

Master Energie-, Gebäude-  
und Umweltmanagement

# Modulhandbuch Masterstudiengang

# Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis .....	2
Modulpläne .....	4
Modulplan (Beginn im Sommersemester) .....	5
Modulplan (Beginn im Wintersemester) .....	5
Wahlpflichtmodule .....	6
Pflichtmodule .....	6
Energiemanagement .....	8
Energie- und Klimarecht .....	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
Vergabe-/Vertragswesen .....	25
Versorgungskonzepte .....	27
Wahlpflichtmodule .....	30
Datenmanagement .....	31
Design Thinking Analysis .....	33
Elektrische Energietechnik .....	34
Energetische Nutzung nachwachsender Rohstoffe .....	36
Elektro- und informations-technische Grundlagen .....	38
Führungskompetenz .....	40
Grundlagen der Gebäudeautomation .....	42
Grundlagen der Stadtentwicklung .....	44
Integrale ressourcenschonende Planung in der Sanierung .....	46
Methoden der Energieberatung .....	48
Methoden der kommunalen Wärmeplanung .....	50
Moderne Lichtkonzepte .....	52
Persönlichkeitsentwicklung .....	54
Technische Strukturen der Elektro- und Informationsverteilung .....	56
Thermische Energietechnik .....	58
Wahlpflichtmodule anderer Studiengänge .....	60
Masterstudiengang Prozesstechnik, u.a.: .....	60

Masterstudiengang Landwirtschaft und Umwelt, u.a.: .....	60
Masterstudiengang Environmental Sustainability, u.a.: .....	60
Masterstudiengang Umweltschutz, u.a.: .....	60
Modulempfehlungen zur Aufstockung eines 180 ECTS Bachelor .....	61
Modulempfehlungen aus den Bachelorstudiengängen .....	61
Versionsverlauf Modulhandbuch .....	62

# 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	Umweltmanagement	
3	Kommunale Ver- und Entsorgung		
3	Rationelles und regeneratives Energie- und Anlagenmanagement	Projektarbeit	
3			
3	Versorgungskonzepte	Wahlpflicht-Module	
3	Wahlpflicht-Module		
3			
3	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		Wahlpflicht-Module	
3			
30 LP	30 LP	30 LP	

## Wahlpflichtmodule

LP \ Semester	SoSe	WiSe
3	Datenmanagement	Design Thinking Analysis
3	Design Thinking Analysis	Elektro- und informationstechnische Grundlagen
3	Elektrische Energietechnik	
3	Führungskompetenz	Energetische Nutzung nachwachsender Rohstoffe
3	Methoden der kommunalen Wärmeplanung	
3		Grundlagen der Stadtentwicklung
3	Moderne Lichtkonzepte	Methoden der Energieberatung
3	Persönlichkeitsentwicklung	Persönlichkeitsentwicklung
3	Thermische Energietechnik	
3		

# Pflichtmodule

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

<b>Workload</b>	90 h	<b>ECTS</b>	3
<b>Selbststudium</b>	60 h	<b>Gewichtung</b>	
<b>Regelsemester</b>	1. oder 2.	<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Häufigkeit</b>	Wintersemester	<b>Sprache</b>	deutsch

<b>Lehrveranstaltungen</b>					
<b>Art</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>ECTS</b>	<b>Lehrperson</b>	<b>Max. Gruppengröße</b>	<b>Anwesenheitspflicht</b>
Vorlesung	2 SWS	3	Altherr	30	nein

<b>Lernzielsergebnisse</b>
<p>Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Bedeutung des Energiemanagements für Industrie und Gewerbe zu erläutern</li> <li>• die Norm- und Gesetzesvorgaben bzgl. Energiemanagementsysteme zu beschreiben</li> <li>• die wirtschaftlichen Erwartungen an das Energiemanagement zu bewerten</li> <li>• das Vorgehen nach der Norm zu erklären und an einem Beispiel anzuwenden</li> <li>• Werkzeuge zur Unterstützung im Bereich Verbrauchsdatenerfassung, Energiecontrolling, Risikobewertung und Reporting einzusetzen und zu vergleichen</li> </ul>

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erwartungen an das Energiemanagement</li> <li>• Rechtliche Hintergründe und Vorgaben zum Energiemanagement</li> <li>• Motivation zum Energiemanagement</li> <li>• Vorgehen beim Energiemanagement in der Praxis (DIN EN ISO 50001, 50006)</li> <li>• Bestimmung und Erfassung von Kennzahlen</li> <li>• Errechnung von Steuererstattungen und Umlagenreduzierungen</li> <li>• Verbrauchsdatenerfassung</li> <li>• Energiecontrolling</li> <li>• Normalisierung von Messwerten</li> <li>• Bewertungskriterien und Reporting</li> <li>• Einblick in die Optimierung von Wärme-, Kälte- und Drucklufttechnik</li> <li>• Risikobewertung von internen und externen Einflüssen</li> <li>• Bedeutung von Schulungen in Unternehmen</li> <li>• Aufbau eines erfolgreichen Energiemanagements</li> </ul>

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

<b>Literatur</b>
Vorlesung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bilder- und Datensammlung zur Vorlesung</li> </ul>

<b>Anmerkungen</b>

<b>Überarbeitet von</b>	Jan Altherr	<b>am</b>	14. Juli 2023
-------------------------	-------------	-----------	---------------

<b>Name des Moduls</b>	<b>Energie- und Klimarecht</b>
<b>Name des Moduls (engl)</b>	Energy law and climate law
<b>Abkürzung des Moduls</b>	ENKR
<b>Art des Moduls</b>	Pflicht
<b>Originärer Studiengang</b>	M-EGU
<b>Modulverantwortliche Person</b>	Prof. Christian Held
<b>Formale Voraussetzungen</b>	Zulassung zum Masterstudium

<b>Workload</b>	90 h	<b>ECTS</b>	3
<b>Selbststudium</b>	60 h	<b>Gewichtung</b>	
<b>Regelsemester</b>	1. oder 2.	<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Häufigkeit</b>	Sommersemester	<b>Sprache</b>	deutsch

<b>Lehrveranstaltungen</b>					
<b>Art</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>ECTS</b>	<b>Lehrperson</b>	<b>Max. Gruppengröße</b>	<b>Anwesenheitspflicht</b>
Vorlesung	2 SWS	3	Held	30	nein

<b>Lernzielenergebnisse</b>
<p>Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• das Energiewirtschaftsrecht in seinen Grundzügen zu erklären</li> <li>• das Verhältnis der einzelnen energiewirtschaftlichen Akteure zueinander und ihre jeweiligen Funktionen und Kompetenzen zu beschreiben und voneinander abzugrenzen</li> <li>• die zentralen Gesetze des Energierechts selbständig unter Beachtung der einschlägigen Rechtsdogmatik und Methodenlehre anzuwenden</li> <li>• Querschnitte zum Umweltrecht anhand der Gesetzestexte nachzuvollziehen</li> <li>• Aus der Entstehungsgeschichte des Energiewirtschaftsrechts aktuelle Konfliktfelder sowie zukünftige Entwicklungen abzuleiten und zu beurteilen.</li> </ul>

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> <li>• der Energiemarkt und seine Akteure: Bestimmung der Akteure der Energiewirtschaft, ihrer Marktrollen und Leistungsbeziehungen; Analysen der Auswirkungen der Liberalisierung auf den deutschen Energiemarkt</li> <li>• Energieerzeugung: Darstellung des Rechtsgefüges der Strom- und Gaserzeugung; Analysen der rechtlichen Vorgaben für Kraft-Wärme-Kopplung und Erneuerbare Energien</li> <li>• Energiehandel und Energievertrieb: Abgrenzung börslicher, außerbörslicher Handel und Emissionshandel; Bestimmung der kartellrechtlichen Aufsicht, des Endkundenvertriebs und der Zusammensetzung von Energiepreisen</li> <li>• Energienetze und -speicher: Analyse des gesetzlichen Netzbegriffs; Definition der rechtlichen Verantwortung der Netzbetreiber; Erläuterung von Regulierung und Entflechtung; Bestimmung Speicher im Sinne des Energierechts</li> <li>• Grundzüge des Klimarechts, Vorstellung von staatlicher und kommunaler Energie und Wärmeplanung unter den Aspekten des Klimaschutzes.</li> </ul>

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

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

<b>Anmerkungen</b>

<b>Überarbeitet von</b>	Christian Held	<b>am</b>	17. März 2020
-------------------------	----------------	-----------	---------------

<b>Name des Moduls</b>	<b>Energiewirtschaft und angewandtes Portfoliomanagement</b>
<b>Name des Moduls (engl)</b>	<i>Energy and Portfolio Management</i>
<b>Abkürzung des Moduls</b>	ENWI
<b>Art des Moduls</b>	Pflichtmodul
<b>Originärer Studiengang</b>	MW-EGU
<b>Modulverantwortliche Person</b>	Prof. Dr. Martin Pudlik
<b>Formale Voraussetzungen</b>	Studierende des SG MW-EGU

<b>Workload</b>	90 h	<b>ECTS</b>	3
<b>Selbststudium</b>	60 h	<b>Gewichtung</b>	nach Leistungspunkten
<b>Regelsemester</b>	1. oder 2.	<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Häufigkeit</b>	Sommersemester	<b>Sprache</b>	deutsch

<b>Lehrveranstaltungen</b>					
<b>Art</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>ECTS</b>	<b>Lehrperson</b>	<b>Max. Gruppengröße</b>	<b>Anwesenheitspflicht</b>
Vorlesung	2 SWS/60 h	3	Prof. Dr. Martin Pudlik	30	nein
Praktikum					
Seminar					
Exkursion					
...					

