

Energie-, Gebäude- und  
Umweltmanagement

# Modulhandbuch

# Masterstudiengang

Vertiefungsrichtung Smart City

# Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis .....	2
Modulpläne .....	4
Modulplan (Beginn im Sommersemester) .....	5
Modulplan (Beginn im Wintersemester) .....	5
Pflichtmodule .....	6
Datenmanagement .....	7
Digitale Stadt-, Raum- und Umweltplanung .....	8
Elektro- und informationstechnische Grundlagen .....	9
Energie- und Umweltrecht .....	10
Grundlagen der Stadtentwicklung .....	11
Masterthesis .....	12
Projektarbeit .....	13
Rationelles und regeneratives Energie- und Anlagenmanagement .....	14
Vergabe-/Vertragswesen .....	15
Versorgungskonzepte .....	16
Wahlpflichtmodule .....	17
Design Thinking Analysis .....	18
Design Thinking Analysis .....	19
Elektrische Energietechnik .....	20
Energetische Nutzung nachwachsender Rohstoffe .....	21
Energiemanagement .....	22
Energiewirtschaft .....	23
Führungskompetenz .....	24
Grundlagen der Gebäudeautomation .....	25
Gebäudemanagement .....	26
Kommunale Ver- und Entsorgung .....	27
Methoden der Energieberatung .....	28
Moderne Lichtkonzepte .....	29
Persönlichkeitsentwicklung .....	30
Strömungssimulation in der Gebäudetechnik .....	31
Technische Strukturen der Elektro- und Informationsverteilung .....	32
Thermische Energietechnik .....	33
Umweltmanagement .....	34
Wahlpflichtmodule anderer Studiengänge .....	35

Masterstudiengang Prozesstechnik.....	35
Masterstudiengang Landwirtschaft und Umwelt.....	35
Modulempfehlungen zur Aufstockung eines 180 ECTS Bachelor.....	36
Modulempfehlungen aus den Bachelorstudiengängen .....	36
Versionsverlauf Modulhandbuch.....	37

# Modulpläne

## Modulplan (Beginn im Sommersemester)

Leistungspunkte	Sommersemester	Wintersemester	Sommersemester
3	Energie- und Umweltrecht	Grundlagen der Stadtentwicklung	Masterarbeit
3	Datenmanagement	Vergabe-/Vertragswesen	
3	Versorgungskonzepte		
3		Rationelles und regeneratives Energie- und Anlagenmanagement	
3	Projektarbeit		
3		Wahlpflichtmodule	
3			
3	Wahlpflichtmodule	Wahlpflichtmodule	
3			

## Modulplan (Beginn im Wintersemester)

Leistungspunkte	Wintersemester	Sommersemester	Wintersemester
3	Grundlagen der Stadtentwicklung	Energie- und Umweltrecht	Masterarbeit
3	Vergabe-/Vertragswesen	Datenmanagement	
3		Digitale Stadt-, Raum- und Umweltplanung	
3	Elektro- und informationstechnische Grundlagen		
3		Projektarbeit	
3	Wahlpflichtmodule		
3			
3	Wahlpflichtmodule	Wahlpflichtmodule	
3			

# Pflichtmodule

## Datenmanagement

Datenmanagement						DAMM
(engl.: data management)						
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
M-EGU-PM-21	90 h	3	Je nach Studienbeginn	Sommersemester	1 Semester	
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> Vorlesung, Übung, Praktika		<b>Kontaktzeit</b> 3 SWS / 45 h	<b>Selbststudium</b> 45 h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Ca. 20 Studierende	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden 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>• Einfache Datenmodelle zu entwickeln und eine Datenbank in SQL aufzusetzen</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>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen Netzwerktechnik (ISO/OSI Modell und Protokolle, IPv4 / IPv6, DNS)</li> <li>• Internet-Of-Things (Client-Server-Architektur, OPC-Interface, Embedded-systems, RFID)</li> <li>• Relationale Datenbanken (Datenmodellierung, Einführung in SQL)</li> <li>• Technologien für Security und Privacy (Signatures, Verschlüsselung, Angriffs-Szenarien)</li> <li>• Fernsteuern und Fernwirken (Hard- und Software, Cloud-basierte Datenhaltung)</li> </ul>					
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitenden Übungen und Projektarbeiten in Kleingruppen					
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: Zulassung zum Masterstudium Inhaltlich: Elektro- und informationstechnische Grundlagen (ELIT)					
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Klausur (60 min) oder Projektarbeit					
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestandene Modulklausur oder erfolgreich abgeschlossene Projektarbeit					
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen</b>					
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung nach Leistungspunkten					
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</b> Prof. Dr.-Ing. Markus Lauzi					
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> Sprache: deutsch Literatur: Vorlesungsskript; weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben					
<b>12</b>	<b>Version vom 20. März 2020</b>					

## Digitale Stadt-, Raum- und Umweltplanung

Digitale Stadt-, Raum- und Umweltplanung						DISP
(engl.: digital planning and management for urban environments)						
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
M-EGU-PM-22	180 h	6	Je nach Studienbeginn	Winter- und Sommersemester	1 Semester	
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> Projekt und Seminar		<b>Kontaktzeit</b> 1 SWS / 15 h	<b>Selbststudium</b> 165 h	<b>Geplante Gruppengröße</b> 5 - 10 Studierende	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projekte im Bereich der digitalen Stadt-, Raum- und Umweltplanung strukturiert zu bearbeiten</li> <li>• Methoden der Stadtplanung und der Raumordnung als grundlegende Werkzeuge zur nachhaltigen Gestaltung des städtischen Lebensraums zu beschreiben und mit den zugrundeliegenden Aufgaben der kommunalen Daseinsvorsorge zu verknüpfen</li> <li>• Probleme im Bereich der Stadt-, Raum- und Umweltplanung aus der Praxis zu analysieren, Fragestellungen zu formulieren und Lösungen vorzuschlagen</li> <li>• Ergebnisse eines Projekts in Wort, Bild und Schrift zu präsentieren</li> </ul>					
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Bearbeitung von Projekten zu unterschiedlichen Fragestellungen der Stadt-, Raum- und Umweltplanung, z.B. zu den Bereichen Klimaanpassung/ Klimaschutz, Smart City in den Bereichen Mobilität, Energie und Gebäude, Green Economy, Sharing Economy, grüne Stadtgestaltung, sozio-kulturelle Aspekte von Smart City, Mitverantwortung und Partizipation der Bürger, geobasierte Dienste und Einsatz in der Stadtentwicklung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektmanagement</li> <li>• Recherche von Informationen zu der Frage des Projekts</li> <li>• Bestandsaufnahme und Zieldefinition</li> <li>• Arbeitsplanung</li> <li>• Durchführung der geplanten Studien und Aktivitäten</li> <li>• Präsentation von Ergebnissen und Vorschlägen</li> </ul>					
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> 1 SWS Seminar (Einzelbetreuung) und Präsentationen in der Gruppe					
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: Zulassung zum Masterstudium Inhaltlich: keine					
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Benotete Projektarbeit mit Ergebnispräsentation (schriftliche Ausarbeitung 70%, Referat 30 %)					
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Projektarbeit mit schriftlicher Ausarbeitung und Referat					
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen</b> Bei Interesse Teilnahme an: Landschaftsplanung (LAPL), Stadtökologie&Planung (STAD) oder Geografische Informations-Systeme (GISE)					
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung nach Leistungspunkten					
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</b> Prof. Dr. Elke Hietel					
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> Sprache: deutsch (Fachvokabular teils englisch) Literatur: Je nach Projektarbeit unterschiedlich					
<b>12</b>	<b>Version vom 13. Mai 2020</b>					



