

 **STUDIEREN**
 **IM MARKT**



Modulhandbuch

Studiengang Energie- und Gebäudetechnik

Stand 16.09.2024



Inhaltsverzeichnis

A Pflichtmodule Studiengang Energie- und Gebäudetechnik	4
Werkstofftechnik und Fertigungstechnik	5
Konstruktion	8
Grundlagen der Ingenieurmathematik.....	11
Grundlagen der Informatik und CAD.....	14
Betriebswirtschaftliche und rechtliche Grundlagen (Business Administration).....	17
Höhere Ingenieurmathematik	20
Fremdsprache Englisch.....	23
Technische Thermodynamik und Strömungslehre.....	25
Technische Mechanik.....	29
Naturwissenschaftliche Grundlagen	32
Elektrotechnik und elektrische Gebäudeausrüstung	35
Grundlagen der Heizungstechnik.....	38
Projektmanagement	41
Kolben-, Strömungsmaschinen und Rohrleitungstechnik	44
Grundlagen der Lüftungs- und Klimatechnik	47
Grundlagen regenerativer Energiesysteme.....	50
B1 Pflichtmodule Vertiefung Energietechnik	53
Umweltbelastungen durch Feuerungsanlagen.....	54
Feuerungs- und Gastechik	57
Grundlagen der Kernkraftwerkstechnik.....	60
Nutzung regenerativer Energien	63
Elektrische Maschinen.....	66
Kraftwerkstechnik und KWK	69
Ökologie und ausgewählte Anwendungen der Umweltenergie	72
Industrielle MSR- und Automatisierungstechnik.....	75
Wärmeübertrager und Dampftechnik.....	78
B2 Pflichtmodule Vertiefung Versorgungs- und Gebäudetechnik	81
Gas- und Sanitärtechnik	82
Angewandte Heizungstechnik	85
Computerunterstütztes Projektieren	88
Mess-, Steuer-, Regelungs- und Gebäudeleittechnik.....	91
Kältetechnik.....	94
Projektbearbeitung	97

Angewandte Lüftungs- und Klimatechnik.....	100
Integrative Gebäudetechnik.....	103
C1 Wahlpflichtmodule Vertiefung Energietechnik.....	106
Wärme- und Stoffübertragung	107
Wärmenetze	110
Wasserstoffwirtschaft	113
Thermische Strömungsmaschinen	116
Numerische Simulation in der Thermofluidynamik	119
Gas- und Abgasreinigung.....	122
C2 Wahlpflichtmodule Vertiefung Versorgungs- und Gebäudetechnik.....	125
Wasserstoffwirtschaft	126
Anlagenhydraulik zur Wärme- und Kälteversorgung.....	129
Elektrische Maschinen.....	132
Nutzung regenerativer Energien	135
Ökologie und ausgewählte Anwendungen der Umweltenergie	138
Energetische Systemanalyse u. Simulationstechniken	141
Facility Management	144
D1 Praxismodule Studiengang Energie- und Gebäudetechnik	147
Praxismodul Energie- und Gebäudetechnik 1	148
Praxismodul Energie- und Gebäudetechnik 2.....	151
Praxismodul Energie- und Gebäudetechnik 3.....	154
D2 Praxismodule Vertiefung Energietechnik	157
Praxismodul Energietechnik 4	158
Praxismodul Energietechnik 5	161
D3 Praxismodule Vertiefung Versorgungs- und Gebäudetechnik	164
Praxismodul Versorgungs- und Gebäudetechnik 4.....	165
Praxismodul Versorgungs- und Gebäudetechnik 5.....	168
Bachelor Thesis.....	171
Bachelorarbeit	172

A Pflichtmodule

Studiengang

Energie- und Gebäudetechnik

Werkstofftechnik und Fertigungstechnik

Dieses Modul umfasst die Grundlagen der Werkstoff- und der Fertigungstechnik. Dabei beinhaltet das Modul die Herstellungs-, Verarbeitungs- und Gebrauchseigenschaften von Werkstoffen und vermittelt die Wechselwirkung des strukturellen Aufbaues mit dem effizienten Einsatz und dem Verhalten in der Praxis. Darauf aufbauend umfasst das Modul einen Überblick über wesentliche Fertigungsverfahren. Dabei werden die Teilbereiche des Spanens (Bohren), der Umformung und des Fügens in der Metalltechnik sowie ein grundlegendes Verständnis für die Gestaltung von Schweißverbindungen und die Auswahl der geeigneten Schweißprozesse tiefgründiger vermittelt.

Modulcode	Modultyp
6EG-WERK-10	Pflichtmodul
Belegung gemäß Studienablaufplan	Dauer
Semester 1	1 Semester
Credits	
7	

Verwendbarkeit

Studiengang

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

keine

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

keine

Lerninhalte

Werkstofftechnik

- Aufbau der Werkstoffe, Werkstoffbezeichnungen, Werkstoffnormung
- Mechanische Eigenschaften und Prüfung von Werkstoffen
- Wärme- und Randschichtbehandlung von Werkstoffen
- Eisen- und Stahlkunde (Legierungstechnik, Zusammensetzung von modernen Stählen und Guss-eisen, Eisen-Kohlenstoff-Diagramm, Anwendungen in der Energie- und Gebäudetechnik)
- Nichteisenmetalle und deren Legierungen (Aufbau, Arten, Eigenschaften, Anwendungen in der Energie- und Gebäudetechnik)
- Kunststoffe und Verbundwerkstoffe für die Energie- und Gebäudetechnik

Fertigungstechnik

- Grundlagen der spanenden Fertigung an den Fertigungsverfahren Drehen, Fräsen, Bohren
- Trenntechniken, wie Abscheren und Thermisches Trennen
- Grundlagen der Blechumformung und Rohrumformung
- Form-, kraft- und stoffschlüssiges Fügen
- Einführung in die Schweiß- und Löttechnik, Begriffsbestimmungen
- Schweißverfahren (Gasschweißen, E-Schweißen, UP-Schweißen, Schutzgasschweißen, Wider-standsschweißen), Lötverfahren
- Schweißtechnische Angaben auf Zeichnungen
- Qualitätssicherung in der Schweißtechnik

Lernergebnisse

Wissen und Verstehen

Wissensverbreiterung

Die Studierenden kennen die Grundlagen des Aufbaues der Werkstoffe und der Umsetzung in der Werkstofftechnik in anwendbarer Form. Sie kennen darauf aufbauend die Grundlagen der Fertigungstechnik, wobei die Grundlagen der spanenden Bearbeitung und die Grundlagen des Form-, Kraft- und Stoffschlüssigen Fügens im Vordergrund stehen.

Wissensvertiefung

Die Studierenden verfügen über ein kritisches Verständnis der wichtigsten Theorien, Prinzipien und Methoden der Werkstofftechnik und der Fertigungstechnik bezogen auf ihr Fachgebiet und sind in der Lage, ihr Wissen darauf aufbauend zu vertiefen. Sie haben das Wissen, um einzusetzende Werkstoffe bezüglich ihrer Eigenschaften zu beurteilen, zu interpretieren und durch ingenieurtechnisches Herangehen fachgerecht zu bewerten. Die Studierenden vertiefen ihr Wissen zu Fertigungstechnologien und Fertigungsverfahren. Sie verfügen über ein notwendiges Verständnis der wichtigsten fachbezogenen Vorschriften und sind in der Lage, für schweißtechnische Aufgaben das zweckmäßige Schweißverfahren auszuwählen und nach wirtschaftlichen und sicherheitsrelevanten Kriterien zu beurteilen. Sie sind in der Lage, tiefer in die Fachspezifik einzudringen.

Können

Instrumentale Kompetenz

Die Studierenden können ihr Fakten- und Methodenwissen auf die Lösung technologischer Grundlagentprobleme innerhalb ihres Fachbereiches anwenden, sowie vorhandene technologische Lösungen interpretieren und weiterentwickeln. Sie können selbständig einzusetzende Werkstoffe auswählen und beurteilen. Sie können Fertigungstechnologien auswählen und bezüglich der Parameter beurteilen. Insbesondere können sie Schweißkonstruktionen kritisch nach bestimmten Kriterien bewerten, auf die Gestaltung Einfluss nehmen und die Schweißtechnologie mitgestalten.

Systemische Kompetenz

Die Studierenden können relevante Informationen, insbesondere in ihrem Fachbereich aus entsprechenden Dokumenten sammeln, bewerten und interpretieren sowie daraus wissenschaftlich fundierte Urteile ableiten. Sie können die erworbenen Methoden kreativ in anderen Modulen des Studienganges anwenden und in der praktischen Tätigkeit umsetzen. Sie können aufbauend auf den erworbenen Fähigkeiten und Fertigkeiten selbständig weiterführende Wissensaneignung realisieren.

Kommunikative Kompetenz

Die Studierenden können fachbezogene Positionen und Problemlösungen formulieren und argumentativ verteidigen. Sie können mit Fachkollegen und mit Kunden, Bauleitern und Architekten über Technologien zur Herstellung von Konstruktionen ihres Fachgebietes kommunizieren. Sie können dabei technische Problemstellungen technologisch durchdringen und auf der Basis des Technologischen Wissens Lösungen erarbeiten, erörtern und erläutern.

Lehr- und Lernformen/Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Präsenzveranstaltungen	
Vorlesung	80
Übung	22
Laborübung	8
Prüfungsleistung	4
Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium während der Theoriephase	78
Prüfungsvorbereitung	18
Workload Gesamt	210

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum/ Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Klausur Fertigungstechnik	120		Während der Theoriephase (Semester 1)	0,5
Klausur Werkstofftechnik	120		Während der Theoriephase (Semester 1)	0,5

Modulverantwortlicher

Dr.-Ing. Uwe Höhme

E-Mail: uwe.hoehme@ba-sachsen.de

Unterrichtssprache

Deutsch

Angebotsfrequenz

jährlich

Medien/Arbeitsmaterialien

Dr. Höhme, Vorlesungsvorlagen; Dr. Lönnecke, Vorlesungsunterlagen; Dipl.-Ing. Karrasch, Vorlesungsunterlagen; Dipl.-Ing. Kalich, Vorlagen für Laborübungen

Literatur

Basisliteratur (prüfungsrelevant)

Ausgewählte Kapitel (neueste Auflage) aus:

- A. Reichard: Fertigungstechnik 1; Verlag Handwerk und Technik
- J. Dillinger: Fachkunde Metall; Verlag Europa-Lehrmittel
- Fachgruppe „Schweißtechnische Ingenieurausbildung“: Fügetechnik, Schweißtechnik; Media Verlag Düsseldorf
- V. Läßle: Werkstofftechnik Maschinenbau; Verlag Europa-Lehrmittel
- H.-J. Bargel, G. Schulze: Werkstoffkunde; Springer Verlag

Vertiefende Literatur

Ausgewählte Kapitel (neueste Auflage) aus:

- A. Gassner: Der Sanitärinstallateur, Technische Kommunikation; Fachstufe; Verlag Handwerk und Technik
- H. Dubbel: Taschenbuch für den Maschinenbau; Springer Verlag
- W. Bergmann: Werkstofftechnik, Teile 1 und 2, Carl Hanser Verlag
- W. Weißbach et al.: Werkstoffkunde – Strukturen, Eigenschaften, Prüfung; Springer Vieweg Verlag

Konstruktion

Dieses Modul umfasst die konstruktiven Grundlagen, Methoden und Prinzipien für die anwendungsspezifische Umsetzung innerhalb der gebäudetechnischen Anlagen. Dabei wird an Hand der darstellenden Geometrie, des technischen Zeichnens und der Grundlagen der Gestaltungslehre das räumliche Vorstellungsvermögen geschult. Aufbauend auf diesen Grundlagen werden die Besonderheiten der zeichnerischen Darstellungen in der Versorgungs- und Gebäudetechnik sowie der Energietechnik vermittelt.

