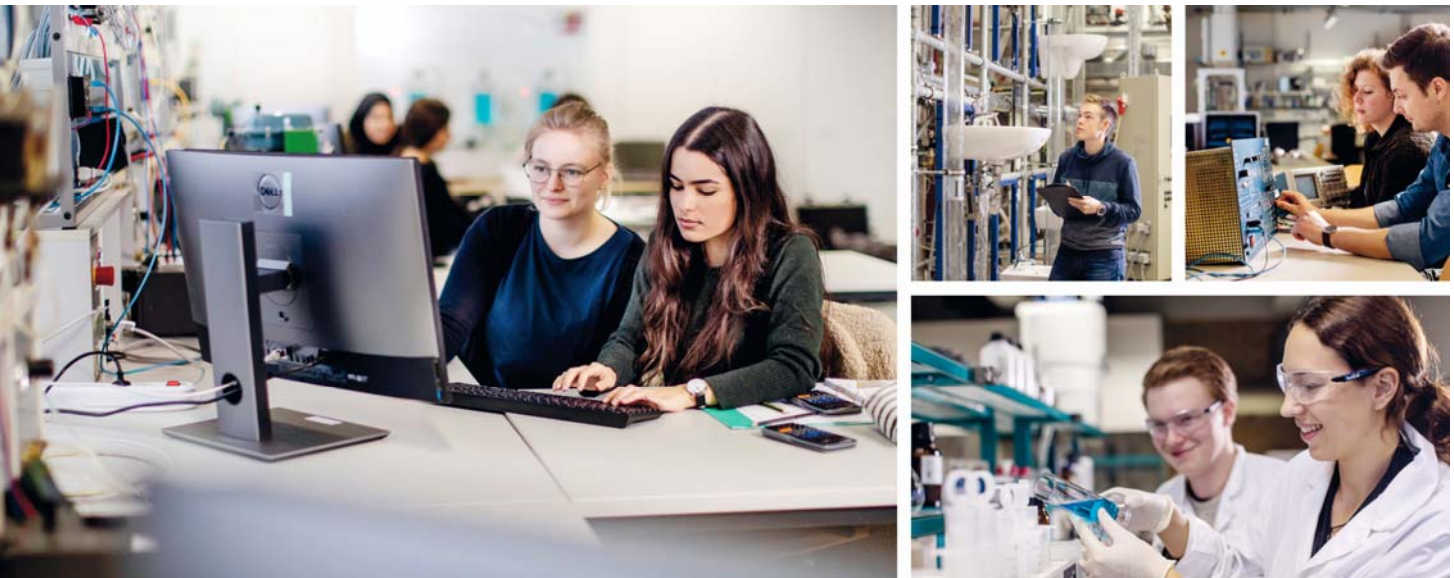




**Westfälische
Hochschule**



Modulhandbuch für den Studiengang

Systems Engineering **in der Umwelt- und Gebäudetechnik**

mit dem Abschluss Master of Science (M.Sc.)

im Fachbereich Maschinenbau, Umwelt-
und Gebäudetechnik

Lehrinheit Umwelt- und Gebäudetechnik
der

Westfälischen Hochschule

Gelsenkirchen, Bocholt, Recklinghausen

Stand: 01.09.2024

Inhalt Systems Engineering in der Umwelt- und Gebäudetechnik

Vorwort.....	3
Berufsbild des Masterstudienganges System Engineering (M. Sc.).....	4
Lehrformate im Studium.....	5
Arbeit, Gesundheit, Umweltschutz (AGU)	7
Ausschreibung und Vergabe, Vertragsmanagement (AVV)	8
Bewertung von Energie- und Ressourceneffizienz (BER)	9
Innovative Gebäudeenergieversorgung (IGE).....	11
Integrale Planung (INP).....	13
Kommunikation und Interaktion in Unternehmen (KIU)	15
Nachhaltigkeit Technischer Systeme (NTS)	17
Versorgungs- und Entsorgungslogistik (VEL)	18
Virtuelles Bauen mit BIM (BIM)	20
Projektarbeit (PAT)	22
Masterarbeit (MAT).....	23
Kolloquium zur Masterarbeit (KOM)	24
Übersicht der Prüfungsformen (nach Dozenten)	25
Studienverlaufsplan	26
WAHLPFLICHTMODULE	27
MW1 Beleuchtungssysteme (BSY).....	28
MW3 Management von Großprojekten (MGP).....	30
MW4 KNX Basiskurs (KNX).....	31
MW5 Internationale Kommunikation: Portugiesisch I/II (IK-P)	32

Vorwort

Im September 2024

Liebe Studierende,

Die Beschreibung der Pflichtmodule soll Ihnen helfen, sich schnell und verbindlich eine Vorstellung über die Inhalte Ihres Studiums zu verschaffen.

Die Gliederung der Modulbeschreibungen zeigt an, wann und von wem die Module gehalten werden und welche Voraussetzungen für die Teilnahme und die Vergabe von ECTS-Credits notwendig sind.

Die Modulinhalte werden stichpunktartig aufgelistet und beschrieben. Zusätzlich geben die Lernergebnisse an, welche fachlichen und personalen Kompetenzen Sie im jeweiligen Modul erwerben.

Die Modulbeschreibungen der Wahlpflichtmodule Ihres Studiengangs sind im zweiten Abschnitt dieses Modulhandbuchs aufgeführt. Neben den beschriebenen Modulen werden die Wahlmöglichkeiten durch das Sprachenzentrum und die Ruhr Master School, die die Hochschulen Dortmund, Bochum und Gelsenkirchen im Rahmen einer gemeinsamen Masterausbildung verbindet und ein breites Spektrum an Wahlfächern ermöglicht, ergänzt.

Wir wünschen Ihnen viel Spaß und viel Erfolg bei Ihrem Studium an der Westfälischen Hochschule in der Lehrinheit Umwelt- und Gebäudetechnik.

Ihre Dozentinnen und Dozenten

der Lehrinheit Umwelt- und Gebäudetechnik

Berufsbild des Masterstudienganges System Engineering (M. Sc.)

Entsprechend ihrem Gründungsauftrag hat die Westfälische Hochschule ihre Studiengänge eng an den Bedürfnissen der regionalen Wirtschaft ausgerichtet.

Der wirtschaftsingenieurwissenschaftliche Masterstudiengang „Systems Engineering (M. Sc.)“ ist ein konsekutiver, interdisziplinärer Studiengang und orientiert sich an den Anforderungen der Strukturen der Unternehmen der Technischen Gebäudeausrüstung, der Umweltwirtschaft und des Facility Managements. Industrieanlagen, Logistikzentren, Krankenhäuser, Flughäfen etc. benötigen Spezialisten, die technisch anspruchsvolle Lösungen planen, betreiben und technische Dienstleistungen erbringen können. Dies setzt spezifische Kompetenzen voraus, um die unterschiedlichen technischen Subsysteme miteinander verzahnen und mit den betrieblichen Primärprozessen abstimmen zu können. Nur so können ganzheitliche Systemlösungen entwickelt und umgesetzt werden. Dabei geht es nicht um die Optimierung von Einzelgewerken, sondern z.B. um die intelligente Abstimmung des Einsatzes von regenerativen Energien mit energieeffizienzsteigernden Maßnahmen. Technische Aufgabenstellungen gehen dabei mit Fragen der Bewertung von Ressourcen- und Energieeffizienz, der Digitalisierungsmöglichkeiten, des Betriebs sowie der Instandhaltung technischer Systeme und der Vertragsgestaltung einher.

Die Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, komplexe anwendungsorientierte Themen der Umwelt- und Gebäudetechnik mit wissenschaftlichen Methoden selbstständig zu bearbeiten. Damit soll neben der beruflichen Qualifikation u.a. auch die Promotionsfähigkeit gefördert werden. Des Weiteren wird großer Wert auf die Entwicklung von personaler Kompetenz, vor allem Teamfähigkeit, Kommunikationsfähigkeit und Führungsfähigkeit gelegt. Die Ausbildung zielt somit auf den Einsatz im mittleren und gehobenen Management der genannten Unternehmen und Institutionen.

Lehrformate im Studium

Die Lerninhalte im Studium werden je nach Fach- und Kompetenzentwicklung in unterschiedlichen Formaten angeboten.