## Elektro- und informationstechnische Grundlagen

Elektro- und informationstechnische Grundlagen						ELIT
(engl.: basics in electrical engineering and information technology)						
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
M-EGU-PM-23	180 h	6	Je nach Studienbeginn	Wintersemester	1 Semester	
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> Vorlesung, Übung		<b>Kontaktzeit</b> 5 SWS / 75 h	<b>Selbststudium</b> 105 h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Ca. 20 Studierende	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>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 und Verarbeitung typischer Messdaten aus einer Smart City zu beschreiben, 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 verteilter Messdatenquellen zu beschreiben</li> <li>Eigenschaften und Grenzen moderner vernetzter Automatisierungslösungen aufzuzeigen und für eigene Projekte in Form strukturierter Software-Entwicklung (SPS) gezielt einzusetzen</li> </ul>					
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <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, Verstärker, Funksysteme, Powerline)</li> <li>Automatisierungstechnik (Struktur und Aufbau von SPS und deren strukturierte Programmierung mit IEC-61131 ST/FUP, Feld- und Datenbusse, digitale Regelungskonzepte)</li> </ul>					
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung und betreute Übungen mit Projektarbeiten in Kleingruppen					
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: Zulassung zum Masterstudium Inhaltlich: Physik, Ingenieurmathematik und Statistik, technische Informatik, Regelungstechnik					
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Klausur (90 min) oder Ergebnispräsentation Projektarbeit (je nach Gruppengröße)					
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestandene Klausur bzw. Projektarbeit					
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen</b>					
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung nach Leistungspunkten					
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</b> Prof. Dr.-Ing. Markus Lauzi					
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> Sprache: deutsch Literatur: Skript zur Vorlesung					
<b>12</b>	<b>Version vom 20. März 2020</b>					

## Energie- und Umweltrecht

Energie- und Umweltrecht						ENUR
(engl.: energy law and environmental law)						
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Dauer
M-EGU-PM-02	90 h	3	Je nach Studienbeginn	Sommersemester		1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> Vorlesung, Übung		<b>Kontaktzeit</b> 2 SWS / 30 h	<b>Selbststudium</b> 60 h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Ca. 20 Studierende	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>das Energiewirtschaftsrecht in seinen Grundzügen zu erklären</li> <li>das Verhältnis der einzelnen energiewirtschaftlichen Akteure zueinander zu verstehen und ihre jeweiligen Funktionen und Kompetenzen zu beschreiben und voneinander abzugrenzen</li> <li>die zentralen Gesetze des Energierechts zu verstehen und diese selbständig unter Beachtung der einschlägigen Rechtsdogmatik und Methodenlehre anzuwenden</li> <li>Querschnitte zum Umweltrecht zu erfassen und anhand der Gesetzestexte nachzuvollziehen</li> <li>die Entstehungsgeschichte des Energiewirtschaftsrechts zu verstehen und aktuelle Konfliktfelder sowie zukünftige Entwicklungen abzuleiten und zu beurteilen.</li> </ul>					
3	<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>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>					
4	<b>Lehrformen</b> Vorlesung					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: Zulassung zum Masterstudium Inhaltlich: Rechtliche Vorkenntnisse sind hilfreich					
6	<b>Prüfungsformen</b> Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung oder Präsentation mit schriftlicher Ausarbeitung					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestandene Prüfungsleistung					
8	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen</b> Masterstudiengänge im Bereich der Energieversorgung					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung nach Leistungspunkten					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</b> RA Christian Held					
11	<b>Sonstige Informationen</b> Sprache: deutsch Literatur: C. Heldund, C. Wiesner: Energierecht und Energiewirklichkeit; Beck-Texte im dtv; Vorlesungsskript					
12	<b>Version vom 17. März 2020</b>					

## Grundlagen der Stadtentwicklung

Grundlagen der Stadtentwicklung						GSE
(engl.: energy law and environmental law)						
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Dauer
M-EGU-PM-24	90 h	3	Je nach Studienbeginn	Wintersemester		1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> Vorlesung mit Fallstudie		<b>Kontaktzeit</b> 3 SWS / 45 h	<b>Selbststudium</b> 45 h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Ca. 20 Studierende	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>relevante Einflussfaktoren auf die Stadtentwicklung zu benennen und die Bedeutung begrenzter natürlicher und finanzieller kommunaler Ressourcen zu beschreiben</li> <li>Folgen aktueller gesellschaftlicher Entwicklungen (z.B. demografischer Wandel, Migration, Gentrifizierung, Digitalisierung) auf die Sozialstruktur der Stadtbewohner aufzuzeigen</li> <li>Notwendigkeit und Nutzen neuer Lösungsansätze zu erkennen und mit dem Ziel einer nachhaltigen Weiterentwicklung kommunaler Strukturen vorzuschlagen</li> <li>Sowie abschließend das Gelernte in einer Fallstudie auf eine realistische Aufgabe anzuwenden</li> </ul>					
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Begriffe und Abgrenzungen (Stadt als Siedlungszentrum und Kulturraumverdichtung, Differenzierung nach Größe oder Bedeutung, Urbanisierung und Suburbanisierung usw.)</li> <li>Einfluss der Sozialstruktur auf Stadtviertel: Trennung / Hierarchiebildung nach der Finanzkraft der Bewohner (z.B. Gentrifizierung, Bildung informeller Siedlungen / Slums) oder nach anderen Kriterien (z.B. nach ethnischer Herkunft, nach Gewerbe) und mögliche Gegenmaßnahmen</li> <li>Verfügbarkeit von Ressourcen und deren Verwertung (Grundflächen, Wasser, Lebensmittel, Energie, Verkehrsmittel, Informationstechnologie, Bildungsstätten, Arbeitsplätze und -kräfte, Gesundheitsversorgung und Freizeitangebote)</li> <li>Kommunale Aufgaben (z.B. Bauleitplanung, Energie- und Wasserversorgung, Abwasserbeseitigung, Schulentwicklung, Katastrophenschutz) und deren Finanzierung durch kommunale Abgaben</li> <li>Einfluss von Industrialisierung, Massenmotorisierung, demografischem Wandel, Migration und Digitalisierung / Vernetzung auf kommunale Strukturen</li> </ul>					
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> 2 SWS Vorlesung plus 1 SWS Projekt-/ Fallstudie in Kleingruppen					
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: Zulassung zum Masterstudium Inhaltlich: keine					
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Klausur (60 min) oder Präsentation mit schriftl. Ausarbeitung					
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestandene Modulklausur oder erfolgreich abgeschlossene Präsentation					
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen</b>					
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung nach Leistungspunkten					
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</b> Prof. Dr.-Ing. Markus Lauzi					
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> Sprache: deutsch Literatur: Vorlesungs-Unterlagen. Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben					
<b>12</b>	<b>Version vom 20. März 2020</b>					

