

## **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  
gültig ab

*Stand April 2015 – vorläufige Version -*

zugehörige BBPO veröffentlicht in den Amtlichen Mitteilungen 2014

# Inhalt

<b>Pflichtmodule</b> .....	<b>1</b>
B01 - Mathematik 1 .....	2
B02 – Grundlagen der Elektrotechnik 1 .....	3
B03 – Physik/Thermodynamik .....	4
B04 – Einführung in die Informationstechnik .....	5
B05 – Betriebswirtschaftliche Grundlagen der Kostenrechnung / Controlling für Gebäudewirtschaft ..	6
B06 – Soziale Kompetenz .....	7
B07 - Mathematik 2 .....	8
B08 – Grundlagen der Elektrotechnik 2.....	9
B09 – Baukonstruktion und Baustoffe .....	11
B10 – Grundlagen der Elektronik und Messtechnik .....	13
B11 - Digitaltechnik und intelligente Sensorik für Gebäude .....	14
B12 – Grundlagen der Gebäudeautomation .....	15
B13 – Grundlagen der Energienetze.....	16
B14 – Grundlagen der Informationsnetze .....	18
B15 – Einführung in die Regelungstechnik .....	19
B16 – Simulation Technischer Systeme .....	20
B17 – Grundlagen der Klima- und Heizungstechnik.....	21
B18 – Wechselwirkung zwischen Architektur und Technik .....	23
B19 – Leittechnik in der Gebäudeautomation .....	24
B20 – Systemsimulation für Gebäude .....	26
B21 – Elektrische Energieversorgung für Gebäude und Anlagen .....	27
B22 – Human Machine Interfaces (HMI) .....	29
B23 – Kommunikationssysteme für Gebäude.....	31
B24 – Wahlpflichtmodul 2 .....	33
B25 – Technische Gebäudeausrüstung/Systeme .....	34
B26 - Projektmanagement und Kommunikationstechniken.....	36
B27 - Team-Projekt .....	38
B28 - Wahlpflichtmodul 1a .....	39
B29 - Wahlpflichtmodul 1b .....	40
B30 – Praxismodul.....	41
B31 – Bachelormodul.....	42
<b>Wahlpflichtkatalog 1</b> .....	<b>43</b>
CAAD .....	44
Brandschutz.....	45
Gebäudelehre 1 .....	46

Immobilienwirtschaftliche Grundlagen .....	47
Bauen im Bestand .....	48
Nachhaltiges Bauen .....	49
<b>Wahlpflichtkatalog 2 .....</b>	<b>50</b>
Regenerative Energien .....	51
Multimediatechnik .....	52
Smart Home .....	53
Gebäudeautomation mit KNX .....	55
Kundenindividualisierte Gebäudeausstattung .....	56
Wasserstofftechnik und Brennstoffzellen .....	57
Elektrische Energiespeicher für mobile Anwendungen .....	58

## **Pflichtmodule**

## B01 - Mathematik 1

Modulkürzel Version	Modulbezeichnung	Art	Lehrveranstaltung	Semester / CP
				SWS, Lehrform
B01	Mathematik	Pflicht	Mathematik 1	1. Semester / 5 CP 4V+1Ü
<b>Modulverantwortliche(r)</b>		<b>weitere(r) Dozent(in)</b>		<b>Sprache</b>
Döhler (FB MN)		Wachs		deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>			<b>Modulniveau:</b>	
Bachelor Gebäudesystemtechnik			Basic level course: Das Modul vermittelt Basiswissen in Mathematik, das für alle ingenieurwissenschaftlichen Studiengänge erforderlich ist.	
<b>Arbeitsaufwand:</b>				
Insgesamt ca 150h , davon 80h Präsenz				
<b>Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:</b>				
siehe BBPO				
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>				
keine				
<b>Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:</b>				
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.				
<b>Inhalte:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zahlenkörper (einschließlich komplexer Zahlen und deren Grundrechenarten)</li> <li>- Lineare Algebra (lineare Gleichungssysteme, Matrizen, Determinanten, Vektoren, Anwendungen der Vektorrechnung in der analytischen Geometrie)</li> <li>- Funktionen (Funktionsbegriff einschließlich Umkehrfunktionen, Funktionen einer reellen Veränderlichen, insbesondere rationale, Wurzel-, Exponential-, trigonometrische und hyperbolische Funktionen und deren Umkehrfunktionen, Anwendungen)</li> <li>- Differentialrechnung (Grenzwerte, Ableitung, Technik des Differenzierens, Anwendung der Differentialrechnung)</li> </ul>				
<b>Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen:</b>				
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.				
<b>Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots:</b>				
Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird jeweils im Wintersemester angeboten.				
<b>Literatur:</b>				
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
<b>Modulverantwortliche(r)</b>		<b>weitere(r) Dozent(in)</b>		<b>Sprache</b>
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
<b>Arbeitsaufwand</b>	
112 h Präsenz + 71h Vorbereitung + 71h Nachbereitung	
<b>Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>	
keine	
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	
keine	
<b>Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse</b>	
<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>	
<b>Inhalt</b>	
<p><b>1. Gleichstromnetzwerke</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung in elektrische Grundgrößen</li> <li>- Gesetze im elektrischen Stromkreis, Quellen und Verbraucher</li> <li>- Leistung, Energie und Wirkungsgrad</li> <li>- Widerstandsnetzwerke mit Strom- und Spannungsteilung</li> <li>- Analyse von Gleichstromnetzwerken (Kirchhoffsche Gesetze, Zweipoltheorie, Quellenumwandlung, Überlagerungssatz, Knotenpotentialverfahren)</li> </ul> <p><b>2. Wechselstromnetzwerke I</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wechselstromgrößen, Impedanzen im Wechselstromkreis</li> <li>- Zeigerdiagramme in komplexer Darstellung</li> <li>- Leistungen im Wechselstromkreis</li> <li>- Schwingkreise</li> <li>- 3-Phasen-Drehstromschaltungen</li> </ul>	
<b>Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen</b>	
Prüfungsleistung in Form einer Klausur (Dauer: 90 min) über den gesamten Lehrinhalt des Moduls.	
<b>Medienformen</b>	
Vorlesung mit integrierten Beispielen, seminaristischer Unterricht, theoretische und praktische Übungen, Selbststudium. Übungen mit Beispielen zur Berechnung einfacher elektrischer Schaltungen	
<b>Literatur</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Weißgerber, W., Elektrotechnik für Ingenieure 1, 2, Klausurenrechnen, Vieweg, mit Beispielaufgaben</li> <li>• Pregla, R., Grundlagen der Elektrotechnik, Hüthig, Standardwerk an vielen Hochschulen</li> </ul>	

## B03 – Physik/Thermodynamik

Modulkürzel Version	Modulbezeichnung	Art	Lehrveranstaltung	Semester / CP
				SWS, Lehrform
B03 v1	Physik/Thermodynamik	Pflicht	Physik/Thermodynamik	1. Semester / 5 CP
				4V
<b>Modulverantwortliche(r)</b>		<b>weitere(r) Dozent(in)</b>		<b>Sprache</b>
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
<b>Arbeitsaufwand</b>	
Insgesamt ca. 150h, davon 60h Präsenz	
<b>Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>	
keine bzw. siehe BBPO	
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	
Keine	
<b>Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse</b>	
<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	
<b>Inhalt</b>	
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	
<b>Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen</b>	
Prüfungsleistung (90 min.) durch Klausur	
<b>Medienformen</b>	
Vorlesung mit Hörsaalversuchen und Übungsaufgaben	
<b>Literatur</b>	
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
<b>Modulverantwortliche(r)</b>		<b>weitere(r) Dozent(in)</b>		<b>Sprache</b>
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"> <li>• grundlegende Begriffe der Informationsverarbeitung und der prozeduralen Programmierung zu definieren und anzuwenden;</li> <li>• Problemstellungen geringer Komplexität zu analysieren;</li> <li>• strukturierte softwaretechnische Lösungen geringer Komplexität: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ zu entwerfen;</li> <li>○ in einer höheren Programmiersprache (z.B. C) mit den Mitteln der prozeduralen Programmierung zu implementieren;</li> <li>○ zu testen;</li> <li>○ und zu dokumentieren.</li> </ul> </li> </ul>	
Inhalt	
<p><b>Vorlesung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbausteine eines Computers, Aufgabe von Compiler und Linker</li> <li>• Problemanalyse und strukturiertes Programmieren (z.B. Definition von Use-Cases, Programm-Abläufen)</li> <li>• prozedurale Programmierung <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Aufbau einfacher Programme</li> <li>○ Basis-Datentypen</li> <li>○ Operatoren</li> <li>○ Kontrollstrukturen</li> <li>○ Daten-Ein- und -Ausgabe</li> <li>○ Datenstrukturen und Zugriff auf Daten</li> <li>○ Funktionen, Parameter, Rückgabewerte</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Labor</b></p> <p>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.</p>	
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
			Kostenrechnung und Controlling für die Gebäudewirtschaft	2V
				1. Semester / 2.5 CP
				2V
<b>Modulverantwortliche(r)</b>		<b>weitere(r) Dozent(in)</b>		<b>Sprache</b>
Almeling (FB W)		Gunkel (Bauverein)		deutsch

Zuordnung zum Curriculum	Modulniveau
Bachelor Gebäudesystemtechnik	Basic level course: Modul zur Einführung in das Basiswissen eines Gebiets
<b>Arbeitsaufwand</b>	
Insgesamt ca. 150h, davon 60h Präsenz	
<b>Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>	
keine bzw. siehe BBPO	
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	
Mathematische Grundkenntnisse auf Oberstufenniveau im Bereich der Analysis	
<b>Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse</b>	
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.	
<b>Inhalt</b>	
Ausgewählte, für die Gebäudewirtschaft relevante Bereiche der Betriebswirtschaftslehre insbesondere: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gegenstand und Methoden der Betriebswirtschaftslehre</li> <li>• Organisation und Unternehmensführung</li> <li>• Wertschöpfungsprozess</li> <li>• Investition und Finanzierung</li> <li>• Rechnungswesen, Kostenrechnung und Controlling</li> </ul>	
<b>Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen</b>	
Seminaristische Vorlesung mit Fallstudien und Übungsbeispielen, Selbststudium Prüfungsleistung i.d.R. in Form einer Klausur (90 min.)	
<b>Medienformen</b>	
Präsentationen, vorlesungsbegleitende Unterlagen, Übungen und Fallstudien	
<b>Literatur</b>	
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
<b>Modulverantwortliche(r)</b>		<b>weitere(r) Dozent(in)</b>		<b>Sprache</b>
Prüfungsausschuss		abh. von gewählter Lehrveranstaltung		deutsch

Zuordnung zum Curriculum	Modulniveau
Bachelor Gebäudesystemtechnik	Basic level course: Modul zur Einführung in das Basiswissen eines Gebiets
<b>Arbeitsaufwand</b>	
30h Präsenz + 20h Vorbereitung + 20h Nachbereitung	
<b>Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>	
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.	
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	
<b>Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse</b>	
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.	
<b>Inhalt</b>	
Lehrveranstaltungen der Modulgruppe aus dem sozial- und kulturwissenschaftlichen Begleitstudium (SuK) im Fachbereich Gesellschaftswissenschaften und Sozial Arbeit (GS). (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 Auslandsemester oder für fremdsprachige Studierende auch die deutsche Sprache gewählt werden. 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.	
<b>Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen</b>	
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.)	
<b>Medienformen</b>	
abhängig von der Lehrveranstaltung	
<b>Literatur</b>	
abhängig von der Lehrveranstaltung	