Modulcode

6EG-KONS-10

Modultyp

Pflichtmodul

Belegung gemäß Studienablaufplan

Semester 1

Dauer

1 Semester

Credits

5

Verwendbarkeit

Studiengang

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

keine

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

keine

Lerninhalte

Grundlagen der darstellenden Geometrie und des technischen Zeichnens

- Projektionsarten
- wahre Größe von Strecken und Flächen
- ebene Schnitte
- Abwicklungen und Durchdringungen
- Zeichnungsnormen und Bemaßung

Grundlagen der zeichnerischen Darstellung in der Bautechnik

- Schnitte und Grundrissdarstellungen
- Bemaßungen auf Bauzeichnungen
- Darstellung gebäudetechnischer Anlagen

Fachspezifische Darstellung

- Allgemeine Gestaltung und Darstellung von gebäudetechnischen Anlagen
- Strangschemen, Leitungsschemen, Entwässerungsplänen, Raumschemen und Teilzeichnungen
- Schaltzeichen, Darstellungsarten, Betriebsmittelkennzeichnung sowie installations- und verbindungsorientierte Dokumentation von Elektroanlagen

Lernergebnisse

Wissen und Verstehen

Wissensverbreiterung

Die Studierenden kennen die Verfahren zur Darstellung technischer Gebilde in anwendbarer Form. Sie kennen die Grundlagen der Schnittführung und die Grundlagen der Bemaßung dieser Gebilde. Sie kennen ebenso die Grundlagen des Bauzeichnens und die Besonderheiten der Bemaßung auf Bauzeichnungen. Sie kennen weiterhin die Grundregeln der Darstellung spezifischer Pläne der Energie-, Versorgungs- und Gebäudetechnik.

Wissensvertiefung

Die Studierenden verfügen über ein kritisches Verständnis der wichtigsten Theorien, Prinzipien und Methoden der Darstellung technischer Gebilde ihres Fachgebietes und sind in der Lage ihr Wissen darauf aufbauend zu vertiefen. Sie beherrschen sicher das Lesen und Interpretieren von technischen, bautechnischen und elektrotechnischen Plänen. Die Studierenden vertiefen die Vorstellungen zur 3-dimensionalen Darstellung technischer Gebilde, Rohrleitungen und Elektroanlagen.

Können

Instrumentale Kompetenz

Die Studierenden können ihr Fakten- und Methodenwissen auf die Lösung konstruktiver Grundlagenprobleme innerhalb ihres Fachbereiches anwenden, sowie vorhandene konstruktive Lösungen interpretieren und weiterentwickeln. Sie können selbständig vorhandene Pläne der Bautechnik lesen, gebäudetechnische Anlagen in entsprechenden Plänen darstellen und Einzelteile dieser Anlagen zeichnerisch umsetzen. Der Umgang mit den Normen der konstruktiven Umsetzung in der Energie-, Versorgungs- und Gebäudetechnik ist dabei Grundbestandteil.

Systemische Kompetenz

Die Studierenden können relevante Informationen, insbesondere in ihrem Fachbereich aus entsprechenden Dokumenten sammeln, bewerten und interpretieren sowie daraus wissenschaftlich fundierte Urteile ableiten. Sie können die erworbenen Methoden kreativ in anderen Modulen des Studienganges anwenden und in der praktischen Tätigkeit umsetzen. Sie können aufbauend auf den erworbenen Fähigkeiten und Fertigkeiten selbständig weiterführende Wissensaneignung realisieren.

Kommunikative Kompetenz

Die Studierenden können fachbezogene Positionen und Problemlösungen formulieren und argumentativ verteidigen. Sie können mit Fachkollegen und mit Kunden, Bauleitern und Architekten über Konstruktionen ihres Fachgebietes kommunizieren. Sie können dabei technische Darstellungen und Pläne skizzieren und auf der Basis der Normung Lösungen auf anstehende Problemstellungen erarbeiten, erörtern und erläutern.

Lehr- und Lernformen/Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Präsenzveranstaltungen	
Vorlesung	50
Übung	18
Prüfungsleistung	3
Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium während der Theoriephase	60
Prüfungsvorbereitung	19
Workload Gesamt	150

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum/ Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Klausurarbeit	180		Während der Theoriephase (Semester 1)	1,0

Modulverantwortlicher

Dr.-Ing. Uwe Höhme

E-Mail: uwe.hoehme@ba-sachsen.de

Unterrichtssprache

Deutsch

Angebotsfrequenz

jährlich

Medien/Arbeitsmaterialien

Vorlesungsvorlagen Dr. Höhme

Literatur

Basisliteratur (prüfungsrelevant)

Ausgewählte Kapitel (neueste Auflage) aus:

- R. Fücke, K. Kirch, H. Nickel: Darstellende Geometrie für Ingenieure; Hanser Fachbuchverlag
- U. Kurz, H. Wittel: Böttcher/Forberg Technisches Zeichnen; Springer Vieweg Verlag

Vertiefende Literatur

Ausgewählte Kapitel (neueste Auflage) aus:

- A. Gaßner: Der Sanitärinstallateur. Technische Kommunikation, Fachzeichnen, Arbeitsplanung. Fachstufe; Verlag Handwerk und Technik

Grundlagen der Ingenieurmathematik

In dem Modul werden die mathematischen Methoden, Prinzipien und Lösungsstrategien vermittelt, die als Grundlage für alle technischen und betriebswirtschaftlichen Module der Energie- und Gebäudetechnik benötigt werden. Dazu zählen insbesondere die Gebiete der linearen Algebra, reelle Funktionen, komplexe Zahlen und Anwendungen der Differentialrechnung für Funktionen von einer Variablen.

Modulcode	Modultyp
6EG-GMATH-10	Pflichtmodul
Belegung gemäß Studienablaufplan	Dauer
Semester 1	1 Semester
Credits	
5	

Verwendbarkeit

Studiengang

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

keine

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

Vorbereitungskurs Mathematik

Lerninhalte

Lineare Algebra und Vektoralgebra

- Grundlagen: Matrizen, Determinanten, Matrizenoperationen, lineare Gleichungssysteme, GAUß-Verfahren, Rang einer Matrix, Aussagen über Lösungsvielfalt linearer Gleichungssysteme, Eigenwerte und Eigenvektoren von quadratischen Matrizen
- Anwendungen in der Elektrotechnik: Berechnung von Zweigströmen im elektrischen Netzwerk, WHEATSTONE'sche Brückenschaltung
- Vektoralgebra im Anschauungsraum: Skalar-, Vektor- und Spatprodukt, Anwendungen in der analytischen Geometrie

Komplexe Zahlen, reelle Funktionen

- komplexe Zahlen: Rechenoperationen mit komplexen Zahlen, Potenzen, Wurzeln
- Anwendung der komplexen Rechnung in der Wechselstromtechnik - Zeigerdiagramm
- reelle Funktionen und ihre Eigenschaften
- Anwendungen in der Elektrotechnik: RC-Schaltung, RL-Kreis mit Wechselspannungsquelle

Differentialrechnung

- für Funktionen einer Variablen: Folgen und Grenzwerte, Ableitung elementarer Funktionen, Kettenregel, logarithmische und implizite Differentiation, Ableitung einer in Parameterform gegebenen Funktion
- Anwendungen: Linearisierung einer Funktion, Extremwertaufgaben aus dem Bereich der regenerativen Energietechnik, Satz von TAYLOR und Taylorreihen

Lernergebnisse

Wissen und Verstehen

Wissensverbreiterung

Die Studierenden kennen Struktur und Verfahren zur Lösung von linearen Gleichungssystemen und Vektorproblemen in anwendbarer Form. Sie kennen Grundlagen, Begriffe und Anwendungsgebiete der Komplexen Rechnung und der Differentialrechnung für Funktionen mit einer Variablen.

Wissensvertiefung

Die Studierenden kennen die Grundlagen der Ingenieurmathematik (lineare Gleichungssysteme, Funktionen, Trigonometrie, Komplexe Rechnung und Differentialrechnung) in anwendungsbereiter Form. Sie kennen die Ableitungsregeln für Funktionen in expliziter, impliziter und Parameterdarstellung, den Satz von Taylor und die technischen Anwendungen (Linearisierung einer Funktion, Extremwertberechnung, Näherungsverfahren) in einsetzbarer Weise. Darüber hinaus kennen die Studierenden die Vektorrechnung im Anschauungsraum, Skalar-, Vektor- und Spatprodukt in anwendbarer Form.

Können

Instrumentale Kompetenz

Die Studierenden sind in der Lage, erworbenes mathematisches Fakten- und Methodenwissen zur Lösung mathematischer Aufgaben und Probleme sicher und fallgerecht anzuwenden. Sie können mathematische Standardverfahren in anderen Fachbereichen einsetzen, um Daten zu verarbeiten und strukturiert darzustellen und damit Informationen zu gewinnen und zu bearbeiten. Die Studierenden beherrschen die Verfahren der Linearisierung einer Funktion, der Extremwertberechnung und der Potenzreihenentwicklung nach Taylor für physikalisch-technische Anwendungen und können mathematische Computerprogramme problemorientiert anwenden.

Systemische Kompetenz

Die Studierenden kennen die Bedeutung der Linearen Algebra und Analysis für alle Bereiche der angewandten Ingenieurmathematik. Sie erkennen mathematische Probleme im täglichen Arbeitsumfeld und sind in der Lage, die passenden Lösungsansätze zu ermitteln und anzuwenden. Darüber hinaus können sie numerische und grafische Verfahren in den anderen Modulen des Studienganges und in der praktischen Tätigkeit anwenden.

Kommunikative Kompetenz

Die Studierenden sind in der Lage, sich gegenüber Fachkollegen und Laien sowohl mündlich als auch schriftlich auf fachlich korrekte Art und Weise zu Themen der Linearen Algebra, der Vektoralgebra, der Komplexen Zahlen und der angewandten Differentialrechnung zu verständigen. Sie können auch komplexere mathematische Zusammenhänge in einer gut strukturierten Form vermitteln und beherrschen die Anwendung mathematischer Hilfsmittel wie Formeln, grafische Darstellungen und spezielle Computerprogramme.