## Masterthesis

Masterthesis						
(engl.: masterthesis)						
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
M-V-AB-01	900 h	30	3. Semester	Winter- und Sommersemester	1 Semester	
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Geplante Gruppengröße</b>	
	Kolloquium zur Verteidigung der Arbeit			900 h		
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>innerhalb eines vorgegebenen Zeitintervalls ein ausgewähltes Fachproblem selbstständig unter Anwendung wissenschaftlicher Methoden auszuarbeiten</li> </ul>					
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Abhängig vom Thema der Masterarbeit</li> </ul>					
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Abschlussarbeit					
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: Zulassung zum Masterstudium und alle Modulprüfungen bis auf 6 LP aus dem vorletzten Regelstudiensemester abgelegt und bestanden					
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Abschlussarbeit (Master-Thesis) und ein mündliches Kolloquium zur Verteidigung der Arbeit					
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Abgabe der schriftlichen Ausarbeitung und erfolgreiches Bestehen des Kolloquiums					
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen</b>					
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung nach Leistungspunkten					
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</b> Verschiedene					
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> Sprache: deutsch Literatur:					
<b>12</b>	<b>Version vom 17. März 2020</b>					

## Projektarbeit

Projektarbeit					PROJ
(engl.: project work)					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
M-V-PA-01	180 h	6	Je nach Studienbeginn	Winter- und Sommersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> keine speziellen Lehrveranstaltungen		<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b> 180 h	<b>Geplante Gruppengröße</b>
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden 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>3</b>	<b>Inhalte</b> <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>4</b>	<b>Lehrformen</b> Projektarbeit				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: Zulassung zum Masterstudium Inhaltlich: Keine				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Ausarbeitung und evtl. anschließendes Kolloquium				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Erfolgreich abgeschlossener Abschlussbericht und evtl. Kolloquium				
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen</b>				
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung nach Leistungspunkten				
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</b> Verschieden				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> Sprache: deutsch Literatur:				
<b>12</b>	<b>Version vom 17. März 2020</b>				

## Rationelles und regeneratives Energie- und Anlagenmanagement

Rationelles und regeneratives Energie- und Anlagenmanagement						REAN
(engl.: rational and renewable energy and facility management)						
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
M-EGU-PM-06	180 h	6	Je nach Studienbeginn	Sommersemester	1 Semester	
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> Vorlesung, Übung		<b>Kontaktzeit</b> 3 SWS / 45 h	<b>Selbststudium</b> 135 h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Ca. 30 Studierende	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <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>3</b>	<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>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit integrierten Übungen					
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: Zulassung zum Masterstudium Inhaltlich: Thermodynamik, Strömungslehre, Energietechnik					
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Klausur (90 min) oder detaillierte Hausarbeit mit vorgegebenem Thema					
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Prüfungsleistung: bestandene Klausur (90 min) oder erfolgreiche Hausarbeit					
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen</b> Masterstudiengang im Bereich der Energieversorgung					
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung nach Leistungspunkten					
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</b> Prof. Dr. Ralf Simon					
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> Sprache: deutsch Literatur:					
<b>12</b>	<b>Version vom 17. März 2020</b>					

## Vergabe-/Vertragswesen

Vergabe-/Vertragswesen						VEVE
(engl.: procurement and contracting)						
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Dauer
M-EGU-PM-08	180 h	6	Je nach Studienbeginn	Wintersemester		1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Geplante Gruppengröße</b>	
	Vorlesung		4 SWS / 60 h	120 h	Ca. 20 Studierende	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>					
	Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:					
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Den praktischen Erfordernissen gerecht werdende Handlungsstrukturen und Arbeitshilfen von der Ausschreibung über die Angebotsbearbeitung bis zur Abrechnung in der Praxis anzuwenden</li> <li>• Für die Hauptprobleme im Büro und im Unternehmen Lösungen und Arbeitswege systematisch zu erarbeiten</li> <li>• Aktuelle, sofort anwendbare Abläufe und Hilfsmittel zweckentsprechend auszuwählen und eine weitestgehend rechtssichere Handlungsweise zu erarbeiten</li> </ul>					
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>					
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Handlungsstrukturen bei Vergabe und Vertragsgestaltung <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Beratung und Vertretung des Bauherrn ; Bauunternehmer als Auftraggeber für Nachunternehmerleistungen; Bauunternehmer als Auftragnehmer</li> </ul> </li> <li>• Struktur und Grundsätze des Vergaberechts</li> <li>• Rechtssichere Ausschreibungsunterlagen für den Bauvertrag (AG) <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> </li> <li>• Angebotsbearbeitung beim Auftragnehmer <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Angebotsstrategien bei verschiedenen Vertragstypen; Umgang mit unwirksamen Bauvertragsklauseln; Spekulations- und Kampfpreise</li> </ul> </li> <li>• Vergabe von Bauleistungen <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Wertung der Angebote (GU) ; Wertung der Angebote und Vergabevorschlag (Planer); Fehler in der Ausschreibung und im Angebot</li> </ul> </li> <li>• Vertragsabschluss <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Vertragsgrundlagen und Vertragsbestandteile ; Individualvereinbarungen und Verhandlungsprotokoll</li> </ul> </li> <li>• Vorgehensweisen bei Störungen des Bauablaufes</li> <li>• Vorgehensweisen bei Leistungsänderung (in Abhängigkeit vom Vertragstyp)</li> <li>• Abrechnung von Bauleistungen / Rechnungsprüfung <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Aufmaßregeln; Regelungen zur Abrechnung; Rechnungsprüfung; Stundenlohnarbeiten</li> </ul> </li> <li>• Abnahme <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Abnahmeformen und Organisation der Abnahme ; Einbehalte und ihre Sicherung; Minderung</li> </ul> </li> </ul>					
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>					
	Vorlesung mit begleitenden Übungen					
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>					
	Formal: Zulassung zum Masterstudium					
	Inhaltlich: Grundkenntnisse des Projektmanagements (evtl. in ergänzender Sonderveranstaltung vermittelt)					
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b>					
	Klausur (120 Minuten)					
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b>					
	Bestandene Klausur					
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen</b>					
	Masterstudiengang im Bereich der Energieversorgung					
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>					
	Gewichtung nach Leistungspunkten					
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</b>					
	Prof. Dr.-Ing. Bernd Ulke					
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b>					
	Sprache: deutsch					
	Literatur: Skripte; Glatzell, Hofmann, Frikell; Unwirksame Bauvertragsklauseln, Vögel Verlag; VOB-Beck-Texte dtv					
<b>12</b>	<b>Version vom 17. März 2020</b>					