<b>Lernzielenergebnisse</b>
<p>Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auswirkungen des Strommarktdesigns und seiner Anpassungen abzuschätzen</li> <li>• Die Funktionsweise des Strommarktes und seiner Instrumente zu kennen und zu bewerten</li> <li>• Stromerzeugungsportfolios zu optimieren und Beschaffungsstrategien abzuleiten</li> <li>• Neuste Entwicklungen im Bereich der Energiewirtschaft (z.B. EEG Novellierungen) zu verstehen und zu diskutieren sowie anzuwenden</li> <li>• Bewertung von Gesetzesnovellierungen und ihrer Auswirkungen auf den Stromhandel abzuleiten</li> <li>• - Die europäischen und internationalen Entwicklungen im Bereich der Erneuerbaren Energien zu kennen und zu können</li> </ul>

<b>Inhalte</b>
<p>Vorlesung mit integrierten Übungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktuelle Entwicklungen der Energiewirtschaft</li> <li>• Vertiefte Funktionsweise des Strommarktes inklusive der Betrachtung und Optimierung von Beschaffungsinstrumenten</li> <li>• Genese und Entwicklung des Strommarktdesigns und ihre Einbettung in die jeweils aktuelle Diskussion</li> <li>• Umsetzung der Kenntnisse in praktischen Übungen (Planspiel Stromhandel)</li> <li>• - Short-, Long-Term und Cross-border Handel</li> </ul>

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

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

<b>Anmerkungen</b>

<b>Überarbeitet von</b>	Prof. Dr. Martin Pudlik	<b>am</b>	Jan. 2024
-------------------------	-------------------------	-----------	-----------

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

<b>Workload</b>	90 h	<b>ECTS</b>	3
<b>Selbststudium</b>	60 h	<b>Gewichtung</b>	
<b>Regelsemester</b>	1. oder 2.	<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Häufigkeit</b>	Sommersemester	<b>Sprache</b>	deutsch

<b>Lehrveranstaltungen</b>					
<b>Art</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>ECTS</b>	<b>Lehrperson</b>	<b>Max. Gruppengröße</b>	<b>Anwesenheitspflicht</b>
Vorlesung	2 SWS	3	Hein	30	nein

<b>Lernzielgergebnisse</b>
<p>Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Grundlagen des Gebäudemanagements und dessen Marktumfeld - die dazugehörigen Gesetze/ Normen, Begriffe, Ziele und Aufgaben</li> <li>• sowohl in theoretischer wie auch in praktischer Sicht gegenüber anderen Disziplinen zu beschreiben und zu diskutieren</li> <li>• gemäß der Systematik für In- und Outsourcing von Gebäudemanagement-Leistungen vorzugehen</li> <li>• die Inhalte der Vorlesung bei der Bearbeitung eines individuellen Projektes anzuwenden.</li> </ul>

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Begriffe, Definitionen, Regelwerke, Aufgaben und Ziele des Gebäudemanagements und der damit verbundenen Disziplinen</li> <li>• Marktumfeld und Beteiligte im Gebäudemanagement-Sektor</li> <li>• Überblick über das technische, infrastrukturelle und kaufmännische Gebäudemanagement</li> <li>• Rechtliche Grundlagen aus dem Facility-Management</li> <li>• Schnittstellen zu anderen Management-Disziplinen</li> <li>• Methoden zur Ausschreibung, Umsetzung und Implementierung des Gebäudemanagements - Fallbeispiele aus der Praxis zur Veranschaulichung der Theorie</li> <li>• Innovationsthemen im Gebäudemanagement</li> <li>• Nachhaltigkeit im Gebäudemanagement</li> <li>• Ausblick zur zukünftigen Entwicklung des Gebäudemanagement-Marktes</li> <li>• 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</li> </ul>

<b>Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS</b>
---

<b>Art</b>	<b>Lehr- veranstaltung</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer</b>	<b>Gewichtung (bei Teilleistungen)</b>
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**

<b>Überarbeitet von</b>	Manuel Hein	<b>am</b>	02. Januar 2024
-------------------------	-------------	-----------	-----------------

<b>Name des Moduls</b>	<b>Kommunale Ver- und Entsorgung</b>
<b>Name des Moduls (engl)</b>	Public supply and disposal management
<b>Abkürzung des Moduls</b>	KOM
<b>Art des Moduls</b>	Pflicht
<b>Originärer Studiengang</b>	M-EGU
<b>Modulverantwortliche Person</b>	Dipl. Ing. Wolfgang Hausen (Ansprechpartner der TH: Prof. Dr. Urban Weber)
<b>Formale Voraussetzungen</b>	Zulassung zum Masterstudium

<b>Workload</b>	90 h	<b>ECTS</b>	3
<b>Selbststudium</b>	60 h	<b>Gewichtung</b>	
<b>Regelsemester</b>	1. oder 2.	<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Häufigkeit</b>	Sommersemester	<b>Sprache</b>	deutsch

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

<b>Lernzielsergebnisse</b>
Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Aufgaben und Strukturen kommunaler Versorger zu nennen und zu erläutern</li> <li>• Planungen kommunaler Ver- und Entsorgungsbetriebe zu verstehen und einfache Planungsaufgaben im Bereich der kommunalen Ver- und Entsorgung selbst durchzuführen</li> </ul>

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kommunale Ver- und Entsorgungsunternehmen und Ihre Strukturen</li> <li>• Planung und Betrieb von Wasserversorgungsanlagen</li> <li>• Planung und Betrieb von Gasversorgungsanlagen</li> <li>• Planung und Betrieb kommunaler Entwässerungsanlagen</li> <li>• Planung und Betrieb elektro- und informationstechnischer Anlagen</li> </ul>

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

<b>Literatur</b>
Skript zur Vorlesung

<b>Anmerkungen</b>

<b>Überarbeitet von</b>	Wolfgang Hausen	<b>am</b>	17. März 2020
-------------------------	-----------------	-----------	---------------

<b>Name des Moduls</b>	<b>Master thesis</b>
<b>Name des Moduls (engl)</b>	Master thesis
<b>Abkürzung des Moduls</b>	
<b>Art des Moduls</b>	Pflicht
<b>Originärer Studiengang</b>	M-EGU
<b>Modulverantwortliche Person</b>	alle im Studiengang lehrenden Personen; Prof. Dr. Urban Weber
<b>Formale Voraussetzungen</b>	Zulassung zum Masterstudium, alle Modulprüfungen bis auf 6 LP aus dem vorletzten Regelstudiensemester bestanden

<b>Workload</b>	900 h	<b>ECTS</b>	30
<b>Selbststudium</b>	900 h	<b>Gewichtung</b>	
<b>Regelsemester</b>	3.	<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Häufigkeit</b>	Sommer- und Wintersemester	<b>Sprache</b>	deutsch

<b>Lehrveranstaltungen</b>					
<b>Art</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>ECTS</b>	<b>Lehrperson</b>	<b>Max. Gruppen- größe</b>	<b>Anwesenheits- pflicht</b>
Vorlesung		3		1	nein