Nachfolgend werden die vier meistgenutzten Formate kurz erläutert. Darüber hinaus gibt es noch einige weitere Formate wie beispielsweise „flipped class room“ Konzepte, die meist mit Onlinemedien einhergehen.

Vorlesung

In der Vorlesung werden die Lerninhalte im Wesentlichen vom Dozenten / der Dozentin zusammenhängend vorgetragen. Hierbei kommen meist unterstützende Medien zum Einsatz. (Tafel, Beamer, Visualiser oder Smart Board). Vorlesungen können auch für großen Gruppen gehalten werden.

Übung

Die Übungen unterstützen die Vorlesungen und werden vom Professor / der Professorin und Mitarbeitern / Mitarbeiterinnen gehalten. Hier werden praxisbezogene Aufgaben gelöst. Dies erfolgt entweder durch „Vorrechnen“ oder durch die Bearbeitung durch die Studierenden (einzeln und in Gruppen).

In Kombination mit blended learning Konzepten erfolgt die Bearbeitung der Ausgaben vor der eigentlichen Übung. Hier werden dann lediglich Fragen geklärt und Lösungskonzepte besprochen.

Die Übungsgruppen bestehen höchstens aus 20 Studierenden.

Seminar

Seminare sind vergleichbar mit Übungen und vertiefen den Lehrinhalt der Vorlesungen. Allerdings sind diese interaktiv gestaltet. Dies erfolgt z. B. durch Referate / Seminararbeiten und / oder Präsentationen mit anschließender Diskussion.

Die Seminargruppen bestehen höchstens aus 20 Studierenden.

Praktikum

Praktika sollen das gelernte Wissen an praktischen Beispielen vertiefen. Hierzu werden Versuche oder Aufgaben in kleinen Gruppen selbständig bearbeitet. Die Laborverantwortlichen geben bei Bedarf Hilfestellung. Im Bereich der Ingenieurwissenschaften sind dies oftmals Experimente, die neben den Fachinhalten auch den Umgang mit Messtechnik und gängiger Auswertesoftware vermitteln. Daneben gibt es jedoch auch Softwarepraktika, bei denen Expertenprogramme zum Einsatz kommen. Hierfür hat die Lehrereinheit Umwelt- und Gebäudetechnik mehrere PC-Pools (z. B. für BIM).

Die Praktikumsgruppen bestehen höchstens aus acht Studierenden.

Tutorium

Tutorien sind unterstützende Veranstaltungen. Hier wird der Stoff der Lehrveranstaltungen wiederholt und vertieft. Die Tutorien sind freiwillig und gehen über die Präsenzstunden der Module hinaus. Oftmals werden hier gemeinsam Übungsaufgaben bearbeitet, während der Tutor / die Tutorin als Ansprechpartner mit Rat und Tat zur Seite steht. Die Tutoren sind meist Studierende höherer Semester, so dass die eigenen Erfahrungen mit einfließen.

Neben fachlichen Themen werden in Tutorien aber auch grundlegende Informationen für einen erfolgreichen Studienstart oder Lerntraining vermittelt.

Arbeit, Gesundheit, Umweltschutz (AGU)					
Kennnummer M1	Workload 180 h	Credits 6 ECTS	Studiensemester 1.	Häufigkeit des Angebots Wintersemester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung (2 SWS) b) Seminararbeit (2 SWS)		Kontaktzeit 72 h	Selbststudium 108 h	geplante Gruppengröße Vorlesung: unbegrenzt Seminar: unbegrenzt
2	Lernergebnisse (learning output/outcome) / Kompetenzen FK: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> erhalten Kenntnisse der relevanten Rechtsgrundlagen inkl. Verantwortung und Haftung bzgl. der drei Aufgabenfelder Arbeits-, Gesundheits- und Umweltschutz als Managementaufgabe, erlernen Fertigkeiten an ausgewählten Fallbeispielen anzuwenden. bekommen vermittelt die Themen prozessorientiert anzugehen und damit die Akzeptanz im Unternehmen zu erhöhen. PK: Die Studierenden können fachbezogene Probleme des Arbeits-, Gesundheits- und Umweltschutzes gegenüber der Gruppe und gegenüber dem Dozenten argumentativ vertreten.				
3	Inhalte Fachliches Wissen und Prozeduren (FWP): Die Grundlagen des Arbeits-, Gesundheits- und Umweltschutzes werden zunächst in den rechtlichen Kontext eingeordnet und die Rechtsorganisation von der europäischen Verordnung bis hin zur nationalen Umsetzung in nationales und BG'liches Recht erläutert. Als zentrales Element der Steuerung von AGU-Themen wird die Erstellung der Gefährdungsbeurteilung an Hand von virtuellen Tätigkeitsfeldern geübt. Alle Themen werden so dargestellt, dass die Studierenden erkennen, dass einerseits eine rechtliche Verantwortung (Schutz-/Überwachungsgaranten) als auch eine Komponente der Unternehmenskultur besteht. Der Arbeitsschutz wird als rechtliche, organisatorische und operative Aufgabe des betrieblichen Alltags erlernt. Alle AGU-Aufgaben werden als prozessorientierte, technische Managementaufgabe verstanden. Alle drei Themen werden als Führungsaufgabe verstanden. Fachübergreifendes Wissen und Fähigkeiten (FÜF): Im Rahmen der Seminararbeit lernen die Studierenden rechtliche Kontexte zu verstehen, Recherchemethoden zu erlernen und anzuwenden sowie Lösungsalternativen zu entwickeln und diese auch in einen wirtschaftlichen Kontext zu stellen. Arbeitsergebnisse werden visualisiert und zielgruppengerecht präsentiert. Dabei liegt ein Fokus darauf in den Seminareinheiten die zielgruppengerechte Erarbeitung von Arbeitsmitteln zu erlernen.				
4	Lehrformen Vorlesung und seminaristischer Unterricht mit Seminararbeit				
5	Teilnahmevoraussetzungen Keine				
6	Prüfungsformen Modulbegleitende Seminararbeit/Präsentation (formativ, benotet)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Projektarbeit/Präsentation (Note)				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): Das Modul ist grundsätzlich geeignet, in anderen Studiengängen eingesetzt zu werden.				
9	Stellenwert der Note für die Endnote Ist in der Masterprüfungsordnung festgelegt.				
10	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrender Dr. Oliver Polanz (Lehrbeauftragter) / N.N.				
11	Sonstige Informationen / Literatur Wird als Semesterapparat aktuell bereitgestellt				

Ausschreibung und Vergabe, Vertragsmanagement (AVV)					
Kennnummer M2	Workload 180 h	Credits 6 ECTS	Studiensemester 1.	Häufigkeit des Angebots Wintersemester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung (2 SWS) b) Seminararbeit (2 SWS)		Kontaktzeit 72 h	Selbststudium 108 h	geplante Gruppengröße Vorlesung: unbegrenzt Seminar: unbegrenzt
2	Lernergebnisse (learning output/outcome) / Kompetenzen FK: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> haben Kenntnisse der relevanten Rechtsgrundlagen des Vergaberechtes und erlernen Fertigkeiten ausgewählte rechtliche Grundlagen auf kleine Fallbeispiele des Vergaberechtes anzuwenden. PK: Die Studierenden können fachbezogene Probleme des Vergaberechtes und Lösungen gegenüber der Gruppe und gegenüber dem Dozenten argumentativ vertreten.				
3	Inhalte Fachliches Wissen und Prozeduren (FWP): Als Vergaberecht wird die Gesamtheit der Normen bezeichnet, die ein Träger öffentlicher Verwaltung bei der Beschaffung von sachlichen Mitteln und Leistungen, die er zur Erfüllung von Verwaltungsaufgaben benötigt, zu beachten hat. Folgende Aspekte sind hier Gegenstand der Veranstaltung: <ul style="list-style-type: none"> Struktur, Quellen und Grundlagen des Vergaberechtes Vergabevorbereitung Einleitung und Durchführung eines Vergabeverfahrens Rechtsschutz von Bietern: Rüge und Vergabenachprüfungsverfahren Vertragsschluss und Vertragsmanagement Fachübergreifendes Wissen und Fähigkeiten (FÜF): Im Rahmen der Seminararbeit lernen die Studierenden sich mit Gesetzestexten auseinander zu setzen und die Arbeitsergebnisse zu präsentieren und zu visualisieren.				
4	Lehrformen Vorlesung und seminaristischer Unterricht mit Seminararbeit				
5	Teilnahmevoraussetzungen Keine				
6	Prüfungsformen Modulbegleitende Seminararbeit/Präsentation (formativ, benotet)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Projektarbeit/Präsentation (Note)				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): Das Modul ist grundsätzlich geeignet, in anderen Studiengängen eingesetzt zu werden.				
9	Stellenwert der Note für die Endnote Ist in der Masterprüfungsordnung festgelegt.				
10	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrender RA Alexander Nette, LL.M., FA f. BAR / Prof. Dr. Markus Thomzik				

