



# **Gesamtkatalog der fachwissenschaftlichen Wahlpflichtfächer**

## **Bachelorstudiengang Energie- und Gebäudetechnik**

**Auszug aus dem Modulhandbuch des Bachelorstudiengangs Energie- und  
Gebäudetechnik**

**Fakultät  
Maschinenbau und Versorgungstechnik**

 **TECHNISCHE HOCHSCHULE NÜRNBERG  
GEORG SIMON OHM**

<b>Modulbezeichnung:</b>	<b>28..31 Fachwissenschaftliches Wahlpflichtfach</b>	<b>BVS</b>
<b>Lehrveranstaltung(en), Kurzbezeichnung(en):</b>	<b>28..31 Grundlagen des Facility Managements und Gebäudeautomation</b>	FM
		34.4
<b>Modulverantwortlich:</b>	Prof. Klaus Heying	
<b>Dozent(in)(n)(en):</b>	Prof. Klaus Heying,	
<b>Lehrform/SWS, Arbeitsaufwand/ECP:</b>	Seminaristischer Unterricht und ergänzende Laborversuche zur Gebäudeautomation	4 SWS
	Vor- und Nachbereitung (60 h)	4 ECP
<b>Medienformen, Sprache:</b>	Beamer & Tafel, GA-Labor	deutsch
<b>Leistungsnachweise:</b>	Schriftliche Prüfung	90 min
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>	Keine	
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>		
<p>Folgende Kenntnisse und Fähigkeiten im Bereich des Facility Managements werden angestrebt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse/Überblick über die Inhalte und Prozesse des Facility Managements</li> <li>• Kenntnisse über die Prozessgestaltung im Facility Management</li> <li>• Fähigkeit, die Organisation im Facility Management zu analysieren und zu bewerten, beim Aufbau zu unterstützen und zu dokumentieren</li> </ul> <p>Mit den Inhalten der Gebäudeautomation und des CAFM sowie dem Zusammenhang mit elementaren betriebswirtschaftlichen Hintergründen in Bezug auf das FM werden diese Lernziele ergänzt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse über grundsätzliche Zusammenhänge der Gebäudeautomation und des CAFM</li> <li>• Kenntnisse über grundsätzliche wirtschaftliche und unternehmerische Hintergründe und Zusammenhänge im Facility Management</li> </ul>		
<b>Inhalt(e):</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbauorganisation und Ablauforganisation des Facility Managements</li> <li>• Dokumentation und Strukturierung von Prozessen und Liegenschaften</li> <li>• Werte- und Kostenfluss</li> <li>• Laborunterstützte Übersicht über die GA</li> </ul>		
<b>Literatur:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>(1) GEFMA-Richtlinien</li> <li>(2) DIN-Richtlinien</li> <li>(3) VDI-Richtlinien</li> <li>(4) Keller, Siegfried, Baukostenplanung für Architekten, Wiesbaden 1995</li> <li>(5) Nävy, Jens, Facility Management, Springer, 2002</li> <li>(6) Glauche, FM Grundbegriffe, Lehrbrief Masterstudiengang FM, GSO und IQ, Nürnberg, WS 2009/2010</li> <li>(7) Facility Management Institut GmbH; Kahlen, H.: Facility Management, Entstehung, Konzeptionen, Perspektiven, Springer 2001</li> <li>(8) Schulte, K.-W.; Pierschke, B.: Begriff und Inhalt des Facilities Management, Köln 2000</li> <li>(9) Hellerforth, Michaela, BWL für die Immobilienwirtschaft, Oldenbourg, 2007</li> <li>(10) Hellerforth, Michaela, Handbuch Facility Management für Immobilienunternehmen, Springer, 2006</li> <li>(11) Bosch, Kaufmännische Grundlagen, Lehrbrief im Masterstudiengang FM GSO/IQ, Nürnberg, WS 2009/2010</li> <li>(12) Hanspeter Gondring, Thomas Wagner, Facility Management Handbuch für Studium und Praxis</li> <li>(13) Jörg Balow, Systeme der Gebäudeautomation, cci Dialog, Karlsruhe 2012</li> <li>(14) Wöhe, Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Vahlen, 19. Aufl. München 1996</li> <li>(15) Prof. Dr. Peter Heß, Lehrbrief CAFM, Masterstudiengang FM der GSO Nürnberg und HM</li> <li>(16) W. Moslener, E. Rondeau (Hrsg.), Facility Management, Springer, Berlin 2001</li> </ol>		