Lehr- und Lernformen/Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Präsenzveranstaltungen	
Vorlesung	42
Übung	32
Prüfungsleistung	3
Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium während der Theoriephase	37
Selbststudium während der Praxisphase	24
Prüfungsvorbereitung	12
Workload Gesamt	150

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum/ Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Klausurarbeit	180		Während der Theoriephase (Semester 1)	1,0

Modulverantwortlicher

Prof. Dr.-Ing. Marko Stephan

E-Mail: marko.stephan@ba-sachsen.de

Unterrichtssprache

Deutsch

Angebotsfrequenz

jährlich

Medien/Arbeitsmaterialien

Vorlesungsvorlagen Prof. Stephan

Literatur

Basisliteratur (prüfungsrelevant)

Ausgewählte Kapitel (neueste Auflage) aus:

- L. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1-3; Springer Vieweg Verlag

Vertiefende Literatur

Ausgewählte Kapitel (neueste Auflage) aus:

- L. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler – Klausur- und Übungsaufgaben; Springer Vieweg Verlag
- T. Arens et al.: Mathematik; Springer Spektrum Verlag
- T. Arens et al.: Arbeitsbuch Mathematik; Springer Spektrum Verlag

Grundlagen der Informatik und CAD

Dieses Modul dient der Vermittlung von Grundlagen in der Informationsverarbeitung, der Anwendung grundlegender Kenntnisse im Microsoft Office-Paket sowie Grundlagen im CAD mit den Anwendungen von *Autodesk AutoCAD*, *Inventor* und *Revit*. Es umfasst allgemeine Funktionen der jeweiligen Anwendung, welche auch als Grundlage für weitere Module dienen. Die Erarbeitung von Fertigkeiten erfolgt mit den Studierenden an zahlreichen praktischen Beispielen und dient dem Ziel, diese in der weiteren fachlichen Ausbildung und der späteren beruflichen Arbeit anwenden und umsetzen zu können.

Modulcode

6EG-CAD-12

Modultyp

Pflichtmodul

Belegung gemäß Studienablaufplan

Semester 1 und 2

Dauer

2 Semester

Credits

6

Verwendbarkeit

Studiengang

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

keine

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

keine

Lerninhalte

Informationsverarbeitung

- Textverarbeitung: grundlegende Funktionen, Arbeiten mit Vorlagen, Aufbau und Gestaltung von wissenschaftlichen Arbeiten
- Tabellenkalkulation: grundlegende Funktionen, Formeln, Auswertung von Daten in Diagrammform
- Präsentation: Aufbau, Layouts, Animationen, Vorführtechniken
- Datenbankverarbeitung: Aufbau, Tabellenstrukturen und Schlüssel, Erstellen von Aufgaben und Berichten

CAD – computergestützte Konstruktion

- Grundlagen zur Anwendung *Autodesk AutoCAD*
- allg. Grundeinstellungen und Zeichenobjekte
- Layertechniken und Formate, Zeichnen mit Koordinaten, Koordinatensysteme
- Funktionen zum Zeichnen sowie zur Objektbearbeitung
- besondere Objektfunktionen, Beschriften und Bemaßen
- Einfügen und Editieren von Blöcken
- Blechkonstruktion und Erzeugung von Volumenmodellen (3D-Technik) mit *Inventor*
- Grundlagen *BIM* und Umsetzung von Modellen in *Revit* (Bauplanung sowie Sanitär- und Lüftungsplanung)
- Modell- und Layoutbereich; Papier- und Modellbereich, Erstellen von verschiedenen Layouts
- Fertigstellung und Ausgabe von Konstruktions- und Bauzeichnungen

Lernergebnisse

Wissen und Verstehen

Wissensverbreiterung

Auf der Basis sehr unterschiedlicher Informatik- und CAD-Kenntnisse der Studierenden zu Beginn des Studiums wird durch das Modul die Grundlage sowie die Sicherheit in der Anwendung aktueller Computer- und Kommunikationstechnik geschaffen, welche für das fachliche Studium und die praktische Arbeit benötigt wird. Die Studierenden werden befähigt unter Verwendung der CAD-Programme überschaubare technische Gebilde zu entwickeln, darzustellen und charakteristische Daten zu gewinnen. Die Themen zur CAD-Technik werden anwendungsorientiert für Energie- und Versorgungstechniker vermittelt.

Wissensvertiefung

Die Studierenden kennen und verstehen die Grenzen von Office-Programmen zur Lösung von fachspezifischen Aufgaben- und Problemstellungen sowie die funktionalen, formalen und juristischen Auswirkungen der Nutzung, Bereitstellung und des Austauschs von Daten in elektronischer Form. Darüber hinaus wird mit der 3D-Konstruktion und -Visualisierung das Verständnis für den Aufbau und die Funktion von Bauteilen und Baugruppen erhöht. Das Wissen zu den Themen des Moduls "Konstruktion" wird dabei schöpferisch angewendet und vertieft.

Können

Instrumentale Kompetenz

Die Studierenden sind in der Lage, typische Aufgaben am Computer selbständig zu erledigen. Sie können die wichtigsten Office-Bestandteile (Word, Access, Excel) sicher anwenden. Weiterhin sind sie in der Lage, einfache, widerspruchsfreie Datenbanken aufzubauen und zu nutzen sowie einfache prozedurale Programme und Makros selbständig zu erstellen. Das vermittelte und erarbeitete Wissen können die Studierenden zur Konstruktion und Projektierung in Verbindung mit technischen Dokumentationen (z.B. Zeichnungssatz, 3D-Modelle) in ihrer künftigen beruflichen Tätigkeit sicher anwenden.

Systemische Kompetenz

Die Studierenden sind in der Lage, den Nutzen und die Notwendigkeit von Datenbanken, Netzwerken und allgemeiner Programmierung für die Arbeitsabläufe in Unternehmen der Versorgungs-, Gebäude- und Energietechnik einzuschätzen und entsprechende Aufgabenstellungen zu lösen. Sie können Informationen über CAD-Konstruktionen in 2D- und 3D-Darstellungen sammeln, bewerten und Schlussfolgerungen für die praktische Arbeit ableiten. Darüber hinaus können sie selbständig weiterführende Lernprozesse gestalten.

Kommunikative Kompetenz

Die Studierenden sind in der Lage, sich gegenüber Fachvertretern und Laien sowohl mündlich als auch schriftlich auf fachlich korrekte Art und Weise zu Themen der Programmierung, dem Aufbau von Netzwerken sowie den Aufbau von Datenbanken zu verständigen. Sie können mit Hilfe von CAD-Techniken Problemlösungen entwickeln, präsentieren und verteidigen. Weiterhin sind sie befähigt, sich mit Fachkollegen und Laien über CAD-Entwürfe und CAD-Daten sowie Probleme und Lösungen detailliert und umfassend auszutauschen.

Lehr- und Lernformen/Workload	
Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Präsenzveranstaltungen	
Vorlesung	50
Übung	42
Prüfungsleistung	2
Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium während der Theoriephase	23
Selbststudium während der Praxisphase	54
Prüfungsvorbereitung (Praxisphase)	9
Workload Gesamt	180

Prüfungsleistungen (PL)				
Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum/ Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Prüfung am Computer	90		Ende des Semesters (Semester 1)	0,5
Konstruktionsentwurf			Während der Praxisphase (Semester 2)	0,5

Modulverantwortlicher

Dr.-Ing. Uwe Höhme

E-Mail: uwe.hoehme@ba-sachsen.de

Unterrichtssprache

Deutsch

Angebotsfrequenz

jährlich

Medien/Arbeitsmaterialien

Vorlesungsskripte und Trainingsunterlagen Dr. Höhme, Office- und CAD-Software

Literatur

Basisliteratur (prüfungsrelevant)

Ausgewählte Kapitel (neueste Auflage) aus:

- H. Hoischen, W. Hesser: Technisches Zeichnen. Cornelsen Verlag
- AutoCAD 20xx, AutoCAD LT 20xx, Markt + Technik
- Ch. Peyton: Word 2016 - Der umfassende Ratgeber, Rheinwerk Verlag Bonn
- H. Vonhoegen: Excel 2016 - Der umfassende Ratgeber, Rheinwerk Verlag Bonn
- M. Garten: PowerPoint - Der Ratgeber für bessere Präsentationen, Rheinwerk Verlag Bonn

Vertiefende Literatur

Ausgewählte Kapitel (neueste Auflage) aus:

- R. Brause: Kompendium der Informationstechnologie - Hardware, Software, Client-Server-Systeme, Netzwerke, Datenbanken; Springer Verlag
- T. Ravens: Wissenschaftlich mit Excel arbeiten; Pearson Studium
- B. Held: VBA mit Excel - Das umfassende Handbuch, Rheinwerk Verlag Bonn
- M.Hiermer: Autodesk Revit Architecture 20xx Grundlagen; tredition Verlag Hamburg

Betriebswirtschaftliche und rechtliche Grundlagen (Business Administration)

In dem Modul werden die Studierenden unter Einsatz eines Unternehmensplanspiels einen Überblick über kaufmännische Begriffe und Zusammenhänge erhalten und handlungsorientiert befähigt, unternehmerische Entscheidungen aus betriebswirtschaftlicher Perspektive zu verstehen, zu beurteilen, zu treffen und zu verteidigen. Dieses Modul umfasst weiterhin die Grundlagen des Rechts und der damit zusammenhängenden wirtschaftlichen Strukturen. Einen besonderen Schwerpunkt bildet das Umweltrecht. Es vermittelt ein grundlegendes Verständnis derjenigen Rechtsbegriffe und des rechtlichen und administrativen Instrumentariums, die für die Absicherung und Verwertung der eigentlichen späteren Arbeit wesentlich sind.

Modulcode	Modultyp
6EG-BWL-12	Pflichtmodul
Belegung gemäß Studienablaufplan	Dauer
Semester 1 und 2	2 Semester
Credits	
7	

Verwendbarkeit

Studiengang

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

keine

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

keine

Lerninhalte

Rechtliche Grundlagen

- Staatsbegriff und Staatsaufbau, Grundgesetz, *BGB*
- Unterschied Öffentliches und Privatrecht
- Vertragslehre und Leistungsstörungen
- *VOB/A* und *VOB/B* (detailliert)
- *VOL*, *VOF*, *HOAI* (Überblick)
- Öffentliches Baurecht: Bauleitplanung, Bauaufsicht, *BauNVO*
- Produkthaftung
- Umweltrecht mit *KrWG*, Umwelthaftung und Umweltstrafrecht

Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre

- Ökonomische Grundbegriffe: Märkte, Güter, ökonomisches Prinzip, ABC-Prinzip, Unternehmen im Umfeld
- Volkswirtschaftliche Rahmenbedingungen: Konjunktur, Zinsen, Inflation
- Überblick über Güter- und Geldströme: Kostenarten-, Kostenstellen-, Kostenträgerrechnung, Finanzbericht und Liquiditätsrechnung, Bilanz und Gewinn- und Verlustrechnung, Marktforschung
- Innere und äußere Unternehmensstrukturen: Unternehmensführung, Organisation, Controlling, Leistungserstellung und -verwertung
- Investition und Finanzierung: Kosten-, Gewinn-, Rentabilitäts-, Amortisationsvergleichsrechnung
- Systeme des Finanz- und Rechnungswesens: internes und externes Rechnungswesen, Liquidität des Unternehmens, Deckungsbeitragsrechnung
- Analyse und Steuerung durch Kennzahlen: Liquiditätskennzahlen, Erfolgskennzahlen, Stabilitätskennzahlen

Lernergebnisse

Wissen und Verstehen

Wissensverbreiterung

Im Lehrgebiet „Allgemeine Rechtsgrundlagen“ erweitern die Studierenden ihre Kenntnisse über den Staat in Bezug auf Grundrechte und Staatsorganisation. Sie erkennen den Wesensgehalt der Privatautonomie und die Bedeutung von Verträgen, hierbei den Werkvertrag als Schwerpunkt und die VOB. Die Absolventen weisen ein breites Wissen und Verstehen der rechtlichen Grundlagen über die Funktionsweisen unseres Gemeinwesens nach. Sie erkennen die Bedeutung des Rechts für die wirtschaftlichen Ergebnisse ihrer Tätigkeit. Die Studierenden verstehen weiterhin die Systematik kaufmännischer Zusammenhänge im Kontext eines einfachen Planspiel-Modellunternehmens und setzen ökonomische Fachbegriffe korrekt ein. Das Grundverständnis von funktionierenden Märkten und deren Wechselwirkungen zu Erfolg und Misserfolg des Unternehmens wird dabei aufgrund der Wettbewerbssituation zwischen den Teams erkannt, aktiv erlebt und reflektiert.