Bewertung von Energie- und Ressourceneffizienz (BER)					
Kennnummer M3	Workload 180 h	Credits 6 ECTS	Studiensemester 2.	Häufigkeit des Angebots Sommersemester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) seminaristischer Unterricht (4 SWS)	Kontaktzeit 72 h	Selbststudium 108 h	geplante Gruppengröße seminaristischer Unterricht: unbegrenzt	
2	Lernergebnisse (learningoutput/outcome) / Kompetenzen Fachkompetenz (FK): Die Studierenden kennen die gesamtheitliche Betrachtung verschiedener Energieumwandlungen und Ressourcennutzung. Sie sind in der Lage Energiesysteme in Gebäuden und Objektversorgungen anhand der Effizienzen zu beurteilen sowie klima- und ressourcenschonend zu konzipieren. Personale Kompetenz (PK): Die Studierenden können energetische Systeme und deren Eigenschaften im Team optimieren und ergebnisorientiert entwickeln.				
3	Inhalte Fachliches Wissen und Prozeduren (FWP) <ul style="list-style-type: none"> • Bewertungsfaktoren wie Kosten, THG, PEV, Recyclebarkeit • Objektbezogene Energie- und THG-Bilanzierung • Lifecycle-Betrachtung (Produktion, Verwendung, Entsorgung) • Bewertung nach technischen, ökonomischen und ökologischen Kennzahlen • Effizienzberechnungen am Beispiel von Gebäuden • Klimaschutzkonzepte, Klimaneutralität, Nachhaltigkeit • Fördersystematik • EDV-Anwendungen Fachübergreifendes Wissen und Fähigkeiten (FÜF) Verwendung von Tabellenwerken, Anwendung von Normen, Lesen, Umsetzen und Erstellen von Anlagenskizzen.				
4	Lehrformen Seminaristischer Unterricht mit Vorträgen, Übungen, Computerübungen und Projektarbeiten.				
5	Teilnahmevoraussetzungen keine				
6	Prüfungsformen Klausurarbeit (summativ, benotet)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Klausurarbeit (Note)				
8	Verwendung des Moduls: Studiengang SE				
9	Stellenwert der Note für die Endnote ist in der Masterprüfungsordnung festgelegt				
10	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrender Prof. Dr.-Ing., Dipl.-Wirt.-Ing. Aron Teermann / Prof. Dr.-Ing. Thomas Brümmer				
11	Sonstige Informationen / Literatur (auszugsweise) <ul style="list-style-type: none"> • Unterlagen zu Vorlesung und Übung in Moodle • Aktueller Semesterapparat in der Bibliothek • DIN V 18599 (alle Teile) Schoch, T.: EnEV 2009 und DIN V 18599; Nichtwohnbau, Bauwerk • Watter; Nachhaltige Energiesysteme, Vieweg+Teubner • Konstantin; Praxisbuch Energiewirtschaft, Springer-Verlag, Berlin • DIN 14040 - Umweltmanagement – Ökobilanz – Grundsätze und Rahmenbedingungen (ISO 14040:2006 + Amd1:2020); Deutsche Fassung EN ISO 14040:2006 + A1:2020 • G. Förtsch, H. Meinholz: Handbuch Betriebliche Kreislaufwirtschaft. Springer Verlag 2015 • R. Breidenbach: Umweltschutz in der betrieblichen Praxis Gabler Verlag 2002 • M. Schmidt, H. Spieth, J. Bauer, C. Haubach; 100 Betriebe für Ressourceneffizienz – Band 1, Praxisbeispiele aus der produzierenden Wirtschaft. SpringerSpektrum 2017 				

- | | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none">• P. Eyerer: Ganzheitliche Bilanzierung Werkzeug zum Planen und Wirtschaften in Kreislaufen. Springer Verlag 1996 |
|--|---|

Innovative Gebäudeenergieversorgung (IGE)					
Kennnummer M4	Workload 180 h	Credits 6 ECTS	Studien- semester 1.	Häufigkeit des Angebots Wintersemester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung (3 SWS) b) Übung (1 SWS)	Kontaktzeit 72 h	Selbststudium 108 h	geplante Gruppengröße Vorlesung: unbegrenzt Übung: 30 Studierende	
2	Lernergebnisse (learning output/outcome) / Kompetenzen FK: Verständnis der komplexen Wirkzusammenhänge von baulicher Gestaltung und Technik der Energieversorgung in Gebäuden. Kompetenz in der Durchdringung und Beurteilung der Vielfalt technischer Möglichkeiten zur Gebäudeenergieversorgung. Auffinden optimaler Lösungen mit hohem Rationalisierungspotenzial mit Hilfe einer ganzheitlichen, integrativen Systemtechnik. Ganzheitliche System-Entscheidungskompetenz basierend auf Versorgungssicherheit, Wirtschaftlichkeit sowie Ressourcen- und Umweltschonung. PK: Die Studierenden kennen die energetischen Zusammenhänge von der Primärenergie bis zur Nutzenergie. Sie kennen die unterschiedlichen Versorgungskonzepte aus Fremd – und Eigenerzeugung. Sie erlernen die Anwendung und Berechnung unterschiedlicher Konzepte zur Energiespeicherung. Sie erwerben Lösungskompetenzen für zukunftsorientierte Gebäudeenergieversorgungssysteme.				
3	Inhalte Fachliches Wissen und Prozeduren (FWP): <ul style="list-style-type: none"> • Das Gebäude als Energiesystem und dessen Integration in Energieversorgungsnetze. • rechtliche Rahmenbedingungen und Verordnungen z.B. GEG • Energiekennwerte, Energieeffizienz, Primär-, End,- und Nutzenergie • energetische Gebäudegestaltung • technologische, ökonomische und ökologische Aspekte der Gebäudeenergieversorgung, Nachhaltigkeit und CO₂-Foot Print • innovative Technologien und netzkompatible Gebäudetechnik • Effizienzsteigerung durch automatisierte und selbstlernende Gebäudetechnik • Gebäudemanagementsysteme, Energieverbundsystemen • Nutzung regenerativer Energien und Energiespeichersysteme, Strom, Wärme, Kälte • Kombinierte Energieerzeugungssysteme, KWKK-Anlage, Brennstoffzelle • Wärmerückgewinnungssysteme und elektrische Netzersatzanlagen • Methoden der vergleichenden Beurteilung komplexer Energieversorgungssysteme • Das Gebäude als netzdienlicher Energieversorger • sektorgekoppelte Energiesysteme Fachübergreifendes Wissen und Fähigkeiten (FÜF): Interdisziplinäre Kommunikation und Zusammenarbeit im Bauwesen. Fähigkeit zur energetischen Nachhaltigkeitsdiskussion.				
4	Lehrformen Vorlesung, begleitende Übung				
5	Teilnahmevoraussetzungen keine				
6	Prüfungsformen Klausurarbeit (summativ, benotet)				