<b>Lernzielsergebnisse</b>
<p>Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• innerhalb eines vorgegebenen Zeitintervalls ein ausgewähltes Fachproblem auf dem Qualifikationsniveau „Master“ selbstständig unter Anwendung guter wissenschaftlicher Praxis auszuarbeiten, dies beinhaltet: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ eine fachgerechte Literaturrecherche durchzuführen</li> <li>○ das Thema in einen Gesamtkontext einzuordnen</li> <li>○ Forschungsarbeiten nach wissenschaftlichen Kriterien eigenständig zu planen und durchzuführen</li> <li>○ die erhaltenen Ergebnisse strukturiert darzustellen, zu interpretieren, einzuordnen und zu bewerten</li> <li>○ neuartige Lösungswege und anschließende Forschungsfragen aufgrund der Ergebnisse vorzuschlagen und zu vertreten</li> </ul> </li> <li>• die Inhalte der Arbeit in Form einer Präsentation in begrenzter Zeit strukturiert und vollständig darzustellen</li> </ul>

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abhängig vom Thema der Masterarbeit, Themenstellung in Absprache mit der betreuenden Lehrperson</li> <li>• Ein umfangreiches wissenschaftliches Projekt aus dem Themenkreis des Energiemanagements, des Umweltmanagements oder des Gebäudemanagements oder</li> </ul>

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

<b>Art</b>	<b>Lehr- veranstaltung</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer</b>	<b>Gewichtung (bei Teilleistungen)</b>
Prüfungsleistung		Schriftliche Ausarbeitung		100%
Studienleistung		Kolloquium		unbenotet

#### Literatur

#### Anmerkungen

#### Überarbeitet von

Urban Weber

am

27.02.2023

<b>Name des Moduls</b>	<b>Projektarbeit</b>
<b>Name des Moduls (engl)</b>	project work
<b>Abkürzung des Moduls</b>	PROJ
<b>Art des Moduls</b>	Pflicht
<b>Originärer Studiengang</b>	M-EGU
<b>Modulverantwortliche Person</b>	alle im Studiengang lehrenden Personen (Ansprechpartner der TH: Prof, Dr. Urban Weber)
<b>Formale Voraussetzungen</b>	Zulassung zum Masterstudium

<b>Workload</b>	90 h	<b>ECTS</b>	3
<b>Selbststudium</b>	60 h	<b>Gewichtung</b>	
<b>Regelsemester</b>	1. oder 2.	<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Häufigkeit</b>	Sommer- und Wintersemester	<b>Sprache</b>	deutsch

<b>Lehrveranstaltungen</b>					
<b>Art</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>ECTS</b>	<b>Lehrperson</b>	<b>Max. Gruppengröße</b>	<b>Anwesenheitspflicht</b>
Projektarbeit		6		1	Nein

<b>Lernzielsergebnisse</b>
Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ein anwendungsbezogenes Projekt aus dem Gesamtbereich des Energie-, Gebäude- und Umweltmanagement selbstständig zu bearbeiten</li> <li>• erlernte Methoden, wie z.B. Wissensmanagement, Kommunikationsmanagement, Recherchetechniken, anzuwenden</li> <li>• das erlernte technische Know How in übergeordneten Zusammenhängen anzuwenden, wie z.B. beim Vergleich verschiedener Energieversorgungsmethoden unter technischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten.</li> </ul>

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ein anwendungsbezogenes Projekt aus dem Gesamtbereich des Energie-, Gebäude- und Umweltmanagement</li> <li>• z.B. Vergleich verschiedener Energieversorgungsmethoden unter technischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten.</li> </ul>

<b>Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS</b>				
<b>Art</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer</b>	<b>Gewichtung (bei Teilleistungen)</b>
Prüfungsleistung	Schriftliche Ausarbeitung			

<b>Literatur</b>

<b>Anmerkungen</b>

<b>Überarbeitet von</b>	Urban Weber	<b>am</b>	24.11.2023
-------------------------	-------------	-----------	------------

<b>Name des Moduls</b>	<b>Rationelles und regeneratives Energie- und Anlagenmanagement</b>
<b>Name des Moduls (engl)</b>	Rational and renewable energy and facility management
<b>Abkürzung des Moduls</b>	REAN
<b>Art des Moduls</b>	Pflicht
<b>Originärer Studiengang</b>	M-EGU
<b>Modulverantwortliche Person</b>	Prof. Dr. Ralf Simon
<b>Formale Voraussetzungen</b>	Zulassung zum Masterstudium

<b>Workload</b>	180 h	<b>ECTS</b>	6
<b>Selbststudium</b>	135 h	<b>Gewichtung</b>	
<b>Regelsemester</b>	1. oder 2.	<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Häufigkeit</b>	Sommersemester	<b>Sprache</b>	deutsch

<b>Lehrveranstaltungen</b>					
<b>Art</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>ECTS</b>	<b>Lehrperson</b>	<b>Max. Gruppen-größe</b>	<b>Anwesenheits-pflicht</b>
Vorlesung mit integrierten Übungen	3	6	Simon	Ca. 30 Studierenden	Nein

<b>Lernzielsergebnisse</b>
<p>Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die verschiedenen Möglichkeiten der regenerativen Energieversorgung einzuschätzen und zu bewerten</li> <li>• die Auswirkungen auf den kommunalen Klimaschutz abzuleiten</li> <li>• energiewirtschaftliche Methoden der Direktvermarktung zu erklären</li> <li>• verschiedene Möglichkeiten der Reduktion des Energieverbrauchs technisch und wirtschaftlich zu bewerten</li> </ul>

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Motivation für die rationelle und regenerative Energieversorgung</li> <li>• Methoden zur Feststellung des Energiebedarfs</li> <li>• Techniken der regenerativen Wärmeversorgung und Erstellung von Konzepten zur regenerativen Wärmeversorgung</li> <li>• Techniken der regenerativen Stromversorgung und Erstellung von Konzepten zur regenerativen Stromversorgung</li> <li>• Energiewirtschaftliche Einflüsse auf den Anlagenbetrieb</li> <li>• Flexibilisierung des Anlagenbetriebs</li> </ul>

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

<b>Literatur</b>
------------------

Skript zur Vorlesung
----------------------

<b>Anmerkungen</b>
--------------------

<b>Überarbeitet von</b>
-------------------------

Ralf Simon
------------

<b>am</b>
-----------

17. März 2020
---------------

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

<b>Workload</b>	90 h	<b>ECTS</b>	3
<b>Selbststudium</b>	60 h	<b>Gewichtung</b>	
<b>Regelsemester</b>	1. oder 2.	<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Häufigkeit</b>	Wintersemester	<b>Sprache</b>	deutsch

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

<b>Lernziel-ergebnisse</b>
<p>Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die wesentlichen Ziele, Anforderungen und Bestandteile bestehender Umweltmanagementsysteme zu erklären;</li> <li>• 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,</li> <li>• sich in umweltmanagementspezifische Fragestellungen eigenständig einzuarbeiten und das so erworbene Wissen im Rahmen eines mündlichen Vortrags verständlich zu vermitteln.</li> </ul>

<b>Inhalte</b>
<p>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.</p>

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

<b>Literatur</b>
Hoffmann-Bäumel, 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

<b>Anmerkungen</b>

<b>Überarbeitet von</b>	Stapelfeldt	<b>am</b>	05.01.2024
-------------------------	-------------	-----------	------------

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

<b>Workload</b>	180 h	<b>ECTS</b>	6
<b>Selbststudium</b>	120 h	<b>Gewichtung</b>	
<b>Regelsemester</b>	1. oder 2.	<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Häufigkeit</b>	Wintersemester	<b>Sprache</b>	deutsch

<b>Lehrveranstaltungen</b>					
<b>Art</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>ECTS</b>	<b>Lehrperson</b>	<b>Max. Gruppengröße</b>	<b>Anwesenheitspflicht</b>
Vorlesung	4	6	Somplatzki	Ca. 20	Nein

<b>Lernzielenergebnisse</b>
<p>Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Den praktischen Erfordernissen gerecht werdende Handlungsstrukturen und Arbeitshilfen von der Angebotsbearbeitung über die Ausschreibung bis zur Abrechnung in der Praxis anzuwenden</li> <li>• Praktische Problemlösung für Unternehmen, Bauleitung und Abrechnung anzuwenden</li> <li>• Aktuelle Abläufe und Hilfsmittel zweckentsprechend auszuwählen und eine weitestgehend rechtssichere Handlungsweise zu erarbeiten.</li> </ul>

