

Anlage 5

Modulhandbuch des Studiengangs

Gebäudesystemtechnik: Energieeffiziente Wohn- und Gebäudetechnologie

Bachelor of Engineering

des Fachbereichs Elektrotechnik und Informationstechnik
der Hochschule Darmstadt – University of Applied Sciences

vom 24.06.2014

gültig ab 01.10.2014

zugehörige BBPO veröffentlicht in den Amtlichen Mitteilungen 2014

Inhalt

B01 - Mathematik 1.....	1
B02 – Grundlagen der Elektrotechnik 1	2
B03 – Physik/Thermodynamik.....	3
B04 – Einführung in die Informationstechnik	4
B05 – Betriebswirtschaftliche Grundlagen der Kostenrechnung / Controlling für Gebäudewirtschaft.....	5
B06 – Soziale Kompetenz	6
B07 - Mathematik 2.....	7
B08 – Grundlagen der Elektrotechnik 2.....	7
B09 – Baukonstruktion und Baustoffe	9
B10 – Grundlagen der Elektronik und Messtechnik	10
B11 - Digitaltechnik und intelligente Sensorik für Gebäude.....	11
B12 – Grundlagen der Gebäudeautomation	12
B13 – Grundlagen der Energienetze.....	14
B14 – Grundlagen der Informationsnetze	15
B15 – Einführung in die Regelungstechnik	16
B16 – Simulation Technischer Systeme	17
B17 – Grundlagen der Klima- und Heizungstechnik.....	18
B18 – Wechselwirkung zwischen Architektur und Technik.....	19
B19 – Leittechnik in der Gebäudeautomation	20
B20 – Systemsimulation für Gebäude.....	22
B21 – Elektrische Energieversorgung für Gebäude und Anlagen	23
B22 – Human Machine Interfaces (HMI)	24
B23 – Kommunikationssysteme für Gebäude.....	26
B24 – Wahlpflichtmodul 2.....	27
B25 – Technische Gebäudeausrüstung/Systeme	28
B26 - Projektmanagement und Kommunikationstechniken	29
B27 - Team-Projekt	30
B28 - Wahlpflichtmodul 1a.....	31
B29 - Wahlpflichtmodul 1b.....	32
B30 – Praxismodul.....	33
B31 – Bachelormodul.....	34

B01 - Mathematik 1

Modulkürzel Version	Modulbezeichnung	Art	Lehrveranstaltung	Semester / CP
				SWS, Lehrform
B01	Mathematik	Pflicht	Mathematik 1	1. Semester / 5 CP
				4V+1Ü
Modulverantwortliche(r)		weitere(r) Dozent(in)		Sprache
Döhler (FB MN)		Wachs		deutsch
Zuordnung zum Curriculum:			Modulniveau:	
Bachelor Gebäudesystemtechnik			Basic level course: Das Modul vermittelt Basiswissen in Mathematik, das für alle ingenieurwissenschaftlichen Studiengänge erforderlich ist.	
Arbeitsaufwand:				
Insgesamt ca 150h , davon 80h Präsenz				
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:				
siehe BBPO				
Empfohlene Voraussetzungen:				
keine				
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:				
Die Studierenden sind mit wichtigen Begriffen der Elementarmathematik (z.B. Zahlen, Funktionen) und der linearen Algebra (z.B. Vektoren, Matrizen) vertraut. Die Studierenden beherrschen die grundlegenden Techniken und die Methoden zur Lösung linearer Gleichungssysteme, die Untersuchung von reellen Funktionen und Anwendungen der Differentialrechnung bei Problemen aus der Thermodynamik, Elektrotechnik/Informationstechnik und Regelungstechnik. Die unterschiedlichen Vorkenntnisse der Studierenden sollen durch begleitende Übungen ausgeglichen werden.				
Inhalte:				
<ul style="list-style-type: none"> - Zahlenkörper (einschließlich komplexer Zahlen und deren Grundrechenarten) - Lineare Algebra (lineare Gleichungssysteme, Matrizen, Determinanten, Vektoren, Anwendungen der Vektorrechnung in der analytischen Geometrie) - Funktionen (Funktionsbegriff einschließlich Umkehrfunktionen, Funktionen einer reellen Veränderlichen, insbesondere rationale, Wurzel-, Exponential-, trigonometrische und hyperbolische Funktionen und deren Umkehrfunktionen, Anwendungen) - Differentialrechnung (Grenzwerte, Ableitung, Technik des Differenzierens, Anwendung der Differentialrechnung) 				
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen:				
Prüfungsleistung in Form einer Klausur (Dauer: 90 min) über den gesamten Lehrinhalt des Moduls am Ende des Moduls. Wiederholungsmöglichkeit für die Prüfungsleistung besteht jeweils am Beginn des nachfolgenden Semesters.				
Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots:				
Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird jeweils im Wintersemester angeboten.				
Literatur:				
Papula, Lothar Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Bd 1+2 , 13.Auflage 2012, Springer Vieweg Verlag				
Burg, Haf, Wille Höhere Mathematik für Ingenieure Bd 1 Analysis, 10.Auflage 2013, Springer Vieweg				

B02 – Grundlagen der Elektrotechnik 1

Modul- kürzel Version	Modulbezeichnung	Art	Lehrveranstaltung	Semester / CP
				SWS, Lehrform
B02 0.1	Grundlagen der Elektrotechnik 1	Pflicht	Elektrotechnik 1	1. Semester / 7,5 CP
				6V+2Ü
Modulverantwortliche(r)		weitere(r) Dozent(in)		Sprache
Gerdes		Hoppe, Garrelts, Glotzbach, Loch, Schmidt-Walter		deutsch

Zuordnung zum Curriculum	Modulniveau
Bachelor Gebäudesystemtechnik Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik	Basic level course: Modul zur Einführung in das Basiswissen eines Gebiets
Arbeitsaufwand	
112 h Präsenz + 71h Vorbereitung + 71h Nachbereitung	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	
keine	
Empfohlene Voraussetzungen	
keine	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	
<p>Ziel dieses Modules ist es, den Studierenden grundlegende Kenntnisse der Elektrotechnik aus dem Bereich der Gleichstromtechnik wie auch der Wechselspannungstechnik in Schaltungen mit konzentrierten passiven Bauelementen und Quellen zu vermitteln.</p> <p>Die Studierenden sollen in der Lage sein, einfache Schaltungen mit passiven konzentrierten Elementen und mehreren Quellen zu analysieren und zu berechnen. Sie sollen dabei die Methoden zur Analyse von Schaltungen beherrschen, wie: Kirchhoffsche Gesetze, Ersatzquelle und Zweipoltheorie, Überlagerungssatz, Knotenpotentialverfahren. Für zeitlich variante Probleme soll die Anwendung der komplexen Wechselstrom-Rechnung inklusive Zeiger erlernt werden.</p>	
Inhalt	
<p>1. Gleichstromnetzwerke</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einführung in elektrische Grundgrößen - Gesetze im elektrischen Stromkreis, Quellen und Verbraucher - Leistung, Energie und Wirkungsgrad - Widerstandsnetzwerke mit Strom- und Spannungsteilung - Analyse von Gleichstromnetzwerken (Kirchhoffsche Gesetze, Zweipoltheorie, Quellenumwandlung, Überlagerungssatz, Knotenpotentialverfahren) <p>2. Wechselstromnetzwerke I</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wechselstromgrößen, Impedanzen im Wechselstromkreis - Zeigerdiagramme in komplexer Darstellung - Leistungen im Wechselstromkreis - Schwingkreise - 3-Phasen-Drehstromschaltungen 	
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen	
Prüfungsleistung in Form einer Klausur (Dauer: 90 min) über den gesamten Lehrinhalt des Moduls.	
Medienformen	
Vorlesung mit integrierten Beispielen, seminaristischer Unterricht, theoretische und praktische Übungen, Selbststudium. Übungen mit Beispielen zur Berechnung einfacher elektrischer Schaltungen	
Literatur	
<ul style="list-style-type: none"> • Weißgerber, W., Elektrotechnik für Ingenieure 1, 2, Klausurenrechnen, Vieweg, mit Beispielaufgaben • Pregla, R., Grundlagen der Elektrotechnik, Hüthig, Standardwerk an vielen Hochschulen 	

B03 – Physik/Thermodynamik

Modulkürzel Version	Modulbezeichnung	Art	Lehrveranstaltung	Semester / CP
				SWS, Lehrform
B03 v1	Physik/Thermodynamik	Pflicht	Physik/Thermodynamik	1. Semester / 5 CP
				4V
Modulverantwortliche(r)		weitere(r) Dozent(in)		Sprache
Brinkmann (FB MN)		Ströbel, Wachs, Haberzettl (FBMN)		deutsch

Zuordnung zum Curriculum	Modulniveau
Bachelor Gebäudesystemtechnik	Bachelorniveau, Basic level course: Modul zur Einführung in das Basiswissen Physik/Thermodynamik
Arbeitsaufwand	
Insgesamt ca. 150h, davon 60h Präsenz	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	
keine bzw. siehe BBPO	
Empfohlene Voraussetzungen	
Keine	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	
<u>Kenntnisse:</u> Kennen der theoretischen Grundlagen und des Fachvokabulars der Physik, insbesondere der Mechanik und Thermodynamik <u>Fertigkeiten:</u> Erkennen, Verstehen und Analysieren von technischen Fragestellungen im Hinblick auf die vorliegenden physikalischen Grundlagen und Gesetzmäßigkeiten <u>Kompetenzen:</u> Eigenständige Problemlösung von Aufgabenstellungen mit physikalischem Hintergrund, insbesondere in den Teilgebieten Mechanik und Thermodynamik	
Inhalt	
I: Größen und Einheiten M1: Geradlinige Bewegung M2: Überlagerung von Bewegungen M3: Kraft M4: Arbeit und Energie M9: Statik von Fluiden M10: Dynamik von Fluiden M11: Mechanische Werkstoffeigenschaften T1: Thermische Ausdehnung T2: Ideale Gase T3: Wärmeenergie T4: Kreisprozesse und Entropie T5: Wärmetransport Anmerkung: Die Kürzel beziehen sich auf die jeweiligen internen Modulnummern des Physik-Curriculums	
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen	
Prüfungsleistung (90 min.) durch Klausur	
Medienformen	
Vorlesung mit Hörsaalversuchen und Übungsaufgaben	

Literatur
B. Ströbel, H. Dirks, Hochschulinternes Skript zur Physik P. Dobrinski, G. Krakau, A. Vogel „Physik für Ingenieure“ Springer (2010) elektronische Ressource der Bibliothek E. Hering, R. Martin, M. Stohrer „Physik für Ingenieure“ Springer (2012) elektronische Ressource der Bibliothek H. Lindner „Physik für Ingenieure“ Fachbuchverlag Leipzig (2010)

B04 – Einführung in die Informationstechnik

Modulkürzel Version	Modulbezeichnung	Art	Lehrveranstaltung	Semester / ECTS
				SWS, Lehrform
B04 0.1	Einführung in die Informationstechnik	Pflicht	Einführung in die Informationstechnik	1. Semester / 5 CP 2 SWS Vorlesung 2 SWS Labor
Modulverantwortliche(r)		weitere(r) Dozent(in)		Sprache
Wirth		NN		deutsch

Zuordnung zum Curriculum / Verwendbarkeit	Modulniveau
Gebäudesystemtechnik Bachelor	Das Modul vermittelt Basiswissen in der Informationstechnik/Programmierung.
Arbeitsaufwand (Präsenzstudium, Selbststudium)	Häufigkeit des Angebots
Insges. ca. 150 Stunden, davon 60 Stunden Präsenzveranstaltungen	jährlich
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	
keine	
Empfohlene Voraussetzungen	
keine	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse / Qualifikationsziele / Kompetenzen (fachl. und überfachl.)	
<p>Absolventinnen und Absolventen dieses Moduls sind in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • grundlegende Begriffe der Informationsverarbeitung und der prozeduralen Programmierung zu definieren und anzuwenden; • Problemstellungen geringer Komplexität zu analysieren; • strukturierte softwaretechnische Lösungen geringer Komplexität: <ul style="list-style-type: none"> ○ zu entwerfen; ○ in einer höheren Programmiersprache (z.B. C) mit den Mitteln der prozeduralen Programmierung zu implementieren; ○ zu testen; ○ und zu dokumentieren. 	
Inhalt	
<p>Vorlesung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundbausteine eines Computers, Aufgabe von Compiler und Linker • Problemanalyse und strukturiertes Programmieren (z.B. Definition von Use-Cases, Programm-Abläufen) • prozedurale Programmierung <ul style="list-style-type: none"> ○ Aufbau einfacher Programme ○ Basis-Datentypen ○ Operatoren ○ Kontrollstrukturen ○ Daten-Ein- und -Ausgabe ○ Datenstrukturen und Zugriff auf Daten ○ Funktionen, Parameter, Rückgabewerte 	

Labor Greift die Themen der Vorlesung zeitnah auf und vertieft sie anhand praktischer Aufgabenstellungen mit Bezug zu Problemstellungen aus den Lehrveranstaltungen des Grundlagenstudiums (z.B. Grundlagen der Elektrotechnik, Kostenrechnung, Physik). Außerdem erfolgt eine Einführung in Debugging und Test.
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen/Prüfungsdauer Prüfungsleitung in Form einer Rechnerprüfung (120min). Voraussetzung zur Teilnahme an der Prüfung ist die erfolgreiche Teilnahme am Labor.
Lehr- und Lernmethoden / Medienformen Vorlesungen mit synchronisierten Rechnerübungen, Selbststudium
Literatur Literaturempfehlungen werden in der Lehrveranstaltung gegeben.