7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Klausurarbeit (Note)
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): keine
9	Stellenwert der Note für die Endnote ist in der Masterprüfungsordnung festgelegt
10	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende Hubert Dierkes und Prof. Dr.-Ing. Aron Teermann
11	Sonstige Informationen / Literatur <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsunterlagen in moodle • Gebäudetechnik – Systeme integral planen Herausgeberin: Fachhochschule Nordwestschweiz, Institut Energie am Bau ISBN: 978-3-905711-18-9 • Wikipedia • Energieagenturen - Bundesverband der Energie- und Klimaschutzagenturen • DGNB www.dgnb.de • www.dejure.de • Forschungsprogramm „Zukunft Bau“ im Auftrag des BBR Feb 2010 • DIN 50001 Energiemanagement • GEG Gebäudeenergiegesetz 2020 • Energiespeicher – Bedarf, Technologien, Integration ISBN 978-3-662-48892-8 • VDI 2067 – Wirtschaftlichkeit gebäudetechnischer Anlagen • www.siemens.com • Musterbauordnung www.jurion.de/gesetze/mbo • Bundesministerium für Verkehr, Bauen und Stadtentwicklung • DIN 18960 Nutzungskosten im Hochbau • buildingSMART e.V. www.buildingsmart.de • www.buildingtechnologies.siemens.com • Energieeffiziente Gebäude Rainer Hirschberg ISBN 978-3-41-02227-3 • VDI 3814 Gebäudeautomation (GA) • AMEV

Integrale Planung (INP)					
Kennnummer M5	Workload 180 h	Credits 6 ECTS	Studien-semester 1.	Häufigkeit des Angebots Wintersemester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung (2 SWS) b) Seminar (2 SWS)	Kontaktzeit 72 h	Selbststudium 108 h	geplante Gruppengröße Vorlesung: unbegrenzt Seminar: 30 Studierende	
2	<p>Lernergebnisse (learning output/outcome) / Kompetenzen</p> <p>FK: Die Studierenden lernen den gesamtheitlichen Ansatz zur Planung von Gebäuden. Sie erlernen den integralen Planungsprozess unter gleichzeitiger Mitwirkung aller am Planungsprozess beteiligten Fachdisziplinen und Stakeholder. Die Studierende erkennen die Notwendigkeit zur frühzeitigen Einbeziehung aller notwendigen Experten im Planungsteam und deren gleichzeitige und abgestimmte Bearbeitung der Planungsaufgabe als zentrale Element. Sie erkennen die Wichtigkeit zur Einbindung aller Planungsbeteiligten schon in der konzeptionellen Phase da diese für die bestmögliche Gestaltung des Lebenszyklus des Gebäudes ausschlaggebend ist. Sie erlernen verschiedener Planungsmethoden unter ganzheitlicher Betrachtung der Planung komplexer Systeme kennen. Integrale Zusammenhänge zwischen den Zielebenen technische Realisierbarkeit, wirtschaftlicher Erfolg und Marktakzeptanz werden erkannt. Neben theoretischen Beschreibungen werden DV gestützte Planungsmethoden vorgestellt. Die Vorteile eines digitalen Datenmodells „Building Twin“ werden erkannt.</p> <p>PK: Die Studierenden kennen die funktionalen Abhängigkeiten der Gewerke im Planungsprozess und können moderne Planungsmethoden anwenden. Sie erwerben Kompetenzen in der interdisziplinären Zusammenarbeit, Konflikt- und Problemlösung. Sie kennen die Voraussetzungen für einen optimalen Planungsprozess und damit verbundene normative und rechtliche Themen.</p>				
3	<p>Inhalte</p> <p>Fachliches Wissen und Prozeduren (FWP):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gewerke übergreifende Bestandteile des Planungsprozesses • Systemübergreifende technische und wirtschaftliche Aspekte • Struktur und Methodik der integralen Planung • Planungsbeteiligte und deren Interessenlage • Baurechtliche Themen (BauGB, LBO, Sonderbauverordnung, Kommunen) • Planungsprozess / - Ablauf • Planungsinhalte "wer macht was" • Bedarfsermittlung für techn. Gewerke • Kostenberechnung nach DIN 276 • Honorarordnung für Architekten und Ingenieure (HOAI-2013) • Funktionales Zusammenwirken der technischen Gewerke • Abhängigkeiten der Gewerke in der Planungsphase • Planungstools • Terminplanung im Planungsablauf • Planungsmethodik nach BIM (Building Information Modeling) • Digitales Datenmodell als Basis für „smart Buildings“ • Varianten- und Kollisionsplanung, Simulationen • Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen VOB / VGV • Projektrealisierung • Inbetriebnahmemanagement DIN VDI 6039 • Baurechtliche Abnahmen • Zertifizierung /Bewertungskriterien für nachhaltiges Bauen nach DGNB <p>Fachübergreifendes Wissen und Fähigkeiten (FÜF): Präsentationstechnik, Interdisziplinäre Kommunikation und Zusammenarbeit,</p>				

	Protokollführung, Teamarbeit und Konfliktlösung
4	Lehrformen Vorlesung, begleitende Übung mit Planungssimulation und Projektarbeiten (Seminar)
5	Teilnahmevoraussetzungen keine
6	Prüfungsformen Klausurarbeit (summativ, benotet)
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Klausurarbeit (Note)
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): keine
9	Stellenwert der Note für die Endnote ist in der Masterprüfungsordnung festgelegt
10	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende Hubert Dierkes und Prof. Dr.-Ing. Aron Teermann
11	Sonstige Informationen / Literatur <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsunterlagen in moodle • Gebäudetechnik – Systeme integral planen Herausgeberin: Fachhochschule Nordwestschweiz, Institut Energie am Bau ISBN: 978-3-905711-18-9 • Wikipedia • HOAI Honorarordnung 2013 • DGNB www.dgnb.de • www.dejure.de • Landesbauordnung – BauO NRW • Inbetriebnahmemanagement für Gebäude DIN 6039 • Forschungsprogramm „Zukunft Bau“ im Auftrag des BBR Feb 2010 • VDI 2552 BIM • BIM und TGA, DIN, Beuth Verlag GmbH ISBN 978-3-410-27324-0 • www.siemens.com / BIM • Bundesarchitektenkammer www.bak.de • Musterbauordnung www.jurion.de/gesetze/mbo • Landesbauordnung - BauO NRW • Bundesministerium für Verkehr, Bauen und Stadtentwicklung • DIN 18960 Nutzungskosten im Hochbau • VOB - 2019, VgV • buildingSMART e.V. www.buildingsmart.de • www.buildingtechnologies.siemens.com • VDI Buch Building Information Modeling, Springer Verlag • BIM Kompendium, Fraunhofer IRB Verlag ISBN 978-3-8167-9489-9

Kommunikation und Interaktion in Unternehmen (KIU)					
Kennnummer M6	Workload 180 h	Credits 6 ECTS	Studiensemester 2.	Häufigkeit des Angebots Sommersemester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung (2 WS) b) Seminar (3 SWS)	Kontaktzeit 72 h	Selbststudium 108 h	geplante Gruppengröße Vorlesung: unbegrenzt Seminar: 20 Studierende	
2	Lernergebnisse (learning output/outcome) / Kompetenzen FK: Unser persönlicher Erfolg hängt entscheidend davon ab, wie wir kommunizieren – ganz egal, ob wir im Team arbeiten, am Arbeitsplatz verhandeln oder im privaten Umfeld etwas bewegen wollen. Die Lehrveranstaltung unterstützt die Studierenden dabei, klassische Kommunikationssituationen schnell und sicher einzuschätzen und diese (noch) zielgerichteter und erfolgreicher meistern zu können. Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen und verstehen ausgewählte kommunikationstheoretische Konzepte, • kennen die wichtigsten verhandlungstheoretischen Ansätze und Methoden zur Verhandlungsvorbereitung und –analyse, • haben Konfliktvorbeugungs- und Konfliktlösungsstrategien erlernt. PK: („Sozialkompetenz“ und „Selbstständigkeit“): Team-, Konflikt- und Kommunikationsfähigkeit werden ebenso trainiert wie Selbstreflexion. Die Studierenden erkennen ihre Stärken und Verbesserungspotenziale hinsichtlich der eigenen Kommunikations- und Konfliktmuster, um die für sie geeigneten Methoden herauszufiltern.				
3	Inhalte Fachliches Wissen und Prozeduren (FWP): <ul style="list-style-type: none"> • Wahrnehmung als Grundlage der Kommunikation • Nonverbale und verbale Kommunikation, Ebenen der Interaktion • Selbstbild und Fremdbild: die Wirkung des eigenen Verhaltens kennenlernen • Einführung in die Transaktionsanalyse • Übungen zur Transaktionsanalyse: Analyse des individuellen Gesprächsverhaltens, Erkennen und Verstehen der Verhaltensweisen anderer • Charakteristisches Kommunikationsverhalten • Konkrete Gesprächsstrategien: Ursachen und Wirkungen • Anwendung der Kommunikationsstrategien in schwierigen Gesprächssituationen • Erarbeiten und praktische Erprobung von Konfliktlösungsstrategien und Fragetechniken • Feedback auf das eigene Redeverhalten Fachübergreifendes Wissen und Fähigkeiten (FÜF): Team-, Konflikt- und Kommunikationsfähigkeit, Präsentation und Visualisieren von Arbeitsergebnissen				
4	Lehrformen Vorlesung, Seminar				
5	Teilnahmevoraussetzungen keine				
6	Prüfungsformen Schriftliche Arbeit (50%), Präsentation (50%)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Prüfung (Note)				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): keine				
9	Stellenwert der Note für die Endnote ist in der Masterprüfungsordnung festgelegt				
10	Modulbeauftragte und hauptamtlich Lehrende Hella Sinnhuber				