Wissensvertiefung

Die Studierenden vertiefen ihr Wissen über die Gesetzgebungs- und Vollzugskompetenzen, erwerben ein grundlegendes Wissen über das Gewährleistungs-, Haftungs- und Strafrecht und kennen die Mechanismen einer öffentlich-rechtlichen Genehmigung und der verwaltungsrechtlichen Vorgänge um eine solche. Sie erfahren die wirtschaftlichen und rechtlichen Grundlagen für ihre spätere Tätigkeit und die grundlegenden Hintergründe der Umwelthaftung, insbesondere am Beispiel des KrW-/AbfG. Weiterhin erfahren die Studierenden, welche Vorfälle für Unternehmen existenzbedrohend sein können, anhand welcher Zahlen und Verläufe Probleme erkannt und welche Gegensteuerungsmaßnahmen geeignet sind. Sie werden in die Lage versetzt, kaufmännische Berichte zu lesen und zu interpretieren und deren Inhalte zur Steuerung des Unternehmens einzusetzen.

Können

Instrumentale Kompetenz

Die Studierenden erkennen, welche Auswirkungen getroffene Planspiel-Entscheidungen auf das Wirtschaftsunternehmen haben und werden befähigt, das betriebswirtschaftliche Instrumentarium aktiv zur Steuerung, zur Erreichung der Unternehmensziele und zur Vermeidung des Eintretens von Insolvenzgründen einzusetzen. Dabei können die Studierenden rechtliche Problemlösungen verstehen und deren Antizipation für ihre Tätigkeit nachvollziehen.

Systemische Kompetenz

Die Studierenden können rechtliche Informationen sammeln, bewerten und interpretieren sowie daraus Erkenntnisse ableiten, um den wirtschaftlichen Erfolg ihrer Tätigkeit vorbeugend abzusichern. Weiterhin erkennen die Studierenden das Wirtschaftsunternehmen als geschlossenes System, das in Abhängigkeit von den getroffenen Management-Entscheidungen im Kontext seines Unternehmens-umfeldes dann erfolgreich agiert, wenn durch Optimierung von Leistungs- und Kostenstrukturen eine positive Wertschöpfung erreicht werden kann. Sie können bedrohende Einflüsse auf das System erkennen und entsprechende Gegensteuerungsmaßnahmen einleiten.

Kommunikative Kompetenz

Die Studierenden übernehmen Rollen innerhalb der Planspielunternehmen und werden handlungsorientiert in die Lage versetzt, die angegebenen Lerninhalte zu präsentieren, zu verteidigen und zu reflektieren. Sie werden dadurch befähigt, in Teams, zwischen Teams und vor simulierten Share- und Stakeholdern ökonomisch fundiert zu argumentieren und ihre Interessen zu vertreten. Weiterhin können die Studierenden Rechtsprobleme erkennen und auf deren Vermeidung hinweisen sowie fachbezogene juristische Positionen und Problemlösungen lesen und besprechen. Sie sind in der Lage, ihre technischen Bedürfnisse an juristisches Fachpersonal zu formulieren.

Lehr- und Lernformen/Workload	
Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Präsenzveranstaltungen	
Vorlesung	78
Übung und Planspiel	38
Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium während der Theoriephase	56
Selbststudium während der Praxisphase	24
Prüfungsvorbereitung	14
Workload Gesamt	210

Prüfungsleistungen (PL)				
Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum/ Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Präsentation	20		Während der Theoriephase (Semester 1)	0,5
Präsentation	20		Während der Theoriephase (Semester 2)	0,5

Modulverantwortlicher

Prof. Dr. rer. pol. Torsten Forberg

E-Mail: torsten.forberg@ba-sachsen.de

Unterrichtssprache

Deutsch

Angebotsfrequenz

jährlich

Medien/Arbeitsmaterialien

- E-Learning-Content
- Skript / Handbuch zur Veranstaltung
- Teilnehmerhandbuch und Planspielberichte des Unternehmensplanspieles
- Personal Computer und Internet Literatur

Basisliteratur (prüfungsrelevant)

Ausgewählte Kapitel (neueste Auflage) aus:

- Bürgerliches Gesetzbuch (*BGB*), Grundgesetz
- *VOB, VOL, HOAI*
- G. Wöhe, U. Döring, G. Brösel: Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre; Verlag Franz Vahlen

Vertiefende Literatur

Ausgewählte Kapitel (neueste Auflage) aus:

- K. D. Kapellmann, W. Langen: Einführung in die VOB/B; Werner Verlag
- W. Frenz, H.-J. Muggenborg: Recht für Ingenieure; Springer Verlag

Höhere Ingenieurmathematik

Aufbauend auf dem Modul „Grundlagen der Ingenieurmathematik“ werden die mathematischen Methoden, Prinzipien und Lösungsstrategien für die technischen und betriebswirtschaftlichen Module der Energie- und Gebäudetechnik vertieft. Schwerpunkte sind die Gebiete der Differential- und Integralrechnung für Funktionen von einer und von mehreren Variablen sowie gewöhnliche Differentialgleichungen und deren Anwendungen.

Modulcode

6EG-VMATH-20

Modultyp

Pflichtmodul

Belegung gemäß Studienablaufplan

Semester 2

Dauer

1 Semester

Credits

4

Verwendbarkeit

Studiengang

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

keine

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

Grundlagen der Ingenieurmathematik

Lerninhalte

Integralrechnung

- Integralrechnung für Funktionen einer Variablen: Stammfunktion, unbestimmtes und bestimmtes Integral, Fundamentalsatz der Differential- und Integralrechnung, exakte und numerische Integrationsmethoden, uneigentliche Integrale
- Anwendungen: Volumen und Schwerpunkt von Rotationskörpern, Bogenlänge von ebenen Kurven

Differentialgleichungen

- gewöhnliche Differentialgleichungen: Differentialgleichungen 1. und 2. Ordnung, Lösungsverfahren für Differentialgleichungen 1. Ordnung (Trennung der Variablen, Variation der Konstanten, Substitution), Lösung linearer Differentialgleichungen 2. Ordnung mit konstanten Koeffizienten, Systeme linearer Differentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten, Anfangs- und Randwertprobleme, Anwendungsbeispiele aus der Elektrotechnik (RC-Schaltung, RL-Schaltkreis mit Gleichspannungsquelle)

Differential- und Integralrechnung für Funktionen mehrerer Variablen

- partielle Differentiation, Totales Differential, Extremwertaufgaben mit und ohne Nebenbedingungen, Anwendungen in der Fehlerrechnung, lineare und nichtlineare Regressionskurven, Doppel- und Dreifachintegrale mit Anwendungen in der Elektrotechnik (Magnetischer Fluss)

Fourieranalyse und Fourierreihen

Lernergebnisse

Wissen und Verstehen

Wissensverbreiterung

Die Studierenden kennen Grundlagen, Begriffe und Anwendungsgebiete der Differential- und Integralrechnung für Funktionen von einer oder mehreren Variablen und kennen Aufbau und Lösungsverfahren ausgewählter Differentialgleichungen 1. und 2. Ordnung einschließlich der Lösungsstrategien für Systeme linearer Differentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten.

Wissensvertiefung

Die Studierenden kennen die Höhere Ingenieurmathematik (Differential- und Integralrechnung für Funktionen von einer oder mehreren Variablen, Theorie der gewöhnlichen Differentialgleichungen) in anwendungsbereiter Form. Sie kennen partielle Ableitungen, totales Differential, Mehrfachintegrale und die technischen Anwendungen (Fehlerrechnung, Regressionsanalyse, Extremwertberechnung für Funktionen von mehreren Variablen) in einsetzbarer Weise. Darüber hinaus beherrschen Sie das Verfahren der Fourieranalyse.

Können

Instrumentale Kompetenz

Die Studierenden sind in der Lage, erworbenes mathematisches Fakten- und Methodenwissen zur Lösung mathematischer Aufgaben und Probleme sicher und fallgerecht anzuwenden. Sie können mathematische Standardverfahren in anderen Fachbereichen einsetzen, um Daten zu verarbeiten und strukturiert darzustellen und damit Informationen zu gewinnen und zu bearbeiten. Die Studierenden beherrschen die Verfahren der partiellen Ableitung, Fehlerrechnung, Regressionsanalyse und Mehrfachintegration für physikalisch-technische Anwendungen und können mathematische Computerprogramme problemorientiert anwenden.

Systemische Kompetenz

Die Studierenden kennen die Bedeutung der Analysis für alle Bereiche der angewandten Ingenieurmathematik. Sie erkennen mathematische Probleme im täglichen Arbeitsumfeld und sind in der Lage, die passenden Lösungsansätze zu ermitteln und anzuwenden. Darüber hinaus können sie numerische und grafische Verfahren in den anderen Modulen des Studienganges und in der praktischen Tätigkeit anwenden.

Kommunikative Kompetenz

Die Studierenden sind in der Lage, sich gegenüber Fachkollegen und Laien sowohl mündlich als auch schriftlich auf fachlich korrekte Art und Weise zu Themen der Differential- und Integralrechnung für Funktionen von einer und von mehreren Variablen und der gewöhnlichen Differentialgleichungen zu verständigen. Sie können auch komplexere mathematische Zusammenhänge in einer gut strukturierten Form vermitteln und beherrschen die Anwendung mathematischer Hilfsmittel wie Formeln, grafische Darstellungen und spezielle Computerprogramme.