(17) Feyerabend, Grabatin (Hrsg.), Facility Management, Verlag Wissenschaft und Praxis, Sternenfels 2000

<b>Modulbezeichnung:</b>	<b>28..31 Fachwissenschaftliches Wahlpflichtfach</b>	<b>BVS</b>
<b>Lehrveranstaltung(en), Kurzbezeichnung(en):</b>	<b>28..31 Energiewirtschaft und regenerative Energieerzeugung</b>	
		34.7
<b>Modulverantwortlich:</b>	Prof. Dr. Matthias Popp	
<b>Dozent(in)/Semester:</b>	Prof. Dr. Matthias Popp	
<b>Lehrform/SWS, Arbeitsaufwand/ECP:</b>	Seminaristischer Unterricht (56 h)	4 SWS
	Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung (64 h)	4 ECP
<b>Medienformen, Sprache:</b>		deutsch
<b>Leistungsnachweise:</b>	Schriftliche Prüfung	90 min
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>	Grundlegende thermodynamische und fluidmechanische Kenntnisse	
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>		
Kenntnisse über volkswirtschaftliche und globale Aspekte der Energiewirtschaft. Kenntnisse über technische Systeme zur Nutzung regenerativer Energien.		
<b>Inhalt(e):</b>		
Energieträger, Reserven, Ressourcen und Verbräuche Regulierung und Liberalisierung Wertschöpfungskette und Preisbildung Regenerative Energiequellen: Potentiale und Energiedichte Anlagen zur regenerativen Energieerzeugung Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit Gesetzlicher Rahmen Emission von Treibhausgasen durch Energienutzung		
<b>Literatur:</b>		
Dittmann, A., Zschernig, J.: Energiewirtschaft (Teubner) Hensing, I., et.al.: Energiewirtschaft (Oldenbourg) Zahoransky, R.: Energietechnik (Teubner)		

<b>Modulbezeichnung:</b>	<b>28..31 Fachwissenschaftliches Wahlpflichtfach</b>	<b>BVS</b>
<b>Lehrveranstaltung(en), Kurzbezeichnung(en):</b>	<b>28..31 Industrielle Energieversorgung und rationelle Energieanwendung</b>	
		34.8
<b>Modulverantwortlich:</b>	Prof. Dr. Magnus Schober	
<b>Dozent(in)(n)(en):</b>	Prof. Dr. Magnus Schober	
<b>Lehrform/SWS, Arbeitsaufwand/ECP:</b>	Seminaristischer Unterricht (56 h)	4 SWS
	Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung (64 h)	4 ECP
<b>Medienformen, Sprache:</b>		deutsch
<b>Leistungsnachweise:</b>	Schriftliche Prüfung	90 min
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>	Grundl. thermodynamische und fluidmechanische Kenntnisse, Wärmeübertragung, Heizungstechnik, Klimatechnik, Kälteversorgung	
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>		
Kenntnis über Anlagen zur dezentralen Energieerzeugung und Verteilung Fähigkeiten zur Auslegung und der wirtschaftlichen Sicherstellung der Energieversorgung eines Industriebetriebes, Anlagen zur rationellen Energieverwendung		
<b>Inhalt(e):</b>		
Versorgungsstrukturen Bilanzierung, Tarifstrukturen, Versorgungsverträge Aufbau der industriellen Energieversorgung Energieumwandlung in Wärme und Kälte, Energieverteilung, Druckluftanlagen, Klimatisierung, Antriebe, Beleuchtung Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung Optimierung der Energieversorgung Energieeinsparmaßnahmen, Energiemanagement, rationelle Energieanwendung Überblick über die gesetzlichen Vorschriften		
<b>Literatur:</b>		
Günther, Miller, Patzel, Richter, Wagner: Versorgungstechnik Tabellen, Westermann Schulbuchverlag GmbH, Braunschweig 2000, Hell, F.: Energetik und Energiewirtschaft, VDI Verlag, Düsseldorf, 1989, N.N. VIK Verband Bericht Praxisleitfaden zur Förderung der rationellen Energieverwendung in der Industrie, Verlag Energieberatung GmbH, Essen 1998, Ruppelt, E.: Druckluft-Handbuch, 4. Auflage Vulkan Verlag Essen 2003 Recknagel/Sprenger/Schramek: Taschenbuch für Heizung und Klimatechnik; R. Oldenburg Verlag, München 2009		