11	Sonstige Informationen / Literatur <ul style="list-style-type: none">• Unterlagen zu Vorlesung, Seminar und Praktikum in moodle• Watzlawick, P.; Beavin, J. H.; Jackson, D. D. (2000): Menschliche Kommunikation: Formen, Störungen, Paradoxien, Huber Verlag, Bern• Whorf, B. L. (1963) Sprache Denken Wirklichkeit. Rowohlt, Reinbek• Schulz von Thun, F. (2010): Miteinander reden 1-3, Rowohlt Taschenbuch Verlag, Reinbek• Argyle, M. (2013): Körpersprache und Kommunikation. Nonverbaler Ausdruck und soziale Interaktion, 10. Auflage, Junfermannsche Verlagsbuchhandlung, Paderborn
----	---

Nachhaltigkeit Technischer Systeme (NTS)					
Kennnummer	Workload 180 h	Credits 6 ECTS	Studien- semester 2.	Häufigkeit des Angebots Sommersemester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung (1 SWS) b) Seminar (3 SWS)	Kontaktzeit 72 h	Selbststudium 108 h	geplante Gruppengröße Vorlesung: unbegrenzt Seminar: 20 Studierende	
2	Lernergebnisse (learning output/outcome) / Kompetenzen Fachkompetenz (FK): Die Studierenden können die grundsätzlichen wirtschaftlichen, technischen und sozialen Zusammenhänge in komplexen technischen Systemen aus Sicht der Nachhaltigkeit verstehen und analysieren. Sie können Fragestellungen z. B. der Teilsysteme des kumulierten Energie- und Ressourceneinsatzes analysieren und argumentieren. Personale Kompetenz (PK): Die Studierenden können sich in Teams arbeitsteilig organisieren, um praktische Analysen durchzuführen. Sie erwerben personale Kompetenzen zur Kommunikation und Moderation, Problemlösung und Entscheidungsfindung und wenden sie an.				
3	Inhalte Fachliches Wissen und Prozeduren (FWP): <ul style="list-style-type: none"> • Bestehende Systeme aus dem Bereich Facility Management und Technische Gebäudeausrüstung • Existierende Ansätze zur Bewertung der Nachhaltigkeit im Bau und Betrieb von Facilities • Politische, rechtliche und technische Rahmenbedingungen • Konzepte technischer Nachhaltigkeit (Cradle to Cradle, zirkuläres Bauen, Green Buildings, Blue Buildings ...) • Energie- und Risikomanagement als Teil nachhaltiger Bewertungen • Fachübergreifendes Wissen und Fähigkeiten (FÜF): Definition von Betrachtungsrahmen, Erkennen von Möglichkeiten und Hemmnissen, Kommunikation, Präsentation und Visualisieren von Arbeitsergebnissen				
4	Lehrformen Vorlesung, Seminar, Praxisvorträge, Exkursion				
5	Teilnahmevoraussetzungen keine				
6	Prüfungsformen Aktive Beteiligung am Seminar ist Voraussetzung für die Klausurarbeit. Präsentation (formativ, benotet), Seminararbeit (formativ, benotet), Klausurarbeit (summativ, benotet)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Seminararbeit und Präsentation, bestandene Klausurarbeit (Note)				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): keine				
9	Stellenwert der Note für die Endnote Ist in der Master-Prüfungsordnung festgelegt				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrender Julia Aupperle / Prof. Dr. Christian Fieberg				
11	Sonstige Informationen / Literatur <ul style="list-style-type: none"> • Christoph Kaiser · Jens Nusser · Florian Schrammel (Hrsg.): Praxishandbuch Facility Management • Schmidt, Götz: Methode und Techniken der Organisation • Verwendete Normen und Richtlinien (u. a.): DIN EN ISO 50001, DIN EN ISO 14001, GEFMA 160, EC/FDIS, 31010, DIN 276, Kriterienkataloge BREEAM LEED, DGNB für Bau und Betrieb von Facilities 				

Versorgungs- und Entsorgungslogistik (VEL)					
Kennnummer M8	Workload 180 h	Credits 6 ECTS	Studiensemester 2.	Häufigkeit des Angebots Sommersemester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung (2 SWS) b) Seminar (2 SWS)	Kontaktzeit 72 h	Selbststudium 108 h	geplante Gruppengröße Vorlesung: unbegrenzt Seminar: 20 Studierende	
2	Lernergebnisse (learning output/outcome) / Kompetenzen FK: Die Studierenden kennen die Anlagen und Infrastrukturen zur Energieversorgung in Deutschland. Sie können diesen den Energieverbrauch in den Sektoren Strom, Wärme, Mobilität zuordnen und die Herausforderungen der angestrebten Energiewende in einen gesamtpolitischen Zusammenhang fachlich einordnen. Sie entwickeln ein Prozessverständnis für die Ver- und Entsorgungssysteme und den damit verbundenen räumlichen Austausch zwischen den natürlichen Ressourcen bzw. der Umwelt und den Verbrauchern. Sie kennen die Verfahren der Abfallsammlung, -behandlung und -beseitigung und können diese abfallartenspezifisch bewerten und anwenden. Die im Kreislaufwirtschaftsgesetz verankerten Anforderungen können sowohl für private Haushalte als auch im innerbetrieblichen Abfallmanagement operativ umgesetzt werden. PK: Aktuelle politische Diskussionen, insbesondere vor dem Hintergrund der Energiewende und der Globalisierung, können fachlich eingeordnet und bewertet werden. Zusammenhänge und unterschiedliche Rollen und Blickwinkel der Marktakteure werden erkannt. Unterschiedliche Perspektiven/Meinungen können adäquat vertreten und in kurzen Wortbeiträgen dargestellt werden.				
3	Inhalte Fachliches Wissen und Prozeduren (FWP): <ul style="list-style-type: none"> ➤ Prozess der Versorgungslogistik (Einführung und Systemgrenzen) ➤ Regulatorischer Rahmen für die Energiewirtschaft in Deutschland ➤ Marktakteure (Liberalisierung Energiemärkte) ➤ Ressourcen und Anlagen zur Energieerzeugung (konventionell/erneuerbar) ➤ Energieversorgung - Transport und Verteilung ➤ Sektorkopplung und Energiewende ➤ Prozess der Entsorgungslogistik (Einführung und Systemgrenzen) ➤ Regulatorischer Rahmen für die Abfallwirtschaft in Deutschland ➤ Abfallwirtschaftsplanung ➤ Abfallsammlung und -transport ➤ Innerbetriebliches Abfallmanagement ➤ Verfahren der Abfallbehandlung und -beseitigung Fachübergreifendes Wissen und Fähigkeiten (FÜF) Umsetzung gesetzlicher Anforderungen in betriebliche Aktivitäten, Prozessgestaltung und -organisation, Stoffstromanalysen				
4	Lehrformen Vorlesung, Seminar				
5	Teilnahmevoraussetzungen keine				
6	Prüfungsformen Kurzvortrag/Präsentation, Klausur				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene(r) Kurzvortrag/Präsentation und bestandene Klausur (Gewichtung 50:50)				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): keine				
9	Stellenwert der Note für die Endnote ist in der Masterprüfungsordnung festgelegt				
10	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrender Prof. Dr.-Ing. Daniela Gutberlet				