## B07 - Mathematik 2

Modulkürze Version	Modulbezeichnung	Art	Lehrveranstaltung	Semester / CP
B07	Mathematik	Pflicht	Mathematik 2	SWS, Lehrform 2. Semester / 5 CP 4V+1Ü
<b>Modulverantwortliche(r)</b>		<b>weitere(r) Dozent(in)</b>		<b>Sprache</b>
Wachs				deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>			<b>Modulniveau</b>	
Bachelor Gebäudesystemtechnik			Basic level course: Das Modul vermittelt Basiswissen in Mathematik, das für alle ingenieurwissenschaftlichen Studiengänge erforderlich ist.	
<b>Arbeitsaufwand:</b>				
Insgesamt ca 150h , davon 80h Präsenz				
<b>Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:</b>				
siehe BBPO				
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>				
Mathematik 1				
<b>Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:</b>				
Die Studierenden beherrschen die grundlegenden Techniken zur Lösung von gewöhnlichen linearen Differentialgleichungen. Die Studierenden kennen die Fourieranalyse reeller Funktionen. Sie sind in der Lage, diese Methoden auf einfache elektrotechnische und regelungstechnische Problemstellungen anzuwenden. Außerdem beherrschen die Studierenden die elementaren Rechentechniken zur Behandlung von Funktionen mehrerer Veränderlicher. Die Studierenden kennen elementare partielle Differentialgleichungen zum Wärmetransport.				
<b>Inhalt:</b>				
Integration (unbestimmtes Integral, bestimmtes Integral und Flächenberechnung, uneigentliches Integral) Fourier-Reihen Fourier- und Laplace-Transformation (Grundbegriffe, Transformationsregeln, Anwendungen) Differentialgleichungen (Arten von Differentialgleichungen, Trennen der Veränderlichen, Lineare Differentialgleichungen insbesondere mit konstanten Koeffizienten, Anwendungen in Anfangs- und Randwertproblemen) Funktionen mehrerer (reeller) Veränderlicher einschließlich partieller Differentiation				
<b>Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen:</b>				
Prüfungsleistung in Form einer Klausur (Dauer: 90 min) über den gesamten Lehrinhalt des Moduls am Ende des Semesters. Wiederholungsmöglichkeit für die Prüfungsleistung besteht jeweils im nachfolgenden Semester.				
<b>Dauer zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots:</b>				
Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird jeweils im Sommersemester angeboten.				
<b>Literatur:</b>				
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, 10. Auflage 2013 und Bd 3, 6. Auflage 2013, Springer Vieweg				

## B08 – Grundlagen der Elektrotechnik 2

Modulkürzel Version	Modulbezeichnung	Art	Lehrveranstaltung	Semester / CP
				SWS, Lehrform
B08 0.1	Grundlagen der Elektrotechnik 2	Pflicht	Elektrotechnik 2	2. Semester / 7,5 CP
				6V+2Ü
<b>Modulverantwortliche(r)</b>		<b>weitere(r) Dozent(in)</b>		<b>Sprache</b>
Gerdes		Hoppe, Garrelts, Glotzbach, Loch, Schmidt-Walter		deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>			<b>Modulniveau</b>	
Bachelor Gebäudesystemtechnik Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik			– <u>Basic level course:</u> Modul zur Einführung in das Basiswissen eines Gebiets	
<b>Arbeitsaufwand</b>				
112 h Präsenz + 71h Vorbereitung + 71 Nachbereitung				
<b>Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>				
keine				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>				
keine				
<b>Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse</b>				
<p>Ziel dieses Modules 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.</p> <p><u>Kompetenzen und Methoden:</u> 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.</p> <p>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.</p>				

<b>Inhalt</b>
<p><b>1. Elektrisches Feld</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Das elektrostatische Feld</li> <li>- Berechnung von elektrischen Feldern und Kapazitäten</li> <li>- Das stationäre elektrische Strömungsfeld</li> </ul> <p><b>2. Magnetisches Feld</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Das stationäre magnetische Feld</li> <li>- Berechnung von magnetischen Feldern und deren Kraftwirkung (Durchflutungssatz und Lorentzkraft)</li> <li>- Magnetisierungskennlinien</li> <li>- Der magnetische Kreis</li> <li>- Zeitlich veränderliche magnetische Felder und Induktionsgesetz</li> <li>- Berechnung von Induktivitäten</li> <li>- Transformator/Übertrager</li> </ul> <p><b>3. Elektromagnetische Felder</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Phänomene elektromagnetischer Felder und Wellen, Maxwell-Gleichungen und Wirbelströme/Verschiebungsstrom</li> </ul> <p><b>4. Wechselstromnetzwerke II</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einschwingvorgänge</li> <li>- Bodediagramme</li> <li>- Ortskurven</li> <li>- Fourierreihen</li> </ul>
<b>Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen</b>
Prüfungsleistung in Form einer Klausur (Dauer: 90 min) über den gesamten Lehrinhalt des Moduls.
<b>Medienformen</b>
Vorlesung mit integrierten Beispielen, seminaristischer Unterricht, theoretische und praktische Übungen, Selbststudium. Übungen mit Beispielen zur Berechnung der Felder einfacher Anordnungen und Frequenzverhalten einfacher Schaltungen
<b>Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Weißgerber, W., Elektrotechnik für Ingenieure 1, 3, Klausurenrechnen, Vieweg, mit Beispielaufgaben</li> <li>• Pregla, R., Grundlagen der Elektrotechnik, Hüthig, Standardwerk an vielen Hochschulen</li> </ul>

## 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
<b>Modulverantwortliche(r)</b>		<b>weitere(r) Dozent(in)</b>		<b>Sprache</b>
Prof. Dr.-Ing. Regina Stratmann-Albert		Prof. Dr. Werner Friedl		deutsch

Zuordnung zum Curriculum	Modulniveau
Bachelor Gebäudesystemtechnik	Basic level course: Modul zur Einführung in das Basiswissen eines Gebiets
<b>Arbeitsaufwand</b>	
Insgesamt ca. 150h, davon 60h Präsenz	
<b>Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>	
keine	
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	
keine	
<b>Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse</b>	
<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>	
<b>Inhalt</b>	
<p>LV Baukonstruktion:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konstruktionen im Hochbau <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wände, Decken, Gründungen, Keller</li> <li>- geneigte Dächer, Flachdächer</li> <li>- Fußböden, Fenster und Türen</li> <li>- Fassaden</li> <li>- Treppenkonstruktionen</li> <li>- Einführung in die Haustechnik</li> </ul> </li> <li>• Bauphysik <ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung in den Wärmeschutz (EnEV) und die Auswirkung auf die Baukonstruktion</li> <li>Hochwärmedämmende Gebäude</li> </ul> </li> </ul> <p>LV Baustoffe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Baustoffe und deren Eigenschaften: Gewinnung, Erzeugung bzw. Herstellung und Verwendung der Baustoffe</li> <li>• Baustoffkennwerte und deren Ermittlung: Exemplarische Ermittlung der physikalischen und mechanischen Eigenschaften (E-Modul, Spannungen, Festigkeiten, Verformungen, Schubmodul, Temperaturverhalten), Darstellungsformen der Prüfergebnisse</li> <li>• Beton und Betontechnologie, Bedeutung des Korrosionsschutzes</li> <li>• Baustoffkennwerte und deren Ermittlung: Exemplarische Ermittlung der physikalischen und mechanischen Eigenschaften (E-Modul, Spannungen, Festigkeiten, Verformungen, Schubmodul, Temperaturverhalten), Darstellungsformen der Prüfergebnisse</li> </ul> <p>Baustoffpraktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ermittlung der wichtigsten Kennwerte an Beton, Holz und Stahl</li> <li>• Druckprüfung an Beton, Zugprüfung an Stahl, Darstellung elastischen Verformungsverhaltens</li> </ul>	
<b>Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen</b>	
Klausur 120 Minuten	
<b>Medienformen</b>	
Vorlesung, Exkursionen, Laborübungen, Materialdemonstrationen	
<b>Literatur</b>	

*jeweils neueste Auflage*

- 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

*weitere Literaturhinweise werden in der Lehrveranstaltung gegeben.*

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



## 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
<b>Modulverantwortliche(r)</b>		<b>weitere(r) Dozent(in)</b>		<b>Sprache</b>
Prof. Dr. Haid		Prof. Dr. Schaefer		deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum / Verwendbarkeit</b>			<b>Modulniveau</b>	
Gebäudesystemtechnik Bachelor			Das Modul vermittelt Wissen in dem Bereich Digitaltechnik und Sensorik	
<b>Arbeitsaufwand (Präsenzstudium, Selbststudium)</b>			<b>Häufigkeit des Angebots</b>	
Insges. ca. 150 Stunden, davon 60h Präsenzveranstaltungen			jährlich	
<b>Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>				
Keine				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>				
Vorkenntnisse aus dem Modul Elektrotechnik				
<b>Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse / Qualifikationsziele / Kompetenzen (fachl. und überfachl.)</b>				
<p>Absolventen dieses Moduls sind in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vermittlung von Grundkenntnissen in der Digitaltechnik</li> <li>• Funktionsprinzipien der gängigsten Sensoren zu kennen</li> <li>• Physikalische Grundlagen zu den Funktionsprinzipien zu kennen</li> <li>• Sensoren auswählen und dimensionieren zu können</li> <li>• Datenblattanalyse durchführen zu können</li> </ul>				
<b>Inhalt</b>				
<p><b>3. Lehrveranstaltung Digitaltechnik (ca. 2 SWS)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dualzahlen</li> <li>• binäre Codes</li> <li>• Schaltalgebra</li> <li>• programmierbare Logik</li> <li>• Schaltnetze</li> <li>• Kippschaltungen</li> </ul> <p><b>4. Lehrveranstaltung Sensorik (ca. 2 SWS)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe, Terminologie</li> <li>• Grundlagen der Signalverarbeitung</li> <li>• Messung mechanischer Größen</li> <li>• Temperatur- und Wärmemessung</li> <li>• Schall- und Schwingungsmesstechnik</li> <li>• Optische Sensoren</li> <li>• Windmessung</li> <li>• Moderne Sensorprinzipien</li> </ul>				
<b>Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen/Prüfungsdauer</b>				
Prüfungsleitung i.d.R. in Form einer Klausur (120 min.)				
<b>Lehr- und Lernmethoden / Medienformen</b>				
Seminaristische Vorlesungen mit Übungen und kleinen Fallstudien, Selbststudium, LernTeamCoaching				
<b>Literatur</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fraden: Handbook of modern sensors 4th Edition; Verlag Springer-Berlin</li> <li>• Juckenack: Handbuch der Sensortechnik, verlag moderne industrie AG</li> <li>• Elwenspoek: Mechanical Microsensors, Verlag Springer-Berlin</li> </ul> <p>Weitere Literaturempfehlungen werden in der Lehrveranstaltung gegeben.</p>				