<b>Modulbezeichnung:</b>	<b>28..31 Fachwissenschaftliches Wahlpflichtfach</b>	<b>BVS</b>
<b>Lehrveranstaltung(en), Kurzbezeichnung(en):</b>	<b>28..31 Sonderthemen der Versorgungstechnik</b>	StV
		34.13
<b>Modulverantwortlich:</b>	Prof. Dr. Magnus Schober, Prof. Heying	
<b>Dozent(in)(n)(en):</b>	Prof. Dr. Magnus Schober, Prof. Heying	
<b>Lehrform/SWS, Arbeitsaufwand/ECP:</b>	Seminaristischer Unterricht, Übungen (60 h)	4 SWS
	Vor- und Nachbereitung (60 h)	4 ECP
<b>Medienformen, Sprache:</b>	Beamer, Folien, Tafel, Vorträge	deutsch
<b>Leistungsnachweise:</b>	Schriftliche Prüfung	90 min
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>	Grundlagen der Heizungs-, Klima-, Lüftungs-, Kälte- und Sanitärtechnik	
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>		
<p>Vertiefung der Kenntnisse aus den ingenieurwissenschaftlichen Grundlagenmodule des Bachelor-Studiengangs:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Heizungs-, Lüftungs-, Klimatechnik</li> <li>- Kälteversorgung</li> <li>- Sanitärtechnik</li> <li>- Elektroplanung</li> </ul> <p>unter des besonderer Berücksichtigung zeitgemäßer Konzepte.</p> <p>Fähigkeiten Konzepte bzw. Varianten für Problemstellungen aus den oben genannten Bereichen der Grundlagenfächer zu entwickeln, zu diskutieren und zu bewerten.</p>		
<b>Inhalt(e):</b>		
<p>In dieser Lehrveranstaltung wurden in den letzten Vortragsreihen z. B. folgende Themen vorgestellt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elektroplanung in Gebäuden</li> <li>- Reinraumtechnik, Grundlagen und Praxiserfahrungen</li> <li>- Units für die Kälte- und Klimatechnik im Supermarkt</li> <li>- Wärmepumpen</li> <li>- Heizungs- und Anlagenhydraulik, hydraulisch Zirkulationssysteme</li> <li>- Grundlagen und Projekte der Kraft- Wärme-Kälte-Kopplung</li> <li>- Brennstoffzelle</li> <li>- Stirlingmotor in der Heizungstechnik</li> <li>- Energieeffiziente Druckluftversorgung</li> <li>- Thermografie</li> <li>- Schwimmbadtechnik</li> <li>- Aufzugstechnik</li> <li>- Energieeffizienz in der Klimatechnik</li> <li>- Sorptionsgestützte Klimatisierung</li> <li>- Feinstaubmessung im Rahmen der 1. BimschV</li> </ul> <p>etc.</p> <p>Die Vorlesung wird einmal im Jahr angeboten, die Themen wechseln und werden nach Aktualität zusammengestellt.</p>		