11	<p>Sonstige Informationen / Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Unterlagen zu Vorlesung und Seminar in moodle ➤ Hans-Peter Tietz: Systeme der Ver- und Entsorgung, Funktionen und räumliche Strukturen; B. G. Teubner Verlag / GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden 2007. ➤ Handbuch der Gasversorgungstechnik, Logistik, Infrastruktur, Lösungen; Hrsg.: Klaus Homann et. al.; DIV Deutscher Industrieverlag 2017. ➤ Aktuelle Fassung des Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG) ➤ Kranert, Martin (Hrsg.): Einführung in die Kreislaufwirtschaft; 5. Auflage; Springer Vieweg; 2017. ➤ Bilitewski, B. & Härdtle, G.: Abfallwirtschaft, Handbuch für Praxis und Lehre; 4. Auflage, Springer Vieweg; 2013

Virtuelles Bauen mit BIM (BIM)					
Kennnummer M9	Workload 180 h	Credits 6 ECTS	Studiensemester 1.	Häufigkeit des Angebots Wintersemester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung (2 SWS) b) Praktikum (2 SWS)	Kontaktzeit 72 h	Selbststudium 108 h	geplante Gruppengröße Vorlesung: unbegrenzt Praktikum 8 Studierende	
2	Lernergebnisse (learning output/outcome) / Kompetenzen FK: Die BIM-Methode ist die Basis für das Digitale Bauen (Bauen 4.0). Die Studierenden erlernen die Grundlagen der BIM-Methodik und deren Einbindung in die Leistungsphasen der HOAI. Sie kennen die Unterschiede und Anforderungen gegenüber der klassischen Planung. Sie können Modelle und verfügbare Daten beschreiben und einsetzen. Im Rahmen der Praktika erhalten sie Einblick in die Nutzung von BIM-Software und die daraus resultierende Vernetzung der einzelnen Gewerke durch die Zusammenführung in ein digitales Gebäudemodell. PK: In Kleingruppen wird anhand eines repräsentativen Beispielprojektes die BIM-Methodik selbstständig angewendet. Dabei wenden die Studierenden die Grundlagen des BIM-Projektmanagements in der Planungs-, Ausführungs- und Bewirtschaftungsphase von Gebäuden und Liegenschaften an. Die Studierenden können sich in Teams arbeitsteilig organisieren, um praktische Modellierungen durchzuführen. Sie erwerben personale Kompetenzen zu Kommunikation und Moderation, Problemlösung und Entscheidungsfindung und wenden sie an.				
3	Inhalte Fachliches Wissen und Prozeduren (FWP): <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die BIM-Methodik (Open / Closed BIM; Little / Big BIM) • Planungs- und Projektmanagementaufgaben der Beteiligten • Projektierung von Bauprojekten (insbesondere TGA) mit BIM für Planung, Ausführung und Bewirtschaftung • 3D bis 7D Modelle und deren Stellenwert im Projekt • Detaillierungsgrad (LOD) und Datenaufbau • Einführung von BIM im Unternehmen Fachübergreifendes Wissen und Fähigkeiten (FÜF): Die Studierenden beherrschen Schnittstellenmanagement und den Umgang mit Datenbanken (IFC und BCF Formate). Projektierung von Beispielgebäuden in Kleingruppen				
4	Lehrformen Vorlesung, rechnergestütztes Praktikum, Projektarbeit in Kleingruppen				
5	Teilnahmevoraussetzungen keine				
6	Prüfungsformen Aktive Teilnahme am Praktikum, Bearbeitung der Projektaufgabe, Dokumentation und Präsentation der Ergebnisse in Meilensteintreffen				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Teilnahme an Meilensteintreffen, Bestandene Präsentation, Projektdokumentation				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): keine				
9	Stellenwert der Note für die Endnote ist in der Masterprüfungsordnung festgelegt				
10	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrender Prof. Dr.-Ing. Christian Fieberg				
11	Sonstige Informationen / Literatur <ul style="list-style-type: none"> • Unterlagen zu Vorlesung und Projektaufgabe in <i>moodle</i> • Hausknecht, K., Lieblich, T. BIM-Kompendium, Fraunhofer IRB Verlag, 2016 • Pilling, A.: BIM – Das digitale Miteinander, Beuth, 2016 • Sommer, H.: Projektmanagement im Hochbau, Springer Vieweg, 2016 • Borrmann A. et al. (Hrsg.). Building Information Modeling, Springer 2022 • Fieberg, C. BIM-Datenmanagement in Theorie und Praxis. bSD-Verlag, 2022 				

- | | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none">• Regelwerke: VDI 2552, DIN EN ISO 19650 |
|--|--|

Projektarbeit (PAT)					
Kennnummer	Workload 540 h	Credits 18 ECTS	Studiensemester 3.	Häufigkeit des Angebots Winter- & Sommersemester	Dauer 12 - 20 Wochen
1	Lehrveranstaltungen Projektarbeit	Kontaktzeit 6 h	Selbststudium 534 h	geplante Gruppengröße Einzelarbeit	
2	Lernergebnisse (learning output/outcome) / Kompetenzen <p>FK: Die Projektphase kann ein angewandtes Forschungsprojekt an der Hochschule, in der Industrie oder an anderer externer Stelle sein. Die Studierenden lernen die berufliche Tätigkeit durch konkrete Aufgabenstellung und praktische Mitarbeit in Unternehmen der Wirtschaft oder einer dem Studienziel entsprechenden beruflichen Praxis, in Hochschulen oder Forschungseinrichtungen kennen. Sie können insbesondere die im bisherigen Studium erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten anwenden und die bei der praktischen und theoretischen Tätigkeit gemachten Erfahrungen reflektieren und auswerten.</p> <p>PK: Über das Projekt erstellt die/der Studierende einen wissenschaftlichen Projektbericht. In dem Projektbericht zeigt die/der Studierende, dass sie/er in der Lage ist, Tätigkeiten in Bezug auf das Projekt zu konzipieren und die Lösungen kritisch zu würdigen.</p> <p>Mit der Projektarbeit lernen sie, das bisher im Studium theoretisch und praktisch erworbene Wissen in einem anspruchsvollen Projekt unter professionellen Bedingungen praxisgerecht zu bearbeiten. Sie vertiefen hierbei ihr Fachwissen und ihre persönliche Kompetenz. Die Ergebnisse der Projektarbeit, ihre fachlichen und methodischen Grundlagen, ihre fächerübergreifende Zusammenhänge und ihre außerfachlichen Bezüge können mündlich dargestellt werden.</p>				
3	Inhalte Themen frei wählbar				
4	Lehrformen Die Veranstaltung ist als Projektarbeit organisiert. Die Vor- und Nachbereitungstreffen finden im seminaristischen Stil statt.				
5	Teilnahmevoraussetzungen 36 von 60 ECTS des Studiengangs				
6	Prüfungsformen Projektarbeit und Projektpräsentation, beide benotet				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Projektpräsentation (benotet)				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen):				
9	Stellenwert der Note für die Endnote Ist in der Masterprüfungsordnung festgelegt				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r Alle hauptamtlichen Lehrende / Lehrender des Masterstudiengangs				
11	Sonstige Informationen / Literatur				

Masterarbeit (MAT)					
Kennnummer	Workload 750 h	Credits 25 ECTS	Studiensemester 4.	Häufigkeit des Angebots Winter- & Sommersemester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Angeleitete weitgehend selbstständige Bearbeitung	Kontaktzeit 6 h	Selbststudium 742 h	geplante Gruppengröße Einzelarbeit	
2	Lernergebnisse (learning output/outcome) / Kompetenzen FK: Studierende sind in der Lage, eine inhaltliche anspruchsvolle umfangreiche und komplexe Fragestellung aus den Fachgebieten, die in den Modulen des Studiengangs abgebildet werden, zu bearbeiten. Die selbstständige Bearbeitung unter dem Einsatz von wissenschaftlichen und fachpraktischen Methoden erfolgt in der angemessenen schriftlichen Darstellung in einer vorgegebenen Zeit. Hierzu zählt die kritische Analyse einschlägiger Beiträge aus der Forschung und Berufspraxis und die Bewertung deren Relevanz für die eigene Fragestellung. PK: Mit der Masterarbeit erstellt die / der Studierende einen wissenschaftlichen Bericht. In diesem weist die / der Studierende nach, dass sie / er in der Lage ist, fristgerecht eine gestellte Aufgabe mit einer qualifizierten schriftlichen Ausdrucksfähigkeit zu erledigen. Die Studierenden beherrschen einem intensiven Austausch mit den Wissensträgern der Fachdisziplin.				
3	Lehrformen Die Abschlussarbeit wird eigenständig unter Betreuung des / der DozentIn erstellt. Diese/er unterstützt die Studierenden im persönlichen Gespräch hinsichtlich der Einhaltung der o.g. Lern- und Qualifikationsziele.				
4	Teilnahmevoraussetzungen 84 ECTS des Studiengangs				
5	Prüfungsformen Masterarbeit benotet				
6	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Masterarbeit wird mit ausreichend benotet				
7	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen):				
8	Stellenwert der Note für die Endnote Ist in der Masterprüfungsordnung festgelegt				
9	Modulbeauftragte und hauptamtlich Lehrende Alle hauptamtlichen Lehrende des Masterstudiengangs				