## Versorgungskonzepte

Versorgungskonzepte						VKON
(engl.: concepts for building services)						
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
M-EGU-PM-09	180 h	6	Je nach Studienbeginn	Sommersemester	1 Semester	
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> Vorlesung, Projekt		<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 60 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Ca. 25 Studierende	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden lernen: <ul style="list-style-type: none"> <li>die Anlagentechnik für die Versorgung von Gebäuden und Siedlungen</li> </ul> Die Studierenden können: <ul style="list-style-type: none"> <li>eigenständig Auslegungen zur Heizlast und zur Dimensionierung von Komponenten sowie deren Beplanung für die Technische Gebäudeausrüstung vornehmen</li> <li>verschiedene Versorgungsvarianten und deren Wirtschaftlichkeit mit unterschiedlichen Energieträgern und Energiekonzepten anhand des eigenen Projektbeispiels diskutieren und bewerten</li> </ul> Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>das Erlernte bei der Bearbeitung eines individuellen Projektes anzuwenden</li> </ul>					
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Heizlastberechnung</li> <li>thermische Behaglichkeit</li> <li>Jahresenergiebedarf</li> <li>Bemessung von Wärmeezeugern</li> <li>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>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung, Einzelberatung					
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: Zulassung zum Masterstudium Inhaltlich:					
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Präsentation oder mündliche Prüfung					
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Erfolgreiche Präsentation oder mündliche Prüfung					
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen</b> Masterstudiengang im Bereich der Energieversorgung					
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung nach Leistungspunkten					
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</b> Prof. Andreas Winkels					
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> Sprache: deutsch Literatur: Skript zur Vorlesung					
<b>12</b>	<b>Version vom 17. März 2020</b>					



# Wahlpflichtmodule

## Design Thinking Analysis

Design Thinking Analysis					DTAN	
(engl.: Design Thinking Analysis)						
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
M-EGU-WP-27	90 h	3	Je nach Studienbeginn	Winter- und Sommersemester	1 Semester	
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße	
	Seminar		45 h	45 h	Ca. 12 Studierende	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden 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>					
3	<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>					
4	<b>Lehrformen</b> Blockseminare					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: Zulassung zum Masterstudium Inhaltlich: Keine, Vorkenntnisse im Design Thinking sind vorteilhaft, aber nicht zwingend					
6	<b>Prüfungsformen</b> Mündliche Prüfung					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestandene Prüfungsleistung					
8	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen</b> Masterstudiengänge im Ingenieur-Bereich					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung nach Leistungspunkten					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</b> Prof. Dr. S. Eder Prof. Dr. C. Weiß					
11	<b>Sonstige Informationen</b> Sprache: deutsch Literatur: Bilder- und Datensammlung zur Vorlesung					
12	Version vom 02. September 2021					

## Design Thinking Analysis

Design Thinking Analysis						DTAN
(Design Thinking Analysis)						
English description of M-EGU-WP-27		Workload 90 h	Credits 3	Semester Winter Term		Duration 1 Semester
1	Teaching method Seminar		Contact time 45 h	Self study 45 h	Number of attendees max. 12 Students	
2	<b>Learning outcomes / Competences</b> Students are able to <ul style="list-style-type: none"> <li>perform a in-depth analysis of all Design Thinking steps</li> <li>apply various methods within the steps of the Design Thinking process</li> <li>work independently in small groups</li> <li>present results target group oriented</li> <li>lead constructive discussions in small groups</li> </ul>					
3	<b>Content</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Design Thinking Methodes</li> <li>Case study challenges</li> <li>Detailed analysis and elaboration of Design Thinking methods</li> <li>Real-life case analysis according to all Design Thinking phases</li> </ul>					
4	<b>Subject</b> Block seminar					
5	<b>Prerequisites</b> Formal: Master study license Terms of content: Basic knowledge of Design Thinking Methode (not necessarily; short repetition at the beginning)					
6	<b>Examination</b> Oral examination at the end of the semester					
7	<b>Prerequisite to gain credit points</b> Successfully passed examination					
8	<b>Study courses</b> Open to all master study courses					
9	<b>Grade weighting</b> According to credit points					
10	<b>Lecturer</b> Prof. Dr. S. Eder Prof. Dr. C. Weiß					
11	<b>Additional information</b> Language: English Literature: published during the lecture					
12	Version 05. September 2021					

## Elektrische Energietechnik

Elektrische Energietechnik						ELTE
(engl.: electrical power technology)						
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
M-EGU-WP-26	90 h	3	Je nach Studienbeginn	Sommersemester	1 Semester	
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Geplante Gruppengröße</b>	
	Vorlesung		2 SWS / 30 h	60 h	10 Studierende	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>					
	Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:					
	<ul style="list-style-type: none"> <li>energie technische Zusammenhänge im Zusammenspiel elektrischer Erzeuger / Verbraucher zu beschreiben</li> <li>elektrische Niederspannungsnetze zu analysieren und vereinfacht zu dimensionieren</li> <li>antriebstechnische Lösungen zu entwerfen und vereinfacht zu dimensionieren</li> <li>Aufbau und Wirkungsweise elektrischer Maschinen zu vergleichen</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>3</b>	<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 und Betriebsmitteln, Schutzmaßnahmen, EMV).</li> <li>Grundlagen elektrischer Maschinen: elektrische und elektromechanische Energiewandlung, Dimensionierung und Berechnung stationärer und beweglicher elektrischer Maschinen, Aufbau und Betriebsverhalten von Asynchron- und Synchronmaschinen.</li> </ul>					
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>					
	Vorlesung					
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>					
	Formal: Zulassung zum Masterstudium					
	Inhaltlich: Physik, Technische Mechanik, Grundlagen der Elektrotechnik					
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b>					
	Klausur (60 Minuten) oder Projektarbeit mit Präsentation					
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b>					
	Bestandene Klausur bzw. Projektarbeit					
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen</b>					
	Masterstudiengänge im Bereich der Energieversorgung					
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>					
	Gewichtung nach Leistungspunkten					
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</b>					
	Prof. Dr.-Ing. Markus Lauzi					
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b>					
	Sprache: deutsch					
	Literatur: Vorlesungs-Unterlagen; weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben					
<b>12</b>	<b>Version vom 11. Januar 2021</b>					