B05 – Betriebswirtschaftliche Grundlagen der Kostenrechnung / Controlling für Gebäudewirtschaft

Modulkürzel Version	Modulbezeichnung	Art	Lehrveranstaltung	Semester / CP
				SWS, Lehrform
B05 v1	Betriebswirtschaftslehre und Controlling	Pflicht	Einführung in die Betriebswirtschaftslehre	1. Semester / 2.5 CP 2V
			Kostenrechnung und Controlling für die Gebäudewirtschaft	1. Semester / 2.5 CP 2V
Modulverantwortliche(r)		weitere(r) Dozent(in)		Sprache
Almeling (FB W)		Gunkel (Bauverein)		deutsch

Zuordnung zum Curriculum Bachelor Gebäudesystemtechnik	Modulniveau Basic level course: Modul zur Einführung in das Basiswissen eines Gebiets
Arbeitsaufwand Insgesamt ca. 150h, davon 60h Präsenz	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung keine bzw. siehe BBPO	
Empfohlene Voraussetzungen Mathematische Grundkenntnisse auf Oberstufenniveau im Bereich der Analysis	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse Die Studierenden kennen den Gegenstand der Betriebswirtschaftslehre, die Grundzusammenhänge und die Grundbegriffe und können die Arbeitsmethodik und Analysetechniken auf einfache betriebswirtschaftliche Fragestellungen anwenden. Für ausgewählte, für die Gebäudewirtschaft relevante Bereiche der Betriebswirtschaftslehre, insbesondere der Kostenrechnung und des Controllings, entwickeln die Studierenden ein Grundverständnis und können grundlegende Aufgabenstellungen lösen. Die Schnittstellen zu wirtschafts- und sozialwissenschaftlichen Nachbardisziplinen werden erkannt und deren Bedeutung für die Betriebswirtschaftslehre verstanden.	
Inhalt	

Ausgewählte, für die Gebäudewirtschaft relevante Bereiche der Betriebswirtschaftslehre insbesondere: <ul style="list-style-type: none"> • Gegenstand und Methoden der Betriebswirtschaftslehre • Organisation und Unternehmensführung • Wertschöpfungsprozess • Investition und Finanzierung • Rechnungswesen, Kostenrechnung und Controlling
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen
Seminaristische Vorlesung mit Fallstudien und Übungsbeispielen, Selbststudium Prüfungsleistung i.d.R. in Form einer Klausur (90 min.)
Medienformen
Präsentationen, vorlesungsbegleitende Unterlagen, Übungen und Fallstudien
Literatur
Jeweils neueste Auflage Bea, F. X., Dichtl, E., und Schweitzer, M. (Hrsg.), Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Bd. 1: Grundfragen, Lucius & Lucius Coenenberg, A. G., Fischer, T. M., Günter, T., Kostenrechnung und Kostenanalyse, Schäffer-Poeschel Schierenbeck, H., Wöhle, C. B., Grundzüge der Betriebswirtschaftslehre, Oldenbourg Schmalen, H., Pechtl, H., Grundlagen und Probleme der Betriebswirtschaft, Schäffer-Poeschel Schmolke, M., Deitermann, Siegfried: Industrielles Rechnungswesen, Winklers Wöhe, G., Döring, U., Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Vahlen

B06 – Soziale Kompetenz

Modulkürzel Version	Modulbezeichnung	Art	Lehrveranstaltung	Semester / CP
				SWS, Lehrform
B06 0.1	Soziale Kompetenz	Wahlpflicht	aus Modulgruppe I des SuK- Begleitstudiums / Sprache nach Wahl aus dem Programm des Sprachenzentrums	2.+ 3. Semester / 5 CP
				4 V
Modulverantwortliche(r)		weitere(r) Dozent(in)		Sprache
Prüfungsausschuss		abh. von gewählter Lehrveranstaltung		deutsch

Zuordnung zum Curriculum	Modulniveau
Bachelor Gebäudesystemtechnik	Basic level course: Modul zur Einführung in das Basiswissen eines Gebiets
Arbeitsaufwand	
30h Präsenz + 20h Vorbereitung + 20h Nachbereitung	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	
Die laut Modulbeschreibung des Fachbereiches GS gegebenen Voraussetzungen sind zu erfüllen. Insbesondere gilt für eine Sprachenwahl eine Mindestkompetenzstufe von B1. Die eigene Muttersprache oder Amtssprache des Heimatlandes der Studierenden können nicht gewählt werden.	
Empfohlene Voraussetzungen	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	
Die Studierenden sollen Kenntnisse über kulturelle Voraussetzungen und Prägungen kennen lernen sowie moderne Organisations- und Arbeitsmethoden einsetzen lernen.	
Die Kompetenz in der gewählten Fremdsprache soll gesteigert und der allgemeine und fachbezogene Wortschatz erweitert werden.	
Inhalt	

<p>Lehrveranstaltungen der Modulgruppe aus dem sozial- und kulturwissenschaftlichen Begleitstudium (SuK) im Fachbereich Gesellschaftswissenschaften und Sozial Arbeit (GS).</p> <p>(Technische) Fremdsprache; Wahl einer Fremdsprache aus dem Sprachenprogramm des Fachbereiches GS der Kompetenzstufe B1, B2, C1 oder C2. Bevorzugt sollen Technisches Englisch, Wirtschaftsenglisch, die Sprache eines Ziellandes für ein Auslandssemester oder für fremdsprachige Studierende auch die deutsche Sprache gewählt werden.</p> <p>Der Katalog kann entsprechend der Weiterentwicklung der Lehre erweitert werden. Über die Erweiterung oder Abänderung entscheidet der Fachbereichsrat des FB EIT. In begründeten Fällen können die Studierende auf Antrag beim Prüfungsausschuss auch andere Veranstaltungen aus den Themenkreisen Arbeitstechniken, Kultur und Kommunikation, Wirtschaft, Arbeit und Beruf wählen.</p>
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen
Die Prüfungen werden gemäß der entsprechenden Modulbeschreibung durchgeführt. Darüber hinaus können zusätzlich international anerkannte Zertifikate (TELC) erworben werden. (Hierbei können zusätzliche Kosten für den Prüfling entstehen.)
Medienformen
abhängig von der Lehrveranstaltung
Literatur
abhängig von der Lehrveranstaltung

B07 - Mathematik 2

- Wird demnächst ergänzt

B08 – Grundlagen der Elektrotechnik 2

Modulkürzel Version	Modulbezeichnung	Art	Lehrveranstaltung	Semester / CP
				SWS, Lehrform
B08 0.1	Grundlagen Elektrotechnik 2	der Pflicht	Elektrotechnik 2	2. Semester / 7,5 CP
				6V+2Ü
Modulverantwortliche(r)		weitere(r) Dozent(in)		Sprache
Gerdes		Hoppe, Garrelts, Glotzbach, Loch, Schmidt-Walter		deutsch

Zuordnung zum Curriculum	Modulniveau
Bachelor Gebäudesystemtechnik Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik	– <u>Basic level course:</u> Modul zur Einführung in das Basiswissen eines Gebiets
Arbeitsaufwand	
112 h Präsenz + 71h Vorbereitung + 71 Nachbereitung	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	
keine	
Empfohlene Voraussetzungen	
keine	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	

Ziel dieses Moduls ist es, den Studierenden grundlegende Kenntnisse der elektrischen und magnetischen Felder zu vermitteln, die in analytisch berechenbaren einfachen Anordnungen entstehen. Weiterhin ist für frequenzabhängiges Verhalten von Schaltungen die Darstellung mit Bode-Diagramm und Ortskurve notwendig.

Kompetenzen und Methoden: Berechnung der elektrischen Felder von Ladungen und in einfachen Anordnungen, Berechnung der magnetischen Felder von Leitungen und in einfachen Anordnungen.

Dabei sind folgende Methoden anzuwenden: Beherrschung der Grundgleichungen für Felder von Punktladungen und Linienströmen, Berechnung der Spannungen, Ströme und Flüsse über entsprechende Wegintegrale und Flächenintegrale. Berechnung von nichtlinearen magnetischen Systemen durch grafische Lösung.

Die Analyse der Frequenzabhängigkeit in Wechselstromsystemen wird erweitert, damit die Studierenden Kenntnisse in der Analyse mit Bode-Diagrammen und Ortskurven erhalten. Außerdem werden die Studierenden in die Lage versetzt, mit Fourierreihen nicht rein sinusförmige Anregungen zu untersuchen, sowie das Einschwingverhalten von Schaltungen über die Lösungsmethodik einfacher DGL mit konstanten Koeffizienten zu analysieren.

Die Studierenden sollten nach Bearbeitung des Moduls den Zusammenhang zwischen konzentrierten Elementen in Schaltungen und Feldern erkennen. Weiterhin sollten Sie die grundsätzlichen Betrachtungsweisen und Zusammenhänge von Berechnungen im Zeit- und Frequenzbereich verstanden haben.

Inhalt

1. Elektrisches Feld

- Das elektrostatische Feld
- Berechnung von elektrischen Feldern und Kapazitäten
- Das stationäre elektrische Strömungsfeld

2. Magnetisches Feld

- Das stationäre magnetische Feld
- Berechnung von magnetischen Feldern und deren Kraftwirkung (Durchflutungssatz und Lorentzkraft)
- Magnetisierungskennlinien
- Der magnetische Kreis
- Zeitlich veränderliche magnetische Felder und Induktionsgesetz
- Berechnung von Induktivitäten
- Transformator/Übertrager

3. Elektromagnetische Felder

- Phänomene elektromagnetischer Felder und Wellen, Maxwell-Gleichungen und Wirbelströme/Verschiebungsstrom

4. Wechselstromnetzwerke II

- Einschwingvorgänge
- Bodediagramme
- Ortskurven
- Fourierreihen

Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen

Prüfungsleistung in Form einer Klausur (Dauer: 90 min) über den gesamten Lehrinhalt des Moduls.

Medienformen

Vorlesung mit integrierten Beispielen, seminaristischer Unterricht, theoretische und praktische Übungen, Selbststudium. Übungen mit Beispielen zur Berechnung der Felder einfacher Anordnungen und Frequenzverhalten einfacher Schaltungen

Literatur

- Weißgerber, W., Elektrotechnik für Ingenieure 1, 3, Klausurenrechnen, Vieweg, mit Beispielaufgaben
- Pregla, R., Grundlagen der Elektrotechnik, Hüthig, Standardwerk an vielen Hochschulen

B09 – Baukonstruktion und Baustoffe

Modulkürzel Version	Modulbezeichnung	Art	Lehrveranstaltung	Semester / CP
				SWS, Lehrform
B09 v1	Baukonstruktion und Baustoffe	Pflicht	Baukonstruktion Baustoffkunde	2. Semester / 5 CP
				2V 2V
Modulverantwortliche(r)		weitere(r) Dozent(in)		Sprache
Prof. Dr.-Ing. Regina Stratmann-Albert		Prof. Dr.-Ing. Christoph Fritz		deutsch