<b>Literatur:</b>
Vortragsunterlagen, Fragenkatalog

<b>Modulbezeichnung:</b>	<b>28..31 Fachwissenschaftliches Wahlpflichtfach</b>	<b>BVS</b>
<b>Lehrveranstaltung(en), Kurzbezeichnung(en):</b>	<b>28..31 Einführung in die thermische Gebäude- und Raumströmungssimulation</b>	TGRS
		34.14
<b>Modulverantwortlich:</b>	Prof. Arno Dentel	
<b>Dozent(in)(n)(en):</b>	Prof. Arno Dentel	
<b>Lehrform/SWS, Arbeitsaufwand/ECP:</b>	Seminaristischer Unterricht, Übungen (60 h)	4 SWS
	StA, Vor- und Nachbereitung (60 h)	4 ECP
<b>Medienformen, Sprache:</b>	Beamer & Tafel, PC/Spreadsheets, Programme	deutsch
<b>Leistungsnachweise:</b>	StA und schriftliche Prüfung	
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>	Heizungstechnik, Klimatechnik, Anlagenplanung, Bauphysik, Kälteversorgung, Projekt Heizung-, Klimatechnik	
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>		
<p>Zur Auslegung von Systemen der Gebäudetechnik werden in zunehmenden Maß rechnergestützte Simulationswerkzeuge eingesetzt.</p> <p>Den Studierenden wird im Rahmen der Vorlesung eine Einführung in Programmen zur Gebäude-, RLT-Anlagen- und Raumströmungssimulation gegeben. Ziel ist es die theoretischen Grundlagen kennen zu lernen und die Programme für einfache Beispiele anwenden zu können.</p> <p>Die Studierenden führen Berechnungen an einfachen Beispielen durch und lernen die Ergebnisse zu analysieren und zu interpretieren.</p>		
<b>Inhalt(e):</b>		
<p><u>Einführung in die Thermische und energetische Gebäude- und Anlagensimulation:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- meteorologische Grundlagen</li> <li>- Testreferenzjahre und alternative Datenquellen</li> <li>- Energiebilanz an Außenwänden</li> <li>- Energiebilanzen in Räumen</li> <li>- Heiz- und Kühllast von Gebäuden</li> <li>- Jahresenergiebedarfs von Gebäuden</li> <li>- Beurteilung von thermischem Raumkomfort und thermisch aktivierten Bauteilsystemen TABS</li> <li>- Einführung in TRNSYS 17 (TRNSYSLight)</li> <li>- Simulation von RLT-Anlagen</li> <li>- Bewertung von Prozessen zur Luftaufbereitung</li> </ul> <p><u>Raumströmungssimulation</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung in die Anwendung Finiter Elemente Methoden (FEM)</li> <li>- mathematisch und numerische Grundlagen</li> <li>- Aufbau einfacher physikalischer Modelle für die Raumdurchströmung</li> </ul>		



- FEM-Berechnung der Raumströmungen in einfachen Räumen
- 3D - Modell für einen Raum mit Heizung und Lüftung
- 3D - Modell für einen klimatisierten Raum und Flächenheizung/Flächenkühlung
- Preprozessing (Modellbildung, Gittergenerierung, setzen von Randbedingungen)
- Postprozessing (Analyse und Auswertung, Erzeugung von Diagrammen)

#### Projektbearbeitung

#### **Literatur:**

Bernd Glück: Wärmetechnisches Raummodell, C.F. Müller Verlag, Heidelberg, 1. Auflage, 1997

Bernd Glück: Vergleichsprozesse in der Klimatechnik, C.F. Müller Verlag, Heidelberg, 1998

VDI 6020 Blatt 1, Ausgabe:2001-05: Anforderungen an Rechenverfahren zur Gebäude- und Anlagensimulation, VDI-Gesellschaft Technische Gebäudeausrüstung, 2001

VDI 6007 Berechnung des instationären thermischen Verhaltens von Räumen und Gebäuden, Raummodell, 2007

Günther Müller, Clemens Groth: FEM für Praktiker, Expert Verlag, 2007

Clemens Groth, Günther Müller: FEM für Praktiker – Temperaturfelder, Expert Verlag, 2009