Lehr- und Lernformen/Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Präsenzveranstaltungen	
Vorlesung	40
Übung	20
Prüfungsleistung	3
Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium während der Theoriephase	40
Prüfungsvorbereitung	17
Workload Gesamt	120

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum/ Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Klausurarbeit	180		Während der Theoriephase (Semester 2)	1,0

Modulverantwortlicher

Prof. Dr.-Ing. Marko Stephan

E-Mail: marko.stephan@ba-sachsen.de

Unterrichtssprache

Deutsch

Angebotsfrequenz

jährlich

Medien/Arbeitsmaterialien

Vorlesungsunterlagen Prof. Stephan

Literatur

Basisliteratur (prüfungsrelevant)

Ausgewählte Kapitel (neueste Auflage) aus:

- L. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1-3; Springer Vieweg Verlag

Vertiefende Literatur

Ausgewählte Kapitel (neueste Auflage) aus:

- L. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler – Klausur- und Übungsaufgaben; Springer Vieweg Verlag
- T. Arens et al.: Mathematik; Springer Spektrum Verlag
- T. Arens et al.: Arbeitsbuch Mathematik; Springer Spektrum Verlag

Fremdsprache Englisch

Das Modul Fremdsprache Englisch erstreckt sich über zwei Semester und bietet einen umfassenden Ansatz zur Beherrschung der englischen Sprache für berufliche Kontexte. Im zweiten Semester liegt der Fokus auf Wirtschaftsenglisch, wobei wesentliche Fähigkeiten wie professionelle Kommunikation, Präsentationen, Verhandlungen und Geschäftskorrespondenz abgedeckt werden. Im dritten Semester wird zu Technischem Englisch übergegangen, wo die Studierenden die Sprachkenntnisse entwickeln, die für technische Bereiche erforderlich sind, einschließlich des Fachvokabulars für Ingenieurkonzepte, technisches Schreiben und die Fähigkeit, komplexe Prozesse zu beschreiben und zu diskutieren. Das Ziel dieses Moduls ist es, die Sprachkenntnisse der Studierenden auf das Niveau B2 und darüber hinaus zu verbessern, um ihnen die sprachlichen Werkzeuge für den Erfolg in sowohl geschäftlichen als auch technischen Umgebungen zu vermitteln.

Modulcode	Modultyp
6EG-ENGL-23	Pflichtmodul

Belegung gemäß Studienablaufplan	Dauer
Semester 2 und 3	2 Semester

Credits
6

Verwendbarkeit
Studiengang

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung
keine

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul
Englisch Niveau B1

Lerninhalte

Das Wirtschaftsenglisch-Modul für das zweite Semester umfasst eine Vielzahl von wichtigen Themen, die darauf abzielen, die Sprachkompetenz der Studierenden in geschäftlichen Kontexten zu verbessern. Die Themen umfassen, sind aber nicht beschränkt auf, Unternehmenskultur, Schulung und Entwicklung, digitales Geschäft und Strategie, Zeitmanagement und Wettbewerb. Die Studierenden nehmen an verschiedenen Aktivitäten teil, wie zum Beispiel Wortschatzaufbau, Grammatikübungen, Fallstudien, Präsentationen und Mini-Projekten, um ihre Fähigkeit zur effektiven Kommunikation in einem professionellen Umfeld zu entwickeln. Die Entwicklung des Wortschatzes und der sprachlichen Strukturen wird durch Wiederholungssitzungen und verschiedene Aufgaben im Unterricht betont. Präsentationsfähigkeiten werden durch strukturierte Gelegenheiten und Feedback gefördert, während Selbststudiums aufgaben eigenständiges Lernen unterstützen. Das Modul endet mit Präsentationen der Studierenden, die dreißig Prozent ihrer Gesamtnote ausmachen.

Das Modul Technisches Englisch im dritten Semester ist darauf ausgelegt, die technischen Englischkenntnisse der Studierenden durch eine Reihe detaillierter thematischer Einheiten zu entwickeln. Es behandelt Themen wie nachhaltige Energiequellen, Flusszyklen, Energiespeicherung und Kühlung, begleitet von Aktivitäten, die auf Flüssigkeit und Genauigkeit abzielen. Der Schwerpunkt liegt auf der Entwicklung aller vier Sprachfertigkeiten. Relevanter Wortschatz und grundlegende sprachliche Strukturen wie Zeitformen, Aktiv- und Passivkonstruktionen, Modalverben und Konditionalsätze sind in die Einheiten eingebettet. Fortschrittskontrollen stellen sicher, dass die Studierenden mit dem Material Schritt halten, und Selbstlerneinheiten fördern das eigenständige Lernen. Das Modul endet mit einer umfassenden schriftlichen Prüfung, die siebzig Prozent der Gesamtnote ausmacht.

Wissen und Verstehen

Wissensverbreiterung

Studierende werden in der Lage sein, eine breite Palette von Themen in den Bereichen Wirtschaft und Technik zu verstehen und zu diskutieren, was ihnen eine umfassende Wissensbasis verschafft. Zusätzlich werden sie ihr grammatikalisches und lexikalisches Wissen in diesen Bereichen erweitert haben.

Wissensvertiefung

Studierende werden in der Lage sein, sich intensiv mit spezialisierten Themen in ihren Fachbereichen auseinanderzusetzen, indem sie verschiedene Themen detailliert erkunden. Durch praktische Anwendungen werden sie ein umfassendes Verständnis der komplexen Bereiche entwickeln und wissen, wie diese in realen Szenarien angewendet werden.

Können

Instrumentale Kompetenz

Studierende werden in der Lage sein, schriftliches und gesprochenes Material ohne ständigen Rückgriff auf ein Wörterbuch zu verstehen. Sie werden in der Lage sein, grundlegende Recherchen mithilfe von akademischen und branchenspezifischen Datenbanken durchzuführen und Texte sowie Quellen kritisch auf Genauigkeit und Relevanz zu bewerten.

Systemische Kompetenz

Studierende können die Zusammenhänge zwischen verschiedenen Ingenieurdisziplinen verstehen und die im Modul erworbenen Fähigkeiten in ihr gesamtes Ingenieurstudium und ihre Praxis integrieren. Sie sind in der Lage, Problemlösungstechniken auf unterschiedliche Szenarien anzuwenden und komplexe Ideen zu artikulieren. Darüber hinaus können sie professionelle E-Mails, Berichte und Vorschläge erstellen. Sie werden lernen, Informationen effektiv zu analysieren und zu organisieren, strategisches Denken zu entwickeln und ihr Wissen in technischem und Wirtschaftsenglisch zu integrieren, um Probleme in beruflichen Kontexten zu lösen.

Kommunikative Kompetenz

Studierende werden in der Lage sein, effektiv an Diskussionen und Präsentationen zu technischen und geschäftsbezogenen Themen teilzunehmen. Sie werden in der Lage sein, Ideen in Meetings und Debatten überzeugend zu präsentieren und zu verteidigen. Sie werden mit internationalen Teams problemlos auf Englisch kommunizieren. Außerdem können sie Informationen klar und verständlich an verschiedene Interessengruppen in ihren Fachbereichen vermitteln.

Lehr- und Lernformen/Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Präsenzveranstaltungen	
Vorlesung	36
Seminar	36
Prüfungsleistung	2
Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium während der Theoriephase	76
Selbststudium während der Praxisphase	12
Prüfungsvorbereitung (Praxisphase)	18
Workload Gesamt	180

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum/ Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Präsentation	15		Ende der Theoriephase (Semester 2)	0,3
Klausurarbeit	120		Ende des Semesters (Semester 3)	0,7

Modulverantwortlicher

Frau M.A. Cansu Citil

E-Mail: cansu.citil@ba-sachsen.de

Unterrichtssprache

Englisch

Angebotsfrequenz

jährlich

Medien/Arbeitsmaterialien

Arbeitsblätter, Artikel, die aus verschiedenen Druck- und Onlinequellen adaptiert wurden, Kursbücher und ergänzende Grammatikbücher, audiovisuelle Unterrichtsmittel

Literatur

Hinweis: jeweils aktuelle Auflage der Fachliteratur verwenden.

Basisliteratur (prüfungsrelevant)

- Dubicka, Iwonna, Marjorie A. Rosenberg, et al. *Business Partner B2*. Pearson Education Limited, 2018. ISBN: 9783868948097
- Bonamy, David. *Technical English 3*. Pearson Education Limited, 2022. ISBN: 9781292424569
- Ibbotson, Mark. *Professional English in Use: Engineering: Technical English for Professionals*. Cambridge University Press, 2018. ISBN: 9780521734882

Vertiefende Literatur

- Blockley, D. I. *Engineering: A Very Short Introduction*. Oxford University Press, 2012. ISBN: 9780199578696
- Bauer, Hans-Jürgen. *English for Technical Purposes*. Cornelsen, 2011. ISBN: 9783810925039
- Wagner, Georg, and Maureen Lloyd Zörner. *Technical Grammar and Vocabulary*. Cornelsen & Oxford, 2005. ISBN: 3810920436
- Eisenbach, Iris. *English for Materials Science and Engineering*. Vieweg+Teubner, 2011. ISBN: 9783834809575
- Mascull, Bill. *Business Vocabulary in Use - Intermediate*. Cambridge University Press, 2017. ISBN: 9781316629987
- Magazine: Business Spotlight
- Magazine: Inch by Inch

Technische Thermodynamik und Strömungslehre

Dieses Modul umfasst die Grundlagen der Technischen Thermodynamik und Strömungslehre und stellt somit die Basis für alle Module mit thermodynamischem, strömungstechnischem oder anlagentechnischem Inhalt dar. Das Modul vermittelt ein grundlegendes Verständnis derjenigen thermo- und fluidodynamischen Begriffe, Prinzipien und Gesetzmäßigkeiten, die für die weitere fachliche Ausbildung und die spätere Arbeit wesentlich sind. Die Studierenden werden zur Anwendung der Gesetze der Thermodynamik und Strömungslehre und zur ingenieurtechnischen Lösung von thermodynamischen, strömungs- und anlagentechnischen Problemen befähigt.

Modulcode	Modultyp
6EG-THER-23	Pflichtmodul
Belegung gemäß Studienablaufplan	Dauer
Semester 2 und 3	2 Semester
Credits	
10	

Verwendbarkeit

Studiengang

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

keine

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

keine

Lerninhalte

Technische Thermodynamik

- Grundbegriffe (Parameter, intensive und extensive Zustandsgrößen, Zustandsänderung, Energieinhalt, Mischung)
- Quantität von Systemen (Masse, Stoffmenge, zeitbezogene Größen)
- 1. Hauptsatz (Energiearten, geschlossene und offene Systeme, Systemgrenzen)
- 2. Hauptsatz (geschlossene Systeme, Wertigkeiten der Energiearten, Irreversibilität)
- Realstoff, ideales/perfektes Gas, feuchte Luft
- ausgewählte Zustandsänderungen und Kreisprozesse der Energietechnik
- Grundlagen der Wärmeübertragung (Leitung, Strahlung, Konvektion, technische Übertragungsvorgänge)

Technische Strömungslehre

- physikalische Eigenschaften und Stoffgrößen von Fluiden
- Hydrostatik (Hydrostatischer Druck, Grundgleichung der Hydrostatik, kommunizierende Gefäße, Druckkräfte, Auftrieb)
- Strömungen idealer Fluide (Stromfadentheorie, Kontinuitätsgleichung, Gleichung von BERNOULLI, Impulssatz, Drallsatz, Vereinfachte Propellertheorie)
- Strömungen realer Fluide (Ähnlichkeitsgesetze und Kennzahlen, Gleichung von BERNOULLI für reale Fluide, Rohrströmungen, Reihen- und Parallelschaltung von Strömungswiderständen, Anwendungsbeispiele)
- Strömungen in offenen Gerinnen

Lernergebnisse

Wissen und Verstehen

Wissensverbreiterung

Die Studierenden verfügen über ein breit angelegtes Grundlagenwissen auf den Gebieten der Technischen Thermodynamik und Strömungslehre. Sie kennen und verstehen die Zusammenhänge zwischen Temperatur, Druck, Kraft, Viskosität, Geschwindigkeit und Geometrie in ruhenden und strömenden Medien und verstehen aktuelle Entwicklungen der Technischen Thermodynamik und Strömungsmechanik.