Zuordnung zum Curriculum	Modulniveau
Bachelor Gebäudesystemtechnik	Basic level course: Modul zur Einführung in das Basiswissen eines Gebiets
Arbeitsaufwand	
Insgesamt ca. 150h, davon 60h Präsenz	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	
keine	
Empfohlene Voraussetzungen	
keine	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	
<p>Vermittlung grundlegender Kenntnisse über die Baustoffe mit ihrem chemischen und physikalischen Aufbau und mechanischem Verhalten. Vermittlung von Fähigkeiten in der werkstoffgerechten Verwendung der Baustoffe und Befähigung zur kritischen Auswahl der Baustoffe und zur Einschätzung der Baustoffverträglichkeit.</p> <p>Die Studierenden sollen auf der Basis der Grundkenntnisse in der Baukonstruktion und Bauphysik in der Lage sein, selbständig einfache Konstruktionen sowohl konstruktiv energietechnisch wie auch schallschutztechnisch zu beurteilen.</p>	
Inhalt	
<p>LV Baukonstruktion:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Konstruktionen im Hochbau <ul style="list-style-type: none"> - Wände, Decken, Gründungen, Keller - geneigte Dächer, Flachdächer - Fußböden, Fenster und Türen - Fassaden (Holz, Putz, Bleche) - Treppenkonstruktionen - Einführung in die Haustechnik • Bauphysik <ul style="list-style-type: none"> Einführung in den Wärmeschutz (EnEV) und die Auswirkung auf die Baukonstruktion Nachweis des Schallschutzes im Hochbau Feuchteschutz im Hochbau Brandschutz im Hochbau <p>LV Baustoffe:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Baustoffe und deren Eigenschaften: Gewinnung, Erzeugung bzw. Herstellung und Verwendung der Baustoffe • Baustoffkennwerte und deren Ermittlung: Exemplarische Ermittlung der physikalischen und mechanischen Eigenschaften (E-Modul, Spannungen, Festigkeiten, Verformungen, Schubmodul, Temperaturverhalten), Darstellungsformen der Prüfergebnisse • Beton und Betontechnologie, Bedeutung des Korrosionsschutzes • Baustoffkennwerte und deren Ermittlung: Exemplarische Ermittlung der physikalischen und mechanischen Eigenschaften (E-Modul, Spannungen, Festigkeiten, Verformungen, Schubmodul, Temperaturverhalten), Darstellungsformen der Prüfergebnisse <p>Baustoffpraktikum:</p>	

<ul style="list-style-type: none"> • Ermittlung der wichtigsten Kennwerte an Beton, Holz und Stahl • Druckprüfung an Beton, Zugprüfung an Stahl, Darstellung elastischen Verformungsverhaltens
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen
Klausur 120 Minuten
Medienformen
Vorlesung, Exkursionen, Laborübungen, Materialdemonstrationen
Literatur
<i>jeweils neueste Auflage</i> <ul style="list-style-type: none"> • von Busse, H.; e. a.: Atlas Flache Dächer Frick; Knöll: Baukonstruktionslehre 1 und 2; Springer Vieweg Verlag NN: Bauphysik-Kalender; Ernst & Sohn EnEV: Energieeinsparverordnung Schmidt u.a.: Hochbaukonstruktionen • Scholz; Hiese: Baustoffkenntnis, Werner Verlag Backe; Hiese: Baustoffkunde, 12. Auflage; Werner Verlag Peter; Muntwyler; Ladner: Baustofflehre, vdf Hochschulverlag an der ETH Grübl, Weigler, Karl: Beton; Ernst & Sohn Verlag Ebeling; Knopp; Pickhardt: Beton - Herstellung nach Norm, Verlag Bau+Technik Eifert; Bethge: Beton-Prüfung nach Norm; Verlag Bau + Technik Weber; Tegelaar: Guter Beton, Verlag Bau und Technik <p><i>weitere Literaturhinweise werden in der Lehrveranstaltung gegeben.</i></p>

B10 – Grundlagen der Elektronik und Messtechnik

Modulkürzel Version	Modulbezeichnung	Art	Lehrveranstaltung	Semester / ECTS
				SWS, Lehrform
B10 0.1	Grundlagen der Elektronik und Messtechnik	Pflicht	Grundlagen der Elektronik	2. Semester / 2 CP 1,5 SWS Vorlesung
			Grundlagen der Messtechnik	2. Semester / 2 CP 1,5 SWS Vorlesung
			Labor	2. Semester / 1 CP 1 SWS Labor
Modulverantwortliche(r)		weitere(r) Dozent(in)		Sprache
Schmiedel, Denker		Gaspard		deutsch

Zuordnung zum Curriculum / Verwendbarkeit	Modulniveau
	Grundlagen Modul
Arbeitsaufwand (Präsenzstudium, Selbststudium)	Häufigkeit des Angebots
Insges. ca. 150 Stunden	jährlich
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	
Keine	
Empfohlene Voraussetzungen	
Vorkenntnisse aus dem Modul Elektrotechnik 1 und 2	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse / Qualifikationsziele / Kompetenzen (fachl. und überfachl.)	

<p>Absolventen dieses Moduls sind in der Lage,</p> <p>in der Elektronik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Funktions- und Wirkungsweise von elektronischen Bauelementen und einfachen Schaltungen, insbesondere mit Widerständen, Kondensatoren, Spulen, Dioden, Transistoren und Operationsverstärkern, zu verstehen, • einfache Schaltungen zu analysieren und zu dimensionieren; <p>In der Messtechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fehlerrechnung anzuwenden, • Funktionsweisen und Anwendungen von Multimetern und Oszilloskopen zu verstehen; <p>Im Labor</p> <ul style="list-style-type: none"> • einfache elektronische Schaltungen aufzubauen, • Messungen mit Multimetern und Oszilloskopen durchzuführen.
<p>Inhalt</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. LV Grundlagen der Elektronik <ul style="list-style-type: none"> • Elektronische Zweipole und einfache Zusammenschaltungen von Widerständen, Kondensatoren und Spulen - sowie Dioden, NTC; Varistoren, etc. • Bipolare Transistoren (Prinzip) • Idealer Operationsverstärker (mit einfachen Grundsaltungen) 2. LV Grundlagen der Messtechnik <ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe, SI-System • Fehlerrechnung • Multimeter • Oszilloskop 3. Labor <ul style="list-style-type: none"> • Einfache Versuche aus der Elektronik und Messtechnik • Inhalte, Teilmodule 1. und 2.
<p>Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen/Prüfungsdauer</p> <p>Prüfungsleistung i.d.R. in Form einer Klausur (Dauer: 120 min.) bei vorausgesetzter erfolgreicher Teilnahme des Labors</p>
<p>Lehr- und Lernmethoden / Medienformen</p> <p>Seminaristische Vorlesungen mit zusätzlichem Labor</p>
<p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tietze/Schenk: Halbleiterschaltungstechnik • Lerch: Elektrische Messtechnik, Springer • Schrüfer: Elektrische Messtechnik, Hanser Verlag • Weitere Literaturempfehlungen werden in der Lehrveranstaltung gegeben.

B11 - Digitaltechnik und intelligente Sensorik für Gebäude

Modulkürzel Version	Modulbezeichnung	Art	Lehrveranstaltung	Semester / ECTS
				SWS, Lehrform
B11 0.1	Digitaltechnik und intelligente Sensorik für Gebäude	Pflicht	Digitaltechnik Sensorik	2. Semester / 5 CP 4 SWS Vorlesung
Modulverantwortliche(r)		weitere(r) Dozent(in)		Sprache
Prof. Dr. Haid		Prof. Dr. Schaefer		deutsch
Zuordnung zum Curriculum / Verwendbarkeit			Modulniveau	

Gebäudesystemtechnik Bachelor	Das Modul vermittelt Wissen in dem Bereich Digitaltechnik und Sensorik
Arbeitsaufwand (Präsenzstudium, Selbststudium)	Häufigkeit des Angebots
Insges. ca. 150 Stunden, davon 60h Präsenzveranstaltungen	jährlich
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	
Keine	
Empfohlene Voraussetzungen	
Vorkenntnisse aus dem Modul Elektrotechnik	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse / Qualifikationsziele / Kompetenzen (fachl. und überfachl.)	
Absolventen dieses Moduls sind in der Lage <ul style="list-style-type: none"> • Vermittlung von Grundkenntnissen in der Digitaltechnik • Funktionsprinzipien der gängigsten Sensoren zu kennen • Physikalische Grundlagen zu den Funktionsprinzipien zu kennen • Sensoren auswählen und dimensionieren zu können • Datenblattanalyse durchführen zu können 	
Inhalt	
4. Lehrveranstaltung Digitaltechnik (ca. 2 SWS) <ul style="list-style-type: none"> • Dualzahlen • binäre Codes • Schaltalgebra • programmierbare Logik • Schaltnetze • Kippschaltungen 5. Lehrveranstaltung Sensorik (ca. 2 SWS) <ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe, Terminologie • Grundlagen der Signalverarbeitung • Messung mechanischer Größen • Temperatur- und Wärmemessung • Schall- und Schwingungsmesstechnik • Optische Sensoren • Windmessung • Moderne Sensorprinzipien 	
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen/Prüfungsdauer	
Prüfungsleistung i.d.R. in Form einer Klausur (120 min.)	
Lehr- und Lernmethoden / Medienformen	
Seminaristische Vorlesungen mit Übungen und kleinen Fallstudien, Selbststudium, LernTeamCoaching	
Literatur	
<ul style="list-style-type: none"> • Fraden: Handbook of modern sensors 4th Edition; Verlag Springer-Berlin • Juckenack: Handbuch der Sensortechnik, verlag moderne industrie AG • Elwenspoek: Mechanical Microsensors, Verlag Springer-Berlin Weitere Literaturempfehlungen werden in der Lehrveranstaltung gegeben.	

B12 – Grundlagen der Gebäudeautomation

Modulkürzel Version	Modulbezeichnung	Art	Lehrveranstaltung	Semester / ECTS
				SWS, Lehrform
B12 0.1	Grundlagen der Gebäudeautomation	Pflicht	Grundlagen der Gebäudeautomation	3. Semester / 5 CP
				3 SWS Vorlesung 1 SWS Labor

Modulverantwortliche(r)	weitere(r) Dozent(in)	Sprache
Simons	NN, Garrelts, Schnell	deutsch
Zuordnung zum Curriculum / Verwendbarkeit		Modulniveau
Gebäudesystemtechnik Bachelor Energieeffiziente Systeme in Kälte-, Klima- und Elektrotechnik Master (f. ET- und M-Bachelor)		Das Modul führt in die Grundlagen der Automatisierungstechnik ein.
Arbeitsaufwand (Präsenzstudium, Selbststudium)		Häufigkeit des Angebots
Insges. ca. 150 Stunden, davon		jährlich
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung		
Empfohlene Voraussetzungen		
Bestandene Prüfung zum Modul „Grundlagen der Informationstechnik“		
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse / Qualifikationsziele / Kompetenzen (fachl. und überfachl.)		
Absolventen dieses Moduls sind in der Lage		
<ul style="list-style-type: none"> • für eine Aufgabe in der Gebäudeautomatisierung die richtigen Automatisierungskomponenten auszuwählen, • einfache automatisierungstechnische Aufgaben zu bearbeiten (die jeweilige Logik zu entwickeln). • speicherprogrammierbare Steuerung zu projektieren und zu programmieren, • Programme von speicherprogrammierbaren Steuerungen zu testen, Fehler zu finden und zu beseitigen. 		
Inhalt		
<ul style="list-style-type: none"> • Allgemeine Anforderungen an Automatisierungssysteme • Komponenten von Automatisierungssystemen für die Gebäudeautomatisierung • Grundlegender Aufbau von digitalen Automatisierungssystemen für die Gebäudeautomatisierung (DDC-GA Direct digital Control-Gebäudeautomation) • Aufbau und Wirkungsweise von speicherprogrammierbaren Steuerungen • Einführung in die grundlegenden Programmiersprachen (AWL, KOP, FUP/FBS) • Einführung in weiterführende Programmiersprachen (z.B. Strukturierter Text, Ablaufsprache) • Normen und Richtlinien der Gebäudeautomation 		
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen/Prüfungsdauer		
Prüfungsleitung i.d.R. in Form einer Klausur (90 min.). Voraussetzung zur Teilnahme an der Prüfung ist die erfolgreiche Teilnahme am Labor.		
Lehr- und Lernmethoden / Medienformen		
Seminaristische Vorlesungen mit Übungen und kleinen Fallstudien, Selbststudium		
Literatur		
<ul style="list-style-type: none"> • Systeme der Gebäudeautomation: Ein Handbuch zum Planen, Errichten, Nutzen; Jörg Balow und Hans Kranz; cci Dialog; 2012 • Regelungs- und Steuerungstechnik in der Versorgungstechnik; Arbeitskreis der Professoren für Regelungstechnik in der Versorgungstechnik; VDE-Verlag; 2010 • Digitale Gebäudeautomation; Arbeitskreis der Professoren für Regelungstechnik, Siegfried Baumgarth, Elmar Bollin und Manfred Büchel; Springer-Verlag, 2003 • Gebäudetechnik 2014: Erneuerbare Energien, Gebäudeautomation, Energieeffizienz; Jörg Veit; Hüthig und Pflaum; 2013 • Gebäudeautomation: Kommunikationssysteme mit EIB/KNX, LON und BACnet; Hermann Merz, Thomas Hansemann und Christof Hübner; Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG; 2009 • Building Control; H. Kranz; Expert Verlag; 1997 • Taschenbuch der Automatisierung von Fachbuchverlag; Langmann, R.; Leipzig, 2004. • Automatisieren mit SPS; Wellenreuther, G.; Zastrow, D.; Vieweg-Verlag, 2007. 		
Weitere Literaturempfehlungen werden in der Lehrveranstaltung gegeben.		