<b>Modulbezeichnung:</b>	<b>28..31 Fachwissenschaftliches Wahlpflichtfach</b>	<b>BVS</b>
<b>Lehrveranstaltung(en), Kurzbezeichnung(en):</b>	<b>28..31 Bauphysikalisches Praktikum</b>	
		34.17
<b>Modulverantwortlich:</b>	Prof. Dr. Thomas Lauterbach	
<b>Dozent(in)(n)(en):</b>	Prof. Dr. Thomas Lauterbach / Prof. Dr. Norbert Koch	
<b>Lehrform/SWS, Arbeitsaufwand/ECP:</b>	Seminaristischer Unterricht / Praktikum (56 h)	4 SWS
	Vor- und Nachbereitung (64 h)	4 ECP
<b>Medienformen, Sprache:</b>		deutsch
<b>Leistungsnachweise:</b>	STA und Schriftliche Prüfung	90 min
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>	Mathematik, Physik, Thermodynamik	
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>		
Die Studierenden sollen wichtige bauphysikalische Mess- und Berechnungsmethoden in praxisnahen Aufgabenstellungen selbständig anwenden und die Ergebnisse dokumentieren. Zur Vorbereitung der praktischen Arbeit dienen Seminarvorträge, die physikalische Grundlagen, anzuwendende Normen und Arbeitsmethodik darstellen. Die praktischen Aufgaben werden in Kleingruppen bearbeitet und ausgewertet.		
<b>Inhalt(e):</b>		
BP1: Bestimmung des bewerteten Bau-Schalldämm.-Maßes einer Rauntrennwand BP2: Bestimmung des Norm-Trittschallpegels einer Hörsaaldecke BP3: Bauphysikalische Analyse mit Bauphysik-Software: Glaser-Diagramme und Wärmebrücken BP4: Bauthermografie BP5: Messung der Luftdichtheit mit der Blower-Door BP6: Messung von Installationsgeräuschen BP7: Raumakustik – Optimierung eines Hörsaals BP8: Sommerlicher Wärmeschutz – Nachweis für ein Klassenzimmer BP9: Wärmeschutznachweis nach EnEV 2007 für ein Wohngebäude, Verbesserung der energetischen Qualität zum KfW-Energieeffizienzhaus 30 und 55 BP10: Schutz vor Außenlärm, Berechnung für ein Wohngebäude		
<b>Literatur:</b>		
Fischer, Jenisch, Stohrer, Homann, Freymuth, Richter, Häupl, Lehrbuch der Bauphysik, Teubner-Verlag, Stuttgart 2008 DIN- Normen, perinorm-Datenbank der Zentralbibliothek der Georg-Simon-Ohm-Hochschule Lehmann, Vorbereitungsliteratur zu den Aufgaben, Intranet der Georg-Simon-Ohm-Hochschule		