## 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
<b>Modulverantwortliche(r)</b>		<b>weitere(r) Dozent(in)</b>		<b>Sprache</b>
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.)	
<p>Absolventen dieses Moduls sind in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• für eine Aufgabe in der Gebäudeautomatisierung die richtigen Automatisierungskomponenten auszuwählen,</li> <li>• einfache automatisierungstechnische Aufgaben zu bearbeiten (die jeweilige Logik zu entwickeln).</li> <li>• speicherprogrammierbare Steuerung zu projektieren und zu programmieren,</li> <li>• Programme von speicherprogrammierbaren Steuerungen zu testen, Fehler zu finden und zu beseitigen.</li> </ul>	
Inhalt	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Allgemeine Anforderungen an Automatisierungssysteme</li> <li>• Komponenten von Automatisierungssystemen für die Gebäudeautomatisierung</li> <li>• Grundlegender Aufbau von digitalen Automatisierungssystemen für die Gebäudeautomatisierung (DDC-GA Direct digital Control-Gebäudeautomation)</li> <li>• Aufbau und Wirkungsweise von speicherprogrammierbaren Steuerungen</li> <li>• Einführung in die grundlegenden Programmiersprachen (AWL, KOP, FUP/FBS)</li> <li>• Einführung in weiterführende Programmiersprachen (z.B. Strukturierter Text, Ablaufsprache)</li> <li>• Normen und Richtlinien der Gebäudeautomation</li> </ul>	
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen/Prüfungsdauer	
Prüfungsleistung 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"> <li>• Systeme der Gebäudeautomation: Ein Handbuch zum Planen, Errichten, Nutzen; Jörg Balow und Hans Kranz; cci Dialog; 2012</li> <li>• Regelungs- und Steuerungstechnik in der Versorgungstechnik; Arbeitskreis der Professoren für Regelungstechnik in der Versorgungstechnik; VDE-Verlag; 2010</li> <li>• Digitale Gebäudeautomation; Arbeitskreis der Professoren für Regelungstechnik, Siegfried Baumgarth, Elmar Bollin und Manfred Büchel; Springer-Verlag, 2003</li> <li>• Gebäudetechnik 2014: Erneuerbare Energien, Gebäudeautomation, Energieeffizienz; Jörg Veit; Hüthig und Pflaum; 2013</li> <li>• Gebäudeautomation: Kommunikationssysteme mit EIB/KNX, LON und BACnet; Hermann Merz, Thomas Hansemann und Christof Hübner; Carl Hanser Verlag GmbH &amp; Co. KG; 2009</li> <li>• Building Control; H. Kranz; Expert Verlag; 1997</li> <li>• Taschenbuch der Automatisierung von Fachbuchverlag; Langmann, R.; Leipzig, 2004.</li> <li>• Automatisieren mit SPS; Wellenreuther, G.; Zastrow, D.; Vieweg-Verlag, 2007.</li> </ul> <p>Weitere Literaturempfehlungen werden in der Lehrveranstaltung gegeben.</p>	

## 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
<b>Modulverantwortliche(r)</b>		<b>weitere(r) Dozent(in)</b>		<b>Sprache</b>
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	
<b>Lehrveranstaltung: Grundlagen der Energienetze (3 SWS)</b> Elektrische Netze für Mittel- und Niederspannung in Gebäuden (inklusive Wohnbauten) Versorgungssysteme in Großbauten, Wohnbauten und im Fertigteile-Hochbau <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hauptstromversorgung</li> <li>• Verbraucherstromversorgung</li> </ul> Thermische Energieversorgungsanlagen inklusive Fernwärme <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiefbauarbeiten</li> <li>• Korrosionsschutz</li> <li>• Planung und Bau von Hausanschlussleitungen Gas und Wasser</li> <li>• Betrieb und Instandhaltung von Wasserverteilungsanlagen</li> <li>• Bau und Betrieb von Nah- und Fernwärmeleitungen</li> <li>• Grundlagen der Messtechnik</li> <li>• Fernwirktechnik</li> <li>• Vermessung und Planwerke</li> <li>• Sicherheit, Gesundheits- und Umweltschutz</li> <li>• Planung, Vergabe und Abrechnung</li> </ul> Gasnetze <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anlagenkonfiguration</li> <li>• Gas-Druckregel- und Messanlagen</li> <li>• Planung und Bau von Hausanschlussleitungen Gas und Wasser</li> <li>• Betrieb und Instandhaltung von Gasverteilungsanlagen bis 5 bar Betriebsdruck</li> <li>• Betrieb und Instandhaltung von Gasverteilungsanlagen über PN 5 (MOP 5 bar)</li> </ul> Wirtschaftlichkeit, Vergleich der verschiedenen Systeme Rechtliche Bestimmungen und Antragsverfahren <b>Lehrveranstaltung: Labor 1 SWS</b> Einführung in die Handhabung von einigen CAD -Tools für die Anlagenplanung und -dimensionierung Planung und Projektierung einer kleineren Versorgungseinheit insbesondere auch von Rohrleitungssystemen	

<b>Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen/Prüfungsdauer</b>
Prüfungsleitung in Form einer Klausur (90 min.), Bearbeitung eines kleineren Projektes. Voraussetzung zur Teilnahme an der Prüfung ist die erfolgreiche Teilnahme am Labor.
<b>Lehr- und Lernmethoden / Medienformen</b>
Seminaristische Vorlesungen mit Übungen und Bearbeitung eines kleineren Projektes (Hausarbeit), Selbststudium, Labor
<b>Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ayx, R. ; Kasicki, I.: Projektierungshilfe elektrischer Anlagen in Gebäuden Praxiseinführung und Berechnungsmethoden VDE-Schriftenreihe- Normen verständlich Band 148 7. Auflage 2012</li> <li>• Pistohl, W.; Scheuerer, B.: Handbuch der Gebäudetechnik 1 (Allgemeines, Sanitär, Elektro, Gas), 8. Auflage, Werner Verlag 2014</li> <li>• Mischer, J.; Fasold, H.G.; Kadner, K.: Systemplanerische Grundlagen der Gasversorgung, Oldenbourgverlag München</li> <li>• Rötsch, D.: Zuverlässigkeit von Rohrleitungssystemen , VDI-Verlag 1999</li> <li>• Fernwärme DIN-Taschenbuch</li> <li>• Netzmeister. Technisches Grundwissen Gas, Wasser, Fernwärme, Oldenbourg Verlag München 2. Auflage 2008</li> <li>• Schäfer, N.: Fernwärmeversorgung Hausanlagenversorgung in Theorie und Praxis, Springer Berlin, 2001</li> </ul>

## 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
Gerdes		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.)	
<p>Absolventen dieses Moduls sind in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wichtige grundlegende Begriffe im Bereich der Informationsnetze zu erklären</li> <li>Datenkommunikation auf Basis des OSI-Modells und Internetprotokolls zu erläutern</li> <li>die Unterschiede in drahtgeführter Kommunikation und drahtloser Kommunikation zu berücksichtigen</li> <li>aktuell verwendete Protokolle für die Gebäudekommunikation detailliert zu erläutern</li> <li>Vernetzung innerhalb von Gebäuden mittels geeigneter Topologie, Technologie und Anordnung von Netzkomponenten zu planen</li> <li>bestehende Praxis- und Berufserfahrungen mit den neuen Wissensinhalten zu verknüpfen.</li> </ul>	
Inhalt	
<p><b>Vorlesung (3 SWS)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Grundlagen der Datenkommunikation</li> <li>Das OSI-Schichtenmodell</li> <li>M2M-Kommunikation und Smart Home</li> <li>Datenkommunikation auf Basis des Internetprotokolls</li> <li>Netzwerkssysteme (Switches, Router, Gateways)</li> <li>Netzwerktopologien und Zugriffsverfahren (Kollisionsnetze, Teilstreckennetze)</li> <li>LAN und Ethernet</li> <li>Schicht-2-Protokolle und Strukturen von drahtgeführten Netzen basierend auf KNX, LON, Bacnet EE-Bus</li> <li>Schicht-2 Protokolle und Strukturen von drahtlosen Netzen wie WLAN, ZigBee, EnOcean</li> <li>Planung von Netzwerken in Gebäuden</li> <li>Netzwerksicherheit</li> </ul> <p><b>Labor (1 SWS)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Konfiguration von IP- und Ethernet-LAN</li> <li>Konfiguration und Test eines WLAN</li> <li>Kommunikation über Bus-Systeme (EE-Bus oder ZigBee)</li> </ul>	
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"> <li>Andrew S. Tanenbaum, Kommunikationsnetze</li> </ul> <p>Weitere Literaturempfehlungen werden in der Lehrveranstaltung gegeben.</p>	

## 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
<b>Modulverantwortliche(r)</b>		<b>weitere(r) Dozent(in)</b>		<b>Sprache</b>
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.)	
<p>Die Studierenden beherrschen die Grundlagen Regelungstechnik. Im Einzelnen sollen folgende Kompetenzen erworben werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende Signalmodelle und Signalbeschreibungen kennen</li> <li>• Lineare zeitinvariante Systeme (LTI-Systeme) im Zeit- und Bildbereich mathematisch beschreiben können</li> <li>• Charakteristische Eigenschaften und Kennwerte der elementaren LTI-Systeme wiedererkennen</li> <li>• Aufgaben und Grundprinzipien der Regelungstechnik kennen</li> <li>• Verhalten linearer Regelkreise mathematisch beschreiben und analysieren können im Hinblick auf Stabilität, stationäre Genauigkeit, Schnelligkeit und Dämpfung</li> <li>• Grundkenntnisse im Umgang mit Matlab</li> <li>• Rechnergestützte Hilfsmittel für die Simulation und Analyse von dynamischen Systemen (Matlab) einsetzen können</li> </ul>	
Inhalt	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Signalmodelle und Signalbeschreibungen</li> <li>- Grundlagen der linearen Transformationen</li> <li>- Mathematische Beschreibung einfacher zeitkontinuierlicher Systeme im Zeit- und Frequenzbereich (Linearität, Zeitinvarianz, Kausalität, Stabilität)</li> <li>- Verknüpfung von Systemen</li> <li>- Charakteristische Eigenschaften und Kennwerte elementarer LTI-Systeme</li> <li>- Übertragungsverhalten der wichtigsten stetigen Regler</li> <li>- Stabilität geschlossener Regelkreise (Hurwitz-Kriterium, Nyquist-Kriterium)</li> <li>- Analyse des Verhaltens linearer Regelkreise (Stationäre Genauigkeit, Schnelligkeit und Dämpfung)</li> <li>- Benutzung rechnergestützter Werkzeuge für die Simulation und Analyse dynamischer Systeme</li> </ul>	
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen/Prüfungsdauer	
Prüfungsleitung 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"> <li>- Grundkenntnisse in der Simulation technischer Systeme</li> <li>- Sicherer Umgang mit gängiger Simulations-Software</li> <li>- Selbstständiges Lösen von Simulations-Aufgaben</li> </ul>	
Inhalt	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Simulations-Software</li> <li>- Generierung, Erfassung, Verarbeitung und Visualisierung von Daten und Signalen z. B. für die Messtechnik</li> <li>- Simulation einfacher Systeme wie sie z. B. in den Modulen „Grundlagen der Elektrotechnik“ und „Einführung in die Regelungstechnik“ behandelt werden.</li> <li>- Simulation von einfachen Systemen wie sie in allen technischen Grundlagenmodulen vermittelt werden auf Basis von text- und grafisch basierten Simulationswerkzeugen.</li> </ul>	
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
<b>Modulverantwortliche(r)</b>		<b>weitere(r) Dozent(in)</b>		<b>Sprache</b>
Kommissarisch: Wagner		NN		deutsch