<b>Inhalte</b>
<p>Juristische Methodenlehre</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sachverhaltserfassung, Auffinden der Anspruchsgrundlage und Subsumtion.</li> </ul> <p>Vertragsabschluss</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inhalt und Bedeutung der Privatautonomie</li> <li>• Vertragsabschluss und Geschäftsführung im eigenen und fremden Namen.</li> <li>• (Bau-)werkvertragsmodelle.</li> <li>• Vertragsgrundlagen und Vertragsbestandteile; Individualvereinbarungen und Verhandlungsprotokoll</li> </ul> <p>Systematische Gegenüberstellung von VOB/B und BGB-Werkverträgen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leistungsstörungsrecht der VOB/B und des BGB, Findung der Anspruchsgrundlage und Anspruchsdurchsetzung.</li> <li>• Recht der Allgemeinen Geschäftsbedingungen mit Einbeziehungs- und Inhaltskontrolle.</li> <li>• Anspruchssicherung im Werkvertragsrecht der VOB/B und des BGB.</li> </ul> <p>Angebotsbearbeitung beim Auftragnehmer (AN)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Angebotsstrategien bei verschiedenen Vertragstypen; Umgang mit unwirksamen Bauvertragsklauseln; Spekulations- und Kampfpreise.</li> </ul> <p>Handlungsstrukturen bei Vergabe und Vertragsgestaltung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beratung und Vertretung des Bauherrn; Bauunternehmer als Auftraggeber für Nachunternehmerleistungen; Bauunternehmer als Auftragnehmer</li> </ul> <p>Rechtssichere Ausschreibungsunterlagen für den Bauvertrag (AG)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorgesehener Vertragstyp/Leistungsbeschreibung; Vorschlag einer Vertragsstruktur; Elemente des Bauvertrages; Unwirksame Bauvertragsklauseln nach BGB §§ 305 ff; Nebenleistungen / Besondere Leistungen; Ausschreibung von Bauleistungen</li> </ul>

**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**

<b>Art</b>	<b>Lehr- veranstaltung</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer</b>	<b>Gewichtung (bei Teilleistungen)</b>
Prüfungsleistung		Klausur	90 min	

**Literatur**

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

**Anmerkungen**

<b>Überarbeitet von</b>	Somplatzki	<b>am</b>	07.01.2024
-------------------------	------------	-----------	------------

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

<b>Workload</b>	180 h	<b>ECTS</b>	6
<b>Selbststudium</b>	120 h	<b>Gewichtung</b>	
<b>Regelsemester</b>	1. oder 2.	<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Häufigkeit</b>	Sommersemester	<b>Sprache</b>	deutsch

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

<b>Lernzielsergebnisse</b>
<p>Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Anlagentechnik für die Versorgung von Gebäuden und Siedlungen zu benennen,</li> <li>• eigenständig Auslegungen zur Heizlast und zur Dimensionierung von Komponenten sowie deren Beplanung für die Technische Gebäudeausrüstung umzusetzen,</li> <li>• verschiedene Versorgungsvarianten und deren Wirtschaftlichkeit mit unterschiedlichen Energieträgern und Energiekonzepten anhand des eigenen Projektbeispiels zu diskutieren und zu bewerten,</li> <li>• ein individuelles Versorgungskonzept zu entwickeln, zu visualisieren und zu präsentieren.</li> </ul>

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Heizlastberechnung</li> <li>• thermische Behaglichkeit</li> <li>• Jahresenergiebedarf</li> <li>• Bemessung von Wärmeerzeugern und Wärmespeichern sowie Raumheizeinrichtungen</li> <li>• Rohrnetzberechnung</li> <li>• Auswahl der Heizsysteme und Anlagenkomponenten</li> <li>• Konzepte zur autarken Gebäudeversorgung</li> <li>• Geothermie</li> <li>• KWK-Anlagen</li> <li>• Solarthermie</li> <li>• Photovoltaik</li> <li>• Betrachtung der Wirtschaftlichkeit unterschiedlicher Lösungsansätze</li> </ul>

<b>Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS</b>				
<b>Art</b>	<b>Lehr- veranstaltung</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer</b>	<b>Gewichtung (bei Teilleistungen)</b>

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

<b>Überarbeitet von</b>	Prof. Dr.-Ing. Jasmin Dell'Anna	<b>am</b>	22.12.2023
-------------------------	------------------------------------	-----------	------------



# Wahlpflichtmodule

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

<b>Workload</b>	90 h	<b>ECTS</b>	3
<b>Selbststudium</b>	45 h	<b>Gewichtung</b>	
<b>Regelsemester</b>	1. oder 2.	<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Häufigkeit</b>	Sommersemester	<b>Sprache</b>	deutsch

<b>Lehrveranstaltungen</b>					
<b>Art</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>ECTS</b>	<b>Lehrperson</b>	<b>Max. Gruppengröße</b>	<b>Anwesenheitspflicht</b>
Vorlesung/ begleitende Übungen/ Projektarbeiten in Kleingruppen	3	3	Lauzi	15	Nein

<b>Lernzielsergebnisse</b>
Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Netzwerk- und Internet-Technologien zu erklären</li> <li>• wichtige Protokolle zu beschreiben und in eigenen Projekten einzusetzen</li> <li>• Architekturen und Lösungsansätze im Internet-Of-Things aufzuzeigen und ausgewählte Schnittstellen zu implementieren</li> <li>• Möglichkeiten zur Sicherung von Datenverbindungen und Schwachstellen zu benennen,</li> <li>• Abhilfemaßnahmen zu implementieren und zu testen</li> <li>• Hard- und Software zum Fernzugriff auf Automatisierungsgeräte in Betrieb zu setzen und Daten über eine Cloud auszutauschen</li> </ul>

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen und Begriffe: Breitband-/Sensor-Aktor-Netze, All-IP, 5G, OPC/MQTT, etc.</li> <li>• Cyber-physische Systeme (CPS), IoT-Plattformen, Cloud-Computing, sichere Datenverbindungen</li> <li>• 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)</li> <li>• Netzwerk-Administration, z.B. Segmentierung Subnetze, Konfiguration VLANs und VPNs</li> <li>• Netzwerk-Analyse mittels Befehlen (z.B. tracer) und Werkzeugen (z.B. Wireshark)</li> <li>• Security und Privacy (Signaturen, Verschlüsselung, Angriffs-Szenarien)</li> <li>• Fernsteuern und Fernwirken (Hard- und Software, Cloud-basierte Datenhaltung)</li> </ul>

<b>Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS</b>
---

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

<b>Literatur</b>
------------------

- |   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskript; weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben</li> </ul> |
|---|

<b>Anmerkungen</b>

<b>Überarbeitet von</b>	Prof. Dr.-Ing. Markus Lauzi	<b>am</b>	2. Januar 2024
-------------------------	-----------------------------	-----------	----------------

<b>Name des Moduls</b>	<b>Design Thinking Analysis</b>
<b>Name des Moduls (engl)</b>	Design Thinking Analysis
<b>Abkürzung des Moduls</b>	DTAN
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflicht
<b>Originärer Studiengang</b>	Masterstudiengänge im Ingenieur-Bereich
<b>Modulverantwortliche Person</b>	Prof. Dr. S. Eder, Prof. Dr. C. Weiß
<b>Formale Voraussetzungen</b>	Zulassung zum Masterstudium

<b>Workload</b>	90 h	<b>ECTS</b>	3
<b>Selbststudium</b>	45 h	<b>Gewichtung</b>	
<b>Regelsemester</b>	1. oder 2.	<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Häufigkeit</b>	Winter- und Sommersemester	<b>Sprache</b>	deutsch

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

<b>Lernzielsergebnisse</b>
Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Phasen des Design Thinking kritisch zu analysieren</li> <li>• verschiedene Methoden in den Phasen des Design Thinking anzuwenden</li> <li>• selbstständig in kleinen Gruppen zu arbeiten</li> <li>• Ergebnisse der einzelnen Phasen zielgruppengerecht zu präsentieren</li> <li>• Konstruktiv im Team zu diskutieren</li> </ul>

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Methode des Design Thinking</li> <li>• Analyse von Fallbeispielen</li> <li>• Ausarbeitung einzelner Phase des Design Thinking</li> <li>• Bewertung realer Situationen unter Berücksichtigung des Design Thinking</li> </ul>

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

<b>Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bilder- und Datensammlung zur Vorlesung</li> </ul>

<b>Anmerkungen</b>

<b>Überarbeitet von</b>	Prof. Dr. S. Eder, Prof. Dr. C. Weiß	<b>am</b>	05. September 2021
-------------------------	--------------------------------------	-----------	--------------------

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

<b>Workload</b>	90 h	<b>ECTS</b>	3
<b>Selbststudium</b>	60 h	<b>Gewichtung</b>	
<b>Regelsemester</b>	1. oder 2.	<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Häufigkeit</b>	Sommersemester	<b>Sprache</b>	deutsch