## Energetische Nutzung nachwachsender Rohstoffe

Energetische Nutzung nachwachsender Rohstoffe						ENAT
(engl.: energetic use of renewable raw materials)						
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
M-EGU-WP-01	90 h	3	Je nach Studienbeginn	Wintersemester	1 Semester	
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> Vorlesung, Übung, Seminar		<b>Kontaktzeit</b> 2 SWS / 30 h	<b>Selbststudium</b> 60 h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Ca. 20 Studierende	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Nach Abschluss des Moduls kenne die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> <li>• die verschiedenen nachwachsenden Energieträger und ihre Verwertungsarten.</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage:</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 Studierenden können:</li> <li>• die Einbindung in Kaskadennutzungskonzepte diskutieren und das Spannungsfeld Nahrungsmittelerzeugung / energetische Nutzung nachwachsender Rohstoffe darstellen.</li> </ul>					
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung: Klimawandel, Knappheit petrochemischer Ressourcen</li> <li>• Feste Energieträger: Holzartige, Halmgutartige: Kesseltypen, Schadstoffe, Wirkungsgrade, Energieinhalte</li> <li>• Flüssige Energieträger: Pflanzelölkraftstoff, Biodiesel, Bioethanol: Energiebilanzen, Ökobilanzen, Politische Rahmenbedingungen, Flächenproblematik, Ausblick in diesem Sektor - Gasförmige Energieträger: Biogas: Anlagenkonzepte und Optimierung: Anlage, Substrate, Steuerung.</li> <li>• Vertiefung Flächenproblematik, Ökobilanzierung - Biowasserstoff</li> <li>• Fazit, Ausblick auf zukünftige Entwicklungen</li> </ul>					
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung und Übungen und Seminare					
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: Zulassung zum Masterstudium Inhaltlich:					
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Klausur oder Projektarbeit					
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestandene Klausur oder Projektarbeit					
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen</b>					
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung nach Leistungspunkten					
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</b> Prof. Dr. Oliver Türk					
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> Sprache: deutsch Literatur: Skript zur Vorlesung, aktuelle Literaturliste wird in der Vorlesung ausgegeben					
<b>12</b>	<b>Version vom 17. März 2020</b>					

## Energiemanagement

Energiemanagement						ENMA
(engl.: energy management)						
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
M-EGU-PM-01	90 h	3	Je nach Studienbeginn	Wintersemester	1 Semester	
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> Vorlesung, Übung		<b>Kontaktzeit</b> 2 SWS / 30 h	<b>Selbststudium</b> 60 h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Ca. 20 Studierende	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Bedeutung des Energiemanagements für Industrie und Gewerbe zu belegen</li> <li>• die gesetzlichen und wirtschaftlichen Erwartungen an das Energiemanagement zu bewerten - das Vorgehen nach Norm zu erklären und an einem Beispiel anzuwenden</li> <li>• sowie Werkzeuge zur Unterstützung im Bereichs Verbrauchsdatenerfassung, Energiecontrolling und Reporting zu vergleichen</li> </ul>					
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Politische Erwartungen an das Energiemanagement</li> <li>• Motivation zum Energiemanagement</li> <li>• Vorgehen beim Energiemanagement (DIN EN 16001 bzw. ISO 50001)</li> <li>• Verbrauchsdatenerfassung</li> <li>• Energiecontrolling</li> <li>• Bewertungskriterien und Reporting</li> <li>• Bedeutung der Schulung in Unternehmen</li> <li>• Beispiele eines erfolgreichen Energiemanagements</li> </ul>					
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitenden Übungen					
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: Zulassung zum Masterstudium Inhaltlich: Thermodynamik; Strömungslehre; Energietechnik					
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Hausarbeit oder Referat oder Klausur					
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestandene Hausarbeit oder Referat oder Klausur					
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen</b> Masterstudiengänge im Bereich der Energieversorgung					
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung nach Leistungspunkten					
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</b> M.Sc. Jan-Alexander Altherr					
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> Sprache: deutsch Literatur: Bilder- und Datensammlung zur Vorlesung					
<b>12</b>	<b>Version vom 17. März 2020</b>					

## Energiewirtschaft

Energiewirtschaft						ENWI
(engl.: energy economics)						
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
M-EGU-PM-03	90 h	3	Je nach Studienbeginn	Sommersemester	1 Semester	
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> Vorlesung, Übung		<b>Kontaktzeit</b> 2 SWS / 30 h	<b>Selbststudium</b> 60 h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Ca. 20 Studierende	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Bedeutung der Energiewirtschaft und des Portfoliomanagements für Betriebe zu beschreiben</li> <li>• die Wege der Energiebereitstellung aufzuzählen sowie die rechtlichen Vorgaben</li> <li>• anzuwenden und deren Kostenbestandteile zu analysieren</li> <li>• die Marktmechanismen, sowie entscheidende Faktoren der Kostenentwicklung auszuwerten</li> <li>• die Grundlagen der strukturierten Beschaffung zu erklären</li> <li>• die wirtschaftlichen Marktzusammenhänge und das Zusammenspiel der Marktteilnehmer der Energiewirtschaft zu analysieren und berufspraktische Rückschlüsse zu ziehen</li> <li>• in Unternehmen Strukturen entsprechend den energiewirtschaftlichen Prinzipien zu implementieren und zu managen</li> </ul>					
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe der Energie und der Energiewirtschaft</li> <li>• Arbeiten mit Energie-Lastkurven</li> <li>• Preisbildung und Rechtliche Grundlagen in der Energiewirtschaft - Liberalisierter Energiemarkt: Logistik und Teilnehmer</li> <li>• Grundlagen des Energiehandel</li> <li>• Grundlagen des Portfoliomanagements</li> </ul>					
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitenden Übungen					
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: Zulassung zum Masterstudium Inhaltlich: Energietechnik					
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Hausarbeit oder Klausur					
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestandene Hausarbeit oder Klausur					
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen</b> Masterstudiengänge im Bereich der Energieversorgung					
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung nach Leistungspunkten					
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</b> Prof. Dr. M.Pudlik					
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> Sprache: deutsch Literatur: Bilder- und Datensammlung zur Vorlesung					
<b>12</b>	<b>Version vom 17. März 2020</b>					