Zuordnung zum Curriculum / Verwendbarkeit	Modulniveau
EIT –Bachelor AUJ (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	
<p><b>Vorlesung 3 SWS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktion einiger wichtiger Wärmeerzeuger (Gas, Öl- und Feststoffbrenner)</li> <li>• Kältemaschine (Carnot-Prozess, Wärmepumpe, Peltierelement)</li> <li>• Kühlsysteme (Klimaanlagen, Kühlanlagen)</li> <li>• Wärmetauscher und - Speicher</li> <li>• Wärmeübertragung, Heizlast, Effizienz</li> <li>• Rohrnetzberechnung (Druckverlust, Pumpenleistung)</li> <li>• Erste Vernetzungsansätze von Energiebedarf, -erzeugung und regenerativer Energie (Smart Building)</li> <li>• Weitere Versorgungs- und Entsorgungssystem für Wohn-, Büro- und Industriegebäude (Frisch- und Abwasser, Industriegase, medizinische Gase, Müll)</li> <li>• Brandschutz und Sicherheit</li> </ul> <p><b>Labor 1 SWS</b> Experimente zur Funktion und Verifikation relevanter Kenngrößen wichtiger Aggregate der Heiz- und Klimatechnik (3 Experimente aus 4 wählen)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Messungen an einer Kältemaschine</li> <li>• Vermessung einer Pumpe (Druck und Volumenstrom über Drossel und Pumpendrehzahl unter Berücksichtigung der benötigten elektrischen Inputenergie)</li> <li>• Vermessung eines Wärmetauschers</li> <li>• Inbetriebnahme eines Gasbrenners (Pflichtversuch)</li> </ul>	
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 E1ns, 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
				1V + 1L
			Architektur und Technik	4. Semester / 2,5 CP
				2V
<b>Modulverantwortliche(r)</b>		<b>weitere(r) Dozent(in)</b>		<b>Sprache</b>
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
<b>Arbeitsaufwand</b>	
Insgesamt ca. 150h, davon 60h Präsenz	
<b>Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>	
keine bzw. siehe BBPO	
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	
Baukonstruktion, Baustoffe,	
<b>Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse</b>	
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	
<b>Inhalt</b>	
LV Energieeffiziente Gebäude: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Effiziente technische Systeme für Heizung, Klima, Lüftung und Elektro</li> <li>• Effiziente passive Systeme für Gebäudehülle und Gebäudetechnik</li> <li>• Bilanzierungswerkzeuge , Normen und Standards, u.a ENEC, DIN 18599 u.a</li> </ul> LV Architektur und Technik: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gebäudestrukturen und -typologien</li> <li>• Räumliche Auswirkungen von Elektro-, Heizungs-, Sanitär-, und Lüftungstechnik</li> <li>• Natürliches und Künstliches Licht</li> </ul>	
<b>Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen</b>	
Seminaristische Vorlesung mit Fallstudien und Übungsbeispielen, Selbststudium Prüfungsleistung i.d.R. in Form einer präsentationsfähigen Hausübung	
<b>Medienformen</b>	
Vorlesungsbegleitende Unterlagen, Übungen und Fallstudien ClimaDesignLabor , Farb- und Materialbibliothek	
<b>Literatur</b>	
jeweils neueste Auflage <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hrsg. Reichel / Schultz, Scale. Wärmen und Kühlen, Birkhäuser-Verlag, BAsel</li> <li>• Hausladen, de Saldanha, Sager, Liedl, ClimaDesign, Callwey-Verlag, München</li> <li>• Pehnt, Wolfgang, Dt. Architektur seit 1900, DVA, München</li> </ul> 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
<b>Modulverantwortliche(r)</b>		<b>weitere(r) Dozent(in)</b>		<b>Sprache</b>
Simons		Garrelts, Schnell		deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum / Verwendbarkeit</b>			<b>Modulniveau</b>	
Gebäudesystemtechnik Bachelor			Das Modul baut auf dem Modul Grundlagen der Gebäudeautomation auf und führt in die Leittechnik in der Gebäudeautomation ein.	
<b>Arbeitsaufwand (Präsenzstudium, Selbststudium)</b>			<b>Häufigkeit des Angebots</b>	
Insges. ca. 150 Stunden, davon			jährlich	
<b>Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>				
Bestandene Prüfung „Grundlagen der Informationstechnik, Kenntnisse aus den Modulen „Grundlagen der Gebäudeautomation“ und „Grundlagen der Kommunikationsnetze“				
<b>Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse / Qualifikationsziele / Kompetenzen (fachl. und überfachl.)</b>				
Absolventen dieses Moduls sind in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufgaben und Abläufe in der Gebäudebewirtschaftung innerhalb der Gebäudelebenszyklen zu beurteilen</li> <li>• Operativen Tätigkeiten des Gebäudemanagement zu beurteilen</li> <li>• Die Komponenten für eine passende Leittechnik für eine Aufgabe in der Gebäudeautomation auszuwählen</li> <li>• Die Leittechnik für Gebäudeautomation zu planen und in Betrieb zu nehmen</li> <li>• Die Vernetzung der Leittechnik mit dem CAFM (Computer Aided Facility Management) und der GA (Gebäudeautomation) zu planen und in Betrieb zu nehmen</li> <li>• Einfache Leittechnik-Systeme zu parametrieren bzw. programmieren</li> <li>• Einfache Visualisierungen für die Gebäudeautomation zu erstellen</li> </ul>				
<b>Inhalt</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufgaben und Abläufe in der Gebäudebewirtschaftung innerhalb der Gebäudelebenszyklen sowie Operativen Tätigkeiten des Gebäudemanagement</li> <li>• Komponenten und Strukturen der Gebäudeleittechnik</li> <li>• 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)</li> <li>• Funktionen von Gebäudeleittechnik-Systemen (SCADA-GA supervisor and control and data acquisition für Gebäude)</li> <li>• Parametrierung und Programmierung von einfachen Beispielen in einem Leittechnik-System</li> <li>• Grundlagen der Visualisierung innerhalb von Gebäudeleittechnik-Systemen; Erstellung von Visualisierungen von einfachen Beispielen in einem Leittechnik-System</li> <li>• Normen- und Richtlinien</li> </ul>				
<b>Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen/Prüfungsdauer</b>				
Prüfungsleitung i.d.R. in Form einer Klausur (90 min.). Voraussetzung zur Teilnahme an der Prüfung ist die erfolgreiche Teilnahme am Labor.				
<b>Lehr- und Lernmethoden / Medienformen</b>				
Seminaristische Vorlesungen mit Übungen und kleinen Fallstudien, Selbststudium				

## Literatur

- 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 Hanseemann 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
<b>Modulverantwortliche(r)</b>		<b>weitere(r) Dozent(in)</b>		<b>Sprache</b>
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><b>Einführung in die Simulation thermischer, klima- und beleuchtungstechnischer Gebäude (2 SWS)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Allgemeine Einführung in die technische Simulation</li> <li>• Modellbildung verschiedener Gebäude- und Anlagenteile (z.B. thermische Ersatzschaltbilder)</li> <li>• Berücksichtigung von Klimadaten, Nutzungsprofile, bauphysikalische Daten für die Simulation</li> <li>• Simulation wichtiger technischer Anlagenteile (Warmwasseraufbereitung durch Solaranlage und Wärmepumpe)</li> <li>• Lichtsimulation zur Optimierung der Ausbeute von Tages- und Kunstlicht</li> <li>• Wirtschaftlichkeitsbetrachtung der gefundenen Lösungen hinsichtlich der Investitions - und Betriebskosten</li> </ul> <p><b>Labor (2 SWS)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in ein Simulationstool</li> <li>• Bearbeiten einer kleinen Simulationsaufgabe inklusive einer Wirtschaftlichkeitsbetrachtung</li> </ul>	
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen/Prüfungsdauer	
Prüfungsleistung 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	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nollau, Reiner: Modellierung und Simulation technischer Systeme, Springer Verlag 2009</li> <li>• Schild, Kai, Willems, Wolfgang: Wärmeschutz Springer Vieweg Auflage 2013</li> <li>• Lenz, Bernhard: Solarthermische Gebäudeklimatisierung in trocken-heißen Regionen, ibidem Verlag Auflage 2010</li> <li>• Mertens, Florian: Energetische Sanierung des Wohnungsbestands durch Passivhaus-Technologie, Diplomica Verlag 2008</li> <li>• Kempkes, Christoph, u. A.: Energetische Bewertung thermisch aktivierter Bauteile, Fraunhofer IRB Verlag</li> <li>• Domke, K., Brebbia, C.A.: Light in Engineering, Architecture and the Environment, Wit Press 2011</li> </ul>	

## 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
<b>Modulverantwortliche(r)</b>		<b>weitere(r) Dozent(in)</b>		<b>Sprache</b>
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><b>Lehrveranstaltung: Technische Gebäudeausrüstung (3 SWS)</b></p> <p>Elektrische Netze für Hoch- und Niederspannung in Gebäuden (inklusive Wohnbauten) Versorgungssysteme in Großbauten, Wohnbauten und im Fertigteil-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> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anlagenkonfiguration</li> <li>• Leistungsbedarf</li> <li>• Verteilungsnetz</li> <li>• Blindleistungskompensation</li> <li>• Transformatoren</li> <li>• Netzersatzanlagen</li> <li>• Erdung, Blitzschutz und Überspannungsschutz</li> <li>• Kabel und Leitungen</li> <li>• Installationspläne/Stromlaufpläne</li> <li>• Normen und Vorschriften</li> </ul> <p>Untersuchung des Versorgungsnetzes</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lastflussberechnung</li> <li>• Kurzschlussstromberechnung</li> <li>• Selektivität</li> </ul>	

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
- Uponor 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
<b>Modulverantwortliche(r)</b>		<b>weitere(r) Dozent(in)</b>		<b>Sprache</b>
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"> <li>• grundlegende Mechanismen der menschlichen Informationsverarbeitung zu erklären;</li> <li>• wichtige Zusammenhänge zwischen der menschlichen Informationsverarbeitung und der Benutzerfreundlichkeit technischer Systeme zu identifizieren;</li> <li>• IO-Geräte und Technologien für einfache Benutzerschnittstellen im Gebäudeumfeld nach Gesichtspunkten der Benutzerfreundlichkeit auszuwählen;</li> <li>• einfache Benutzerschnittstellen im Gebäudeumfeld nach Gesichtspunkten der Benutzerfreundlichkeit zu entwerfen, zu realisieren und zu evaluieren.</li> </ul>	
Inhalt	
<p><b>Vorlesung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der menschlichen Informationsverarbeitung (z.B. Wahrnehmung, Aufmerksamkeit und Gedächtnis, Planen und Agieren)</li> <li>• Usability (Benutzerfreundlichkeit)</li> <li>• menschliche Fehler</li> <li>• IO-Geräte und Technologien für Benutzerschnittstellen im Gebäudeumfeld (z.B. Anzeigen, Bedienelemente, Aktoren, Sensoren)</li> <li>• nutzergerechtes Design von Benutzerschnittstellen im Gebäudeumfeld (z.B. Methoden, Richtlinien, Konventionen, Design-Patterns)</li> <li>• Evaluation von Benutzerschnittstellen (Methoden, Anwendungsgebiete, Durchführung, Auswertung)</li> </ul> <p><b>Labor</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menschliche Informationsverarbeitung (z.B. Experimente zur visuellen und auditiven Wahrnehmung, Aufmerksamkeit, Gedächtnis)</li> <li>• Benutzerschnittstelle für ein einfaches vorgegebenes System: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Design einer nach Usability-Gesichtspunkten</li> <li>○ Realisierung</li> <li>○ Evaluation</li> </ul> </li> </ul>	
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

- 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.

Weitere Literaturempfehlungen werden in der Lehrveranstaltung gegeben.