Kolloquium zur Masterarbeit (KOM)					
Kennnummer	Workload 150 h	Credits 5 ECTS	Studiensemester 4.	Häufigkeit des Angebots Ca. 2 Wochen nach Abgabe der Masterarbeit	Dauer 30 – 45 Min.
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit 2 h	Selbststudium 148 h	geplante Gruppengröße Einzelarbeit oder Gruppe
2	Lernergebnisse (learning output/outcome) / Kompetenzen FK: Studierende sind in der Lage, die Ergebnisse ihrer Masterarbeit, ihre fachlichen und methodischen Grundlagen, ihre fächerübergreifenden Zusammenhänge und außerfachlichen Bezüge mündlich darzustellen, selbständig zu begründen und ihre Bedeutung für Theorie und Praxis einzuschätzen. PK: Mit der professionellen Abwicklung der mündlichen Präsentation mit Prüfungscharakter dokumentiert der Studierende seine souveräne Eigenständigkeit in dem vorher bearbeiteten Themenumfeld.				
3	Lehrformen Prüfung				
4	Teilnahmevoraussetzungen Masterarbeit wird mit ausreichend benotet				
5	Prüfungsformen Mündliche Präsentation				
6	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Mindestens ausreichend benotetes Kolloquium				
7	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen):				
8	Stellenwert der Note für die Endnote Ist in der Masterprüfungsordnung festgelegt				
9	Modulbeauftragte und hauptamtlich Lehrende Alle hauptamtlichen Lehrende des Masterstudiengangs				

Übersicht der Prüfungsformen (nach Dozenten)

Masterstudiengang Systems Engineering in der Umwelt- und Gebäudetechnik					
Dozentin	Veranstaltung	Prüfung - Klausur / Dauer	Prüfung - Vortrag / Dauer	Prüfung - Ausarbeitung / Umfang	Anteile K / V / A
Fieberg	Virtuelles Bauen mit BIM		ja / 0,25 h	ja / 25 Seiten A4	0 % / 25 % / 75 %
Kückelhaus	Beleuchtungssysteme		ja / 0,25 h	ja / 15 Seiten A4	0 % / 25 % / 75 %
Gutberlet	Versorgungs- und Entsorgungslogistik		ja / 1,0	ja / 10 min	50 % / 50 % / 0 %
Teermann, Dierkes	Innovative Gebäudeenergieversorgung	ja / 1,5 h			
Teermann, Brümmer	Bewertung von Energie- und Ressourceneffizienz	ja / 1,5 h			100 % / 0 % / 0 %
Lehrbeauftragte					
Dierkes (Teermann)	Integrale Planung	ja / 1,5 h			100 % / 0 % / 0 %
Dierkes (Teermann)	Innovative Gebäudeenergieversorgung	ja / 1,5 h			
Nette (Thomzik)	Ausschreibung und Vergabe, Vertragsmanagement		ja / 0,5 h		0 % / 100 % / 0 %
Polanz (Fieberg)	Arbeits- Gesundheits- und Umweltschutz		ja / 0,25 h	ja / 15 Seiten A4	0 % / 20 % / 80 %
Sinnhuber (Fieberg)	Kommunikation und Interaktion				
Aupperle (Fieberg)	Nachhaltigkeit techn. Systeme				

Studienverlaufsplan

Sem.	Master Systems Engineering				
4	Masterarbeit				Kolloquium zur Masterarbeit
3	Projektphase		Wahlpflichtmodul		Wahlpflichtmodul
2	Nachhaltigkeit techn. Systeme	Versorgungs- und Entsorgungslogistik	Kommunikation. u Interaktion in Untern.	Digitale Gebäudetechnologien	Bewertung von Energie- und Ressourceneffizienz
1	Integrale Planung	Virtuelles Bauen mit BIM	Ausschreibung und Vergabe	Innovative Gebäude-energiesysteme	Arb.- Gesundheits- und Umweltschutz

WAHLPFLICHTMODULE

MW1 Beleuchtungssysteme (BSY)					
Kennnummer MW1	Workload 180 h	Credits 6 ECTS	Studiensemester 2.	Häufigkeit des Angebots Sommersemester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung (2 SWS) b) Praktikum / Projekt (2 SWS)	Kontaktzeit 72 h	Selbststudium 108 h	geplante Gruppengröße Vorlesung: unbegrenzt Praktikum: 8 Studierende	
2	Lernergebnisse (learning output/outcome) / Kompetenzen FK: Die Studierenden besitzen nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls das notwendige Wissen, künstliche und natürliche Lichtquellen optimal für verschiedene Beleuchtungsaufgaben auszuwählen und einzusetzen. Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse auf dem Gebiet der visuellen (Farb-)Wahrnehmung und können lichttechnische Größen messtechnisch erfassen und auswerten. Sie haben grundlegende Kenntnisse über die professionelle Lichtplanungssoftware DIALux erworben und besitzen die Fähigkeit Innenraum-Beleuchtungssysteme hinsichtlich ökonomischer, ökologischer und ergonomischer Eignung zu planen und zu bewerten. PK: Die Studierenden organisieren sich in ihrem Team und holen zielorientiert notwendige Informationen ein. Sie wenden personale Kompetenzen zur Kommunikation und Moderation, Problemlösung und Entscheidungsfindung an und können ihre Arbeitsergebnisse im Rahmen einer Präsentation vorstellen.				
3	Inhalte Fachliches Wissen und Prozeduren (FWP): <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Lichttechnik • Tageslicht und Solarstrahlung • Grundlagen der Farbmeterik • Physiologie des Auges • Psychologie der Lichtwahrnehmung • Lichttechnische Berechnungen • Lampensysteme • Lichtsteuerungssysteme • Beleuchtungsanlagen im Innenraum Fachübergreifendes Wissen und Fähigkeiten (FÜF): Durchführen, Protokollieren und Auswerten von Messungen, Team und Kommunikationsfähigkeit, Zusammenstellen, Präsentieren und Bewerten von Arbeitsergebnissen.				
4	Lehrformen Vorlesung, Praktikum / Projekt, Blended Learning zur Vorbereitung				
5	Teilnahmevoraussetzungen Keine				
6	Prüfungsformen Klausur / Projektarbeit (summativ, benotet)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Prüfung (Note) Aktive Teilnahme am Praktikum / Projekt (PN)				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen):				
9	Stellenwert der Note für die Endnote Ist in der Masterprüfungsordnung festgelegt				
10	Modulbeauftragte und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr.-Ing. Karin Kückelhaus				
11	Sonstige Informationen / Literatur <ul style="list-style-type: none"> • Unterlagen zu Vorlesung, Übung und Praktikum in <i>moodle</i> • <i>Baer, Barfuß, Seifert</i>: Beleuchtungstechnik Grundlagen, Deutsche Lichttechnische Gesellschaft e.V. 				

- | | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none">• <i>Hentschel</i>: Licht und Beleuchtung, Hüthig GmbH• <i>Kitz, Kleger</i>: Energieeffizienz durch Präsenzmelder und Bewegungsmelder, Sonderausgabe für die Hochschul- und Fachkräfteausbildung, Esylux Academy• <i>Langer</i>: Innenbeleuchtungen – Praxistipps für Planung und Errichtung, Hüthig GmbH• <i>Ris</i>: Beleuchtungstechnik für Praktiker, VDE Verlag• <i>Zieseniß et al.</i>: Beleuchtungstechnik für den Elektrofachmann, Hüthig GmbH |
|--|--|

MW3 Management von Großprojekten (MGP)					
Kennnummer MW3	Workload 180 h	Credits 6 ECTS	Studiensemester 3.	Häufigkeit des Angebots Wintersemester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung (2 SWS) b) Projektarbeit (2 SWS)	Kontaktzeit 72 h	Selbststudium 108 h	geplante Gruppengröße Vorlesung: unbegrenzt Projektarbeit: unbegrenzt	
2	Lernergebnisse (learning output/outcome) / Kompetenzen FK: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • sind mit den Grundlagen des Projektmanagements von Großprojekten vertraut, • sind in der Lage bei der Planung, Realisierung, Überwachung und Steuerung komplexer interdisziplinärer Aufgabenstellungen zu unterstützen, • haben Kenntnisse über die verschiedenen Organisationsformen des Managements komplexer Projekte, • können Projektmanagementtechniken auf komplexe Geschäftsfälle anwenden, • beherrschen die grundlegenden Planungstechniken des Projektmanagements, • sind in der Lage, unterschiedliche Methoden zur Planung, Steuerung und Überwachung von Abläufen einzusetzen und • sind durch Beispiele aus der Praxis (Elbphilharmonie etc.) mit Erfahrungen zu den besonderen Herausforderungen des Projektmanagements ausgestattet. PK: Im Rahmen der Projektarbeit lernen die Studierenden sich in komplexe Projekte einzufinden und eigene Arbeitsergebnisse zu präsentieren und zu visualisieren.				
3	Inhalte Fachliches Wissen und Prozeduren (FWP): Großprojekte im Immobilienbereich sind besonders komplexe Projekte mit besonderen Anforderungen. Folgende Inhalte werden im Rahmen des Moduls thematisiert: <ul style="list-style-type: none"> • Einführung zu den Spezifika von Großprojekten • Besonderheiten von der Akquisition bis zum Vertragsschluss • Projektmanagementtools von Großprojekten • Partnering-Verfahren • Risikomanagement von Großprojekten • Projektcontrolling von Großprojekten Fachübergreifendes Wissen und Fähigkeiten (FÜF): Eigenständige Sammlung von weiterführenden, relevanten Informationen und Anpassung an neue Ausgangslagen in unterschiedlichen Projekten.				
4	Lehrformen Vorlesung im seminaristischen Stil mit modulbegleitender Projektarbeit				
5	Teilnahmevoraussetzungen Keine				
6	Prüfungsformen Modulbegleitende Projektarbeit/Präsentation (formativ, benotet)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Projektarbeit/Präsentation (Note)				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): Das Modul ist grundsätzlich geeignet, in anderen Studiengängen eingesetzt zu werden.				
9	Stellenwert der Note für die Endnote Ist in der Masterprüfungsordnung festgelegt.				
10	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrender Dr. Daniela Gutberlet / Prof. Dr. Markus Thomzik				
11	Sonstige Informationen / Literatur <ul style="list-style-type: none"> • Begleitende Unterlagen zur Vorlesung in <i>moodle</i> • Giese: Großprojektmanagement, Berlin 2017 • Heche: Praxis des Projektmanagements, Berlin neueste Auflage 				

MW4 KNX Basiskurs (KNX)					
Kennnummer MW4	Workload 180 h	Credits 6 ECTS	Studiensemester 3.	Häufigkeit des Angebots Wintersemester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Seminar (2 SWS) b) Praktikum (2 SWS)	Kontaktzeit 60 h	Selbststudium 120 h	geplante Gruppengröße Seminar: 16 Studierende Praktikum: 8 Studierende	
2	Lernergebnisse (learning output/outcome) / Kompetenzen FK: Nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls können die Studierenden an ausgewählten Praxisbeispielen von Gebäudeobjekten die vorgegebenen Funktionalitäten für deren Betrieb durch Planung und Projektierung einer KNX-Anlagen umsetzen und hinsichtlich eines optimierten wirtschaftlichen Betriebs bewerten. PK: Die Studierenden können sich in Teams arbeitsteilig organisieren, sind kritikfähig und können zielorientiert ein Projekt umsetzen. Sie besitzen personale Kompetenzen zur Kommunikation und Moderation, Problemlösung und Entscheidungsfindung.				
3	Inhalte Fachliches Wissen und Prozeduren (FWP): <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in das KNX-Bussystem: Einsatzmöglichkeiten und Anwendungsfunktionen • ETS-Anwendersoftware: Inbetriebnahme, Projektierung • KNX-Busgeräte • Programmierung der Busteilnehmer • KNX Systemargumente • Kommunikation im KNX Protokoll • KNX Twisted Pair (TP)-Topologie • KNX TP-Telegramme • Weitere KNX Kommunikationsmedien (PL, RF, IP) • Sicherheitsanforderungen Fachübergreifendes Wissen und Fähigkeiten (FÜF): Informationen aus Herstellerdatenbanken und Handbüchern herausuchen und anwenden; Verstehen und Umsetzen vorgegebener Funktionalitäten mithilfe vorgegebener Soft- und Hardware; angemessene Kommunikationsfähigkeit untereinander, Zusammenstellen, Visualisieren und Präsentieren der Arbeitsergebnisse.				
4	Lehrformen Seminar, Übung, Praktikum, Blended Learning in der Vorbereitungsphase (wie z. B. Online Fragebogen) sowie Projekt in der Nachbereitungsphase				
5	Teilnahmevoraussetzungen Keine				
6	Prüfungsformen Bestandene Prüfung und Projektarbeit				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Prüfung und Projektarbeit				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): Siehe hierzu Homepage der Ruhr Master School				
9	Stellenwert der Note für die Endnote Ist in der Masterprüfungsordnung festgelegt				
10	Modulbeauftragte und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr.-Ing. Karin Kückelhaus				
11	Sonstige Informationen / Literatur <ul style="list-style-type: none"> • Schulungsunterlagen zur Vorbereitungsphase sowie Seminar und Praktikum in <i>moodle</i> • KNX Grundkursunterlagen, KNX Association 2015-01 (eBook) • ETS 5 Professional Software als Leihgabe oder zu Sonderkonditionen 				

MW5 Internationale Kommunikation: Portugiesisch I/II (IK-P)					
Kennnummer MW5	Workload 180 h	Credits 6 ECTS	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots WS & SS	Dauer 2 Semester
1	Lehrveranstaltungen Seminar	Kontaktzeit 120 h (8 SWS)		Selbststudium 60 h	geplante Gruppengröße 15 Studierende
2	Lernergebnisse (learning output/outcome) / Kompetenzen Die Studierenden verfügen über die sprachlichen Grundlagen der portugiesischen Sprache, um sich in beruflichen Kontexten (Studium / Praktikum) verständigen zu können.				
3	Inhalte Die Veranstaltungen führen in die Grundstrukturen der portugiesischen Sprache ein. Gleichzeitig werden landeskundliche Basiskenntnisse zum Alltagsgeschehen erworben, die es den Teilnehmern ermöglichen in hochschulspezifischen und beruflichen Situationen adäquat zu kommunizieren.				
4	Lehrformen Seminaristische Veranstaltung im Präsenzstudium und angeleitetes Selbststudium; systematischer Einsatz klassischer und interaktiver Medien – auch im Multi-Media Sprachlabor des Sprachenzentrums				
5	Teilnahmevoraussetzungen formal: keine inhaltlich: keine				
6	Prüfungsformen 2 Klausuren				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulprüfungen				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): Ja				
9	Stellenwert der Note für die Endnote				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrender Frau Dr. Petra Iking (Leiterin des Sprachenzentrums)/ Frau Ana Maria Silva-Gebhardt				
11	Sonstige Informationen / Literatur <ul style="list-style-type: none"> • Nair Nagamine Sommer, Odete Nagamine Weidmann: Oi, Brasil! Kursbuch. Hueber Verlag, Ismaning 2009, ISBN 978-3-19-005420-6 • Weitere Literaturangaben erfolgen im Seminar 				