## Führungskompetenz

Führungskompetenz						FÜKO
(engl.: leadership skills)						
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Dauer
M-EGU-WP-25	90 h	3	Je nach Studienbeginn	Sommersemester		1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> Workshop, Seminar		<b>Kontaktzeit</b> 2 SWS / 30 h	<b>Selbststudium</b> 60 h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Ca. 10 Studierende	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <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>3</b>	<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>4</b>	<b>Lehrformen</b> Workshop, Gruppenarbeit, Kleingruppenübungen, Rollenspiele, Coaching					
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: Zulassung zum Masterstudium Inhaltlich: Bachelor-Vorlesung Erfolgsfaktor Softskills (ERSO) oder äquivalentes Modul					
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Klausur, mündliche Prüfung oder Hausarbeit oder Kleinprojekt oder andere Form					
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Anwesenheit zu 80 % als Studienleistung (Nachweis über Unterschriftenliste) und bestandene Prüfungsleistung					
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen</b> Master Prozesstechnik					
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung nach Leistungspunkten					
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</b> Dr. Corinne Benzing					
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> Sprache: deutsch Literatur: Wird im Workshop bekannt gegeben					
<b>12</b>	<b>Version vom 06. November 2020</b>					



## Grundlagen der Gebäudeautomation

Grundlagen der Gebäudeautomation						GAUT
(engl.: Fundamentals of building automation)						
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
M-EGU-WP-24	90 h	3	Je nach Studienbeginn	Wintersemester	1 Semester	
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> Vorlesung mit Übung und Praktikum		<b>Kontaktzeit</b> 2 SWS / 30 h	<b>Selbststudium</b> 60 h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Ca. 12 Studierende	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <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>3</b>	<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 Raumtemperaturreglung 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 ↔ Gruppenadresse</li> </ul> </li> <li>Geräte und Schaltzeichen, Installationstopologien (Linie, Hauptlinie, Bereichsline)</li> <li>Einführung in die KNX Projektierung (hierarchische Strukturierung) und Auswahl des phys. Layer</li> <li>Gewerkeübergreifendes Anlagenkennzeichnungssystem</li> <li>Einführung in die ETS</li> <li>Übungsbeispiel kleines Projekt</li> </ul>					
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> 2 SWS Vorlesung mit integrierten Übungen					
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: Zulassung zum Masterstudium Inhaltlich: Physik, Elektrotechnik, Techn. Grundlagen Informatik, Grundlagen der Datenübertragung, Automatisierungstechnik, Messtechnik (Sensorik), Aktoren, Regelungstechnik, Heizungs-, Luft- & Klimatechnik					
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (bis max. 10 Teilnehmer und in Präsenz)					
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestandene Modulprüfung					
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen</b>					
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung nach Leistungspunkten					
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</b> Prof. Dr.-Ing. Uwe Roßberg					
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> Sprache: deutsch Literatur: Vorlesungs-Unterlagen. Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben					
<b>12</b>	<b>Version vom 06. November 2020</b>					

## Gebäudemanagement

Gebäudemanagement						GMAN
(engl.: facility management)						
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
M-EGU-PM-04	90 h	3	Je nach Studienbeginn	Sommersemester	1 Semester	
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> Vorlesung, Übung		<b>Kontaktzeit</b> 2 SWS / 30 h	<b>Selbststudium</b> 60 h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Ca. 20 Studierende	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Grundlagen des Gebäudemanagements und dessen Marktumfeld - die dazugehörigen Gesetze/ Normen, Begriffe, Ziele und Aufgaben</li> <li>• Sie können</li> <li>• das Gebäudemanagement sowohl in theoretischer wie auch in praktischer Sicht gegenüber anderen Disziplinen beschreiben und diskutieren</li> <li>• Sie verstehen</li> <li>• die Systematik für In- und Outsourcing von Gebäudemanagement-Leistungen</li> <li>• Sie sind in der Lage</li> <li>• das Erlernte bei der Bearbeitung eines individuellen Projektes anzuwenden.</li> </ul>					
<b>3</b>	<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>• Ausblick zur zukünftigen Entwicklung des Gebäudemanagement-Marktes</li> </ul>					
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung und Übungen					
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: Zulassung zum Masterstudium Inhaltlich: keine					
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Präsentation oder mündliche Prüfung					
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Erfolgreiche Präsentation oder bestandene mündliche Prüfung					
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen</b> Masterstudiengang Energie-Betriebsmanagement					
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung nach Leistungspunkten					
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</b> Manuel Hein					
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> Sprache: deutsch Literatur: Skript zur Vorlesung					
<b>12</b>	<b>Version vom 17. März 2020</b>					

## Kommunale Ver- und Entsorgung

Kommunale Ver- und Entsorgung						KOM
(engl.: public supply and disposal management)						
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Dauer
M-EGU-PM-05	90 h	3	Je nach Studienbeginn	Sommersemester		1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> Vorlesung, Übung		<b>Kontaktzeit</b> 2 SWS / 30 h	<b>Selbststudium</b> 60 h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Ca. 20 Studierende	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden 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</li> <li>• Planungsaufgaben selbst durchzuführen</li> </ul>					
<b>3</b>	<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>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung und Übungen					
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: Zulassung zum Masterstudium Inhaltlich: Kenntnisse der Ver- und Entsorgungstechnik					
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Klausur oder mündliche Prüfung					
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestandene Klausur oder bestandene mündliche Prüfung					
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen</b>					
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung nach Leistungspunkten					
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</b> Prof. A. Winkels, Dipl. Ing. Wolfgang Hausen					
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> Sprache: deutsch Literatur: Skript zur Vorlesung					
<b>12</b>	<b>Version vom 17. März 2020</b>					

## Methoden der Energieberatung

Methoden der Energieberatung						MEEN
(engl.: methods of energy consulting)						
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
M-EGU-WP-02	180 h	6	Je nach Studienbeginn	Wintersemester	1 Semester	
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> Vorlesung, Übung		<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 60 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Ca. 20 Studierende	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>energetische Optimierungspotenziale aus baulichen Situationen (Gebäudehülle) und aus der Versorgungstechnik (HKL, Beleuchtung, Druckluft, elektr. Antriebe) zu beschreiben</li> <li>diese 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 vorzuschlagen</li> <li>Zulassungsvoraussetzungen und haftungsrechtliche Randbedingungen der Beratung aufzuzeigen</li> <li>Möglichkeiten zur finanziellen Förderung auszuarbeiten</li> </ul>					
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung: Energie-Effizienz, Erneuerbare Energien, Begriffe/Zusammenhänge und Normen, Vorgehen im Beratungsprojekt (von der Potenzial-Analyse zum Beratungsbericht)</li> <li>Fallbeispiel Gebäude: Bewertung der Gebäudehülle, Installationen etc., Potenziale zum Erreichen von KfW-Standards</li> <li>Fallbeispiel Antriebstechnik: Aufbau, Funktionsweise und Betriebsverhalten elektrischer Maschinen und deren Anwendung (Pumpen, Kompressoren etc.), Druckluft (Einsatz und Einsparpotenziale)</li> <li>Fallbeispiel Beleuchtung: Seh-Aufgabe, qualitative und quantitative Ziele, Photometrische Größen, Lichtverteilung, Phys. Phänomene und Leuchtmittel, Normen, Lebenszyklus</li> <li>Randbedingungen der Beratung: Zulassung, Haftung und Versicherung, Förderprogramme</li> <li>optional: Beratungs-Exkursion, Blower-Door-Test, Lichtplanung mit Dialux</li> </ul>					
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitenden Übungen und optionaler Exkursion					
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: Zulassung zum Masterstudium Inhaltlich: Thermodynamik, Versorgungstechnik					
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Klausur (90 min) oder Ergebnispräsentation Projektarbeit (je nach Gruppengröße)					
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestandene Modulklausur bzw. erfolgreiche Ergebnis-Präsentation					
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen</b> Masterstudiengang im Bereich der Energieversorgung					
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung nach Leistungspunkten					
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</b> Prof. Dr. Markus Lauzi, Dipl.-Ing. Torsten Janson					
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> Sprache: deutsch Literatur: Vorlesungsunterlagen; weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben					
<b>12</b>	<b>Version vom 17. März 2020</b>					