## B23 – Kommunikationssysteme für Gebäude

Modulkürzel Version	Modulbezeichnung	Art	Lehrveranstaltung	Semester / ECTS
				SWS, Lehrform
B23 0.1	Kommunikationssysteme für Gebäude	Pflicht	Vorlesung Kommunikationssysteme für Gebäude Labor Nachrichtenübertragung	4. Semester / 5 CP 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"> <li>wichtige grundlegende Begriffe zu definieren und die Bedeutung und Teilfunktionen eines digitalen Datenkommunikationssystems zu erklären.</li> <li>Wichtige Funktionen, Methoden, Techniken aktueller Kommunikationssysteme für die Gebäudesystemtechnik zu kennen, anzuwenden und in die Praxis zu übertragen.</li> <li>Grundlegende Konzepte der Datenübertragung in Gebäudesystemen zu verstehen, Vor- und Nachteile verschiedener Übertragungskanäle zu erklären und kritisch zu beurteilen.</li> <li>Wichtige standardisierte Kommunikationssysteme für die Gebäudesystemtechnik zu kennen und für eine Anwendung bewerten und auswählen zu können.</li> <li>Bestehende Praxis- und Berufserfahrungen mit den neuen Wissensinhalten zu verknüpfen.</li> </ul>	
Inhalt	
<p><b>Vorlesung Kommunikationssysteme für Gebäude (3 SWS)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Grundbegriffe, Einführung und Beispiele für die Anwendung von Kommunikationssystemen in der Gebäudesystemtechnik</li> <li>Leitungsgebundene und drahtlose Übertragungskanäle, Störabstand, Linkbudget, Freiraum- und Mehrwegeausbreitung, Antennen, Kanalmodellierung</li> <li>Grundlagen der optischen Übertragungstechnik; faseroptische Übertragung über POF, MMF</li> <li>Modulation, Demodulation und Kanalcodierung</li> <li>Physikalische Übertragung beim Europäischen Installationsbus EIB/KNX und PLC-Systemen (z.B. Homeplug)</li> <li>Drahtlostechnologien für die Gebäudesystemtechnik: regulatorische Rahmenbedingungen, (Wireless) M-Bus, ZigBee, SRD-Systeme (z.B. Enocean), WiFi und weitere IEEE Standards</li> <li>Grundzüge der elektromagnetischen Verträglichkeit: Störungen durch Abstrahlung und Interferenz</li> </ul> <p><b>Labor Nachrichtenübertragung (1 SWS)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ausbreitungsmessungen zu WLAN- und SRD-Systemen</li> <li>Datenübertragung über SRD-Systeme</li> <li>Störabstrahlung bei PLC-Systemen</li> </ul>	
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

- 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
<b>Arbeitsaufwand</b>	
Präsenzstudium: 64 h, Eigenstudium: 86 h	
<b>Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>	
keine	
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	
gemäß Modulbeschreibung der Lehrveranstaltungen aus Wahlpflichtkatalog 2	
<b>Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse</b>	
Die Studierenden sollen ihren Neigungen entsprechend weiterführende Kenntnisse in den Teilgebieten der Gebäudesystemtechnik (Elektrotechnik, Bauingenieurwesen, Maschinenbau) erwerben.	
<b>Inhalt</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• siehe Modulbeschreibungen der Lehrveranstaltungen aus Wahlpflichtkatalog 2</li> </ul>	
<b>Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen</b>	
siehe Modulbeschreibungen der Lehrveranstaltungen aus Wahlpflichtkatalog 2	
<b>Medienformen</b>	
siehe Modulbeschreibungen der Lehrveranstaltungen aus Wahlpflichtkatalog 2	
<b>Literatur</b>	
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
<b>Modulverantwortliche(r)</b>		<b>weitere(r) Dozent(in)</b>		<b>Sprache</b>
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"> <li>• Wichtige Vorschriften, Normen und gesetzliche Vorgaben kennen</li> <li>• Kleinere moderne technische Gebäudesystem mittels CAD- bzw. anderer IT-Programme bearbeiten können</li> <li>• Experimentelle Erfahrungen anhand realer Systemen der modernen Heiz- und Klimatechnik im Labor sammeln</li> </ul>

Inhalt
<p><b>Lehrveranstaltung: Technische Gebäudeausrüstung (3 SWS)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aggregate der Heizungstechnik (Gas-, Öl- und Feststoffbrenner, Pumpen, Armaturen, Rohre und Heizkörper)</li> <li>• Wärmespeicher</li> <li>• Wärmepumpe (Erdwärme, Luft), thermische Solarik</li> <li>• Kraftwärmekopplung</li> <li>• Aufbau von Heizungssystemen</li> <li>• Aufbau von Kühl- und Lüftungssystemen</li> <li>• Steuerung, Regelung und Messtechnik</li> <li>• Grundsätze der Strategien zum ökologischen und ökonomischen Betrieb</li> <li>• Überblick weiterer techn. Gebäudeausrüstungskomponenten (Beleuchtung, Fahrstühle, Sanitär, Abfall usw.)</li> <li>• Vorschriften, Normung und gesetzliche Vorgaben</li> </ul> <p><b>Gebäudetechnisches Projekt:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anleitung zum Einsatz eines CAD-Projektierungstools (EPLAN und Rohrleitungs-CAD/REDCAD )</li> <li>• Projektierung einer kleineren Heizungs-, Klima- und Lüftungsanlage (soll CAD einüben)</li> </ul> <p><b>Labor: Experimente zur Verifikation relevanter Kenngrößen wichtiger Aggregate der Heiz- und Klimatechnik (3 Experimente aus 4 wählen; 1 SWS)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Experiment an einem Gasbrenner, Messungen zu Verbrennungssteuerung, Abgas, Energiemessungen,</li> <li>• Befüllung und Entnahme eines thermischen Energiespeichers (Gasbrenner, Solar und Heizung)</li> <li>• Effizienter Anlagenbetrieb eines Heizungssystems</li> <li>• Messungen an einer Kraft-Wärmekopplung</li> <li>• Messungen von Pumpenleistungskennlinien unter Beachtung des energetischen Energieeinsatzes</li> </ul>

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

- 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
<b>Modulverantwortliche(r)</b>		<b>weitere(r) Dozent(in)</b>		<b>Sprache</b>
Prüfungsausschuss		Frymark, Glindemann		deutsch

Zuordnung zum Curriculum	Modulniveau
Bachelor Gebäudesystemtechnik	Advanced level course
<b>Arbeitsaufwand</b>	
20h Präsenz + 20h Vorbereitung + 30h Nachbereitung	
<b>Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>	
keine	
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	
keine	
<b>Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse</b>	
<p>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.</p> <p>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.</p>	
<b>Inhalt</b>	
<p><b>Projektmanagement</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen des Projektmanagements (Begriffe, Erfolgsfaktoren, Projektablauf, Projektorganisation)</li> <li>• Projektstart (Teambildung, Projektdefinition)</li> <li>• Projektplanung (Projektstrukturplanung, Ablauf- und Terminplanung, Aufwandsschätzung, Ressourcen- und Kostenplanung, Risikomanagement)</li> <li>• Projektdurchführung (Projektüberwachung und -steuerung, Qualitätsmanagement in Projekten)</li> <li>• Bearbeitung von Fallstudien mit Ergebnispräsentation</li> </ul> <p><b>Kommunikationstechniken:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen</li> <li>• Präsentationsvorbereitung</li> <li>• Medienpsychologische Aspekte des Präsentierens</li> <li>• Präsentationsmedien und -technik</li> <li>• Techniken des Visualisierens</li> <li>• Visualisierungsinhalte- WAS lässt sich visualisieren?</li> <li>• Visualisierungsgestaltung- WIE kann man Visualisierungen gestalten?</li> <li>• Computergestützte Präsentationen</li> <li>• Präsentationsdurchführung</li> </ul>	
<b>Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen</b>	
Prüfungsleistung i. d. Regel in Form einer Präsentation und einer Projektplanung.	
<b>Medienformen</b>	

## 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"> <li>• Planung und Durchführung eines technischen Projekts</li> <li>• Teambildung</li> <li>• Motivation, Verhandlungstechnik, Konfliktlösung in heterogenen Teams</li> <li>• Projektierung und Spezifikation</li> <li>• Zeit- und Ressourcenplanung</li> <li>• Objektorientierte Methodik</li> </ul>	
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
<b>Arbeitsaufwand</b>	
Präsenzstudium: 64 h, Eigenstudium: 86 h	
<b>Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>	
keine	
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	
gemäß Modulbeschreibung der Lehrveranstaltungen aus Wahlpflichtkatalog 1	
<b>Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse</b>	
Die Studierenden sollen ihren Neigungen entsprechend weiterführende Kenntnisse in den Teilgebieten der Gebäudesystemtechnik (Elektrotechnik, Bauingenieurwesen, Maschinenbau) erwerben.	
<b>Inhalt</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>siehe Modulbeschreibungen der Lehrveranstaltungen aus Wahlpflichtkatalog 1</li> </ul>	
<b>Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen</b>	
siehe Modulbeschreibungen der Lehrveranstaltungen aus Wahlpflichtkatalog 1	
<b>Medienformen</b>	
siehe Modulbeschreibungen der Lehrveranstaltungen aus Wahlpflichtkatalog 1	
<b>Literatur</b>	
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
<b>Arbeitsaufwand</b>	
Präsenzstudium: 64 h, Eigenstudium: 86 h	
<b>Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>	
keine	
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	
gemäß Modulbeschreibung der Lehrveranstaltungen aus Wahlpflichtkatalog 1	
<b>Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse</b>	
Die Studierenden sollen ihren Neigungen entsprechend weiterführende Kenntnisse in den Teilgebieten der Gebäudesystemtechnik (Elektrotechnik, Bauingenieurwesen, Maschinenbau) erwerben.	
<b>Inhalt</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>siehe Modulbeschreibungen der Lehrveranstaltungen aus Wahlpflichtkatalog 1</li> </ul>	
<b>Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen</b>	
siehe Modulbeschreibungen der Lehrveranstaltungen aus Wahlpflichtkatalog 1	
<b>Medienformen</b>	
siehe Modulbeschreibungen der Lehrveranstaltungen aus Wahlpflichtkatalog 1	
<b>Literatur</b>	
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
<b>Arbeitsaufwand</b>	
15 CP entspricht 450h	
<b>Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>	
Vorpraxis, alle Module der Semester 1-3 sind bestanden, mind. 15 CP aus den Semestern 4-5 liegen vor	
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	
keine	
<b>Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse</b>	
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: Selbstständigkeit, systematische Analyse und Lösung mit ingenieurmäßigen Methoden, Kompetenz in wissenschaftlicher Dokumentation, Präsentation des Arbeitsergebnisses	
<b>Inhalt</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planung und Durchführung einer praktisch oder theoretisch orientierten Arbeit aus dem Studienschwerpunkt</li> <li>• Schriftliche Dokumentation</li> <li>• Präsentation im Rahmen eines Fachvortrags</li> </ul>	
<b>Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen</b>	
Über das Berufspraktikum ist eine Ausarbeitung zu erstellen, nach Abschluss des Projekts ist ein zwanzigminütiger Fachvortrag zu halten.	
<b>Medienformen</b>	
Vorträge, eigene Präsentation, eigener Bericht	
<b>Literatur</b>	
Nach Aufgabenstellung	

## B31 – Bachelormodul

Modulkürzel Version	Modulbezeichnung	Art	Lehrveranstaltung	Semester / CP
				SWS, Lehrform
B31 0.1	Bachelormodul	Pflicht	Bachelorarbeit Kolloquium	6. Semester / 12 CP 6. Semester / 3 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"> <li>• Selbständigkeit</li> <li>• systematische Analyse und Lösung mit ingenieurmäßigen Methoden</li> <li>• Kompetenz in wissenschaftlicher Dokumentation</li> </ul>				
Inhalt				
Praktisch oder theoretisch orientierte Arbeit aus einem der Teilbereiche der Gebäudesystemtechnik (Elektrotechnik, Bauingenieurwesen, Maschinenbau) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schriftliche Dokumentation</li> <li>• Bachelor - Kolloquium</li> </ul>				
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				