Wissensvertiefung

Die Studierenden verfügen über ein detailliertes Wissen bezüglich der wesentlichen Grundlagen der Technischen Thermodynamik und Strömungslehre und sind in der Lage, ihr Wissen auf diesen Fachgebieten selbständig zu vertiefen.

Können

Instrumentale Kompetenz

Die Studierenden können die Hauptsätze der Thermodynamik, thermodynamische Kreisprozesse sowie Massen- und Energieerhaltungssatz auf praktische Aufgabenstellungen sicher anwenden sowie thermodynamische und strömungstechnische Prozesse für technische Systeme selbständig berechnen und beurteilen. Darüber hinaus beherrschen sie die Berechnung relevanter Strömungsvorgänge von idealen und realen Fluiden und können die Ergebnisse interpretieren.

Systemische Kompetenz

Die Studierenden können grundlegende Zusammenhänge zwischen den Größen in einer Strömung analytisch darstellen und beurteilen, welcher Lösungsweg sich zur Bearbeitung einer thermodynamischen oder strömungstechnischen Aufgabenstellung am besten eignet. Sie sind in der Lage, selbständig weiterführende Lernprozesse zu gestalten.

Kommunikative Kompetenz

Die Studierenden können strömungstechnische und thermodynamische Problemstellungen qualitativ und quantitativ beurteilen und einer kritischen Analyse und Bewertung unterziehen. Sie sind in der Lage, verschiedene Lösungsansätze und Methoden zu nutzen, um wissenschaftlich begründete Problemlösungen zu Aufgabenstellungen aus den behandelten Fachgebieten zu formulieren. Mit Fachvertretern und mit Laien können sie sich über Fragestellungen aus diesen Fachgebieten unter Verwendung des Fachvokabulars in gut strukturierter und zusammenhängender Form austauschen.

Lehr- und Lernformen/Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Präsenzveranstaltungen	
Vorlesung	110
Übung	40
Prüfungsleistung	6
Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium während der Theoriephase	100
Selbststudium während der Praxisphase	20
Prüfungsvorbereitung	24
Workload Gesamt	300

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum/ Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Klausur Thermodynamik	120		Während der Theoriephase (Semester 2)	0,33
Klausur Strömungslehre	60		Während der Theoriephase (Semester 2)	0,17
Klausur Thermodynamik	120		Während der Theoriephase (Semester 3)	0,33
Klausur Strömungslehre	60		Während der Theoriephase (Semester 3)	0,17

Hinweis: Die Klausuren beziehen sich auf den jeweiligen Modulteil und werden zusammen an einem Prüfungstag geschrieben.

Modulverantwortlicher

Prof. Dr.-Ing. Marko Stephan

E-Mail: marko.stephan@ba-sachsen.de

Unterrichtssprache

Deutsch

Angebotsfrequenz

jährlich

Medien/Arbeitsmaterialien

Vorlesungsunterlagen Prof. Stephan, Vorlesungsunterlagen Prof. Buchheim

Literatur

Basisliteratur (prüfungsrelevant)

Ausgewählte Kapitel (neueste Auflage) aus:

- J. Löser et.al.: Technische Thermodynamik in ausführlichen Beispielen, Carl Hanser Verlag
- W. Wagner: Wärmeübertragung; Vogel Fachbuch Verlag
- W. Bohl, W. Elmendorf: Technische Strömungslehre; Vogel Fachbuch Verlag

Vertiefende Literatur

Ausgewählte Kapitel (neueste Auflage) aus:

- N. Elsner: Grundlagen der Technischen Thermodynamik; Akademie Verlag
- H. D. Baehr: Thermodynamik; Springer Verlag
- H.-J. Kretzschmar; I. Kraft: Technische Thermodynamik - Kleine Formelsammlung; Hanser Verlag
- H. Oertel jr. (Hrsg.): Prandtl – Führer durch die Strömungslehre; Springer Vieweg Verlag
- H. Sigloch: Technische Fluidmechanik; Springer Verlag

Technische Mechanik

Dieses Modul umfasst die Grundlagen der Technischen Mechanik in Statik, Kinematik/Kinetik und Festigkeitslehre. Es wird das grundlegende Verständnis für einfache mechanische Probleme, wie sie typischerweise in der Energie- und Gebäudetechnik auftreten, vermittelt. Die Studierenden erhalten einen Überblick über die Ermittlung von mechanischen Beanspruchungen, deren Wirkung auf Bauteile und die Möglichkeit analytischer und numerischer Analysen.

Modulcode

6EG-TMFE-23

Modultyp

Pflichtmodul

Belegung gemäß Studienablaufplan

Semester 2 und 3

Dauer

2 Semester

Credits

7

Verwendbarkeit

Studiengang

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

keine

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

keine

Lerninhalte

Grundlagen

- Begriffe: Statik, Kinematik/Kinetik, Festigkeitslehre
- Kraftsysteme
- Tragwerke, Fachwerke
- Schnittgrößen

Kinematik/Kinetik

- Kinematische Grunddiagramme
- Aufstellen von Bewegungsgleichungen: NEWTON, D'ALEMBERT
- Lösung der Bewegungsgleichung, Schwingungen
- Arbeitssatz, Energiesatz, Impulssatz

Festigkeitslehre

- Spannungen und Verformungen, Werkstoffverhalten
- Überlagerung von Beanspruchungen
- Lebensdauerabschätzung

Lernergebnisse

Wissen und Verstehen

Wissensverbreiterung

Die Studierenden kennen und verstehen die grundlegenden Größen, Grundgesetze und Zusammenhänge der Statik, Kinematik, Kinetik und der Festigkeitslehre. Sie erwerben grundlagenbezogene und zuverlässige Denkfähigkeit im Fachgebiet, nicht zuletzt um Verantwortung für die Sicherheit von Ingenieurprodukten übernehmen zu können.

Wissensvertiefung

Sie verfügen über ein kritisches Verständnis der wichtigsten Theorien, Prinzipien und Methoden der Technischen Mechanik und sind in der Lage, selbständig ihr Wissen zu vertiefen. Ihr Wissen und Verstehen entspricht dem Stand der Fachliteratur, und sie weisen einige vertiefte Wissensbestände auf dem aktuellen Stand der Forschung in ihrem Lerngebiet auf.

Können

Instrumentale Kompetenz

Die Studierenden können einfache mechanische Problemstellungen und Zusammenhänge mit Hilfe von Zeichnungen, Formeln, Diagrammen und Gleichungen beschreiben und diese zur Lösung konkreter Aufgabenstellungen der Energie- und Gebäudetechnik fachgerecht anwenden. Selbständiges Verstehen und Analysieren einfacher mechanischer Systeme stehen dabei im Vordergrund.

Systemische Kompetenz

Die Studierenden können Ihr Wissen in ihrer beruflichen Tätigkeit anwenden und zur Lösung von relevanten Problemstellungen in ihrem Fachgebiet beitragen. Die vermittelten Grundlagen befähigen die Studierenden, Aufgabenstellungen richtig zu interpretieren und zu bewerten, um daraus begründete Entscheidungen abzuleiten.

Kommunikative Kompetenz

Die Studierenden sind in der Lage, sich gegenüber Fachvertretern und Laien sowohl mündlich als auch schriftlich auf fachlich korrekte Art und Weise zu Themen der Statik, Festigkeitslehre, Kinematik und Kinetik zu verständigen. Sie beherrschen die Anwendung diesbezüglicher fachlicher Hilfsmittel wie Formeln und Gleichungen.

Lehr- und Lernformen/Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Präsenzveranstaltungen	
Vorlesung	64
Übung	30
Prüfungsleistung	5
Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium während der Theoriephase	75
Prüfungsvorbereitung	36
Workload Gesamt	210

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum/ Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Klausurarbeit	180		Während der Theoriephase (Semester 2)	0,6
Klausurarbeit	120		Während der Theoriephase (Semester 3)	0,4

Modulverantwortlicher

Prof. Dr.-Ing. Jens Franeck

E-Mail: jens.franeck@ba-sachsen.de

Unterrichtssprache

Deutsch

Angebotsfrequenz

jährlich

Medien/Arbeitsmaterialien

Vorlesungsvorlagen und Aufgabensammlungen Prof. Franeck, Internetpräsenz

Literatur

Basisliteratur (prüfungsrelevant)

Ausgewählte Kapitel (neueste Auflage) aus:

- O. Romberg, N. Hinrichs: Keine Panik vor Mechanik; Springer Vieweg Verlag

Vertiefende Literatur

Ausgewählte Kapitel (neueste Auflage) aus:

- H. Balke: Einführung in die Technische Mechanik: Statik; Springer-Verlag
- H. Balke: Einführung in die Technische Mechanik: Festigkeitslehre; Springer-Verlag
- H. Balke: Einführung in die Technische Mechanik: Kinetik; Springer-Verlag

Naturwissenschaftliche Grundlagen

Das Modul umfasst die chemischen Grundlagen von Stoffen und Medien sowie die Physik der Schwingungen und Wellen sowie der Bauakustik. Betrachtet werden Wirkungen, Umwandlungen und Auswirkungen chemischer Stoffe untereinander (Wechselwirkungen) als auch auf die unbelebte Umwelt. Des Weiteren werden theoretische Grundlagen zur Absorption, Reflexion, Polarisation und Brechung vermittelt. Der Schwerpunkt liegt dabei auf der Entstehung und der Dämpfung von Schallwellen. Weiterhin umfasst das Modul Lichtwellen und die Wechselwirkungen zwischen Strahlung und Materie.

Modulcode

6EG-NAGL-30

Modultyp

Pflichtmodul

Belegung gemäß Studienablaufplan

Semester 3

Dauer

1 Semester

Credits

6

Verwendbarkeit

Studiengang

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

keine

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

Grundlagen der Ingenieurmathematik

Lerninhalte

Technische Physik und Bauakustik

- Schwingungen und Wellen, transversale und longitudinale Wellen
- Grundlagen der Akustik und Rechnen mit logarithmischen Maßeinheiten
- Schallabsorption, Trittschalldämmung, Schalldämpfung, Bauakustik, Luftschallschutzmaß
- Hallraum, KUNDTsches Rohr, A-Bewertung, Reflexion, Brechung, Totalreflexion,
- Laser: Aufbau, Eigenschaften und Anwendungen, Laserschutz
- Frequenzverdopplung, Dopplereffekt, DE BROGLIE-Wellenlänge

Umweltchemie

- Materie, Atombau, PSE – Elektronenkonfiguration, chemische Bindungen
- Oxidation und Reduktion – Anwendungen in galvanischen Elementen und Batterien, Korrosionsprozesse
- Luftschadstoffe, Luftreinhaltung, technische Verfahren
- Reaktionshemmung, Katalyse, Wirkung von Katalysatoren
- Chemische Gleichgewichte – Säuren, Basen, pH-Wert
- Wasser: Inhaltsstoffe, Wasserhärte, Trinkwasser- und Abwasseraufbereitung

Lernergebnisse

Wissen und Verstehen

Wissensverbreiterung

Die Studierenden verfügen über erweiterte naturwissenschaftliche Kenntnisse in den Lehrgebieten Technische Physik und Umweltchemie. Sie erwerben grundlegendes Basiswissen über physikalische und chemische Größen, Gleichungen und Zusammenhänge, die für das Verstehen und für die Lösungsfindung technischer Problemstellungen erforderlich sind.