<b>Modulbezeichnung:</b>	<b>28..31 Fachwissenschaftliches Wahlpflichtfach</b>	<b>BVS</b>
<b>Lehrveranstaltung(en), Kurzbezeichnung(en):</b>	<b>28..31 Nachhaltiges Bauen</b>	FM+QM
	<b>- Anwendungen in der Versorgungstechnik</b>	34.18
<b>Modulverantwortlich:</b>	Prof. Dr. Wolfram Stephan	
<b>Dozent(in)(n)(en):</b>	Prof. Dr. Wolfram Stephan, Dipl.-Ing. Richard Weller	
<b>Lehrform/SWS, Arbeitsaufwand/ECP:</b>	Seminaristischer Unterricht mit Übungen (Praxisbeispiel (60 h))	4 SWS
	Vor- und Nachbereitung (60 h)	4 ECP
<b>Medienformen, Sprache:</b>	Beamer & Tafel	deutsch
<b>Leistungsnachweise:</b>	STA und Schriftliche Prüfung	90 min
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>	Gebäudeplanung	
<b>Angestrebte Lernergebnisse:.</b>		
<p>Folgende Kenntnisse und Fähigkeiten werden angestrebt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Überblick über Nachhaltigkeitsstrategien</li> <li>- Kenntnisse über die Merkmale der Zertifizierungssysteme (BNB, DGNB, LEED, BREEAM, EU-Green Building)</li> <li>- Kenntnisse über Unterscheidungsmerkmale Neubauten und Bestand sowie zu verschiedenen Nutzungstypen</li> <li>- Überblick über die Kriteriengruppen des DGNB</li> <li>- Kenntnisse über die Beurteilung und Optimierung der ... Ökologischen, Ökonomischen, Soziokulturellen und Funktionellen, Technischen, Prozess- und Standort Qualität</li> <li>- Fähigkeit eine Grobbeurteilung der Zertifizierbarkeit nach DGNB für Neubauten durchzuführen</li> </ul>		
<b>Inhalt(e):</b>		
<p>Strategien nachhaltigen Bauens          Internationale Zertifizierungssysteme          Ablauf von Zertifizierungsverfahren          Ökologische Beurteilung von Baumaterialien / Bau- und Transportprozesse hinsichtlich ihrer Wirkung auf</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die globale und lokale Umwelt</li> <li>- Ressourceninanspruchnahme</li> <li>- Abfallaufkommen</li> </ul> <p>Umwelt-Produktdeklarationen (EPD)          Beurteilung der Ökonomischen Qualität – Lebenszykluskosten und Wertentwicklung          Beurteilung der Gesundheit, Behaglichkeit und Nutzerzufriedenheit          Beurteilung der soziokulturellen und gestalterischen Qualität (Flächeneffizienz und Umnutzungsfähigkeit)          Beurteilung der Qualität der technischen Ausführung (Brandschutz, Schallschutz, Reinigung- und Instandhaltungsfreundlichkeit)          Planungsqualität (integrale Planung, Bauprozesse, Qualitätssicherung im Bauwesen)          Standortqualität          Durchführen einer Überprüfung auf Zertifizierbarkeit an einem Praxisbeispiel</p>		
<b>Literatur:</b>		
<p>DGNB Handbuch: Neubau, Büro- und Verwaltungsgebäude, 2012          BMBVS: Leitfaden Nachhaltiges Bauen, Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung, 2009</p>		

LEED Reference Guide for Green Building Design and Construction, 2009 Edition  
LEED Reference Guide for Green Building Operations and Maintenance, 2009 Edition  
Braune, A.; Sedlbauer, K.; Kittelberger, S.; Kreissig, J.: Potenziale des Nachhaltigen Bauens in Deutschland: Analyse der internationalen Strukturen, März 2007, IRB Verlag, 2007  
BNB: Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen des BMVBS- Steckbriefe und Verfahrenshinweise, 2009  
Lebenszyklusanalyse in der Gebäudeplanung – Grundlagen, Berechnungen, Planungswerkzeuge, Holger König, Niklaus Kohler, Johannes Kreißig, Thomas Lützkendorf, 2009  
Zertifizierungssysteme für Gebäude: Nachhaltigkeit bewerten - internationaler Systemvergleich – Zertifizierung und Ökonomie, Thilo Ebert, Natalie Eßig, Gerd Hauser, 2010  
Ökobilanz (LCA) – Ein Leitfaden für Ausbildung und Beruf, Walter Klöpffer, Birgit Grahl, 2009  
GEFMA IFMA 220: Lebenszykluskosten-Ermittlung im FM - Einführung und Grundlagen, 2010-09  
OEKOBAUDAT: Baustoffdatenbank für die Bestimmung globaler ökologischer Wirkungen  
ASHRAE Standard 90.1-2007 (SI Edition) – Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings (ANSI Approved; IESNA Co-sponsored)  
ASHRAE Standard 62.1-2010: Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality (ANSI Approved)