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

<b>Lernzielsergebnisse</b>
<p>Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrische Schaltungen und die Struktur einer elektrischen Installation zu erklären und aus einer Bedarfsanalyse und unter Berücksichtigung möglicher Nebenwirkungen eine einfache Anlage zu planen</li> <li>• Zusammenhänge im Zusammenspiel elektrischer Erzeuger / Verbraucher zu beschreiben</li> <li>• Aufbau und Wirkungsweise elektrischer Maschinen zu vergleichen</li> <li>• Eine antriebstechnische Lösung zu entwerfen und vereinfacht zu dimensionieren</li> <li>• mögliche Nebenwirkungen zu beschreiben und Schutzmaßnahmen zu erklären</li> <li>• vorhandene Lösungen zu analysieren und mögliche Alternativen vorzuschlagen</li> <li>• das Zusammenwirken von Systemkomponenten zu bewerten</li> </ul>

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> <li>• Grundzüge elektrischer Installationen (Topologie, Dimensionierung von Leitungen, Bemessung von Betriebsmitteln, Schutzmaßnahmen, EMV, Planung eines Schaltschranks)</li> <li>• Grundlagen elektrischer Maschinen: elektrische und elektromechanische Energiewandlung</li> <li>• Varianten, Aufbau und Betriebsverhalten stationärer und beweglicher elektrischer Maschinen unter Berücksichtigung von Asynchron- und Synchronmaschinen, Dimensionierung einer Antriebslösung unter Berücksichtigung der thermischen Nebenwirkung.</li> </ul>

<b>Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS</b>				
<b>Art</b>	<b>Lehr- veranstaltung</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer</b>	<b>Gewichtung (bei Teilleistungen)</b>

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

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

<b>Workload</b>	90 h	<b>ECTS</b>	3
<b>Selbststudium</b>	60 h	<b>Gewichtung</b>	
<b>Regelsemester</b>	1. oder 2.	<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Häufigkeit</b>	Sommersemester	<b>Sprache</b>	deutsch

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

<b>Lernzielerngebnisse</b>
<p>Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die verschiedenen nachwachsenden Energieträger und ihre Verwertungsarten zu benennen.</li> <li>• 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.</li> <li>• die Einbindung in Kaskadennutzungskonzepte diskutieren und das Spannungsfeld Nahrungsmittelerzeugung / energetische Nutzung nachwachsender Rohstoffe darstellen.</li> </ul>

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung: Klimawandel, Nutzung fossiler Ressourcen, Nachhaltigkeit</li> <li>• Feste Energieträger: Holzartige, Halmgutartige: Kesseltypen, Schadstoffe, Wirkungsgrade, Energieinhalte, Asche (Entstehung, Behandlung, Zusammensetzung)</li> <li>• Flüssige Energieträger: Pflanzelölkraftstoff, Biodiesel, Bioethanol: Energiebilanzen, Ökobilanzen, Politische Rahmenbedingungen, Flächenproblematik, Ausblick</li> <li>• Gasförmige Energieträger: Biogas: Anlagenkonzepte und Optimierung: Anlage, Substrate, Steuerung</li> <li>• Vertiefung Flächenproblematik, Ökobilanzierung</li> <li>• Biowasserstoff - Abgrenzung zu regenerativem Wasserstoff aus erneuerbarem Strom</li> <li>• Fazit, Ausblick auf zukünftige Entwicklungen</li> </ul>

<b>Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS</b>				
<b>Art</b>	<b>Lehr-veranstaltung</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer</b>	<b>Gewichtung (bei Teilleistungen)</b>

Prüfungsleistung	Vorlesung, Übungen, Seminare	Hausarbeit		100%
------------------	------------------------------------	------------	--	------

**Literatur**

- Skript zur Vorlesung, aktuelle Literaturliste wird in der Vorlesung ausgegeben

**Anmerkungen**

<b>Überarbeitet von</b>	Prof. Dr. Oliver Türk	<b>am</b>	4. Dezember 2022
-------------------------	-----------------------	-----------	------------------

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

<b>Workload</b>	180 h	<b>ECTS</b>	6
<b>Selbststudium</b>	120 h	<b>Gewichtung</b>	
<b>Regelsemester</b>	1. oder 2.	<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Häufigkeit</b>	Wintersemester	<b>Sprache</b>	deutsch

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

<b>Lernzielsergebnisse</b>
<p>Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrische Schaltungen und die Struktur einer elektrischen Installation zu erklären und aus einer Bedarfsanalyse und unter Berücksichtigung möglicher Nebenwirkungen eine einfache Anlage zu planen</li> <li>• Die Gewinnung nichtelektrischer Messdaten und deren Verarbeitung zu beschreiben,</li> <li>• Einflussfaktoren auf die Messaufgabe zu benennen und die daraus resultierenden Messfehler zu berechnen und mögliche Verbesserungen vorzuschlagen</li> <li>• Möglichkeiten und Grenzen des Betriebs räumlich weit verteilter Messdatenquellen zu beschreiben</li> <li>• Eigenschaften und Grenzen vernetzter Automatisierungslösungen (SPS) aufzuzeigen,</li> <li>• geeignete Hardware auszuwählen und in einem eigenen Projekt mit Hilfe strukturierter Software-Entwicklung gezielt einzusetzen</li> </ul>

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Elektrotechnik: elektrische und magnetische Felder, elektrische Grundschaltungen, Berechnung magnetischer Kreise, Durchflutungs- und Induktionsgesetz, Wechsel- und Drehstromnetz</li> <li>• Grundzüge elektrischer Installationen (Topologie, Dimensionierung von Leitungen, Bemessung von Betriebsmitteln, Schutzmaßnahmen, EMV, Planung eines Schaltschranks)</li> <li>• Physikalische Messtechnik für Smart Cities (Messfehler und -Empfindlichkeit, Fehler-Rechnung, Messverfahren für Temperatur, Feuchte, Leistung, Energie, Wärmemenge, Licht, Verformungen etc.)</li> <li>• Technologie verteilter Datenquellen (aktive / passive Sensorik, Koppelglieder, Funksysteme/Powerline)</li> </ul>

- 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**

<b>Art</b>	<b>Lehr- veranstaltung</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer</b>	<b>Gewichtung (bei Teilleistungen)</b>
Prüfungsleistung		Klausur (90 Minuten) oder Projektarbeit	90 min	100%

**Literatur**

- Skript zur Vorlesung

**Anmerkungen**

<b>Überarbeitet von</b>	Prof. Dr.-Ing. Markus Lauzi	<b>am</b>	2. Januar 2024
-------------------------	-----------------------------	-----------	----------------

<b>Name des Moduls</b>	<b>Führungskompetenz</b>
<b>Name des Moduls (engl)</b>	leadership skills
<b>Abkürzung des Moduls</b>	FÜKO
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflicht
<b>Originärer Studiengang</b>	M-EGU
<b>Modulverantwortliche Person</b>	Dr. Corinne Benzing (Ansprechpartner der TH: Prof. Dr. Christian Reichert)
<b>Formale Voraussetzungen</b>	Zulassung zum Masterstudium

<b>Workload</b>	90 h	<b>ECTS</b>	3
<b>Selbststudium</b>	60 h	<b>Gewichtung</b>	
<b>Regelsemester</b>	1. oder 2.	<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Häufigkeit</b>	Sommersemester	<b>Sprache</b>	deutsch

<b>Lehrveranstaltungen</b>					
<b>Art</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>ECTS</b>	<b>Lehrperson</b>	<b>Max. Gruppen-größe</b>	<b>Anwesenheits-pflicht</b>
Workshop, Seminar	2	3	Benzing	10	Ja?