Wissensvertiefung

Die Studierenden verfügen über ein grundlegendes Verständnis zum Aufbau der Materie, chemischen Bindungen sowie der Wechselwirkung zwischen Strahlung und Materie. Ihr Wissen und Verstehen entspricht dem Stand der Fachliteratur, und weist einige vertiefte Wissensbestände auf dem aktuellen Stand der Forschung in ihrem Lerngebiet auf.

Können

Instrumentale Kompetenz

Die Studierenden können chemische Bestandteile in Arbeitsmitteln/Werkstoffen aus Datenblättern erkennen, zuordnen und entsprechende Eigenschaften daraus ableiten. Sie besitzen fundierte Kenntnisse über den Zusammenhang von chemischer Bindung, Eigenschaften und Wechselwirkung mit anderen Stoffen. Sie kennen die physikalischen Grundlagen zur Ausbreitung von Schwingungen und Wellen in Festkörpern und sind in der Lage, z.B. Maßnahmen zur Dämpfung zu ergreifen. Die Studierenden sind befähigt, technische Prozesse aus physikalischer und chemischer Sicht zu erklären und Lösungen anfallender Probleme zu erarbeiten.

Systemische Kompetenz

Die Studierenden sind in der Lage, sich Informationen und Neuigkeiten aus der Fachpresse sowie Fachtagungen zu erschließen, zu bewerten und in ihrem Arbeitsprozess anzuwenden. Sie sind befähigt, eigenständig weiterführende Lernprozesse zu gestalten.

Kommunikative Kompetenz

Die Studierenden können sich mit naturwissenschaftlichen Problemen auseinandersetzen und Lösungen formulieren, diskutieren, argumentieren und bewerten. Sie sind in der Lage, sich mit Fachleuten und Interessierten über Informationen, Ideen, Probleme und Lösungen auszutauschen.

Lehr- und Lernformen/Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Präsenzveranstaltungen	
Vorlesung	58
Übung	20
Laborübung	4
Prüfungsleistung	3
Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium während der Theoriephase	59
Selbststudium während der Praxisphase	12
Prüfungsvorbereitung (Praxisphase)	24
Workload Gesamt	180

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum/ Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Klausur Umweltchemie	90		Ende des Semesters (Semester 3)	0,5
Klausur Techn. Physik und Bauakustik	90		Ende des Semesters (Semester 3)	0,5

Hinweis: Die Klausuren beziehen sich auf den jeweiligen Modulteil und werden zusammen an einem Prüfungstag geschrieben.

Modulverantwortlicher

Prof. Dr.-Ing. Uwe Griebenow

E-Mail: uwe.griebenow@ba-sachsen.de

Unterrichtssprache

Deutsch

Angebotsfrequenz

jährlich

Medien/Arbeitsmaterialien

Vorlesungsunterlagen Prof. Griebenow, Vorlesungsunterlagen Dr. Lönnecke

Literatur

Basisliteratur (prüfungsrelevant)

Ausgewählte Kapitel (neueste Auflage) aus:

- M. Möser: Technische Akustik; Springer Vieweg Verlag
- D. Maute: Technische Akustik und Lärmschutz; Carl Hanser Verlag
- J. Eichler, H. J. Eichler: Laser: Bauformen, Strahlführung, Anwendungen; Springer Vieweg Verlag
- G. Kickelbick: Chemie für Ingenieure; Pearson Studium
- J. Hoinkis: Chemie für Ingenieure; Wiley-VCH
- P. W. Atkins: Chemie-einfach alles; Wiley-VCH

Vertiefende Literatur

Ausgewählte Kapitel (neueste Auflage) aus:

- M. Möser: Messtechnik der Akustik; Springer Verlag
- T. Graf: Laser: Grundlagen der Laserstrahlerzeugung; Springer Vieweg Verlag
- W. Jabs: Allgemeine und anorganische Chemie; Elsevier -Spektrum Akademischer Verlag
- G. Schwedt: Taschenatlas der Umweltchemie; Thieme-Verlag
- S. Wilhelm: Wasseraufbereitung; Springer Verlag

Elektrotechnik und elektrische Gebäudeausrüstung

Dieses Modul umfasst die Grundlagen der Elektrotechnik, Elektronik, Messtechnik, Elektroinstallations-technik sowie der elektrischen Gebäudeausrüstung und stellt somit die Basis für alle Module mit mess-oder anlagentechnischem Inhalt dar. Das Modul vermittelt ein grundlegendes Verständnis elektrischer und einfacher elektronischer Schaltungen, Begriffe, Prinzipien und Gesetzmäßigkeiten, die für die wei-tere fachliche Ausbildung und die spätere Arbeit wesentlich sind.

Modulcode	Modultyp
6EG-ETGL-30	Pflichtmodul
Belegung gemäß Studienablaufplan	Dauer
Semester 3	1 Semester
Credits	
5	

Verwendbarkeit
 Studiengang

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung
 keine

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul
 Grundlagen der Ingenieurmathematik; Höhere Ingenieurmathematik

Lerninhalte

Grundlagen / Einführung

- Grundbegriffe und Grundgesetze der Elektrotechnik
- elektrisches Feld, Arbeit im elektrischen Feld
- Potential, Spannung, Kapazität, Dielektrika
- elektrischer Strom, Leitwert und ohmscher Widerstand, Temperaturabhängigkeit
- Schaltungen von Widerständen und Kapazitäten

Magnetismus und Netzwerke

- Magnetfelder, Magnetismus in Materie, FARADAYSches Induktionsgesetz
- KIRCHHOFFsche Gesetze, Gleichstromnetzwerke, Sinusstromnetzwerke

Elektronik

- elektronische Bauelemente: Diode, Transistor, Operationsverstärker, Solarzelle, LED
- angewandte Leistungselektronik: Thyristor, TRIAC, Wechselrichter

Elektroenergieversorgung – Netze und Komponenten

- Arbeit und Leistung im Wechselstromkreis, Leistungsanpassung
- Elektroenergieversorgung, Transformator, Schaltanlage, Generator, Drehstrom
- Nebenschlussmotor, Reihenschlussmotor, Drehstromasynchronmotor
- Energiekabel, Schutz gegen elektr. Schlag, Blitzschutz, Brandschutz

Elektroinstallationstechnik

- TT-, IT-, TNCS-Netz, Grundlagen der Gebäudeleittechnik
- Schaltpläne der Elektrotechnik und Elektronik, Bussysteme EIB/KNX, LON und BACNET

Lernergebnisse

Wissen und Verstehen

Wissensverbreiterung

Die Studierenden verfügen über fundierte und anwendungsbereite ingenieurwissenschaftliche Kenntnisse im Lehrgebiet Elektrotechnik und elektrische Gebäudeausrüstung, insbesondere zu den wichtigsten elektrotechnischen Gesetzmäßigkeiten im Gleich- und Wechselstromkreis und über Lösungswege für elektrotechnische Aufgabenstellungen.

Wissensvertiefung

Die Studierenden verfügen über ein kritisches Verständnis der wichtigsten Theorien, Prinzipien und Methoden der Elektrotechnik und sind in der Lage, diese insbesondere in der technischen Gebäudeausrüstung einzusetzen. Ihr Wissen und Verstehen entspricht dem Stand der Fachliteratur, und weist einige vertiefte Wissensbestände auf dem aktuellen Stand der Forschung in ihrem Lerngebiet auf.

Können

Instrumentale Kompetenz

Die Studierenden können erweiterte Problemstellungen und Zusammenhänge der Elektrotechnik/Gebäudeautomatisierung mittels Zeichnungen und Formeln darstellen und Aufgabenstellungen bearbeiten. Sie können selbständig Schaltungen der Gleich- und Wechselstromtechnik berechnen und aufbauen. Sie sind in der Lage, Schaltpläne zu lesen und Elektroinstallationen in der Gebäudeausrüstung zu überprüfen. Sie können mit Standardverfahren Daten verarbeiten und strukturiert darstellen.

Systemische Kompetenz

Die Studierenden beherrschen gängige fachbezogene Fähigkeiten, Fertigkeiten und Techniken, um ingenieurwissenschaftliche Aufgaben auf dem Gebiet der Elektrotechnik/Gebäudeausrüstung zu bearbeiten. Sie kennen Methoden und Mechanismen der Elektroenergieanlagen sowie die Möglichkeiten zur Erstellung und Nutzung von Dokumentationen des Fachgebietes.

Kommunikative Kompetenz

Die Studierenden können auf dem Gebiet der Elektrotechnik/Gebäudeausrüstung in mündlicher und schriftlicher Form fachlich korrekt Argumente, Ideen und Informationen darstellen und bewerten. Sie besitzen die Fähigkeit, ihre Argumente gut strukturiert und zusammenhängend darzustellen. Diese sachkundigen Kenntnisse erlauben es den Studierenden, bei Planung, Projektierung, Entwicklung und der Betriebsführung von elektrotechnischen Anlagen in Gebäuden mitzuarbeiten.

Lehr- und Lernformen/Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Präsenzveranstaltungen	
Vorlesung	56
Übung	20
Laborübung	4
Prüfungsleistung	2
Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium während der Theoriephase	50
Prüfungsvorbereitung	18
Workload Gesamt	150

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum/ Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Klausurarbeit	120		Während der Theoriephase (Semester 3)	1,0

Modulverantwortlicher

Prof. Dr.-Ing. Uwe Griebenow

E-Mail: uwe.griebenow@ba-sachsen.de

Unterrichtssprache

Deutsch

Angebotsfrequenz

jährlich

Medien/Arbeitsmaterialien

Vorlesungsunterlagen Prof. Griebenow

Literatur

Basisliteratur (prüfungsrelevant)

Ausgewählte Kapitel (neueste Auflage) aus:

- F. Moeller: Grundlagen der Elektrotechnik; Springer Vieweg Verlag
- I. Kasikci: Projektierung von Niederspannungsanlagen; Hüthig Verlag
- K. Fuest, P. Döhning: Elektrische Maschinen & Antriebe; Springer Vieweg Verlag

Vertiefende Literatur

Ausgewählte Kapitel (neueste Auflage) aus:

- H. Ibach, H. Lüth: Festkörperphysik; Springer Verlag
- R. J. Schütt: Elektrotechnische Grundlagen für Wirtschaftsingenieure; Springer Vieweg Verlag
- I. Kasikci: Planung von Elektroanlagen; Theorie, Vorschriften, Praxis; Springer Vieweg Verlag
- K. Usemann, S. Breuer: Technische Gebäudeausrüstung; Vieweg & Teubner Verlag
- H. Schmolke, K. Callondann: DIN VDE 0100 richtig angewandt; VDE Verlag
- J. Krimmling (Hrsg.): Atlas Gebäudetechnik; Verlagsgesellschaft Rudolf Müller

Grundlagen der Heizungstechnik

Dieses Modul umfasst die Grundlagen der Behaglichkeit, der Energiebilanzen und der Wärmeübertragung im Hochbau sowie grundlegende Kenntnisse über Planung, Berechnung und energetische Optimierung von Heizungsanlagen im Gebäude. Wirtschaftliche und ökologische Aspekte finden dabei besondere Beachtung. Die Studierenden werden zur Lösung der grundlegenden Aufgaben eines Planungssingenieurs auf dem Gebiet der Heizungstechnik befähigt.