B13 – Grundlagen der Energienetze

Modulkürzel Version	Modulbezeichnung	Art	Lehrveranstaltung	Semester / ECTS
				SWS, Lehrform
B13 v0.1	Grundlagen der Energienetze	Pflicht	Grundlagen der Energienetze	3. Semester / 5 CP
				3 SWS Vorlesung 1 SWS Labor
Modulverantwortliche(r)		weitere(r) Dozent(in)		Sprache
Kommissarisch: Wagner		Frontzek, NN		deutsch

Zuordnung zum Curriculum / Verwendbarkeit	Modulniveau
Bachelor Gebäudesystemtechnik EIT –Bachelor AUI (Wahlpflicht) EIT –Bachelor EEU (Wahlpflicht)	Das Modul führt in die Grundlagen verschiedener Energienetze ein
Arbeitsaufwand(Präsenzstudium, Selbststudium)	Häufigkeit des Angebots
Insges. ca. 150 Stunden, davon 60 Stunden Präsenz und 90 Stunden Selbststudium	jährlich
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	
Keine	
Empfohlene Voraussetzungen	
Abschluss des Grundlagenstudiums (Sem. 1-3)	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse / Qualifikationsziele / Kompetenzen (fachl. und überfachl.)	
Absolventen dieses Moduls sollen den grundsätzlichen Aufbau von elektrischen und nichtelektrischen Energienetzen von Gebäuden kennenlernen und kleinere Anlagen projektieren können. Im Rahmen von Laborübungen sollen sie mittels CAD-Programmen auch Pläne für einfache dreidimensionale Rohrleitungssysteme erstellen können. Die Teilnehmer sollen in die Lage versetzt werden, die wirtschaftlichen Aspekte zu beurteilen und Systeme gegen einander abwägen zu können sowie Antrags- und Genehmigungsverfahren vorbereiten zu können.	
Inhalt	
Lehrveranstaltung: Grundlagen der Energienetze (3 SWS) Elektrische Netze für Mittel- und Niederspannung in Gebäuden (inklusive Wohnbauten) Versorgungssysteme in Großbauten, Wohnbauten und im Fertigteile-Hochbau <ul style="list-style-type: none"> • Hauptstromversorgung • Verbraucherstromversorgung Thermische Energieversorgungsanlagen inklusive Fernwärme <ul style="list-style-type: none"> • Tiefbauarbeiten • Korrosionsschutz • Planung und Bau von Hausanschlussleitungen Gas und Wasser • Betrieb und Instandhaltung von Wasserverteilungsanlagen • Bau und Betrieb von Nah- und Fernwärmeleitungen • Grundlagen der Messtechnik • Fernwirktechnik • Vermessung und Planwerke • Sicherheit, Gesundheits- und Umweltschutz • Planung, Vergabe und Abrechnung Gasnetze <ul style="list-style-type: none"> • Anlagenkonfiguration • Gas-Druckregel- und Messanlagen • Planung und Bau von Hausanschlussleitungen Gas und Wasser • Betrieb und Instandhaltung von Gasverteilungsanlagen bis 5 bar Betriebsdruck 	

<ul style="list-style-type: none"> • Betrieb und Instandhaltung von Gasverteilungsanlagen über PN 5 (MOP 5 bar) <p>Wirtschaftlichkeit, Vergleich der verschiedenen Systeme Rechtliche Bestimmungen und Antragsverfahren</p> <p>Lehrveranstaltung: Labor 1 SWS Einführung in die Handhabung von einigen CAD -Tools für die Anlagenplanung und -dimensionierung Planung und Projektierung einer kleineren Versorgungseinheit insbesondere auch von Rohrleitungssystemen</p>
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen/Prüfungsdauer
Prüfungsleitung in Form einer Klausur (90 min.), Bearbeitung eines kleineren Projektes. Voraussetzung zur Teilnahme an der Prüfung ist die erfolgreiche Teilnahme am Labor.
Lehr- und Lernmethoden / Medienformen
Seminaristische Vorlesungen mit Übungen und Bearbeitung eines kleineren Projektes (Hausarbeit), Selbststudium, Labor
Literatur
<ul style="list-style-type: none"> • Ayx, R. ; Kasikci, I.: Projektierungshilfe elektrischer Anlagen in Gebäuden Praxiseinführung und Berechnungsmethoden VDE-Schriftenreihe- Normen verständlich Band 148 7. Auflage 2012 • Pistohl, W.; Scheuerer, B.: Handbuch der Gebäudetechnik 1 (Allgemeines, Sanitär, Elektro, Gas), 8. Auflage, Werner Verlag 2014 • Mischer, J.; Fasold, H.G.; Kadner, K.: Systemplanerische Grundlagen der Gasversorgung, Oldenbourgverlag München • Rötsch, D.: Zuverlässigkeit von Rohrleitungssystemen , VDI-Verlag 1999 • Fernwärme DIN-Taschenbuch • Netzmeister. Technisches Grundwissen Gas, Wasser, Fernwärme, Oldenbourg Verlag München 2. Auflage 2008 • Schäfer, N.: Fernwärmeversorgung Hausanlagenversorgung in Theorie und Praxis, Springer Berlin, 2001

B14 – Grundlagen der Informationsnetze

Modulkürzel Version	Modulbezeichnung	Art	Lehrveranstaltung	Semester / ECTS
				SWS, Lehrform
B14 0.1	Grundlagen der Informationsnetze	Pflicht	Grundlagen der Informationsnetze	3. Semester / 5 CP 3 SWS V / 1 SWS Labor
Modulverantwortliche(r)		weitere(r) Dozent(in)		Sprache
Gedes		N.N.		deutsch

Zuordnung zum Curriculum / Verwendbarkeit	Modulniveau
Gebäudesystemtechnik Bachelor	Das Modul führt in die Grundlagen der Kommunikationsnetze in Gebäuden ein.
Arbeitsaufwand(Präsenzstudium, Selbststudium)	Häufigkeit des Angebots
Insges. ca. 150 Stunden, davon 60 Stunden Präsenz und 90 Stunden Selbststudium	jährlich
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	
Keine	
Empfohlene Voraussetzungen	
keine	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse / Qualifikationsziele / Kompetenzen (fachl. und überfachl.)	

Absolventen dieses Moduls sind in der Lage <ul style="list-style-type: none"> wichtige grundlegende Begriffe im Bereich der Informationsnetze zu erklären Datenkommunikation auf Basis des OSI-Modells und Internetprotokolls zu erläutern die Unterschiede in drahtgeführter Kommunikation und drahtloser Kommunikation zu berücksichtigen aktuell verwendete Protokolle für die Gebäudekommunikation detailliert zu erläutern Vernetzung innerhalb von Gebäuden mittels geeigneter Topologie, Technologie und Anordnung von Netzkomponenten zu planen bestehende Praxis- und Berufserfahrungen mit den neuen Wissensinhalten zu verknüpfen. 	
Inhalt	
Vorlesung (3 SWS) <ul style="list-style-type: none"> Grundlagen der Datenkommunikation Das OSI-Schichtenmodell M2M-Kommunikation und Smart Home Datenkommunikation auf Basis des Internetprotokolls Netzwerkssysteme (Switches, Router, Gateways) Netzwerktopologien und Zugriffsverfahren (Kollisionsnetze, Teilstreckennetze) LAN und Ethernet Schicht-2-Protokolle und Strukturen von drahtgeführten Netzen basierend auf KNX, LON, Bacnet EE-Bus Schicht-2 Protokolle und Strukturen von drahtlosen Netzen wie WLAN, ZigBee, EnOcean Planung von Netzwerken in Gebäuden Netzwerksicherheit Labor (1 SWS) <ul style="list-style-type: none"> Konfiguration von IP- und Ethernet-LAN Konfiguration und Test eines WLAN Kommunikation über Bus-Systeme (EE-Bus oder ZigBee) 	
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen/Prüfungsdauer	
Prüfungsleistung in Form einer schriftlichen Klausur von 90 Minuten. Voraussetzung zur Teilnahme an der Prüfung ist die erfolgreiche Teilnahme am Labor.	
Lehr- und Lernmethoden / Medienformen	
Seminaristische Vorlesungen mit Übungen und kleinen Fallstudien, Selbststudium	
Literatur	
<ul style="list-style-type: none"> Andrew S. Tanenbaum, Kommunikationsnetze Weitere Literaturempfehlungen werden in der Lehrveranstaltung gegeben.	

B15 – Einführung in die Regelungstechnik

Modulkürzel Version	Modulbezeichnung	Art	Lehrveranstaltung	Semester / ECTS
				SWS, Lehrform
B15 0.1	Einführung in die Regelungstechnik	Pflicht	Einführung in die Regelungstechnik	3. Semester / 5 CP 4 SWS Vorlesung 1 SWS Übung
Modulverantwortliche(r)		weitere(r) Dozent(in)		Sprache
Kleinmann		Weber		deutsch
Zuordnung zum Curriculum / Verwendbarkeit			Modulniveau	
Gebäudesystemtechnik Bachelor			Das Modul vermittelt Basiswissen in der Regelungstechnik.	
Arbeitsaufwand (Präsenzstudium, Selbststudium)			Häufigkeit des Angebots	
Insges. ca. 150 Stunden, davon 80 Stunden Präsenzveranstaltungen			jährlich	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung				

keine
Empfohlene Voraussetzungen
keine
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse / Qualifikationsziele / Kompetenzen (fachl. und überfachl.)
Die Studierenden beherrschen die Grundlagen Regelungstechnik. Im Einzelnen sollen folgende Kompetenzen erworben werden: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Signalmodelle und Signalbeschreibungen kennen • Lineare zeitinvariante Systeme (LTI-Systeme) im Zeit- und Bildbereich mathematisch beschreiben können • Charakteristische Eigenschaften und Kennwerte der elementaren LTI-Systeme wiedererkennen • Aufgaben und Grundprinzipien der Regelungstechnik kennen • Verhalten linearer Regelkreise mathematisch beschreiben und analysieren können im Hinblick auf Stabilität, stationäre Genauigkeit, Schnelligkeit und Dämpfung • Grundkenntnisse im Umgang mit Matlab • Rechnergestützte Hilfsmittel für die Simulation und Analyse von dynamischen Systemen (Matlab) einsetzen können
Inhalt
<ul style="list-style-type: none"> - Signalmodelle und Signalbeschreibungen - Grundlagen der linearen Transformationen - Mathematische Beschreibung einfacher zeitkontinuierlicher Systeme im Zeit- und Frequenzbereich (Linearität, Zeitinvarianz, Kausalität, Stabilität) - Verknüpfung von Systemen - Charakteristische Eigenschaften und Kennwerte elementarer LTI-Systeme - Übertragungsverhalten der wichtigsten stetigen Regler - Stabilität geschlossener Regelkreise (Hurwitz-Kriterium, Nyquist-Kriterium) - Analyse des Verhaltens linearer Regelkreise (Stationäre Genauigkeit, Schnelligkeit und Dämpfung) - Benutzung rechnergestützter Werkzeuge für die Simulation und Analyse dynamischer Systeme
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen/Prüfungsdauer
Prüfungsleistung in Form einer schriftlichen Modulprüfung (90 min). Voraussetzung zur Teilnahme an der Prüfung ist die erfolgreiche Teilnahme an den Übungen.
Lehr- und Lernmethoden / Medienformen
Vorlesung mit Matlab-Demonstrationen; Übungen mit Matlab und Papier; Selbststudium
Literatur
Lutz/Wendt: Taschenbuch der Regelungstechnik

B16 – Simulation Technischer Systeme

Modulkürzel Version	Modulbezeichnung	Art	Lehrveranstaltung	Semester / CP
				SWS, Lehrform
B16 0.1	Simulation technischer Systeme	Pflicht	Simulation technischer Systeme	3. Semester / 5 CP
				2V+2L
Modulverantwortliche(r)		weitere(r) Dozent(in)		Sprache
Schultheiß		Freitag, Fromm, Krauß, Lipp, Schnell, Frau Wirth, Wagner		deutsch
Zuordnung zum Curriculum			Modulniveau	
Bachelor Gebäudesystemtechnik Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik			Das Modul vermittelt Basiswissen auf Bachelor-Niveau	
Arbeitsaufwand				
60 h Präsenz + 45 h Vorbereitung + 45 h Nachbereitung				
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung				

keine
Empfohlene Voraussetzungen
Elektrotechnik 1 und 2
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse
<ul style="list-style-type: none"> - Grundkenntnisse in der Simulation technischer Systeme - Sicherer Umgang mit gängiger Simulations-Software - Selbstständiges Lösen von Simulations-Aufgaben
Inhalt
<ul style="list-style-type: none"> - Simulations-Software - Generierung, Erfassung, Verarbeitung und Visualisierung von Daten und Signalen z. B. für die Messtechnik - Simulation einfacher Systeme wie sie z. B. in den Modulen „Grundlagen der Elektrotechnik“ und „Einführung in die Regelungstechnik“ behandelt werden. - Simulation von einfachen Systemen wie sie in allen technischen Grundlagenmodulen vermittelt werden auf Basis von text- und grafisch basierten Simulationswerkzeugen.
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen
Prüfungsleistung in Form einer praktischen Prüfung am Rechner (Dauer: 90 min) über den gesamten Lehrinhalt des Moduls am Ende des Semesters. Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfungsleistung „Simulation technischer Systeme“ ist die erfolgreiche Teilnahme an den Laborübungen.
Medienformen
Vorlesungen im Hörsaal und Labor-Übungen am Rechner
Literatur
Pietruszka, W. D.: Matlab® und Simulink® in der Ingenieurpraxis: Modellbildung, Berechnung und Simulation; Vieweg+Teubner Verlag; 3., überarb. u. erw. Aufl. 2012