<b>Lernzielsergebnisse</b>
<p>Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verschiedene Führungsstile zu benennen und zu reflektieren</li> <li>• zu erkennen, wie das Menschenbild mit dem Führungsverhalten zusammenhängt.</li> <li>• Beispielhafte Führungsmodelle zu erläutern</li> <li>• Techniken der Führung zu benennen und einzuordnen</li> <li>• zu erkennen, welche Rolle die Kommunikation als Führungselement spielt</li> <li>• das eigene Kommunikationsverhalten zu überprüfen</li> <li>• den Werkzeugkasten für gute Gesprächsführung anzuwenden</li> <li>• zu erläutern, was die Zusammenarbeit in Teams ausmacht</li> <li>• das Modell von Tuckman anzuwenden</li> <li>• ein modernes Verständnis von Führung zu entwickeln</li> </ul>

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Führungsstile und -modelle</li> <li>• Entscheidungsspielräume nach Tannenbaum/Schmidt</li> <li>• Theorie X/Y von McGregor</li> <li>• Kommunikation als Führungselement</li> <li>• Kommunikationstreppe - Verstehenswahrscheinlichkeit</li> <li>• Führungstechniken: Ziele setzen, Motivation, Informationsfluss, Feedback</li> <li>• Führung in Teams: gemeinsam Ziele erreichen</li> <li>• Reifephasen eines Teams nach Tuckman</li> <li>• Erwartung an Führung – Erwartungsdreieck</li> <li>• Komplexität und Dynamik als Anforderung an Führung</li> </ul>

<b>Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS</b>				
<b>Art</b>	<b>Lehr- veranstaltung</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer</b>	<b>Gewichtung (bei Teilleistungen)</b>

Prüfungsleistung	Workshop, Seminar	Klausur, mündliche Prüfung oder Hausarbeit oder Kleinprojekt oder andere Form		100%
------------------	----------------------	--	--	------

<b>Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wird im Workshop bekannt gegeben</li> </ul>

<b>Anmerkungen</b>

<b>Überarbeitet von</b>	Dr. Corinne Benzing	<b>am</b>	06. November 2020
-------------------------	---------------------	-----------	-------------------

<b>Name des Moduls</b>	<b>Grundlagen der Gebäudeautomation</b>
<b>Name des Moduls (engl)</b>	Fundamentals of building automation
<b>Abkürzung des Moduls</b>	GAUT
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflicht
<b>Originärer Studiengang</b>	M-EGU
<b>Modulverantwortliche Person</b>	Prof. Dr.-Ing. Uwe Roßberg
<b>Formale Voraussetzungen</b>	Zulassung zum Masterstudium

<b>Workload</b>	90 h	<b>ECTS</b>	3
<b>Selbststudium</b>	60 h	<b>Gewichtung</b>	
<b>Regelsemester</b>	1. oder 2.	<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Häufigkeit</b>	Wintersemester	<b>Sprache</b>	deutsch

<b>Lehrveranstaltungen</b>					
<b>Art</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>ECTS</b>	<b>Lehrperson</b>	<b>Max. Gruppengröße</b>	<b>Anwesenheitspflicht</b>
Vorlesung mit Übung und Praktikum	2	3	Rosberg	12	Nein

<b>Lernzielsergebnisse</b>
<p>Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>durch ein grundlegendes Verständnis und Kenntnisse über die Verortung, die Aufgaben und die Bestandteile von Anlagen der Gebäudeautomation und deren Zusammenwirken im Bereich der TGA beurteilen und planen zu können und in Betrieb zu nehmen.</li> <li>ein kleines KNX-System strukturieren und mittels ETS programmieren zu können.</li> <li>die Vielzahl der existierenden BUS-Systeme für den Datenaustausch zwischen den Komponenten eines Systems und zwischen unterschiedlichen Systemen zu unterscheiden.</li> <li>die Vor- und Nachteile verschiedener Automatisierungslösungen zu erkennen.</li> <li>die verschiedenen Ebenen und Strukturen von (Gebäude-)Automatisierungsanlagen unterscheiden zu können.</li> </ul>

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Einleitung, Geschichte und Ziele, Grundbegriffe</li> <li>Grundsätzliche Ebenen (Feld- und Automatisierungsebene, virtuelle Sensoren, GLT) und deren Aufgaben</li> <li>Struktur einer modernen Heizungsanlage auf Basis verteilter Automatisierung <ul style="list-style-type: none"> <li>Energiemanagement auf der Automatisierungsebene am Beispiel einer Heizungsanlage mit mehreren therm. Quellen.</li> <li>Lufttemperatur ↔ Raumtemperatur ↔ operative Temperatur</li> <li>Parameter, Sensoren und Verfahren zur prädiktiven Raumtemperaturregung mit Übungsbeispiel.</li> </ul> </li> <li>Der KNX-Standard und seine Geschichte</li> <li>KNX und OSI-Modell; <ul style="list-style-type: none"> <li>die unterschiedlichen Physical Layer (TP, RF, PL, IP), Netztopologie, Bitcodierung,</li> <li>Frameaufbau, Adressierung, physikalische Adresse &lt;-&gt; Gruppenadresse</li> </ul> </li> </ul>

- Geräte und Schaltzeichen, Installationstopologien (Linie, Hauptlinie, Bereichsline)
- Einführung in die KNX Projektierung (hierarchische Strukturierung) und Auswahl des phys. Layer
- Gewerkeübergreifendes Anlagenkennzeichnungssystem
- Einführung in die ETS
- Übungsbeispiel kleines Projekt

<b>Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS</b>				
<b>Art</b>	<b>Lehr- veranstaltung</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer</b>	<b>Gewichtung (bei Teilleistungen)</b>
Prüfungsleistung		Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (bis max. 10 Teilnehmer und in Präsenz)		

<b>Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungs-Unterlagen. Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben</li> </ul>

<b>Anmerkungen</b>

<b>Überarbeitet von</b>	Prof. Dr.-Ing. Uwe Roßberg	<b>am</b>	06. November 2020
-------------------------	-------------------------------	-----------	-------------------

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

<b>Workload</b>	90 h	<b>ECTS</b>	3
<b>Selbststudium</b>	45 h	<b>Gewichtung</b>	
<b>Regelsemester</b>	1. oder 2.	<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Häufigkeit</b>	Wintersemester	<b>Sprache</b>	deutsch

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

<b>Lernzielsergebnisse</b>
<p>Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schlüsselbegriffe und Stellschrauben der Stadt- und Quartiersentwicklung zu erklären</li> <li>• Relevante Einflussfaktoren auf die Stadtentwicklung zu benennen – auch anhand regionaler Beispiele</li> <li>• Begrenzung von Gestaltungsmöglichkeiten durch juristische Randbedingungen und limitierte natürliche und finanzielle Ressourcen zu beschreiben</li> <li>• die Folgen früherer und aktueller Entwicklungen (z.B. demografischer Wandel, Migration, Gentrifizierung, Digitalisierung, Klimawandel) auf die Siedlungs-Struktur aufzuzeigen</li> <li>• bewährte und innovative Lösungsansätze vorzuschlagen und zu beschreiben</li> <li>• bei einer konkreten Problemstellung eine Kosten-Nutzen-Abwägung vorzunehmen mit dem Ziel, den gewählten Lösungsansatz in allgemeinverständlicher Sprache zu formulieren</li> <li>• Sowie das Gelernte nach Möglichkeit in einer realistischen Fallstudie anzuwenden</li> </ul>

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Begriffe / Abgrenzungen (Stadtentwicklung, Städtebau, Raumordnung, Bauleitplanung etc.)</li> <li>• Treiber der früheren, heutigen und künftigen Stadtentwicklung (z.B. Kriegstechnik, Klimawandel) und passende Konzepte (Festungsstadt, Schwammstadt, Kühlende Stadtplanung, ...)</li> <li>• 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)</li> <li>• Planung und Betrieb urbaner Mobilität (Verkehrswege / Straßen- und Schienenbau, ÖPNV) sowie neue Konzepte (Seilbahnen, Hyperloop, Cargo Sous Terrain, Mikromobilität, Flugtaxi)</li> </ul>

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

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

<b>Überarbeitet von</b>	Prof. Dr.-Ing. Markus Lauzi	<b>am</b>	2. Januar 2024
-------------------------	-----------------------------	-----------	----------------

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

<b>Workload</b>	180 h	<b>ECTS</b>	6
<b>Selbststudium</b>	120 h	<b>Gewichtung</b>	nach Leistungspunkten
<b>Regelsemester</b>	2. Semester	<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Häufigkeit</b>	Sommersemester	<b>Sprache</b>	deutsch

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

<b>Lernzielsergebnisse</b>
<p>Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Werkzeuge des Building Information Modelling anzuwenden</li> <li>• 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</li> <li>• verschiedene Versorgungsvarianten und deren Wirtschaftlichkeit mit unterschiedlichen Energieträgern und Energiekonzepten zu bewerten und zu diskutieren</li> <li>• 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</li> </ul>