## **Wahlpflichtkatalog 1**

# CAAD

## CAAD - „Darstellung + Gestaltung 3“

Code	Workload 120 h	Kreditpunkte 4 CP	Studiensemester 3. Semester	Dauer 1 Semester
BA_AIA_C3				
1	Lehrveranstaltungen a) CAAD 1 - 2D-Bauzeichnen b) Gestaltungslehre - Innenraum	Kontaktzeit 5 SWS x 17 Wo 85 SWS / 64 h	Selbststudium 56 h	Kreditpunkte 4 CP
2	Lehrformen Vorlesungen und betreute Übungen			
3	Gruppengröße c) 24 d) 112/19			
4	Inhalt a) Vermittlung der Grundlagen des computerunterstützten zweidimensionalen, normgerechten Bauzeichnens. b) Vermittlung und Einübung der Grundlagen der zeichnerischen Erfassung von Gegenständen und Innenräumen.			
5	<p>Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome) Kenntnisse: Die Studierenden kennen die grundlegenden Arten, Begriffe und Symbole des normgerechten Bauzeichnens. Sie haben Kenntnisse der Grundlagen der räumlich-plastischen Erfassung von Gegenständen und Innenräumen ohne Zuhilfenahme von Konstruktionshilfsmitteln. Fertigkeiten: Am Beispiel von allgemein in der Berufswelt des Architekten/Innenarchitekten häufig verwendeten CAAD-Programmen können die Studierenden normgerechte zweidimensionale Entwurfs- und Werkpläne in verschiedenen Maßstäben erstellen, verwalten und auszudrucken. Sie können mit manuellen Hilfsmitteln Gegenstände, Formen mit Oberflächenangabe sowie einfache Innenräume proportionsgerecht – bei Wahrung der perspektivischen Gesetzmäßigkeiten und Wahrung Methoden der räumlich-plastischen Raum- und Körperdarstellung – entwickeln und zeichnen.</p> <p>Kompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage, alleine am Rechner mit Hilfe geeigneter Software einfache Entwürfe zweidimensional und normgerecht zu entwickeln und planerisch umzusetzen. Sie sind in der Lage Gegenstände, Formen und Innenraumsituationen zu analysieren und das zeichnerisch erfasste zu bewerten.</p>			
6	Verwendbarkeit des Moduls Pflichtmodul im Studiengang Architektur und Innenarchitektur / Wahlpflicht im Stg. Gebäudesystemtechnik			
7	Notwendige Voraussetzungen Ein Modul des 1. oder 2. Semesters aus der Modulschiene C muss bestanden sein. (s. §11 BBPO)			
8	Prüfungsart Übungen und Prüfung			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Mindestens als ausreichend bewertete Übungen und Prüfung			
10	Stellenwert der Note in der Endnote Siehe BBPO			
11	Häufigkeit des Angebots Jährlich, jeweils Wintersemester			
12	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende Professoren Glucker --- Bleher, Borsutzky, Maisch, Schmidt			
13	Sonstige Informationen Neben Literaturempfehlungen zum Thema 'Bauzeichnen' stehen den Studierenden „Tutorials“ der Programmhersteller sowie zahlreiche Beispiele zu Grundlagen des räumlich-plastischen Zeichnens und der Erfassung von Innenräumen zur Verfügung.			

# Brandschutz

## Teilmodul BA\_AIA\_F5.1 oder F5.2 („Wahlpflichtmodul“)

Code	Workload	Kreditpunkte	Studiensemester	Dauer
BA_AIA_F5.1 oder F5.2	75 h	2,5 CP	5. Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen  Brandschutz BA - Fachplanung Brandschutz	Kontaktzeit  2 SWS x 17 Wo 34 SWS / 26 h	Selbststudium  49 h	Kreditpunkte  2,5 CP
2	Lehrformen: Vorlesungen, Seminare und/oder Übungen			
3	Gruppengröße: 35 Studierende im Studiengang Architektur und Innenarchitektur			
4	<p>Inhalt</p> <p>Anforderungen und Aufgaben an Entwurfsverfasser, Nachweisberechtigte, Sachverständige und Fachplaner im vorbeugenden Brandschutz, Grundlagen „Feuer und Rauch“, rechtliche Grundlagen sowie Schutzziele und Brandschutzanforderungen der HBO, baulicher Brandschutz nach DIN 4102 und EN 13501, Anforderungen an die Rettungswege, Sicherheitskonzept innenliegender Treppenräume und Flächen für die Feuerwehr, Einsatzgrenzen u. Rettungsgeräte der Feuerwehren, anlagentechnischer Brandschutz sowie zugehörige Exkursion.</p> <p>Abgrenzung Regelbauten und Sonderbauten, Sonderbauvorschriften, technische Baubestimmungen, Industriebaurichtlinie, Brandschutz in der technischen Gebäudeausrüstung: Aufzüge, Sicherheitsbeleuchtung, Sicherheitsstromversorgung, Leitungs- u. Lüftungsanlagen, Hohlraumestriche u. Doppelböden, Löschwasserversorgung, stationäre Löschanlagen, Steigleitungen, Wandhydranten, Sprinkleranlagen, Inertgaslöschanlagen, Löschübung/Exkursion.</p> <p>Automat. Brandmeldeanlagen, natürl. Rauchabzugsanlagen, Haftung und Verantwortung für den Ersteller von Nachweisen und Konzepten, Brandschutzkonzepte, Arten und Inhalte, Krankenhäuser, Schulbauten, Garagen, Hochregallager, Verkaufs-, Beherbergungs- u. Versammlungsstätten, Betrieblicher und organisatorischer Brandschutz, Kennzeichnung, Flucht- und Rettungswege, Konzepte für mobilitätseingeschränkte Personen, Gefahrstoffe, Löschwasserrückhaltung.</p>			
5	<p>Angestrebte Lerninhalte (Learning Outcome) Kenntnisse:</p> <p>Der/die Student(in) kennt die Grundlagen des vorbeugenden und abwehrenden Brandschutzes;</p> <p>Er/sie kennt die physikalisch und technischen Prozesse der Brandentstehung und der daraus resultierenden Gefahren im Hochbau Fertigkeiten:</p> <p>Er/sie weiß mit verschiedene Löschmethoden und anlagentechnische Einrichtungen zur Brandbekämpfung in Gebäuden umzugehen und erkennt die wesentlichen Anforderungen für Sonderbauten zum vorbeugenden und abwehrenden Brandschutz Kompetenzen:</p> <p>Er/sie kann die wesentlichen Anforderungen für ein Brandschutzkonzept erstellen;</p> <p>Er/sie beherrscht die wesentlichen Anforderungen im Brandschutz für Sonderbauten</p>			
6	Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflichtteilmodul im Studiengang Architektur und Innenarchitektur sowie Gebäudesystemtechnik			
7	Notwendige / Empfohlene Voraussetzungen Das Modul kann in frei wählbarer Reihenfolge studiert werden.			
8	Prüfungsart Prüfung, Prüfungsvorleistungen in Form von Hausübungen			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Mindestens als ausreichend bewertete Prüfung			
10	Stellenwert der Note in der Endnote Siehe BBPO			
11	Häufigkeit des Angebots Jährlich, jeweils Wintersemester			
12	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende Prof. Ries --- N.N.			
13	Sonstige Informationen			



# Gebäudelehre 1

Modul BA_AIA_B3 „Grundlagen und Theorie 3“				
Code	Workload	Kreditpunkte	Studiensemester	Dauer
BA_AIA_B3	150h	5 CP	3. Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Gebäudelehre 1	Kontaktzeit 4 SWS x 17 Wo 68 SWS / 51 h	Selbststudium 99 h	Kreditpunkte 5 CP
2	Lehrformen Vorlesungen und Übungen			
3	Gruppengröße 112/28			
4	<p>Inhalt</p> <p>Vorlesung: Die Vorlesungsreihe vermittelt Grundkenntnisse einfacher Raumkonzepte, bzw. Typologien, von z. B. kleineren öffentlichen Gebäuden. Die angeführten Beispiele zeigen verschiedene Denkrichtungen und Tendenzen in der Architektur, und bedienen auch architekturtheoretisches Denken. Anhand der unterschiedlichen Beispiele werden „Konstante“ und „Variable“ der jeweiligen typologischen Lösung vermittelt. Die Vorlesung steht in inhaltlichem Kontext zur Entwurfsarbeit im Projektentwurf.</p> <p>Übung: Die Studierenden analysieren relevante architektonische Beispiele, um ein detailliertes Verständnis für das funktionale und organisatorische Gefüge eines Gebäudes zu entwickeln. Das Gebäude wird im Kontext zugehöriger Denkschulen und architekturtheoretischer Richtungen betrachtet und reicht damit in die Architekturtheorie hinein.</p>			
5	<p>Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome) Kenntnisse:</p> <p>Die Studierenden eignen sich Grundkenntnisse der Gebäudetypologie, z. B. von kleineren öffentlichen Gebäuden, an. Sie verstehen, wie diese organisiert sein können. Sie entwickeln ein Grundverständnis des Zusammenhangs von Form, Funktion, Konstruktion und Materialität.</p> <p>Fertigkeiten:</p> <p>Die Studierenden verstehen, dass guter Architektur ein Konzept zu Grunde liegt.</p> <p>Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden können Material (Texte, Graphiken) recherchieren. Sie können analytisch denken und Inhalte in eine analytische graphische Darstellungsform (Karten, Diagramme) bringen. Sie können die erarbeiteten Inhalte in eine gegliederte Struktur bringen. Sie können die erarbeiteten Inhalte verbal vermitteln.</p>			
6	Verwendbarkeit des Moduls Pflichtmodul im Studiengang Architektur und Innenarchitektur , Wahlpflicht im Stg. Gebäudesystemtechnik			
7	Notwendige Voraussetzungen			
8	Prüfungsart Übungen und Prüfung			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Mindestens als ausreichend bewertete Übungen und Prüfungen			
10	Stellenwert der Note in der Endnote Siehe BBPO			
11	Häufigkeit des Angebots Jährlich, jeweils Wintersemester			
12	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende Professoren Lamott --- Schmeing, N.N.			
13	Sonstige Informationen Literatur: N.Pevsner: Funktion und Form; M.Heidegger: Bauen Wohnen Denken; Gaston Bachelard: Die Poesie des Raumes; Heinrich Tessenow: Das Englische Haus; P.Zumthor;; - Colin Rowe: Collage City; Christopher Alexander: Eine Mutter-Sprache: Adolf Loos: Über Architektur, Kenneth Frampton: Grundlagen der Architektur; Siegfried Giedion: Raum, Zeit und Architektur, Rudolf Schwarz: Mensch und Raum, - u.a.m.			