B17 – Grundlagen der Klima- und Heizungstechnik

Modulkürzel	Modulbezeichnung	Art	Lehrveranstaltung	Semester / ECTS
				SWS, Lehrform
B17	Grdl. d. Klima- u. Heizungstechnik	Pflicht	Grdl. d. Klima- und Heizungstechnik Klima- und Heizungstechnisches Labor	3. Semester / 5 CP 3 SWS Vorlesung 1 SWS Labor
Modulverantwortliche(r)		weitere(r) Dozent(in)		Sprache
Kommissarisch: Wagner		NN		deutsch

Zuordnung zum Curriculum / Verwendbarkeit	Modulniveau
EIT –Bachelor AUI (Wahlpflicht) EIT –Bachelor EEU (Wahlpflicht)	Das Modul führt in die Grundlagen d. Klima- und Heizungstechnik ein
Arbeitsaufwand(Präsenzstudium, Selbststudium)	Häufigkeit des Angebots
Insges. ca. 150 Stunden, davon 60 Stunden Präsenz und 90 Stunden Selbststudium	jährlich
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	
Keine	
Empfohlene Voraussetzungen	
Abschluss des Grundlagenstudiums (Sem. 1-2)	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse / Qualifikationsziele / Kompetenzen (fachl. und überfachl.)	

Absolventen dieses Moduls sollen die Grundprinzipien der wichtigsten Wärme- und Kälteerzeuger, der Verteilung und Regelung der thermischen Energie kennenlernen. Sie beherrschen die verschiedenen Auslegungs- und Berechnungsverfahren hierzu und kennen die wichtigsten gesetzlichen Vorschriften und Verordnungen. Dieses Modul dient als Grundlage für das Modul B24 „Technische Gebäudeausrüstung“, in dem die hier vermittelten Grundlagen weiter vertieft werden sollen.

Inhalt

Vorlesung 3 SWS

- Funktion einiger wichtiger Wärmeerzeuger (Gas, Öl- und Feststoffbrenner
- Kältemaschine (Carnot-Prozess, Wärmepumpe, Peltierelement)
- Kühlsysteme (Klimaanlagen, Kühlanlagen)
- Wärmetauscher und - Speicher
- Wärmeübertragung, Heizlast, Effizienz
- Rohrnetzberechnung (Druckverlust, Pumpenleistung)
- Erste Vernetzungsansätze von Energiebedarf, -erzeugung und regenerativer Energie (Smart Building)
- Weitere Versorgungs- und Entsorgungssystem für Wohn-, Büro- und Industriegebäude (Frisch- und Abwasser, Industriegase, medizinische Gase, Müll)
- Brandschutz und Sicherheit

Labor 1 SWS Experimente zur Funktion und Verifikation relevanter Kenngrößen wichtiger Aggregate der Heiz- und Klimatechnik (3 Experimente aus 4 wählen)

- Messungen an einer Kältemaschine
- Vermessung einer Pumpe (Druck und Volumenstrom über Drossel und Pumpendrehzahl unter Berücksichtigung der benötigten elektrischen Inputenergie)
- Vermessung eines Wärmetauschers
- Inbetriebnahme eines Gasbrenners (Pflichtversuch)

Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen/Prüfungsdauer

Prüfungsleistung in Form einer schriftlichen Klausur von 90 Minuten. Voraussetzung zur Teilnahme an der Prüfung ist die erfolgreiche Teilnahme am Labor.

Lehr- und Lernmethoden / Medienformen

Seminaristische Vorlesungen mit Übungen, Selbststudium, Labor

Literatur

- Der Recknagel 2013/2014, Taschenbuch für Heizung + Klimatechnik, dt-Verlag
- Laasch, T., Laasch, E.: Haustechnik, Grundlagen, Planung, Ausführung, Springer Vieweg 13. Auflage
- Zierhut, H.: Installations- und Heizungstechnik, Bildungsverlag EINS, Würzburg, 2000
- Plank, R.: Handbuch der Kältetechnik Band I-XII, Springer Verlag, Berlin
- Pohlmann, W.: Taschenbuch der Kältetechnik, VDE-Verlag, Berlin, 21. Auflage, 2013
- Weber, G.: Kälte- und Klimasystemtechnik, VDE-Verlag, Berlin, 2014
- Taschenbuch für Heizung + Klimatechnik. 75. Aufl. – Oldenbourg, 2011
- Energieeinsparverordnung (EnEV): 2014, bzw. jeweils gültige Fassung

B18 – Wechselwirkung zwischen Architektur und Technik

Modulkürzel Version	Modulbezeichnung	Art	Lehrveranstaltung	Semester / CP
				SWS, Lehrform
B18 v1	Wechselwirkung zwischen Architektur und Technik	Pflicht	Energieeffiziente Gebäude	4. Semester / 2,5 CP
			Architektur und Technik	1V + 1L
				4. Semester / 2,5 CP
				2V
Modulverantwortliche(r)		weitere(r) Dozent(in)		Sprache

De Saldanha (FB A)	Mensing, Gastprof (FB A)	deutsch
Zuordnung zum Curriculum		Modulniveau
Bachelor Gebäudesystemtechnik		Basic level course: Modul zur Einführung in das Basiswissen eines Gebiets
Arbeitsaufwand		
Insgesamt ca. 150h, davon 60h Präsenz		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung		
keine bzw. siehe BBPO		
Empfohlene Voraussetzungen		
Baukonstruktion, Baustoffe,		
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse		
Die Studierenden lernen Gebäudestrukturen und Gebäudetypologien kennen, sie erfahren die räumlichen Voraussetzungen für Gebäudesystemtechnik und deren konstruktiven Gesetzmäßigkeiten. Sie werden befähigt Gebäudetechnik auf vorhandene Architektur und Planungen abzustimmen. Sie lernen Projekte integrativ zu strukturieren und zu präsentieren		
Inhalt		
<p>LV Energieeffiziente Gebäude:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Effiziente technische Systeme für Heizung, Klima, Lüftung und Elektro • Effiziente passive Systeme für Gebäudehülle und Gebäudetechnik • Bilanzierungswerkzeuge, Normen und Standards, u.a ENEC, DIN 18599 u.a <p>LV Architektur und Technik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gebäudestrukturen und -typologien • Räumliche Auswirkungen von Elektro-, Heizungs-, Sanitär-, und Lüftungstechnik • Natürliches und Künstliches Licht 		
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen		
Seminaristische Vorlesung mit Fallstudien und Übungsbeispielen, Selbststudium Prüfungsleistung i.d.R. in Form einer präsentationsfähigen Hausübung		
Medienformen		
Vorlesungsbegleitende Unterlagen, Übungen und Fallstudien ClimaDesignLabor, Farb- und Materialbibliothek		
Literatur		
jeweils neueste Auflage		
<ul style="list-style-type: none"> • Hrsg. Reichel / Schultz, Scale. Wärmen und Kühlen, Birkhäuser-Verlag, BAsel • Hausladen, de Saldanha, Sager, Liedl, ClimaDesign, Callwey-Verlag, München • Pehnt, Wolfgang, Dt. Architektur seit 1900, DVA, München 		
weitere Literaturhinweise werden in der Lehrveranstaltung gegeben.		

B19 – Leittechnik in der Gebäudeautomation

Modulkürzel Version	Modulbezeichnung	Art	Lehrveranstaltung	Semester / ECTS
				SWS, Lehrform
B19 0.1	Leittechnik in der Gebäudeautomation	Pflicht	Leittechnik in der Gebäudeautomation	4. Semester / 5 CP
				3 SWS Vorlesung 1 SWS Labor
Modulverantwortliche(r)		weitere(r) Dozent(in)		Sprache

Simons	Garrelts, Schnell	deutsch
Zuordnung zum Curriculum / Verwendbarkeit		Modulniveau
Gebäudesystemtechnik Bachelor Energieeffiziente Systeme in Kälte-, Klima- und Elektrotechnik Master (f. ET- und M-Bachelor)		Das Modul baut auf dem Modul Grundlagen der Gebäudeautomation auf und führt in die Leittechnik in der Gebäudeautomation ein.
Arbeitsaufwand (Präsenzstudium, Selbststudium)		Häufigkeit des Angebots
Insges. ca. 150 Stunden, davon		jährlich
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung		
Empfohlene Voraussetzungen		
Bestandene Prüfung „Grundlagen der Informationstechnik, Kenntnisse aus den Modulen „Grundlagen der Gebäudeautomation“ und „Grundlagen der Kommunikationsnetze“		
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse / Qualifikationsziele / Kompetenzen (fachl. und überfachl.)		
Absolventen dieses Moduls sind in der Lage <ul style="list-style-type: none"> • Aufgaben und Abläufe in der Gebäudebewirtschaftung innerhalb der Gebäudelebenszyklen zu beurteilen • Operativen Tätigkeiten des Gebäudemanagement zu beurteilen • Die Komponenten für eine passende Leittechnik für eine Aufgabe in der Gebäudeautomation auszuwählen • Die Leittechnik für Gebäudeautomation zu planen und in Betrieb zu nehmen • Die Vernetzung der Leittechnik mit dem CAFM (Computer Aided Facility Management) und der GA (Gebäudeautomation) zu planen und in Betrieb zu nehmen • Einfache Leittechnik-Systeme zu parametrieren bzw. programmieren • Einfache Visualisierungen für die Gebäudeautomation zu erstellen 		
Inhalt		
<ul style="list-style-type: none"> • Aufgaben und Abläufe in der Gebäudebewirtschaftung innerhalb der Gebäudelebenszyklen sowie Operativen Tätigkeiten des Gebäudemanagement • Komponenten und Strukturen der Gebäudeleittechnik • Vernetzung der Leittechnik mit dem CAFM (Computer Aided Facility Management) und der DDC-GA (Direct digital control-Gebäudeautomation), z.B. per OPC (Ole for process control) • Funktionen von Gebäudeleittechnik-Systemen (SCADA-GA supervisor and control and data acquisition für Gebäude) • Parametrierung und Programmierung von einfachen Beispielen in einem Leittechnik-System • Grundlagen der Visualisierung innerhalb von Gebäudeleittechnik-Systemen; Erstellung von Visualisierungen von einfachen Beispielen in einem Leittechnik-System • Normen- und Richtlinien 		
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen/Prüfungsdauer		
Prüfungsleitung i.d.R. in Form einer Klausur (90 min.). Voraussetzung zur Teilnahme an der Prüfung ist die erfolgreiche Teilnahme am Labor.		
Lehr- und Lernmethoden / Medienformen		
Seminaristische Vorlesungen mit Übungen und kleinen Fallstudien, Selbststudium		
Literatur		
<ul style="list-style-type: none"> • Systeme der Gebäudeautomation: Ein Handbuch zum Planen, Errichten, Nutzen; Jörg Balow und Hans Kranz; cci Dialog; 2012 • Regelungs- und Steuerungstechnik in der Versorgungstechnik; Arbeitskreis der Professoren für Regelungstechnik in der Versorgungstechnik; VDE-Verlag; 2010 • Digitale Gebäudeautomation; Arbeitskreis der Professoren für Regelungstechnik, Siegfried Baumgarth, Elmar Bollin und Manfred Büchel; Springer-Verlag, 2003 • Gebäudetechnik 2014: Erneuerbare Energien, Gebäudeautomation, Energieeffizienz; Jörg Veit; Hüthig und Pflaum; 2013 • Gebäudeautomation: Kommunikationssysteme mit EIB/KNX, LON und BACnet; Hermann Merz, Thomas Hansemann und Christof Hübner; Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG [5. November 2009] • VDI 3814: Gebäudeleittechnik, Blatt 1-5; zu Beuth Verlag Berlin 		
Weitere Literaturempfehlungen werden in der Lehrveranstaltung gegeben.		