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen, Vorteile und Anwendungsbereiche des Building Information Modeling</li> <li>• Ressourcenschonende Planungsansätze in der Sanierung/Erweiterung</li> <li>• einwöchiger Planungsworkshop gemeinsam mit Studierenden der Architektur und des Bauingenieurwesens</li> <li>• integrale, gemeinsame und mehrstufige Planung der heizungs-, lüftungs-/klima- und sanitärtechnischen Anlagen sowie der Energieversorgung für das zu beplanende Projekt</li> <li>• vertiefender Variantenvergleich mehrerer Anlagenkonzepte</li> <li>• Vertiefende Anwendung von digitalen Berechnungs- und Konstruktionswerkzeugen der TGA-Planung</li> <li>• Modellbasierte Arbeit in gemeinsam genutztem Data-Environment</li> </ul>

--

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

<b>Literatur</b>
<p><b>Sprache:</b> deutsch</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Skript zur Vorlesung</li> <li>• Recknagel/Sprenger/Albers: Taschenbuch für Heizung + Klimatechnik (80. Auflage, 2022)</li> <li>• Pistohl/Rechenauer/Scheuerer: Handbuch der Gebäudetechnik (10. Auflage, 2023)</li> <li>• Ihle/Bader/Golla: Tabellenbuch Sanitär Heizung Klima/Lüftung (12. Auflage, 2024)</li> <li>• Dirk Bohne: Gebäudetechnik und technischer Ausbau von Gebäuden. Springer Vieweg (2022)</li> <li>• Elmar Bollin: Regenerative Energien im Gebäude nutzen. Springer Vieweg (2016)</li> </ul>

<b>Anmerkungen</b>
Grundlegenden Kenntnisse der Heizungs- und Lüftungsplanung, der Sanitärplanung, der Gebäudesimulation und der energetischen Bewertung von Anlagenkonzepten sind empfehlenswert.

<b>Eingereicht von</b>	Prof. Dr. Jasmin Dell'Anna	<b>am</b>	März 2024
------------------------	----------------------------	-----------	-----------

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

<b>Workload</b>	180 h	<b>ECTS</b>	6
<b>Selbststudium</b>	120 h	<b>Gewichtung</b>	
<b>Regelsemester</b>	1. oder 2.	<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Häufigkeit</b>	Wintersemester	<b>Sprache</b>	deutsch

<b>Lehrveranstaltungen</b>					
<b>Art</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>ECTS</b>	<b>Lehrperson</b>	<b>Max. Gruppengröße</b>	<b>Anwesenheitspflicht</b>
Vorlesung / Übung	4		Lauzi/ Janson	20	Nein

<b>Lernzielsergebnisse</b>
<p>Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> <li>• 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</li> <li>• Vorhandene Installationen zu bewerten und mögliche Alternativen unter Berücksichtigung erneuerbarer Energiequellen vorzuschlagen</li> <li>• Zulassungsvoraussetzungen und haftungsrechtliche Randbedingungen der Beratung aufzuzeigen</li> <li>• Möglichkeiten zur finanziellen Förderung auszuarbeiten</li> </ul>

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung: Begriffe/Zusammenhänge (Energie-Effizienz, Erneuerbare Energien, Wirkungsgrad etc.)</li> <li>• Vorgehen im Beratungsprojekt (von der Potenzial-Analyse zum Beratungsbericht), Energiekennwerte, Energiespeicher, Gering-investive Maßnahmen</li> <li>• 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</li> <li>• 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,</li> </ul>

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

<b>Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS</b>				
<b>Art</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer</b>	<b>Gewichtung (bei Teilleistungen)</b>
Prüfungsleistung	Vorlesung / Übung	Klausur (90 min) oder Präsentation mit schriftl. Ausarbeitung	90 min	100%

<b>Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungs-Unterlagen. Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben</li> </ul>

<b>Anmerkungen</b>

<b>Überarbeitet von</b>	Prof. Dr.-Ing. Markus Lauzi	<b>am</b>	02. Januar 2024
-------------------------	-----------------------------	-----------	-----------------

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

<b>Workload</b>	180 h	<b>ECTS</b>	6
<b>Selbststudium</b>	120 h	<b>Gewichtung</b>	
<b>Regelsemester</b>	1. oder 2.	<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Häufigkeit</b>	Sommersemester	<b>Sprache</b>	deutsch

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

<b>Lernzielsergebnisse</b>
<p>Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, eigenständig die notwendigen Schritte der kommunalen Wärmeplanung durchzuführen, dies beinhaltet die Anwendung folgender Methoden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Heizwärmebedarfe von Gebäuden durch verschiedene Verfahren ermitteln und die Qualität der ermittelten Daten bewerten und Potentiale zur energetischen Gebäudesanierung abzuschätzen</li> <li>• Lokale Wärmequellen identifizieren, die in Wärmenetze eingebunden werden können</li> <li>• Planung und Auslegung von Wärmenetzen verschiedener Typen grundlegend durchzuführen</li> <li>• verschiedene Varianten der Wärmeversorgung und deren Wirtschaftlichkeit mit unterschiedlichen Energieträgern und Energiekonzepten zu diskutieren und zu bewerten</li> <li>• aktuell zur Verfügung stehende emissionsarme Heiztechnologien im Vergleich zu bewerten</li> <li>• eigenständig Daten aus online- und offline Quellen zu erheben, inkl. Datenauswertung, Daten-Visualisierung</li> <li>• Geoinformationsdaten (GIS) auszuwerten und solche (ausgewerteter) Daten in übersichtlicher und adressatenfreundlicher Form darzustellen</li> <li>• das Erlernte bei der Bearbeitung eines individuellen oder gemeinschaftlichen Projektes zur kommunalen Wärmeplanung anzuwenden</li> </ul>

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gesetzliche Grundlagen, Trends in der Gesetzgebung zu kommunaler Wärmeplanung</li> <li>• Verarbeitung und Darstellung von GIS-basierten Daten</li> <li>• Heizlast und Heizlastberechnung <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Grundlagen</li> <li>○ Vereinfachende Modelle</li> </ul> </li> </ul>

- 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<sub>2</sub>-Emissionsfaktoren
- Wirtschaftlichkeitsrechnung

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

<b>Literatur</b>
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

<b>Anmerkungen</b>

<b>Überarbeitet von</b>	Prof. Urban Weber	<b>am</b>	20.09.2023
-------------------------	-------------------	-----------	------------

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

<b>Workload</b>	90 h	<b>ECTS</b>	6
<b>Selbststudium</b>	60 h	<b>Gewichtung</b>	
<b>Regelsemester</b>	1. oder 2.	<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Häufigkeit</b>	Sommersemester	<b>Sprache</b>	deutsch

<b>Lehrveranstaltungen</b>					
<b>Art</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>ECTS</b>	<b>Lehrperson</b>	<b>Max. Gruppen-größe</b>	<b>Anwesenheits-pflicht</b>
Vorlesung	2		Lauzi	10	Nein

<b>Lernzielsergebnisse</b>
<p>Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• lichttechnische Größen und zugehörige Messverfahren zu beschreiben</li> <li>• geeignete Leuchten je nach Aufgabenstellung auszuwählen und für den Einsatz zu implementieren</li> <li>• CAD-Methoden der Lichtplanung unter normativen und technischen Randbedingungen einzusetzen und punktuell durch eigene Berechnung bzw. Messung in der Realität zu überprüfen</li> <li>• Beabsichtigte und unbeabsichtigte Effekte einer gefundenen Lösung (z.B. Lichtverteilung, Erwärmung) zu analysieren und im Zusammenwirken mit einem Auftraggeber zu optimieren</li> <li>• das Zusammenwirken mit anderen Systemkomponenten (z.B. in der Gebäudetechnik) zu bewerten</li> </ul>

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen: Qualitative und quantitative Ziele technischer Beleuchtung, Circadianer Rhythmus, Photometrische Größen (Lichtstrom, Beleuchtungsstärke, Leuchtdichte etc.), Farbwahrnehmung, Energetische Betrachtung, Schutzarten- und -klassen.</li> <li>• Leuchtmittel: Physikalische Phänomene und daraus abgeleitete Beleuchtungs-Technologie (Temperaturstrahler, Gasentladung in Hoch- und Niederdrucklampen, LED). Aufbau technischer Leuchten.</li> <li>• Lichtmesstechnik</li> <li>• Möglichkeiten durch Automation und Vernetzung</li> <li>• Beleuchtungs-Engineering: normative Vorgaben, Auslegung einer lichttechnischen Anlage (mit dem Werkzeug Dialux) sowie (je nach Möglichkeit und Interessen der Studierenden)</li> <li>• Installation einer realen Lösung und deren messtechnische Überprüfung</li> </ul>

<b>Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS</b>
---

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

<b>Literatur</b>
------------------

- |   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsunterlagen; weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben</li> </ul> |
|---|