## Moderne Lichtkonzepte

Moderne Lichtkonzepte						MOLK
(engl.: modern illumination concepts)						
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Dauer
M-EGU-WP-03	90 h	3	Je nach Studienbeginn	Sommersemester		1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> Vorlesung		<b>Kontaktzeit</b> 2 SWS / 30 h	<b>Selbststudium</b> 60 h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Ca. 10 Studierende	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <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>					
3	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen: Strahlung (Emission, Transmission, Reflexion), Photometrische Größen (Lichtstrom usw.), Farbwahrnehmung, Energetische Betrachtungen, Schutzarten- und -klassen, Lichtmesstechnik.</li> <li>• Leuchtmittel: Physikalische Phänomene und Licht-Technologie, Temperaturstrahler, Gasentladung in Hoch- und Niederdrucklampen, LED. Aufbau technischer Leuchten.</li> <li>• Besonderheiten (z.B. Wärme-Entwicklung und -Einfluss, Wirkungsgrad, circadianer Rhythmus)</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), Installation einer realen Lösung und deren messtechnische Überprüfung</li> </ul>					
4	<b>Lehrformen</b> Vorlesung					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: Zulassung zum Masterstudium Inhaltlich: Grundlagenwissen in Physik, Elektrotechnik, Messtechnik					
6	<b>Prüfungsformen</b> Klausur (60 min) oder Projektarbeit mit Präsentation					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestandene Modulklausur bzw. Projektarbeit					
8	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen</b>					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung nach Leistungspunkten					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</b> Prof. Dr. Markus Lauzi					
11	<b>Sonstige Informationen</b> Sprache: deutsch Literatur: Vorlesungsunterlagen; weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben					
12	<b>Version vom 17. März 2020</b>					

## Persönlichkeitsentwicklung

Persönlichkeitsentwicklung					PENT	
(engl.: personality development, self development)						
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Dauer
M-EGU-WP-04	90 h	3	Je nach Studienbeginn	Winter- und Sommersemester		1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> Workshop/ Seminar		<b>Kontaktzeit</b> 2 SWS / 30 h	<b>Selbststudium</b> 60 h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Ca. 10 Studierende	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>• die eigene Persönlichkeit wahrzunehmen,</li> <li>• die eigenen Stärken zu erkennen und einzusetzen,</li> <li>• die eigenen Fähigkeiten und Bedürfnisse zu bewerten,</li> <li>• die eigenen Entwicklungspotentiale zu erkennen,</li> <li>• verschiedene Persönlichkeiten einzuschätzen und mit diesen umzugehen,</li> <li>• persönliche Ziele und Prioritäten zu setzen, zu verfolgen sowie die Zielerreichung kritisch zu bewerten und Korrekturen vorzunehmen.</li> </ul>					
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sinn und Nutzen der Persönlichkeitsentwicklung</li> <li>• Das BigFive-Persönlichkeitsmodell</li> <li>• Drei Grundsäulen der Persönlichkeitsentwicklung nach Schulz von Thun: Das Quadrat der Nachricht, zwischenmenschliche Kreisläufe, Werte- und Entwicklungsquadrate</li> <li>• Persönlichkeits- und Beziehungsdynamik</li> <li>• Aspekte der Persönlichkeitsentwicklung</li> <li>• Persönlichkeitstypen (z.B. Myers-Briggs-Typenindikator)</li> <li>• Erfahrungsbasierter Lernzyklus nach Kolb</li> <li>• Emotionale Intelligenz nach Goleman</li> <li>• Die 16 Lebensmotive nach Steven Reiss</li> <li>• Aspekte der Work Life Balance/ Fitness/ Gesundheit</li> <li>• „10 Principles of Leadership and Life“ nach Mark McGregor</li> </ul>					
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Workshop, Gruppenarbeit, Kleingruppenübungen, Feedbackübungen, Präsentationen, Rollenspiele, Coaching					
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: Zulassung zum Masterstudium Inhaltlich: Bachelor-Vorlesung Erfolgsfaktor Softskills (ERSO) oder äquivalentes Modul					
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Klausur, mündliche Prüfung oder Hausarbeit oder Kleinprojekt oder andere Form					
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Anwesenheit zu 80 % als Studienleistung (Nachweis über Unterschriftenliste) und bestandene Prüfungsleistung					
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen</b> In allen verfahrenstechnischen Masterstudiengängen					
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung nach Leistungspunkten					
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</b> Prof. Dr.-Ing. Stephan Eder, Prof. Dr.-Ing. Christian Reichert					
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> Sprache: deutsch Literatur: Wird in der Vorlesung bekannt gegeben					
<b>12</b>	<b>Version vom 16. Juni 2019</b>					