B20 – Systemsimulation für Gebäude

Modulkürzel	Modulbezeichnung	Art	Lehrveranstaltung	Semester / ECTS
				SWS, Lehrform
B20 v2	Systemsimulation für Gebäude	Pflicht	Einführung in die Simulation thermischer, klima- und beleuchtungstechn. Gebäudeeinheiten Laborübung Systemsimulation Gebäude	4. Semester / 5 CP
				2 SWS Vorlesung 2 SWS Labor
Modulverantwortliche(r)		weitere(r) Dozent(in)		Sprache
Kommissarisch: Wagner		NN		deutsch

Zuordnung zum Curriculum / Verwendbarkeit	Modulniveau
EIT –Bachelor AUI (Wahlpflicht) EIT –Bachelor EEU (Wahlpflicht)	Das Modul ergänzt und vertieft das Modul Simulation technischer Systeme
Arbeitsaufwand(Präsenzstudium, Selbststudium)	Häufigkeit des Angebots
60 h Präsenz + 45 h Vorbereitung + 45 h Nachbereitung	jährlich
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	
keine	
Empfohlene Voraussetzungen	
Abschluss des Grundlagenstudiums (Sem. 1-3); insbesondere wird der Abschluss des Moduls „Simulation technischer Systeme“ empfohlen	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse / Qualifikationsziele / Kompetenzen (fachl. und überfachl.)	
<p>Absolventen sollen die allgemeinen Grundzüge linearer dynamischer Systeme und deren Simulation auf einfachere Probleme von Gebäudeteilsystemen anwenden. So soll z.B. die thermische Erwärmung von Räumen bzw. kleineren Gebäuden mittels geeigneter Simulationstools berechnet werden.</p> <p>Die Absolventen sollen in der Lage sein durch Simulation einzelner Gebäudekomponenten für die Neuplanung, Sanierung und Kontrollen Planungsvorschläge für die Realisierung erstellen können und auch die Wirtschaftlichkeit der Maßnahmen beurteilen.</p>	
Inhalt	
<p>Einführung in die Simulation thermischer, klima- und beleuchtungstechnischer Gebäude (2 SWS)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Allgemeine Einführung in die technische Simulation • Modellbildung verschiedener Gebäude- und Anlagenteile (z.B. thermische Ersatzschaltbilder) • Berücksichtigung von Klimadaten, Nutzungsprofile, bauphysikalische Daten für die Simulation • Simulation wichtiger technischer Anlagenteile (Warmwasseraufbereitung durch Solaranlage und Wärmepumpe) • Lichtsimulation zur Optimierung der Ausbeute von Tages- und Kunstlicht • Wirtschaftlichkeitsbetrachtung der gefundenen Lösungen hinsichtlich der Investitions - und Betriebskosten <p>Labor (2 SWS)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in ein Simulationstool • Bearbeiten einer kleinen Simulationsaufgabe inklusive einer Wirtschaftlichkeitsbetrachtung 	
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen/Prüfungsdauer	
Prüfungsleitung in Form einer Klausur (90 min.), Bearbeitung eines kleineren Projektes, erfolgreicher Abschluss des Labors	
Lehr- und Lernmethoden / Medienformen	
Seminaristische Vorlesungen mit Übungen und Bearbeitung eines kleineren Projektes (Hausarbeit), Selbststudium, Labor	
Literatur	

- Nollau, Reiner: Modellierung und Simulation technischer Systeme, Springer Verlag 2009
- Schild, Kai, Willems, Wolfgang: Wärmeschutz Springer Vieweg Auflage 2013
- Lenz, Bernhard: Solarthermische Gebäudeklimatisierung in trocken-heißen Regionen, ibidem Verlag Auflage 2010
- Mertens, Florian: Energetische Sanierung des Wohnungsbestands durch Passivhaus-Technologie, Diplomica Verlag 2008
- Kempkes, Christoph, u. A.: Energetische Bewertung thermisch aktivierter Bauteile, Fraunhofer IRB Verlag
- Domke, K., Brebbia, C.A.: Light in Engineering, Architecture and the Environment, Wit Press 2011

B21 – Elektrische Energieversorgung für Gebäude und Anlagen

Modulkürzel Version	Modulbezeichnung	Art	Lehrveranstaltung	Semester / ECTS
				SWS, Lehrform
B21 v0.1	Elektrische Energieversorgung für Gebäude und Anlagen	Pflicht	Elektrische Energieversorgung für Gebäude und Anlagen	4. Semester / 5 CP
				3 SWS Vorlesung 1 SWS Labor
Modulverantwortliche(r)		weitere(r) Dozent(in)		Sprache
Kommissarisch: Wagner		Frontzek, NN		deutsch

Zuordnung zum Curriculum / Verwendbarkeit	Modulniveau
Bachelor Gebäudesystemtechnik EIT –Bachelor AUI (Wahlpflicht) EIT –Bachelor EEU (Wahlpflicht)	Das Modul führt in die Grundlagen der elektrischen Energienetze im Nieder- und Mittelspannungsbereich und der Sicherheitstechnik hierzu ein
Arbeitsaufwand(Präsenzstudium, Selbststudium)	Häufigkeit des Angebots
Insges. ca. 150 Stunden, davon 60 Stunden Präsenz und 90 Stunden Selbststudium	jährlich
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	
Keine	
Empfohlene Voraussetzungen	
Abschluss des Grundlagenstudiums (Sem. 1-3)	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse / Qualifikationsziele / Kompetenzen (fachl. und überfachl.)	
<p>Absolventen dieses Moduls sollen den grundsätzlichen Aufbau der elektrischen Energieversorgung von Gebäuden vom Hausanschluss bzw. von der Übergabestation bis zur Verbraucherstromverteilung kennen lernen sowie die Verteilungsnetze und Stromkreise planen und dimensionieren können. Die Vorlesung soll dem Studierenden einen Überblick über die Planung der elektrischen Energieversorgung von Gebäuden, u.a. Verlegung und Dimensionierung von Kabel und Leitungen, Dimensionierung von Schaltanlagen, Schaltgeräten und Schutzeinrichtungen unter Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit verschaffen. Darüber hinaus soll die Handhabung von einigen CAD -Tools für die Anlagenplanung und -dimensionierung vermittelt werden.</p> <p>Spezifische praktische Beispiele im CAD-Labor (Elaplan) sollen die Vorgehensweise bei der Anlagenprojektierung veranschaulichen.</p>	
Inhalt	
<p>Lehrveranstaltung: Technische Gebäudeausrüstung (3 SWS)</p> <p>Elektrische Netze für Hoch- und Niederspannung in Gebäuden (inklusive Wohnbauten) Versorgungssysteme in Großbauten, Wohnbauten und im Fertigteile-Hochbau Hauptstromversorgung Verbraucherstromversorgung</p> <p>Elektrische Energieversorgung von ausgewählten Gebäuden besonderer Art und Nutzung z.B. Krankenhäuser, Büros, Theater- und Kulturbauten, Hotels</p> <p>Planung von Gebäudeinstallationen (allgemein)</p>	

- Anlagenkonfiguration
- Leistungsbedarf
- Verteilungsnetz
- Blindleistungskompensation
- Transformatoren
- Netzersatzanlagen
- Erdung, Blitzschutz und Überspannungsschutz
- Kabel und Leitungen
- Installationspläne/Stromlaufpläne
- Normen und Vorschriften

Untersuchung des Versorgungsnetzes

- Lastflussberechnung
- Kurzschlussstromberechnung
- Selektivität

Dimensionierung der Verteilungsnetze und Verbraucherstromkreise

- Dauerstrombelastbarkeit von elektrischen Betriebsmitteln
- Thermische Beanspruchung bei Kurzschluss
- Ermittlung von Leiterquerschnitten und Auswahl von Schutzeinrichtungen
- Prüfung der Selektivität von Schutzeinrichtungen
- Prüfung des Schutzes gegen elektrischen Schlag

Lehrveranstaltung: Labor 1 SWS

Einführung in die Handhabung von einigen CAD -Tools für die Anlagenplanung und -dimensionierung
Planung und Projektierung von elektrischen Anlagen im CAD-Labor

Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen/Prüfungsdauer

Prüfungsleistung in Form einer Klausur (90 min.), Bearbeitung eines kleineren Projektes. Voraussetzung zur Teilnahme an der Prüfung ist die erfolgreiche Teilnahme am Labor.

Lehr- und Lernmethoden / Medienformen

Seminaristische Vorlesungen mit Übungen und Bearbeitung eines kleineren Projektes (Hausarbeit), Selbststudium, Labor

Literatur

- Ayx, R. ; Kasikci, I.: Projektierungshilfe elektrischer Anlagen in Gebäuden Praxiseinführung und Berechnungsmethoden VDE-Schriftenreihe- Normen verständlich Band 148 7. Auflage 2012
- Pistohl, W.; Scheuerer, B.: Handbuch der Gebäudetechnik 1 (Allgemeines, Sanitär, Elektro, Gas), 8. Auflage, Werner Verlag 2014
- Taschenbuch für Heizung + Klimatechnik. 75. Aufl. – Oldenbourg, 2011
- Uponsor GmbH (Herausgeber): Praxisbuch der technischen Gebäudeausrüstung (TGA) Beuth Verlag Berlin 1. Auflage 2009
- Werner Hörmann, Bernd Schröder: Schutz gegen elektrischen Schlag in Niederspannungsanlagen Kommentar der DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410):2007-06 VDE-Schriftenreihe 140

B22 – Human Machine Interfaces (HMI)

Modulkürzel Version	Modulbezeichnung	Art	Lehrveranstaltung	Semester / ECTS
				SWS, Lehrform
B22 0.1	Human Machine Interface (HMI)	Pflicht	Human Machine Interfaces (HMI)	4. Semester / 5 CP
				3 SWS Vorlesung 1 SWS Labor
Modulverantwortliche(r)		weitere(r) Dozent(in)		Sprache
NN, Wirth (interimsweise)		Wirth		deutsch
Zuordnung zum Curriculum / Verwendbarkeit			Modulniveau	

Gebäudesystemtechnik Bachelor	Einführung in das Themenfeld der HMI
Arbeitsaufwand (Präsenzstudium, Selbststudium)	Häufigkeit des Angebots
Insges. ca. 150 Stunden, davon 60 Stunden Präsenzveranstaltungen	jährlich
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	
Keine	
Empfohlene Voraussetzungen	
Vorkenntnisse aus den Modulen B11 (Digitaltechnik und intelligente Sensorik für Gebäude) und B04 (Grundlagen der Informationstechnik)	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse / Qualifikationsziele / Kompetenzen (fachl. und überfachl.)	
<p>Absolventinnen und Absolventen dieses Moduls sind in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • grundlegende Mechanismen der menschlichen Informationsverarbeitung zu erklären; • wichtige Zusammenhänge zwischen der menschlichen Informationsverarbeitung und der Benutzerfreundlichkeit technischer Systeme zu identifizieren; • IO-Geräte und Technologien für einfache Benutzerschnittstellen im Gebäudeumfeld nach Gesichtspunkten der Benutzerfreundlichkeit auszuwählen; • einfache Benutzerschnittstellen im Gebäudeumfeld nach Gesichtspunkten der Benutzerfreundlichkeit zu entwerfen, zu realisieren und zu evaluieren. 	
Inhalt	
<p>Vorlesung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der menschlichen Informationsverarbeitung (z.B. Wahrnehmung, Aufmerksamkeit und Gedächtnis, Planen und Agieren) • Usability (Benutzerfreundlichkeit) • menschliche Fehler • IO-Geräte und Technologien für Benutzerschnittstellen im Gebäudeumfeld (z.B. Anzeigen, Bedienelemente, Aktoren, Sensoren) • nutzergerechtes Design von Benutzerschnittstellen im Gebäudeumfeld (z.B. Methoden, Richtlinien, Konventionen, Design-Patterns) • Evaluation von Benutzerschnittstellen (Methoden, Anwendungsgebiete, Durchführung, Auswertung) <p>Labor</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menschliche Informationsverarbeitung (z.B. Experimente zur visuellen und auditiven Wahrnehmung, Aufmerksamkeit, Gedächtnis) • Benutzerschnittstelle für ein einfaches vorgegebenes System: <ul style="list-style-type: none"> ○ Design einer nach Usability-Gesichtspunkten ○ Realisierung ○ Evaluation 	
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen/Prüfungsdauer	
Prüfungsleistung in Form einer Klausur (90min). Voraussetzung zur Teilnahme an der Prüfung ist die erfolgreiche Teilnahme am Labor.	
Lehr- und Lernmethoden / Medienformen	
Seminaristische Vorlesungen mit eingebetteten Fallstudien, Laborversuche, Selbststudium	
Literatur	
<ul style="list-style-type: none"> • Dix, Finlay, Abowd, Beale: Human-Computer Interaction, 3rd Edition, Pearson Education Ltd., 2004. • M. Dahm: Grundlagen der Mensch-Computer-Interaktion, Pearson Studium, 2006. • Sarodnick, F., & Brau, H. (2011). Methoden der Usability-Evaluation. Bern: Hans Huber. • B. Shneiderman: Designing the User Interface - Strategies for Effective Human-Computer Interaction (3. Aufl.). Reading, Mass.: Addison Wesley, Longman, 1998. <p>Weitere Literaturempfehlungen werden in der Lehrveranstaltung gegeben.</p>	