Modulname	Modul
<b>Immobilienwirtschaftliche Grundlagen</b>	<b>3155</b>
Studiengang	ECTS Credits
<b>Bauingenieurwesen Bachelor</b>	<b>5.0 CP</b>
Art des Moduls und Zuordnung zum Curriculum <b>Wahlpflichtmodul, Bauwirtschaft, Bachelor Hauptstudium</b>	
Modulverantwortliche(r), Dozent(en) <b>Prof. Dr.-Ing. Michael Sohni</b>	
Dauer	1 Semester
Niveaustufe	3 / Modul zur Förderung und Verstärkung der Fachkompetenz.
SWS und Lehrform	4 SWS / 50% Vorlesung, 50% Übung
Angebotshäufigkeit:	Winter- und Sommersemester
Lernergebnisse / Kompetenzen	In der Lehrveranstaltung werden die immobilienwirtschaftlichen Grundbegriffe vorgestellt. Die Teilnehmer sollen nach dem Besuch der Veranstaltung in der Lage sein, mit Hilfe der ausgehändigten Unterlagen und den Recherchemöglichkeiten im Internet Wohn- und Gewerbeimmobilien bewerten zu können. Als Seminararbeit wird ein Immobilienwertgutachten erstellt. Gefördert werden eigenständiges Arbeiten und die Fähigkeit die Ergebnisse der Seminararbeit vor Publikum zu präsentieren. Bei erfolgreicher Teilnahme erhalten die Studierenden eine Teilnahmebescheinigung.
Lerninhalte	Gesetzliche Grundlagen - Verkehrswertdefinition, - Wertermittlungsverordnung - Wertermittlungsrichtlinie Sachwertverfahren - Bodenwert - Normalherstellungskosten - Wert der baulichen Anlagen - Marktanpassung Ertragswertverfahren - Mietflächenberechnung - nachhaltige Miete - Liegenschaftszinssätze - Bewirtschaftungskosten Vergleichswertverfahren - Marktinformationen
Medienform	Tafel, Arbeiten am PC, Beamer
Arbeitsaufwand	Gesamtzeit: 150 h, Präsenzzeit: 68 h,
Prüfungsart	Seminararbeit und Präsentation
Literatur	Holzner P.; Renner U.: Ross-Brachmann Ermittlung des Verkehrswertes von Grundstücken und des Wertes baulicher Anlagen; Theodor Oppermann Verlag; ISBN 387604-000-0 Kleiber W., Simon J., Weyers G: Verkehrswertermittlung von Grundstücken; Bundesanzeiger-Verlag; ISBN 3-89817-112-4 Simon J., Reinhold, W.: Wertermittlung von Grundstücken - Aufgaben und Lösungen zur Verkehrswertermittlung; Luchterhand Skript zur Vorlesung

**Bauen im Bestand****5127****Bauingenieurwesen Master****2.5 CP**

Art des Moduls und Zuordnung zum Curriculum **Wahlpflichtmodul, Bauwirtschaft,  
Katalog B Modul**

Modulverantwortliche(r), Dozent(en) **Prof. Dr.-  
Ing. Axel Poweleit**

Dauer	1 Semester
Niveaustufe	3 / Modul zur Förderung und Verstärkung der Fachkompetenz.
SWS und Lehrform	2 SWS / 100% Vorlesung
Angebotshäufigkeit:	Wintersemester
Lernergebnisse / Kompetenzen	Die Studierenden lernen die Arbeitsweisen und Methoden des Bauens im Bestand kennen und können sie anwenden.
Lerninhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Anwendungsbereiche</li> <li>- Vorerkundung</li> <li>- Bestandsaufnahme</li> <li>- Materialien</li> <li>- Bauphysik</li> <li>- Brandschutz</li> <li>- Statische Beurteilung</li> <li>- Bauverfahren</li> <li>- Baugeräte</li> <li>- Sicherheitstechnik</li> <li>- Restauration</li> <li>- Beispiele</li> </ul>
Medienform	Tafel, Overhead-Projektor, Beamer
Arbeitsaufwand	Gesamtzeit: 75 h, Präsenzzeit: 34 h,
Prüfungsart	Präsentation
Literatur	Axel Poweleit: Arbeitsunterlagen zur Vorlesung Bauen im Bestand 1. Auflage

<small>Modulname</small>	<small>Modul</small>
<b>Nachhaltiges Bauen</b>	<b>5124</b>

<small>Studiengang</small>	<small>ECTS Credits</small>
<b>Bauingenieurwesen Master</b>	<b>2.5 CP</b>

Art des Moduls und Zuordnung zum Curriculum **Wahlpflichtmodul, Bauwirtschaft, Katalog B Modul**

Modulverantwortliche(r), Dozent(en) **Prof. Dr.-  
Ing. Lothar Ruf**

Dauer	1 Semester
Niveaustufe	4 / Modul zum Aufbau von Kenntnissen und Erfahrungen in einem Spezialgebiet.
SWS und Lehrform	2 SWS / 50% Seminar, 50% Vorlesung
Empfohlene Voraussetzungen	Bauwirtschaft
Angebotshäufigkeit:	Winter- und Sommersemester
Lernergebnisse / Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verständnis der Bedeutung von nachhaltigem Bauen für die Bau- und Immobilienwirtschaft</li> <li>- Differenzierte Kenntnis von wichtigen Zertifizierungssystemen</li> </ul>
Lerninhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Nachhaltigkeit und historische Entwicklung</li> <li>- Nationale und internationale Zertifizierungssysteme</li> <li>- DGNB, LEED und BREEAM Zertifizierung</li> </ul>
Medienform	Beamer
Arbeitsaufwand	Gesamtzeit: 75 h, Präsenzzeit: 34 h, Selbststudium, Hausarbeiten u.a.: 41 h
Prüfungsart	Seminararbeit
Literatur	Skript zur Veranstaltung

## **Wahlpflichtkatalog 2**

## Regenerative Energien

Bezeichnung	Modul	Art	Lehrveranstaltungen	
	Regenerative Energien	Wahlpflicht	Regenerative Energien	5 CP
				4 V
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende		
Petry				

### 1. Inhalte

- Zusammenhänge zwischen Energiebedarf, Ressourcen und Umweltauswirkungen global und für Deutschland
- Geothermie, Ressourcen und Nutzungstechniken
- Solarenergie, Ressourcen und Nutzungstechniken
- Windenergie, Ressourcen und Nutzungstechniken
- Wasserkraft, Ressourcen und Nutzungstechniken
- Ausblick in die Zukunft

### 2. Ziele und Kompetenzen

In diesem Modul soll den Studierenden physikalisch-, technisches und wirtschaftliches Grundwissen und Nutzungstechniken der wichtigen Regenerativen Energiequellen Geothermie, Windenergie, Solarenergie und Wasserkraft vermittelt werden. Anhand von Praxisbeispielen ausgeführter Anlagen wird der Stand der Technik dargestellt, so dass jeder Teilnehmer am Ende der Vorlesung in der Lage sein sollte, eine regenerative Energiezeugungsanlage auszulegen und wirtschaftlich zu bewerten.

### 3. Lehr- und Lernformen

Vorlesung mit integrierten Übungen zu ausgeführten Anlagen

### 4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand

5 CP, 150 Stunden insgesamt davon 60 Stunden Präsenzveranstaltungen.

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Prüfungsleistung in Form einer Klausur (Dauer: 90 min) über den Lehrinhalt der Lehrveranstaltung "Regenerative Energien". Die Klausur wird zum Ende des Moduls angeboten, eine Wiederholungsprüfung findet im folgenden Semester statt. Die Prüfungsdauer beträgt 90 Minuten.

### 6. Voraussetzungen

### 7. Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots

Das Modul erstreckt sich über ein Semester

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul führt in die Energien für die Zukunft – die Regenerativen Energien - ein. Da diese Themen eine immer größer werdende Bedeutung erlangen, kann das Modul in allen Studiengängen eingesetzt werden, insbesondere natürlich in denen, die eine technische oder wirtschaftswissenschaftliche Ausrichtung haben.

## Multimediatechnik

Bezeichnung	Modul	Art	Lehrveranstaltungen	
	Multimediatechnik	Wahlpflicht	Multimediatechnik Multimediatechnik-Labor	5 CP 3 V, 1 L
Modulverantwortliche(r)				
Wirth		Götze, Schultheiß		

### 1. Inhalte

- Multimedia-Rechner (Hard- und Software-Komponenten sowie Schnittstellen multimediafähiger Rechner)
- Speichertechnik (z.B. optische Speicher)
- Psychoakustik
- Videotechnik (Aufnahme, Wiedergabe, Speicherung, Verarbeitung)
- Standards (Funktionalitäten, Kompression, Formate)
- Dienste und Anwendungen (Text, Bild, Audio, Video)

### 2. Ziele und Kompetenzen

Die Studierenden sollen ausgewählte Konzepte, Komponenten und Anwendungen der Multimediatechnik kennen lernen. Die Kenntnisse sollen mit Hilfe von thematisch passenden Labor-Versuchen vertieft werden.

Die Studierenden sollen nach Abschluss des Moduls folgende Kompetenzen erworben bzw. weiterentwickelt haben:

- Herstellen von Zusammenhängen zwischen menschlichen Wahrnehmungsfähigkeiten und technischen Systemen und Standards im Bereich der Medien;
- Wissen über technische Standards und deren Anwendung im Bereich der Multimediatechnik;
- Wissen über ausgewählte aktuelle Entwicklungen im Bereich der Multimediatechnik;
- Lösungskompetenz für technische Problemstellungen anhand von Beispielen aus der Multimediatechnik;

### 3. Lehr- und Lernformen

Vorlesung, Labor.

### 4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand

5 CP, 150 Stunden insgesamt davon 60 Stunden Präsenzveranstaltungen.

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Prüfungsleistung in Form einer Klausur (Dauer: 90 min) über den Lehrinhalt des Moduls am Ende des Semesters. Eine Wiederholungsmöglichkeit für die Prüfungsleistung besteht im Folgesemester.

### 6. Voraussetzungen

### 7. Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots

Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird im Wintersemester angeboten.

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul festigt und vertieft Kenntnisse aus verschiedenen Modulen durch Verknüpfung des erworbenen Wissens mit konkreten technischen Anwendungen.

## Smart Home

Modulkürzel	Modulbezeichnung	Art	Lehrveranstaltung	Semester / CP
				SWS, Lehrform
	Smart Home	Wahlpflicht	Smart Home- Vorlesung und Labor	5. Semester / 2,5 CP
				1 V, 1 L
Modulverantwortliche(r)		weitere(r) Dozent(in)		Sprache
Zahout-Heil				deutsch
Zuordnung zum Curriculum			Modulniveau	
Bachelor Gebäudesystemtechnik			Advanced level course: Modul zur Förderung und Verstärkung der Fachkompetenz	
Arbeitsaufwand				
Insges. ca. 75 Stunden, davon 30 Stunden Präsenzveranstaltungen				
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung				
Empfohlene Voraussetzungen				
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse				
<p>Die Studierenden erlernen die fortgeschrittene Anwendung der Gebäudeautomation für Komfort, Sicherheit, Energieeffizienz und unterstütztem Wohnen unter besonderer Berücksichtigung der intraindividuellen subjektiven Wahrnehmung.</p> <p>Ebenso werden Wechselwirkungen und Abhängigkeiten zu angrenzenden Technologien wie Smart Cities, Automatisiertem und elektrischem Fahren aufgezeigt.</p>				
Inhalt				
<p>Smart Home Systeme:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Klimaregulierung</li> <li>- Adaptive Lichtsteuerung</li> <li>- Lokalisierung in Gebäuden</li> <li>- Systeme für Assisted Living (Sturzerkennung, Vitalfunktionen, Lokalisierung, ...)</li> </ul> <p>Kriterien für Bedienbarkeit und Akzeptanz automatisierter Systeme:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mensch/Maschine Schnittstelle</li> <li>- Zielgruppengerechte Bedienbarkeit und Funktion</li> <li>- Subjektive Wahrnehmung und Wohlbefinden (Temperatur, Licht, Lautstärke, ..)</li> </ul> <p>Wechselwirkungen und Synergien:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verbindung und Abhängigkeit zum automatisierten Fahren</li> <li>- Einflüsse durch zunehmende Elektrifizierung (Wohnen, Mobilität)</li> <li>- Synergien durch Einsatz gleicher Technologien bzw. Fusion von Informationen</li> </ul> <p>Weitere ausgewählte Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Manipulationssicherheit und Fehlbedienung</li> <li>- Funktionssicherheit und Verfügbarkeit</li> <li>- Soziologische und psychische Aspekte</li> </ul>				
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen				
Die Prüfung (schriftlich oder mündlich) wird am Ende des Moduls angeboten. Die Prüfungsart (schriftlich oder mündlich) wird zu Beginn der Veranstaltung festgelegt und den Studierenden bekannt gegeben.				
Medienformen				
Seminaristische Vorlesungen mit eingebetteten Fallstudien, Laborversuche, Selbststudium				