<b>Anmerkungen</b>

<b>Überarbeitet von</b>	Prof. Dr. Markus Lauzi	<b>am</b>	02. Januar 2024
-------------------------	------------------------	-----------	-----------------

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

<b>Workload</b>	90 h	<b>ECTS</b>	3
<b>Selbststudium</b>	60 h	<b>Gewichtung</b>	
<b>Regelsemester</b>	1. oder 2.	<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Häufigkeit</b>	Winter- und Sommersemester	<b>Sprache</b>	deutsch

<b>Lehrveranstaltungen</b>					
<b>Art</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>ECTS</b>	<b>Lehrperson</b>	<b>Max. Gruppengröße</b>	<b>Anwesenheitspflicht</b>
Seminar	2	3	Prof. Dr.-Ing. Stephan Eder, Prof. Dr.-Ing. Christian Reichert	16	Nein

<b>Lernzielergebnisse</b>
<p>Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Persönlichkeitsmodelle zu kennen und im beruflichen Kontext anzuwenden,</li> <li>• die eigene Persönlichkeit wahrzunehmen sowie die eigene Persönlichkeitsstruktur zu erkennen,</li> <li>• die eigenen Fähigkeiten und Bedürfnisse zu verstehen und zu bewerten,</li> <li>• die eigenen Stärken zu erkennen und einzusetzen,</li> <li>• die eigenen Entwicklungspotentiale zu erkennen,</li> <li>• Entwicklungsimpulse für das Selbstmanagement und zur Persönlichkeitsentwicklung abzuleiten,</li> <li>• verschiedene Persönlichkeiten einzuschätzen und mit diesen umzugehen,</li> <li>• die Kommunikation und Zusammenarbeit mit Dritten zu analysieren und zu verbessern,</li> <li>• persönliche Ziele und Prioritäten zu setzen, zu verfolgen sowie die Zielerreichung kritisch zu bewerten und Korrekturen vorzunehmen.</li> </ul>

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Kommunikationspsychologie</li> <li>• Sinn, Zweck und Startpunkt der Persönlichkeitsentwicklung</li> <li>• Persönlichkeitsmodelle: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Myers-Briggs-Typenindikator (MBTI)</li> <li>○ DiSG®</li> <li>○ BigFive</li> <li>○ 4-Ebenen-Modell nach Roth und Strüber</li> </ul> </li> <li>• Persönlichkeitstests</li> <li>• Kommunikationsstile nach Schulz von Thun</li> </ul>

- 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**

<b>Art</b>	<b>Lehr- veranstaltung</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer</b>	<b>Gewichtung (bei Teilleistungen)</b>
Prüfungsleistung	Seminar	Mündliche Prüfung	20 Minut en	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.

<b>Überarbeitet von</b>	Prof. Dr.-Ing. Christian Reichert	<b>am</b>	21. Dezember 2023
-------------------------	-----------------------------------	-----------	-------------------

<b>Name des Moduls</b>	<b>Technische Strukturen der Elektro- und Informationsverteilung</b>
<b>Name des Moduls (engl)</b>	technical structures for electric energy and information distribution
<b>Abkürzung des Moduls</b>	TSEIV
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflicht
<b>Originärer Studiengang</b>	M-EGU
<b>Modulverantwortliche Person</b>	Prof. Dr.-Ing. Uwe Roßberg
<b>Formale Voraussetzungen</b>	Zulassung zum Masterstudium

<b>Workload</b>	90 h	<b>ECTS</b>	3
<b>Selbststudium</b>	60 h	<b>Gewichtung</b>	
<b>Regelsemester</b>	1. oder 2.	<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Häufigkeit</b>	Wintersemester	<b>Sprache</b>	deutsch

<b>Lehrveranstaltungen</b>					
<i>Art</i>	<i>Kontaktzeit (SWS)</i>	<i>ECTS</i>	<i>Lehrperson</i>	<i>Max. Gruppen-größe</i>	<i>Anwesenheits-pflicht</i>
Vorlesung	2		Lauzi	10	Nein

<b>Lernzielsergebnisse</b>
<p>Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kunden- /Auftraggeber-Wünsche zu erfassen und eine grundlegende Auslegung der Elektroenergieversorgung und informationstechnischen Verteilungssysteme durchzuführen.</li> <li>• Elektro-Planern die Anforderungen an die zu realisierende elektrotechnische und informationstechnische Anlagen darzulegen.</li> <li>• Architekten und Bauplanern Hinweise zu den erforderlichen Installationsräumen/-flächen zuzuarbeiten.</li> </ul>

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Übertragungs- und Verteilnetze für Elektroenergie</li> <li>• Grundstrukturen der Übergabestationen / des Hausanschlusses</li> <li>• Grundformen der Elektroinstallation in Gebäuden</li> <li>• Einführung in die Übertragungs- und Verteilnetze für Informationstechnik und Gebäudeautomation - Grundstrukturen für Übergabepunkte in Gebäuden</li> <li>• Physical Layer in Gebäudeinstallationen</li> </ul>

<b>Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS</b>				
<i>Art</i>	<i>Lehr-veranstaltung</i>	<i>Form</i>	<i>Dauer</i>	<i>Gewichtung (bei Teilleistungen)</i>
Prüfungsleistung	Vorlesung	Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung	90 min	100%

**Literatur**

- Vorlesungsunterlagen; weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben

**Anmerkungen****Überarbeitet von**Prof. Dr.-Ing. Uwe  
Roßberg**am**

17. März 2020

<b>Name des Moduls</b>	<b>Thermische Energietechnik</b>
<b>Name des Moduls (engl)</b>	thermal power technology
<b>Abkürzung des Moduls</b>	THET
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflicht
<b>Originärer Studiengang</b>	M-EGU
<b>Modulverantwortliche Person</b>	Dr. A. Dengel; Prof. Dr. Urban Weber
<b>Formale Voraussetzungen</b>	Zulassung zum Masterstudium

<b>Workload</b>	180 h	<b>ECTS</b>	6
<b>Selbststudium</b>	105 h	<b>Gewichtung</b>	
<b>Regelsemester</b>	1. oder 2.	<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Häufigkeit</b>	Sommersemester	<b>Sprache</b>	deutsch

<b>Lehrveranstaltungen</b>					
<b>Art</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>ECTS</b>	<b>Lehrperson</b>	<b>Max. Gruppen-größe</b>	<b>Anwesenheits-pflicht</b>
Vorlesung, Exkursion	5		Dengel	20	Nein

<b>Lernzielsergebnisse</b>
<p>Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ausgehend von den thermodynamischen Kreisprozessen (Joule, Ericsson und Clausius-Rankine) die Berechnungen zum Betrieb von thermischen Kraftwerken zu beherrschen</li> <li>• bestehende Kraftwerksprozesse analysieren und die Optimierung der Komponenten, insbesondere die der GuD-Prozesse vorzunehmen.</li> <li>• Die Studierenden beherrschen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Grundlagen zur Beurteilung und zur Optimierung von Kraftwerken und können diese anwenden</li> <li>• die Techniken der Luftreinhaltung</li> <li>• die Grundlagen der Heizkraftwerke und der Heizkraftwirtschaft und deren Anwendung</li> <li>• naturwissenschaftliche und technischen Grundlagen der Entstehung von Emissionen, der Emissionsminderung und der einschlägigen Normen und Gesetze</li> </ul> </li> </ul>

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Wärmekraftwerke kennen und darstellen können</li> <li>• Kreisprozesse für Gasturbinenprozesse und Gaskraftwerke sowie für</li> <li>• Dampfturbinenprozesse und Dampfkraftwerke rechnen und analysieren können</li> <li>• Abhitzeessel und GuD Prozesse verstehen und bewerten können</li> <li>• Heizkraftwerke und Heizkraftwirtschaft erklären können</li> <li>• Entstehung und Quellen von Luftverunreinigungen erkennen sowie Verfahren zur</li> <li>• Emissionsminderung verstehen und erklären können</li> <li>• Luftreinhaltvorschriften und Genehmigungsverfahren erläutern und anwenden können</li> </ul>

<b>Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS</b>				
<b>Art</b>	<b>Lehr- veranstaltung</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer</b>	<b>Gewichtung (bei Teilleistungen)</b>

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**

<b>Überarbeitet von</b>	Dr. A. Dengel	<b>am</b>	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 (ÖKB11)
- Elektrotechnik (ELTE)

# Versionsverlauf Modulhandbuch

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 Wahlpflichtmodule 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