<b>Modulbezeichnung:</b>	<b>28..31 Fachwissenschaftliches Wahlpflichtfach</b>	<b>BVS</b>
<b>Lehrveranstaltung(en), Kurzbezeichnung(en):</b>	<b>28..31 Verbrennungstechnik</b>	FM+QM
		34.20
<b>Modulverantwortlich:</b>	Prof. Dr. Georgios Bikas	
<b>Dozent(in)(n)(en):</b>	Prof. Dr. Georgios Bikas	
<b>Lehrform/SWS, Arbeitsaufwand/ECP:</b>	Seminaristischer Unterricht (60 h)	4 SWS
	Vor- und Nachbereitung (60 h)	4 ECP
<b>Medienformen, Sprache:</b>	Beamer & Tafel	deutsch
<b>Leistungsnachweise:</b>	Schriftliche Prüfung	90 min
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>	Grundlagen der Thermodynamik, Technische Thermodynamik, Wärme- und Stoffübertragung	
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>		
Die Lehrveranstaltung vermittelt umfassende Kenntnisse der Verbrennungstechnik mit ihrer Umsetzung in technischen Apparaten und Anlagen: Verbrennungssysteme und Brenner. Den Studierenden wird die Fähigkeit vermittelt, diese Verbrennungssysteme (Aufbereitung des Gemisches und Verbrennung) nach technischen, anwendungsspezifischen und umweltrelevanten Kriterien zu beurteilen und auszulegen..		
<b>Inhalt(e):</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kenntnis technischer Verbrennungsvorgänge</li> <li>- Gemischbildung – Zündung –Verbrennung</li> <li>- Arten der Verbrennung: vorgemischt, nicht-vorgemischt, mit Abgasrückführung, 2-stufige Verbrennung, diffusionskontrollierte Verbrennung</li> <li>- Verbrennung flüssiger Brennstoffe</li> <li>- Flammenfront und flammenlose Verbrennung; Stabilisierung der Verbrennung</li> <li>- Brenner: Leistungsmodulation, Abgaskomponente, Abgastemperatur, Wärmetransport, Auslegung und Aufbau</li> <li>- Homogene, flammenlose Verbrennungsprozesse mit nahezu emissionsfreien Abgasen</li> <li>- FLOX-System</li> <li>- Technologie der homogener Verbrennung in porösen Reaktoren: poröse Strukturen, Prozesse in Reaktoren, Prinzip der Verbrennung in porösen Reaktoren, Eigenschaften, Aufbau des Brenners, Anwendungen</li> <li>- Berechnung des Brennerleistung</li> <li>- Auslegung eines Verbrennungssystems für ausgewählte Anwendungen (z.B. Heizung)</li> <li>- Auslegung eines Brenners für zukünftige Anforderungen</li> <li>- Verbrennung alternativen Brennstoffe</li> <li>- Nieder- und Hochtemperatur Oxidation</li> <li>- Lambda: Verbrennungstemperatur, Abgaskomponente, Abgastemperatur, Stabilität, Leistungsmodulation</li> <li>- Nicht-stationäre Verbrennung unter Druck</li> </ul>		

<b>Modulbezeichnung:</b>	<b>28..31 Fachwissenschaftliches Wahlpflichtfach</b>	<b>BVS</b>
<b>Lehrveranstaltung(en), Kurzbezeichnung(en):</b>	<b>28..31 Energiespeicherung</b>	
		34.21
<b>Modulverantwortlich:</b>	Prof. Dr. Frank Opferkuch	
<b>Dozent(in)(n)(en):</b>	Prof. Dr. Frank Opferkuch	
<b>Lehrform/SWS, Arbeitsaufwand/ECP:</b>	Seminaristischer Unterricht (60 h)	4 SWS
	Vor- und Nachbereitung (90 h)	4 ECP
<b>Medienformen, Sprache:</b>	Beamer & Tafel	deutsch
<b>Leistungsnachweise:</b>	Schriftliche Prüfung	90 min
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>	Ingenieurmathematik, Grundlagen in Chemie, Elektrotechnik, Technische Mechanik, Thermodynamik, Fluidmechanik	
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>		
<p>Die Lehrveranstaltung richtet sich an Studierende der Ingenieurwissenschaften aus dem Fachbereich Energie- und Gebäudetechnik und ist interdisziplinär ausgerichtet. Die Lehrveranstaltung soll eine Einführung in das Gebiet der Energiespeicherung in seiner Breite geben und mit den Anforderungen an Energiespeicher in ausgewählten energietechnische (Teil-)Systemen vertraut machen. Die Studierenden kennen die technischen Möglichkeiten zur Speicherung der unterschiedlichen Energieformen und können Energiespeicher für gängige Anwendungsfälle hinsichtlich Eignung, Effizienz und Kosten bewerten. Die Studierenden sind in der Lage in einfachen energietechnischen Systemen den Speicherbedarf zu ermitteln</p>		
<b>Inhalt(e):</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bedarf für Energiespeicher</li> <li>- Endenergiebedarf für Strom (IKT, Antriebe), Wärme (Gebäude + Industrie), Mechanische Energie (Antriebe), Strukturen der Energieerzeugung, Energiemanagement.</li> <li>- Technologien der Kurz- und Langzeitspeicher:</li> <li>- Thermische Energiespeicher: Sensibel und Latentwärmespeicher</li> <li>- Elektrische und elektrochemische Energie: Batterien, Akkumulatoren</li> <li>- Chemische Energiespeicher: Wasserstoff, Methan, Synthetische</li> <li>- Kraft- und Brennstoffe, flüssige organische Wasserstoffspeicher, Metallhydride, Sorption.</li> <li>- Energiewandler/Speichersysteme: Druckluft, Power-to-Gas, Power-to-Liquid, Power-to-Heat, Reversible Brennstoffzelle, Reformierung</li> <li>- Konkrete Anwendungsfälle aus der Praxis (Beispiele, ggf. Exkursion)</li> <li>- Auslegung von Energiewandlern und Energiespeichern in ausgewählten Systemen (Wärme, Strom oder/und Chemische Energiespeicher)</li> </ul>		