B23 – Kommunikationssysteme für Gebäude

Modulkürzel	Modulbezeichnung	Art	Lehrveranstaltung	Semester / ECTS
Version				SWS, Lehrform
B23	Kommunikationssysteme für Gebäude	Pflicht	Vorlesung Kommunikationssysteme für Gebäude Labor Nachrichtenübertragung	4. Semester / 5 CP
0.1				3 SWS Vorlesung, 1 SWS Labor
Modulverantwortliche(r)		weitere(r) Dozent(in)		Sprache
Gaspard		Kuhn, Loch		deutsch

Zuordnung zum Curriculum / Verwendbarkeit	Modulniveau
Gebäudesystemtechnik Bachelor	Das Modul vermittelt grundlegende Begriffe und Methoden zum Aufbau von Gebäudekommunikationssystemen.
Arbeitsaufwand (Präsenzstudium, Selbststudium)	Häufigkeit des Angebots
Insges. ca. 150 Stunden	Jährlich
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	
Keine	
Empfohlene Voraussetzungen	
Vorkenntnisse aus dem Modul Grundlagen der Informationsnetze	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse / Qualifikationsziele / Kompetenzen (fachl. und überfachl.)	
<p>Absolventen dieses Moduls sind in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> wichtige grundlegende Begriffe zu definieren und die Bedeutung und Teilfunktionen eines digitalen Datenkommunikationssystems zu erklären. Wichtige Funktionen, Methoden, Techniken aktueller Kommunikationssysteme für die Gebäudesystemtechnik zu kennen, anzuwenden und in die Praxis zu übertragen. Grundlegende Konzepte der Datenübertragung in Gebäudesystemen zu verstehen, Vor- und Nachteile verschiedener Übertragungskanäle zu erklären und kritisch zu beurteilen. Wichtige standardisierte Kommunikationssysteme für die Gebäudesystemtechnik zu kennen und für eine Anwendung bewerten und auswählen zu können. Bestehende Praxis- und Berufserfahrungen mit den neuen Wissensinhalten zu verknüpfen. 	
Inhalt	
<p>Vorlesung Kommunikationssysteme für Gebäude (3 SWS)</p> <ul style="list-style-type: none"> Grundbegriffe, Einführung und Beispiele für die Anwendung von Kommunikationssystemen in der Gebäudesystemtechnik Leitungsgebundene und drahtlose Übertragungskanäle, Störabstand, Linkbudget, Freiraum- und Mehrwegeausbreitung, Antennen, Kanalmodellierung Grundlagen der optischen Übertragungstechnik; faseroptische Übertragung über POF, MMF Modulation, Demodulation und Kanalcodierung Physikalische Übertragung beim Europäischen Installationsbus EIB/KNX und PLC-Systemen (z.B. Homeplug) Drahtlostechnologien für die Gebäudesystemtechnik: regulatorische Rahmenbedingungen, (Wireless) M-Bus, ZigBee, SRD-Systeme (z.B. EnOcean), WiFi und weitere IEEE Standards Grundzüge der elektromagnetischen Verträglichkeit: Störungen durch Abstrahlung und Interferenz <p>Labor Nachrichtenübertragung (1 SWS)</p> <ul style="list-style-type: none"> Ausbreitungsmessungen zu WLAN- und SRD-Systemen Datenübertragung über SRD-Systeme Störabstrahlung bei PLC-Systemen 	
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen/Prüfungsdauer	
Prüfungsleistung in Form einer Klausur (90min) am Ende des Moduls über die Inhalte von Vorlesung und Labor. Voraussetzung zur Teilnahme an der Prüfung ist die erfolgreiche Teilnahme am Labor.	
Lehr- und Lernmethoden / Medienformen	

Seminaristische Vorlesungen mit Übungen und kleinen Fallstudien, Selbststudium, Laborversuche
Literatur
<ul style="list-style-type: none"> • Werner: Nachrichtentechnik – Eine Einführung für alle Studiengänge; 6-te Auflage, 2008, Vieweg & Teubner. • Schwab/Kürner: Elektromagnetische Verträglichkeit; 5-te Auflage, 2007, Springer. • Rosch/Dostert/Lehmann/Zapp: Gebäudesystemtechnik – Datenübertragung auf dem 230V-Netz, 1998, verlag moderne industrie. • Merz/Hansemann/Hübner: Gebäudeautomation – Kommunikationssysteme mit EIB/KNX, LON und BACnet; 2-te Auflage, 2009, Hanser
Weitere Literaturempfehlungen werden in der Lehrveranstaltung gegeben.

B24 – Wahlpflichtmodul 2

Modulkürzel Version	Modulbezeichnung	Art	Lehrveranstaltung	Semester / CP
				SWS, Lehrform
B24 0.1	Wahlpflichtmodul 2	Wahlpflicht	Lehrveranstaltungen Wahlpflichtkatalog 2	aus 5. Semester / 5 CP 4 VL
Modulverantwortliche(r)		weitere(r) Dozent(in)		Sprache
Prüfungsausschussvorsitzender		alle Lehrenden im Studiengang		deutsch

Zuordnung zum Curriculum	Modulniveau
Bachelor Gebäudesystemtechnik	Advanced level course: Modul zur Förderung und Verstärkung der Fachkompetenz
Arbeitsaufwand	
Präsenzstudium: 64 h, Eigenstudium: 86 h	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	
keine	
Empfohlene Voraussetzungen	
gemäß Modulbeschreibung der Lehrveranstaltungen aus Wahlpflichtkatalog 2	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	
Die Studierenden sollen ihren Neigungen entsprechend weiterführende Kenntnisse in den Teilgebieten der Gebäudesystemtechnik (Elektrotechnik, Bauingenieurwesen, Maschinenbau) erwerben.	
Inhalt	
<ul style="list-style-type: none"> • siehe Modulbeschreibungen der Lehrveranstaltungen aus Wahlpflichtkatalog 2 	
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen	
siehe Modulbeschreibungen der Lehrveranstaltungen aus Wahlpflichtkatalog 2	
Medienformen	
siehe Modulbeschreibungen der Lehrveranstaltungen aus Wahlpflichtkatalog 2	
Literatur	
siehe Modulbeschreibungen der Lehrveranstaltungen aus Wahlpflichtkatalog 2	

B25 – Technische Gebäudeausrüstung/Systeme

Modulkürzel	Modulbezeichnung	Art	Lehrveranstaltung	Semester / ECTS
				SWS, Lehrform
B25	Technische Gebäudeausrüstung/Systeme	Pflicht	Technische Gebäudeausrüstung/Systeme	5. Semester / 5 CP
				3 SWS Vorlesung 1 SWS Labor
Modulverantwortliche(r)		weitere(r) Dozent(in)		Sprache
Kommissarisch: Simons/Wagner		NN		deutsch

Zuordnung zum Curriculum / Verwendbarkeit	Modulniveau
EIT –Bachelor AUI (Wahlpflicht) EIT –Bachelor EEU (Wahlpflicht)	Intermediate level course: Modul zur Vertiefung der Basiskenntnisse. Das Modul behandelt die techn Gebäudeausrüstung unter Systemgesichtspunkten
Arbeitsaufwand(Präsenzstudium, Selbststudium)	Häufigkeit des Angebots
Insges. ca. 150 Stunden, davon 60 Stunden Präsenz und 90 Stunden Selbststudium	jährlich
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	
Keine	
Empfohlene Voraussetzungen	
Abschluss des Grundlagenstudiums (Sem. 1-3)	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse / Qualifikationsziele / Kompetenzen (fachl. und überfachl.)	
<p>Absolventen dieses Moduls sind in der Lage</p> <p>Die Studierenden sollen die Funktion wichtiger Aggregate der Heizungstechnik, der Lüftungstechnik kennen und unter Beachtung ökologischer und ökonomischer Gesichtspunkte auswählen (dimensionieren) und zu einem System zusammenfügen können. Ferner sollen sie einen Überblick weiterer Gebäudeausrüstungskomponenten und –systemen haben.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wichtige Vorschriften, Normen und gesetzliche Vorgaben kennen • Kleinere moderne technische Gebäudesystem mittels CAD- bzw. anderer IT-Programme bearbeiten können • Experimentelle Erfahrungen anhand realer Systemen der modernen Heiz- und Klimatechnik im Labor sammeln 	
Inhalt	
<p>Lehrveranstaltung: Technische Gebäudeausrüstung (3 SWS)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aggregate der Heizungstechnik (Gas-, Öl- und Feststoffbrenner, Pumpen, Armaturen, Rohre und Heizkörper) • Wärmespeicher • Wärmepumpe (Erdwärme, Luft), thermische Solarik • Kraftwärmekopplung • Aufbau von Heizungssystemen • Aufbau von Kühl- und Lüftungssystemen • Steuerung, Regelung und Messtechnik • Grundsätze der Strategien zum ökologischen und ökonomischen Betrieb • Überblick weiterer techn. Gebäudeausrüstungskomponenten (Beleuchtung, Fahrstühle, Sanitär, Abfall usw.) • Vorschriften, Normung und gesetzliche Vorgaben <p>Gebäudetechnisches Projekt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anleitung zum Einsatz eines CAD-Projektierungstools (EPLAN und Rohrleitungs-CAD/REDCAD) • Projektierung einer kleineren Heizungs-, Klima- und Lüftungsanlage (soll CAD einüben) <p>Labor: Experimente zur Verifikation relevanter Kenngrößen wichtiger Aggregate der Heiz- und Klimatechnik (3 Experimente aus 4 wählen; 1 SWS)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Experiment an einem Gasbrenner, Messungen zu Verbrennungssteuerung, Abgas, Energiemessungen, • Befüllung und Entnahme eines thermischen Energiespeichers (Gasbrenner, Solar und Heizung) • Effizienter Anlagenbetrieb eines Heizungssystems • Messungen an einer Kraft-Wärmekopplung • Messungen von Pumpenleistungskennlinien unter Beachtung des energetischen Energieeinsatzes 	

Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen/Prüfungsdauer
Prüfungsleistung in Form einer Klausur (90 min.), Bearbeitung eines kleineren Projektes. Voraussetzung zur Teilnahme an der Prüfung ist die erfolgreiche Teilnahme am Labor.
Lehr- und Lernmethoden / Medienformen
Seminaristische Vorlesungen mit Übungen und Bearbeitung eines kleineren Projektes (Hausarbeit), Selbststudium, Labor
Literatur
<ul style="list-style-type: none"> Burkhardt, Wolfgang: Heizungstechnik/Projektierung von Warmwasserheizungen 7. Aufl. - Oldenbourg Industrieverlag, 2006 Taschenbuch für Heizung + Klimatechnik. 75. Aufl. – Oldenbourg, 2011 Wellpott, Edwin; Bohne, Dirk: Technischer Ausbau von Gebäuden- 9., vollst. überarb. Aufl. - Kohlhammer, 2006 Thomas, Laasch: Haustechnik. - 12., überarb. und aktual. Aufl. - Springer, 2008 Effelsberg, Heinz: Solartechnik an Dach und Fassade, Rudolf Müller Verlag, Köln Ochsner: Wärmepumpen in der Heizungstechnik. überarb. und erw. Aufl. - VDE-Verl., 2009 Quaschnig, Volker: Regenerative Energiesysteme, Hanser Verlag, München Baer, R., Eckert, M., Gall, D., Schnor, R.: Beleuchtungstechnik - Grundlagen Pöhn, Christian u. A.: Bauphysik Erweiterung 1, Energieeinsparung und Wärmeschutz Gischel, Bernd: Handbuch EPLAN Electric P8 Uponor GmbH (Herausgeber): Praxisbuch der technischen Gebäudeausrüstung (TGA) Beuth Verlag Berlin 1. Auflage 2009 Pistohl, W.; Scheuerer, B.: Handbuch der Gebäudetechnik 1 (Allgemeines, Sanitär, Elektro, Gas), 8. Auflage, Werner Verlag 2014 Pistohl, W.; Scheuerer, B.: Handbuch der Gebäudetechnik 2 (Heizung, Lüftung, Beleuchtung, Energiesparen), 7. Auflage, Werner Verlag 2009 Volger, Karl: Haustechnik: Grundlagen, Planung, Ausführung, 10. Auflage, 1999, Teubner Verlag

B26 - Projektmanagement und Kommunikationstechniken

Modulkürzel Version	Modulbezeichnung	Art	Lehrveranstaltung	Semester / CP
				SWS, Lehrform
B26 0.1	Projektmanagement und Kommunikationstechniken	Wahlpflicht	Projektmanagement Kommunikationstechniken	5. Semester / 5 CP 2 V 1 V
Modulverantwortliche(r)		weitere(r) Dozent(in)		Sprache
Prüfungsausschuss		Frymark, Glindemann		deutsch

Zuordnung zum Curriculum	Modulniveau
Bachelor Gebäudesystemtechnik	Advanced level course
Arbeitsaufwand	
20h Präsenz + 20h Vorbereitung + 30h Nachbereitung	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	
keine	
Empfohlene Voraussetzungen	
keine	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	

Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, Methoden und einfache Tools anwenden zu können, um kleinere Arbeits- und Studienprojekte im Team zu starten, zu planen, zu koordinieren, zu kontrollieren und zu einem positiven Abschluss zu führen. Zum anderen erhalten die Studierenden einen ausführlichen Überblick über Methoden zum Management mittlerer und größerer industrieller Projekte, entsprechend den international anerkannten Regeln und Methoden des Projektmanagements (nach GPM, IPMA und PMI). Dieser Teil der Veranstaltung ist ausgerichtet auf Entwicklungs-, Investitions- und Organisationsprojekte in technisch orientierten Branchen (Automobilbau, Maschinenbau, Elektrotechnik) und bereitet auf die Übernahme betriebswirtschaftlicher Führungs- und Controllingaufgaben bei der Planung und Steuerung derartiger Projekte vor.

Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Modulteils in der Lage, Sachverhalte interessant und verständlich darzustellen und verschiedene Medien und Präsentationsformen optimal einzusetzen, sowie Besprechungen zielgerichtet zu führen.

Inhalt

Projektmanagement

- Grundlagen des Projektmanagements (Begriffe, Erfolgsfaktoren, Projektablauf, Projektorganisation)
- Projektstart (Teambildung, Projektdefinition)
- Projektplanung (Projektstrukturplanung, Ablauf- und Terminplanung, Aufwandsschätzung, Ressourcen- und Kostenplanung, Risikomanagement)
- Projektdurchführung (Projektüberwachung und -steuerung, Qualitätsmanagement in Projekten)
- Bearbeitung von Fallstudien mit Ergebnispräsentation

Kommunikationstechniken:

- Grundlagen
- Präsentationsvorbereitung
- Medienpsychologische Aspekte des Präsentierens
- Präsentationsmedien und -technik
- Techniken des Visualisierens
- Visualisierungsinhalte- WAS lässt sich visualisieren?
- Visualisierungsgestaltung- WIE kann man Visualisierungen gestalten?
- Computergestützte Präsentationen
- Präsentationsdurchführung

Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen

Prüfungsleistung i. d. Regel in Form einer Präsentation und einer Projektplanung.

Medienformen

Literatur

Heinz Schelle: Projekte zum Erfolg führen, Beck, 6. Auflage 2010

Siegfried Seibert: Technisches Management, Teubner 1998

Gerhard Hab, Reinhard Wagner: Projektmanagement in der Automobilindustrie, 4. Auflage, Gabler 2012

PMI (Project Management Institute): A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK), 3rd edition, PMI 2004

Harold Kerzner: Project Management, 8th edition, Wiley 2003 (oder deutsche Übersetzung)

Verwendet werden jeweils die neuesten Auflagen. Weitere Literaturhinweise werden in den Lehrveranstaltungen gegeben.

B27 - Team-Projekt

Modulkürzel Version	Modulbezeichnung	Art	Lehrveranstaltung	Semester / CP
				SWS, Lehrform
B27 0.1	Team-Projekt	Pflicht	Team-Projekt	5. Semester / 5 CP
				4 P
Modulverantwortliche(r)		weitere(r) Dozent(in)		Sprache
Prüfungsausschussvorsitzender		alle Lehrenden im Studiengang		deutsch

Zuordnung zum Curriculum	Modulniveau
Bachelor Gebäudesystemtechnik	Specialized level course: Modul zum Aufbau von Kenntnissen und Erfahrungen in einem Spezialgebiet
Arbeitsaufwand	
Gesamtarbeitsaufwand 150 Zeitstunden, verteilt auf Präsenzveranstaltungen, Eigen- und Gruppenarbeit	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	
keine	
Empfohlene Voraussetzungen	
B26 „Projektmanagement und Kommunikationstechniken“ sollte abgeschlossen sein	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	
Die Studierenden sollen beispielhaft ein umfangreiches Projekt auf dem Gebiet der Gebäudesystemtechnik durchführen. Sie sollen sich dabei in eine komplexe Aufgabenstellung einarbeiten und diese durch geplantes und koordiniertes Vorgehen lösen. Sie sollen dabei auch die Regeln der Projektdurchführung praktizieren und ihr Wissen aus dem Modul „Projektmanagement und Kommunikationstechniken“ umsetzen.	
Inhalt	
<ul style="list-style-type: none"> • Planung und Durchführung eines technischen Projekts • Teambildung • Motivation, Verhandlungstechnik, Konfliktlösung in heterogenen Teams • Projektierung und Spezifikation • Zeit- und Ressourcenplanung • Objektorientierte Methodik 	
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen	
Prüfung in Form einer Präsentation, Projektbericht mit fortlaufender Dokumentation	
Medienformen	
Seminararbeit, Projektbesprechungen, praktische Arbeit, Präsentation	
Literatur	
je nach Projekt	

B28 - Wahlpflichtmodul 1a

Modulkürzel Version	Modulbezeichnung	Art	Lehrveranstaltung	Semester / CP
				SWS, Lehrform
B28 0.1	Wahlpflichtmodul 1a	Wahlpflicht	Lehrveranstaltungen Wahlpflichtkatalog 1	aus 5. Semester / 5 CP
				4 VL
Modulverantwortliche(r)		weitere(r) Dozent(in)		Sprache
Prüfungsausschussvorsitzender		alle Lehrenden im Studiengang		deutsch

Zuordnung zum Curriculum	Modulniveau
Bachelor Gebäudesystemtechnik	Advanced level course: Modul zur Förderung und Verstärkung der Fachkompetenz
Arbeitsaufwand	
Präsenzstudium: 64 h, Eigenstudium: 86 h	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	
keine	

Empfohlene Voraussetzungen
gemäß Modulbeschreibung der Lehrveranstaltungen aus Wahlpflichtkatalog 1
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse
Die Studierenden sollen ihren Neigungen entsprechend weiterführende Kenntnisse in den Teilgebieten der Gebäudesystemtechnik (Elektrotechnik, Bauingenieurwesen, Maschinenbau) erwerben.
Inhalt
<ul style="list-style-type: none"> siehe Modulbeschreibungen der Lehrveranstaltungen aus Wahlpflichtkatalog 1
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen
siehe Modulbeschreibungen der Lehrveranstaltungen aus Wahlpflichtkatalog 1
Medienformen
siehe Modulbeschreibungen der Lehrveranstaltungen aus Wahlpflichtkatalog 1
Literatur
siehe Modulbeschreibungen der Lehrveranstaltungen aus Wahlpflichtkatalog 1

B29 - Wahlpflichtmodul 1b

Modulkürzel Version	Modulbezeichnung	Art	Lehrveranstaltung	Semester / CP
				SWS, Lehrform
B28 0.1	Wahlpflichtmodul 1a	Wahlpflicht	Lehrveranstaltungen aus Wahlpflichtkatalog 1	5. Semester / 5 CP
				4 VL
Modulverantwortliche(r)		weitere(r) Dozent(in)		Sprache
Prüfungsausschussvorsitzender		alle Lehrenden im Studiengang		deutsch

Zuordnung zum Curriculum	Modulniveau
Bachelor Gebäudesystemtechnik	Advanced level course: Modul zur Förderung und Verstärkung der Fachkompetenz
Arbeitsaufwand	
Präsenzstudium: 64 h, Eigenstudium: 86 h	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	
keine	
Empfohlene Voraussetzungen	
gemäß Modulbeschreibung der Lehrveranstaltungen aus Wahlpflichtkatalog 1	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	
Die Studierenden sollen ihren Neigungen entsprechend weiterführende Kenntnisse in den Teilgebieten der Gebäudesystemtechnik (Elektrotechnik, Bauingenieurwesen, Maschinenbau) erwerben.	
Inhalt	
<ul style="list-style-type: none"> siehe Modulbeschreibungen der Lehrveranstaltungen aus Wahlpflichtkatalog 1 	
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen	
siehe Modulbeschreibungen der Lehrveranstaltungen aus Wahlpflichtkatalog 1	
Medienformen	
siehe Modulbeschreibungen der Lehrveranstaltungen aus Wahlpflichtkatalog 1	
Literatur	

siehe Modulbeschreibungen der Lehrveranstaltungen aus Wahlpflichtkatalog 1

B30 – Praxismodul

Modulkürzel Version	Modulbezeichnung	Art	Lehrveranstaltung	Semester / CP
				SWS, Lehrform
B30 0.2	Praxismodul	Pflicht	Praxisphase Kolloquium	6. Semester / 15 CP
Modulverantwortliche(r)		weitere(r) Dozent(in)		Sprache
BPP-Leiter		alle Lehrenden im Studiengang nach Wahl des Studierenden		deutsch

Zuordnung zum Curriculum	Modulniveau
Bachelor Gebäudesystemtechnik	Specialized level course: Modul zum Aufbau von Kenntnissen und Erfahrungen in einem Spezialgebiet
Arbeitsaufwand	
15 CP entspricht 450h	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	
Vorpraxis, alle Module der Semester 1-3 sind bestanden, mind. 15 CP aus den Semestern 4-5 liegen vor	
Empfohlene Voraussetzungen	
keine	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	
<p>Die Studierenden sollen die nichttechnischen Aspekte des beruflichen Alltages kennen lernen, die planerischen und wirtschaftlichen Auswirkungen eines Projektes (ihrer Arbeit) erfahren und unter Anleitung erstmals ein anspruchsvolles Projekt mit ingenieurmäßigen Methoden bearbeiten. Dabei sollen Selbstständigkeit, systematische Analyse und Lösung mit den im Studium erlernten Methoden eingeübt werden. Über das Projekt muss eine aussagekräftige Dokumentation erstellt und im Rahmen des Seminars präsentiert werden. Dabei sollen die Studierenden folgende Qualifikationen nachweisen:</p> <p>Selbstständigkeit, systematische Analyse und Lösung mit ingenieurmäßigen Methoden, Kompetenz in wissenschaftlicher Dokumentation, Präsentation des Arbeitsergebnisses</p>	
Inhalt	
<ul style="list-style-type: none"> Planung und Durchführung einer praktisch oder theoretisch orientierten Arbeit aus dem Studienschwerpunkt Schriftliche Dokumentation Präsentation im Rahmen eines Fachvortrags 	
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen	
Über das Berufspraktikum ist eine Ausarbeitung zu erstellen, nach Abschluss des Projekts ist ein zwanzigminütiger Fachvortrag zu halten.	
Medienformen	
Vorträge, eigene Präsentation, eigener Bericht	
Literatur	
Nach Aufgabenstellung	

B31 – Bachelormodul

Modulkürzel Version	Modulbezeichnung	Art	Lehrveranstaltung	Semester / CP
				SWS, Lehrform
B31 0.1	Bachelormodul	Pflicht	Bachelorarbeit Kolloquium	6. Semester / 15 CP
Modulverantwortliche(r)		weitere(r) Dozent(in)		Sprache
Prüfungsausschussvorsitzender		alle Lehrenden im Studiengang nach Wahl des Studierenden		deutsch od. englisch

Zuordnung zum Curriculum	Modulniveau
Bachelor Gebäudesystemtechnik	Specialized level course: Modul zum Aufbau von Kenntnissen und Erfahrungen in einem Spezialgebiet
Arbeitsaufwand	
Die Bearbeitungszeit für die Bachelorthesis beträgt 10 Wochen. Der Arbeitsaufwand wird mit 100 Stunden für die Erstellung des Berichts und Vorbereitung der Präsentation abgeschätzt. Hinzu kommen ca. 350 Stunden für die praktische Tätigkeit an der Arbeitsstelle.	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	
Vorpraxis, mind. 135 CP aus den Semestern 1-5 liegen vor, die Berufspraktische Phase ist abgeschlossen	
Empfohlene Voraussetzungen	
keine	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	
Die Studierenden sollen folgende Qualifikationen im Rahmen des vorgegebenen Themas nachweisen: <ul style="list-style-type: none"> • Selbständigkeit • systematische Analyse und Lösung mit ingenieurmäßigen Methoden • Kompetenz in wissenschaftlicher Dokumentation 	
Inhalt	
Praktisch oder theoretisch orientierte Arbeit aus einem der Teilbereiche der Gebäudesystemtechnik (Elektrotechnik, Bauingenieurwesen, Maschinenbau) <ul style="list-style-type: none"> • Schriftliche Dokumentation • Bachelor - Kolloquium 	
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen	
Über die Bachelorarbeit ist eine technische Beschreibung anzufertigen, nach Abschluss der Arbeit ist im Rahmen des Bachelor - Kolloquiums ein zwanzigminütiger Fachvortrag zu halten. Fachvortrag und Bachelorarbeit werden gemäß §23 ABPO gewichtet im Verhältnis 1 zu 3.	
Medienformen	
Vorträge, eigene Präsentation	
Literatur	
Nach Aufgabenstellung	