<b>Literatur</b>

## Gebäudeautomation mit KNX

Modulkürzel	Modulbezeichnung	Art	Lehrveranstaltung	Semester / CP
				SWS, Lehrform
	Gebäudeautomation mit KNX	Wahlpflicht	Gebäudeautomation mit KNX – Vorlesung Gebäudeautomation mit KNX - Labor	5. Semester / 2,5 CP 1 V, 1 L
<b>Modulverantwortliche(r)</b>		<b>weitere(r) Dozent(in)</b>		<b>Sprache</b>
Rogalski				deutsch

Zuordnung zum Curriculum	Modulniveau
Bachelor Gebäudesystemtechnik	Advanced level course: Modul zur Förderung und Verstärkung der Fachkompetenz
<b>Arbeitsaufwand</b>	
75 Stunden insgesamt davon 30 Stunden Präsenzveranstaltungen	
<b>Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>	
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	
Grundlagen zur Gebäudeautomation und Gebäudeleittechnik oder aber der Automatisierungstechnik sollten vorhanden sein.	
<b>Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse</b>	
Ziel des Moduls ist es, den Studierenden Kenntnisse und Fertigkeiten zu vermitteln, die sie befähigen eine KNX-Anlage zu konfigurieren und in Betrieb zu nehmen. Sie sollen die Funktion des KNX-Busses und seiner Geräte sowie den Umgang mit der KNX-Engineering-Software (ETS) so beherrschen, dass sie grundlegende Aufgaben der Projektierung, Installation, Inbetriebnahme und Fehlersuche selbständig durchführen können.	
<b>Inhalt</b>	
<p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen und Begrifflichkeiten</li> <li>• KNX-Systemfunktionen und -Technologie</li> <li>• Bus-Topologie und Bus-Hierarchie</li> <li>• Adressierung und Telegramme</li> <li>• KNX-Komponenten und -Geräte</li> <li>• Installation</li> </ul> <p>Labor:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Handhabung der Planungs- und Inbetriebnahme-Software ETS</li> <li>• Projektierung von Anlagenbeispielen</li> <li>• Inbetriebnahme, Diagnose und Service mit der ETS an praktischen Beispielen</li> </ul>	
<b>Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen</b>	
Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfung ist die erfolgreiche Teilnahme an den praktischen Übungen (Laboren). Die Prüfung (schriftlich oder mündlich) wird am Ende des Moduls angeboten. Die Prüfungsart (schriftlich oder mündlich) wird zu Beginn der Veranstaltung festgelegt und den Studierenden bekannt gegeben.	
<b>Medienformen</b>	
Seminaristische Vorlesungen mit eingebetteten Fallstudien, Laborversuche, Selbststudium	
<b>Literatur</b>	

## Kundenindividualisierte Gebäudeausstattung

Modulkürzel	Modulbezeichnung	Art	Lehrveranstaltung	Semester / CP
				SWS, Lehrform
	Kundenindividualisierte Gebäudeausstattung	Wahlpflicht	Kundenindividualisierte Gebäudeausstattung– Vorlesung und Labor	5. Semester / 2,5 CP 1 V, 1 L
<b>Modulverantwortliche(r)</b>		<b>weitere(r) Dozent(in)</b>		<b>Sprache</b>
Rogalski				deutsch

Zuordnung zum Curriculum	Modulniveau
Bachelor Gebäudesystemtechnik	Advanced level course: Modul zur Förderung und Verstärkung der Fachkompetenz
<b>Arbeitsaufwand</b>	
viertägige Blockveranstaltung (davon 30 Stunden Präsenzveranstaltungen)	
<b>Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>	
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	
Grundlagen der Gebäudeleittechnik	
<b>Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse</b>	
Ziel des Moduls ist es fundierte Kenntnisse über die Kundenintegration bei der Konzeption, Planung und dem Betrieb von Gebäuden zu vermitteln. Diese können sowohl für die Erfassung von komplexen Kundenanforderungen als auch für das kontinuierliche Konfigurationsmanagement im Gebäude angewendet werden. Die Laborübungen vermitteln praktische Erfahrungen auf diesem Gebiet unter Verwendung gängiger IT-Systeme.	
<b>Inhalt</b>	
<p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Kundenindividualisierung bei der Gebäudeausstattung</li> <li>• Kundenbedürfnisse, -wünsche, und -anforderungen</li> <li>• Technisch-wirtschaftliche Freiheitsräume</li> <li>• Grundlagen des Konfigurations- und Ausstattungsmanagements</li> <li>• Organisation der Realisierung einer variantenreichen Gebäudeausstattung</li> <li>• Kontinuierliches Feedback im Gebäudelebenszyklus</li> </ul> <p>Labor:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellierung von Kundenanforderungen im Bauwesen</li> <li>• Automatisierte Erfassung der situativen Randbedingungen</li> <li>• IT-gestützte Bemusterung und Sonderwunschabwicklung</li> <li>• Realisierung einer kundenindividuellen Gebäudeausstattung mittels Mobile-IT</li> </ul>	
<b>Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen</b>	
Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfung ist die erfolgreiche Teilnahme an den praktischen Übungen (Laboren). Die Prüfung (schriftlich oder mündlich) wird am Ende des Moduls angeboten. Die Prüfungsart (schriftlich oder mündlich) wird zu Beginn der Veranstaltung festgelegt und den Studierenden bekannt gegeben.	
<b>Medienformen</b>	
Seminaristische Vorlesungen mit eingebetteten Fallstudien, Laborversuche, Selbststudium	
<b>Literatur</b>	

# Wasserstofftechnik und Brennstoffzellen

Bezeichnung	Teilmodul	Art	Lehrveranstaltungen	Sem. 6
BEwp17	Wasserstofftechnik und Brennstoffzellen	Wahlpflicht	Wasserstofftechnik und Brennstoffzellen	2,5 CP
				2V
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende		
Glotzbach				

## 1. Inhalte

Wasserstoff, Verbrennung (Oxidation), Speicherung von Wasserstoff, Umgang mit Wasserstoff, Alkalische Brennstoffzelle, Membran Brennstoffzelle, Phosphorsäure Brennstoffzelle, Direkt-Methanol Brennstoffzelle, Karbonat-Schmelzen-Brennstoffzelle, Oxid-keramische Brennstoffzelle.

## 2. Ziele und Kompetenzen

Lernziele:

Das Modul soll einen Überblick über die Wasserstofftechnik und Brennstoffzellen geben. Die Studierenden sollen die physikalischen und chemischen Eigenschaften des Wasserstoffs und den Umgang mit ihm kennen lernen. Sie sollen die Verbrennungsvorgänge energetisch, chemisch und in Hinblick auf den Massenfluss berechnen können. Sie sollen die verschiedenen Brennstoffzellen in ihren Eigenschaften, in ihrer Konstruktion und in ihrem chemischen Verbrennungsprozess kennen lernen. Sie sollen die Brennstoffzellen in Ihren Anwendungen mit ihren Vor- und Nachteilen kennen lernen.

Kompetenzen:

Die Studierenden sind in der Lage Brennstoffsystem zu analysieren und zu dimensionieren. Dazu gehört die Berechnung aller Massenströme, elektrischen Leistungen und Wirkungsgraden. Sie könne den Umgang mit Wasserstoff und seiner Speicherung..

## 3. Lehr- und Lernformen

Vorlesung mit Versuchsvorfürungen, eigenständige Laborversuche sind nicht vorgesehen.

## 4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand

2,5 CP, 75 Stunden insgesamt davon ca. 30 Stunden Präsenzveranstaltungen.

## 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Die Klausur wird zu Ende des Teilmoduls angeboten, eine Wiederholungsprüfung ist im folgenden Semester vorgesehen. Die Prüfungsdauer beträgt 60 Minuten.

## 6. Voraussetzungen

Die Module (Mathematik 1), (Mathematik 2), (Grundlagen der Elektrotechnik 1) und (Grundlagen der Elektrotechnik 2) sollen abgeschlossen sein.

## 7. Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots

Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird im Sommersemester angeboten.

## 8. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul ist für alle Ingenieur-Studiengänge verwendbar.

# Elektrische Energiespeicher für mobile Anwendungen

Bezeichnung	Teilmodul	Art	Lehrveranstaltungen	Sem. 4 o. 6
BEwp11	Elektrische Energiespeicher	Wahlpflicht (Teilmodul aus Wahlpflichtkatalog BEwp)	Elektrische Energiespeicher	2,5 CP
				2 V
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende		
Bauer / Betz		NN		

## 1. Inhalte

- Historie der Speicherung von Energie
- Physikalische Grundlagen
- Mobile Energiespeicher auf Fahrzeugen: Batterie, Doppelschichtkondensator, Schwungmassenspeicher, Wasserstoffspeicher
- Prinzipielle Lösungen zur stationären Energiespeicherung
- Einführung in die Thematik „Smart Grids“ und die Auswirkung auf die Energiespeicher

## 2. Ziele und Kompetenzen

Ziel des Moduls "Energiespeicher" ist es, Möglichkeiten zur Speicherung elektrischer Energie für mobile Anwendungen vorzustellen.

Die Studierenden kennen die verschiedenen aktuellen Technologien und können deren Vor- und Nachteile benennen.

Die Studierenden können für vorgegebene Anwendungen geeignete Speicher auswählen, und dimensionieren. Sie kennen die Probleme des Batteriemangements.

Die Studierenden können Energiespeicher modellieren und kennen Methoden zur Bestimmung des aktuellen Energieinhalts.

Die Studierenden wissen, wie Energiespeicher in vorhandene Netze und Smart Grids vorteilhaft integriert werden können.

Die Vorlesung soll den Studierenden folgende Kompetenzen vermitteln und die Studierenden in die Lage versetzen,

- Für eine Problemstellung eine geeignete Speichertechnologie auswählen zu können.
- Einen Speicher zu dimensionieren
- Die Vorzüge und Nachteile der verschiedenen Speicher benennen zu können.

## 3. Lehr- und Lernformen

Vorlesung mit möglichen Exkursionen zu Unternehmen im Rhein-Main-Gebiet.

## 4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand

2,5 CP, 75 Stunden insgesamt davon ca. 30 Stunden Präsenzveranstaltungen.

## 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Die Klausur wird zu Ende des Teilmoduls angeboten, eine Wiederholungsprüfung ist zu Beginn des folgenden Semesters vorgesehen. Die Prüfungsdauer beträgt 60 Minuten.

## 6. Voraussetzungen

Die Module (Mathematik 1), (Mathematik 2), (Grundlagen der Elektrotechnik 1) und (Grundlagen der Elektrotechnik 2) sollen abgeschlossen sein.

## 7. Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots

Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird im Sommer- oder Wintersemester angeboten.

## 8. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul ist für Ingenieur-Studiengänge im Bereich Elektrotechnik, Mechatronik, Automobilentwicklung und Maschinenbau verwendbar.