<b>Modulbezeichnung:</b>	<b>28..31 Fachwissenschaftliches Wahlpflichtfach</b>	<b>BVS</b>
<b>Lehrveranstaltung(en), Kurzbezeichnung(en):</b>	<b>28..31 Building Information Modeling</b>	StV
		34.22
<b>Modulverantwortlich:</b>	Prof. Dr. Wolfram Stephan	
<b>Dozent(in)(n)(en):</b>	Prof. Dr. Wolfram Stephan	
<b>Lehrform/SWS, Arbeitsaufwand/E CP:</b>	Seminaristischer Unterricht, Übungen (60 h)	4 SWS
	Vor- und Nachbereitung (60 h)	4 ECP
<b>Medienformen, Sprache:</b>	Beamer, Folien, Tafel, Vorträge, Workshops	deutsch
<b>Leistungsnachweise:</b>	Schriftliche Prüfung	90 min
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>	CAD Kenntnisse aus Konstruktion egt1 und egt2, Projektarbeit Heizungstechnik egt3, Projektarbeit Klimatechnik egt4, Interdisziplinäre Projektarbeit egt6	
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>		
<p>Grundlegenden Kenntnisse zur Anwendung der BIM-Methodik</p> <p>Fähigkeiten Digitale Planungsmethoden einzusetzen</p> <p>Kenntnisse über BIM Anwendungen in VR, AR und MR Umgebungen</p>		
<b>Inhalt(e):</b>		
<p>In dieser Lehrveranstaltung werden in Vortragsreihen und Workshops z. B. folgende Themen vorgestellt.</p> <p>BIM Grundlagen nach VDI 2552 Bl.8-1 (Vorträge):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aktuelle und in Entwicklung befindliche Normen und Richtlinien</li> <li>- Mehrwerte und Herausforderungen bei Einführung und Anwendung von BIM</li> <li>- Anwendungsformen von BIM</li> <li>- Objektorientierter Modellaufbau</li> <li>- BIM-Implementierung im Unternehmen entlang der fünf BIM-Faktoren</li> <li>- BIM-Implementierung im Projekt/Objekt</li> <li>- Überblick BIM-Werkzeuge in lokalen und vernetzten Systemen</li> <li>- Koordinierung, Übergabe</li> <li>- Rechtliche Aspekte</li> </ul> <p>BIM Anwendungen (Übungen, Workshops):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anwendungssoftware</li> <li>- Interdisziplinäre Projektbeispiele</li> <li>- BIM Modelle in VR Anwendungen</li> <li>- BIM Modelle in AR /MR Anwendungen</li> </ul>		

- BIM Modelle im Facility Management

Die Vorlesung wird einmal im Jahr angeboten, die Themen wechseln und werden nach Aktualität zusammengestellt.