## Strömungssimulation in der Gebäudetechnik

Strömungssimulation in der Gebäudetechnik						GCFD
(engl.: computational fluid dynamics in building applications)						
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
M-EGU-WP-05	90 h	3	Je nach Studienbeginn	Sommersemester	1 Semester	
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> Praktika, Übungen		<b>Kontaktzeit</b> 2 SWS / 30 h	<b>Selbststudium</b> 60 h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Ca. 10 Studierende	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laminare und turbulente Strömungen zu unterscheiden und entsprechend numerisch zu simulieren</li> <li>• Wärmeübertragungsprozess zu unterscheiden und entsprechend numerisch zu simulieren</li> <li>• Strömungen in Gebäuden/Räumen zu simulieren, zu bewerten und Optimierungen durchzuführen</li> <li>• Strömungen in versorgungstechnischen Anlagen zu bewerten, einzuschätzen und Optimierungen durchzuführen</li> <li>• Fehlerabschätzungen für die Simulation durchzuführen und die numerische Genauigkeit zu erhöhen</li> </ul>					
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellierung laminarer und turbulenter Strömungen</li> <li>• Modellierung von Wärmeübertragungsprozessen (Konvektion, Strahlung)</li> <li>• Simulation von Raumströmungen               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Luftverteilung</li> <li>○ Temperaturverteilung</li> </ul> </li> <li>• Simulation von Rohrströmungen               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Strömungseffekt</li> <li>○ Strömungsverteilung</li> <li>○ Totwassergebiete</li> </ul> </li> <li>• Betrachtung numerischer Ungenauigkeiten               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Fehlerkategorien</li> <li>○ Fehlerabschätzung</li> <li>○ Erhöhung der numerischen Genauigkeit</li> </ul> </li> </ul>					
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Praktika und Übungen im Computerlabor					
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: Zulassung zum Masterstudium Inhaltlich: Strömungslehre, Thermodynamik, Grundlagen CAD & CFD					
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Hausarbeit oder andere Prüfungsform (je nach Gruppengröße)					
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestandene Modulprüfung					
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen</b>					
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung nach Leistungspunkten					
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</b> Prof. Dr.-Ing. Stephan Eder					
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> Sprache: deutsch Literatur: Wird in der Vorlesung bekannt gegeben					
<b>12</b>	<b>Version vom 16. März 2020</b>					

## Technische Strukturen der Elektro- und Informationsverteilung

Technische Strukturen der Elektro- und Informationsverteilung						TSEIV
(engl.: technical structures for electric energy and information distribution)						
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
M-EGU-WP-06	90 h	3	Je nach Studienbeginn	Wintersemester	1 Semester	
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> Vorlesung, Übung, Praktika		<b>Kontaktzeit</b> 2 SWS / 30 h	<b>Selbststudium</b> 60 h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Ca. 12 Studierende	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <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>3</b>	<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>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit integrierten Übungen					
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: Zulassung zum Masterstudium Inhaltlich:					
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Physik, Elektrotechnik, Techn. Grundlagen Informatik					
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung					
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen</b> Bestandene Klausur oder mündliche Prüfung					
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung nach Leistungspunkten					
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</b> Prof. Dr.-Ing. Uwe Roßberg					
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> Sprache: deutsch Literatur: Vorlesungsunterlagen; weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben					
<b>12</b>	<b>Version vom 17. März 2020</b>					



## Thermische Energietechnik

Thermische Energietechnik						THET
(engl.: thermal power technology)						
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
M-EGU-WP-07	180 h	6	Je nach Studienbeginn	Sommersemester	1 Semester	
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> Vorlesung, Exkursion		<b>Kontaktzeit</b> 5 SWS / 75 h	<b>Selbststudium</b> 105 h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Ca. 20 Studierende	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <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> </ul> </li> <li>• naturwissenschaftliche und technischen Grundlagen der Entstehung von Emissionen, der Emissionsminderung und der einschlägigen Normen und Gesetze</li> </ul>					
<b>3</b>	<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>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung und Übungen und Referate und Exkursion					
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: Zulassung zum Masterstudium Inhaltlich: Thermodynamik					
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Referat					
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Beständenes Referat					
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen</b>					
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung nach Leistungspunkten					
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</b> Dr. A. Dengel					
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> Sprache: deutsch Literatur: wird in der Vorlesung bekannt gegeben					
<b>12</b>	<b>Version vom 17. März 2020</b>					

## Umweltmanagement

Umweltmanagement						UMMA
(engl.: environmental management)						
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
M-EGU-PM-07	90 h	3	Je nach Studienbeginn	Wintersemester	1 Semester	
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Geplante Gruppengröße</b>	
	Vorlesung		2 SWS / 30 h	60 h	Ca. 20 Studierende	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>					
	Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:					
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die wesentlichen Anforderungen bestehender Managementsysteme erklären und praktisch anwenden</li> <li>• Die Möglichkeiten und Grenzen staatlicher Risikosteuerung kritisch bewerten,</li> <li>• Risikosteuerungsstrategien in verschiedenen Rechtsgebieten vergleichend bewerten - Im Rahmen einer Gruppenarbeit gefundene Lösungen argumentativ vertreten</li> </ul>					
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>					
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden werden mit den Grundlagen von Managementsystemen sowie den gängigen Qualitäts- und Umweltmanagementsystemen vertraut gemacht</li> <li>• Darüber hinaus werden Modelle rechtlicher Risikosteuerung behandelt: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Aufbau von Umweltmanagementsystemen am Beispiel der EU EMAS-VO und von ISO 14001 sowie weitere Qualitäts-, Arbeits- und Sicherheitsmanagementsysteme</li> <li>○ rechtliche und betriebliche Risikosteuerung in ausgewählten Gebieten des technischen Sicherheitsrechts (Atomrecht, Störfallanlagen, Gentechnik)</li> </ul> </li> </ul>					
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>					
	Vorlesung und Seminarform, Gruppenarbeit					
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>					
	Formal: Zulassung zum Masterstudium					
	Inhaltlich:					
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b>					
	Referat oder mündlicher Vortrag					
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b>					
	Bestandenes Referat					
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen</b>					
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>					
	Gewichtung nach Leistungspunkten					
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</b>					
	Prof. Dr. Gerhard Roller					
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b>					
	Sprache: deutsch					
	Literatur: Literaturhinweise zu den einzelnen Themen werden in der Veranstaltung gegeben					
<b>12</b>	<b>Version vom 17. März 2020</b>					

# Wahlpflichtmodule anderer Studiengänge

## Masterstudiengang Prozesstechnik

- Supply Chain Management / Logistik
- Unternehmensplanspiel

## Masterstudiengang Landwirtschaft und Umwelt

- Ökobilanzierung

# 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)

# Versionsverlauf Modulhandbuch

*30.03.2022*

- WP-Fach Brandschutz gestrichen (HS Mainz)
- Modul DTAN (deutsch und englisch) als WP-Fach einsortiert (war falsch in Pflichtmodule einsortiert)

*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
- Geänderter Modulplan
  - DISP im Wintersemester
  - Mehr Wahlpflicht ECTS im Sommersemester

*07. April 2020*

- Neues Titelblatt

*26. März 2020*

- Neues Layout
- Neuvergabe der Kennnummern der Module
- Ergänzung der Wahlpflichtmodule um die Pflichtmodul aus dem Hauptstudiengang M-EGU
  - Energiemanagement - ENMA

- Energiewirtschaft - ENWI
- Gebäudemanagement - GMAN
- Kommunale Ver- und Entsorgung - KOM
- Umweltmanagement – UMMA

*19. März 2020*

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