Modulcode

6EG-GHT-30

Modultyp

Pflichtmodul

Belegung gemäß Studienablaufplan

Semester 3

Dauer

1 Semester

Credits

4

Verwendbarkeit

Studiengang

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

keine

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

Mathematik

Lerninhalte

Heizungstechnik 1

- Einführung in das Lehrgebiet mit Darstellung der Energiesituation in Deutschland
- Wärmephysiologische Grundlagen sowie klimatische Bedingungen und Einflüsse
- Bauphysik des Gebäudes
- Wärmeschutz im Hochbau (Gesetzliche Grundlagen, Auswirkungen auf die Gebäudehülle und die technische Gebäudeausrüstung)
- Gebäudeenergiegesetz (*GEG*)
- Heizlastberechnung für Räume und Gebäude nach DIN EN 12831 einschl. nationaler Ergänzungen

Heizungstechnik 2

- Raumheizflächen (Heizkörperbauarten, Wärmeabgabe, Leistungsverhalten, Auslegung von Raumheizflächen)
- Wärmeerzeuger (Einteilung und Bauarten, Aufbau und Betriebsweise der Wärmeerzeuger)
- Bauteile und Armaturen für Heizungsanlagen
- Sicherheitstechnische Anforderungen an Heizungsanlagen nach DIN EN 12828
- Rohrnetzberechnung einer Pumpenwarmwasserheizungsanlage (Zweirohr- und Einrohrheizung, Verlegung nach TICHELMANN)
- Hydraulische Grundsaltungen und Hydraulischer Abgleich von Heizungsanlagen

Lernergebnisse

Wissen und Verstehen

Wissensverbreiterung

Die Studierenden haben ein grundsätzliches Verständnis zu Problemen des Energiebedarfs, der Behaglichkeitsbewertung sowie zu bauphysikalischen, wärmeschutztechnischen und heizungstechnischen Prozessen erworben. Sie verstehen die Funktionen von heizungstechnischen Apparaten und Bauteilen in der Gebäudetechnik und beherrschen sicher Berechnung und Bewertung dieser Apparate und Bauteile.

Wissensvertiefung

Die Studierenden verfügen über detailliertes Wissen zur Heizlastberechnung von Räumen und Gebäuden sowie zu Wärmeabgabe und Leistungsverhalten der wichtigsten Heizkörperbauarten. Sie kennen und verstehen die Grundlagen der Pumpen-Warmwasserheizung und die wichtigsten hydraulischen Schaltungen in Heizungsanlagen. Darüber hinaus sind die Studierenden mit den Grundlagen des hydraulischen Abgleiches in Heizungsanlagen vertraut.

Können

Instrumentale Kompetenz

Die Studierenden können selbständig Heizlastberechnungen für den Hochbau durchführen und beurteilen. Sie beherrschen die Berechnung und Bewertung des Wärmeschutzes. Darüber hinaus können die Studierenden heizungstechnische Anlagen und Apparate selbständig für typische Anwendungsfälle auslegen und die relevanten technischen Parameter berechnen. Sie sind in der Lage, EDV-Standardsoftware zur Dimensionierung von Heizungsanlagen und Anlagenteilen (Heizungsumwälzpumpen, Ausdehnungsgefäße) anzuwenden und können die relevanten technischen Daten für den hydraulischen Abgleich in Neu- und Altanlagen bereitstellen.

Systemische Kompetenz

Mit Hilfe des Erlernten sind die Studierenden in der Lage, selbständig wärme- und heizungstechnische Probleme zu analysieren und für die jeweilige Anwendung zugeschnittene Lösungen zu finden. Sie können im Unternehmen an der Bearbeitung heizungstechnischer Projekte nach den anerkannten Regeln der Technik mitwirken und dabei nachhaltige, ressourcenschonende und wirtschaftlich optimierte Lösungen erarbeiten.

Kommunikative Kompetenz

Die Studierenden können sich mit Fachvertretern und Laien über heizungs- und wärmetechnische Fragestellungen unter Verwendung des Fachvokabulars austauschen und sind in der Lage, fachbezogene Positionen und Problemlösungen zu formulieren und argumentativ zu verteidigen.

Lehr- und Lernformen/Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Präsenzveranstaltungen	
Vorlesung	48
Übung	20
Prüfungsleistung	4
Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium während der Theoriephase	32
Prüfungsvorbereitung	16
Workload Gesamt	120

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum/ Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Klausur Heizungstechnik 1	120		Während der Theoriephase (Semester 3)	0,5
Klausur Heizungstechnik 2	120		Während der Theoriephase (Semester 3)	0,5

Hinweis: Die Klausuren beziehen sich auf den jeweiligen Modulteil und werden zusammen an einem Prüfungstag geschrieben.

Modulverantwortlicher

Prof. Dr.-Ing. Marko Stephan

E-Mail: marko.stephan@ba-sachsen.de

Unterrichtssprache

Deutsch

Angebotsfrequenz

jährlich

Medien/Arbeitsmaterialien

- Vorlesungsunterlagen Prof. Theurich, Vorlesungsunterlagen Prof. Stephan
- Tabellenbuch „Anlagenmechanik für Sanitär- Heizungs- und Klimatechnik“, Verlag Westermann
- branchenübliche Software

Literatur

Basisliteratur (prüfungsrelevant)

Ausgewählte Kapitel (neueste Auflage) aus:

- M. Günther et al.: Uponor Praxishandbuch der technischen Gebäudeausrüstung (TGA); Beuth Verlag / Band 1 und Band 2
- Aktuelle Ausgaben von Normen, Verordnungen und Gesetzen des Fachgebietes: z.B. DIN EN 12828, DIN EN 12831 und nationale Ergänzungen, DIN 4108, DIN V 18599, VDI 6030, Gebäudeenergiegesetz (GEG), Erneuerbare-Energien-Gesetz

Vertiefende Literatur

Ausgewählte Kapitel (neueste Auflage) aus:

- H. Recknagel, E. Sprenger, K.-J. Albers: Taschenbuch für Heizung und Klimatechnik; ITM InnoTech Medien GmbH und DIV Deutscher Industrieverlag
- W. Burkhardt, R. Kraus: Projektierung von Warmwasserheizungen; Oldenbourg Industrieverlag
- J. Krimmling (Hrsg.): Atlas Gebäudetechnik; Verlagsgesellschaft Rudolf Müller

Projektmanagement

Nach Abschluss dieses Moduls sind die Teilnehmenden in der Lage, zentrale Inhalte, Strukturen und Vorgehensweisen von Projektmanagement zu kennen und in Bezug auf Projekte verschiedenster Art (Praxisprojekte, wissenschaftliche Arbeiten, Studienprojekte und Ähnliches) anzuwenden. Sie kennen die dafür notwendigen Fachtermini, Tools, Abläufe und Zielkonflikte. Sie werden in die Lage versetzt, Projektplanung, Durchführung, Controlling und Abschluss fachlich korrekt umzusetzen, dabei zentrale kaufmännische Erfordernisse zu fokussieren und projektbegleitend sowie bei Projektabschluss kompetent zu kommunizieren, zu präsentieren und zu verteidigen.

Modulcode	Modultyp
6EG-PROM-40	Pflichtmodul
Belegung gemäß Studienablaufplan	Dauer
Semester 4	1 Semester
Credits	
4	

Verwendbarkeit

Studiengang

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

keine

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

Betriebswirtschaftliche und rechtliche Grundlagen (Business Administration)

Lerninhalte

- Projektdefinition, Abgrenzung Projekte vs. Nicht-Projekte, Arten von Projekten, zentrale Begriffe, Management Summary / Projekt-Steckbrief mit Projekt-Phasen-Modell
- Inhalt, Team, Kommunikation: Projektidee, Einsatz von Kreativitätstechniken
- Projektziele, Projektnutzen, Zielgruppe(n), Operationalisierung, Nicht-Ziele
- Projekthintergrund, Erkenntnisse (Lessons Learned) aus vorangegangenen Projekten
- Projektleitung, Projektteam, organisatorische Einbindung, PAG und LA
- Umfeldanalyse, Stakeholderanalyse und Stakeholdermanagement, Kommunikationsplan, Funktionsdiagramm bzw. -matrix, Projektmarketing
- Klassische Projektmanagement-Elemente: Arbeitspakete und Projektstrukturplan
- Zeitplanung (Terminliste, Balken/Gantt-Diagramm, Netzplan)
- Kosten- und Finanzplanung: Kosten- und Liquiditätsbegriffe, Methoden der Kostenschätzung, Kostengang- und Kostensummenlinie; Liquiditäts- bzw. Finanzplanung und -diagramm, Projektfinanzierung
- Projekt-Leistungs-Planung / Qualität, Magisches Vieleck und Visualisierung (Spider-Diagramm)
- Projektrisiken – Risikomanagement, Dokumentation, Projektcontrolling, Reporting / Berichtswesen
- Projektabschluss (inkl. "Lessons Learned"), Nachprojektphase, weiterführende Controlling-Instrumente
- Präsentation und Kommunikation: Präsentationsziele, Generierung von Botschaften
- Präsentationsdramaturgie, 3-Akt-Struktur - Einstieg, Hauptteil, Abschluss, Spannungsbogen, Roter Faden
- Präsentationsvisualisierung, Präsentationsdurchführung, Rhetorik und Körpersprache, verbale, paarverbale und nonverbale Kommunikation, Feedbackregeln, Umgang mit kritischen Fragen

Lernergebnisse

Wissen und Verstehen

Wissensverbreiterung

Die Studierenden haben aufbauend auf ihren bereits erlangten betriebswirtschaftlichen und ingenieurwissenschaftlichen Kenntnissen Wissen über maßgebliche Begriffe und Inhalte des Projektmanagements erlangt und nachgewiesen, dass sie die notwendigen Werkzeuge und Methoden verstehen.

Wissensvertiefung

Die Studierenden verfügen über ein detailliertes Verständnis der Methoden und Prinzipien des Projektmanagements und haben spezielle Kenntnisse zur Anwendung in ihrer zukünftigen Tätigkeit als Ingenieur der Energie-, Versorgungs- und Gebäudetechnik erworben.

Können

Instrumentale Kompetenz

Die Studierenden können die Methoden des Projektmanagements in ihrer Tätigkeit als Ingenieur der Energie-, Versorgungs- und Gebäudetechnik anwenden. Sie können Projekte planen und von der Ausschreibung bis zur Schlussabnahme durchführen und kontrollieren. Insbesondere können Sie Projekte rechnergestützt mit branchenüblicher Projektsoftware erstellen.

Systemische Kompetenz

Mit Hilfe des Erlernten sind die Studierenden in der Lage, selbständig Projekte verschiedener Art zu initiieren, systematisch zu strukturieren und zielgerichtet abzuwickeln. Dabei können Sie Projekte sowohl hinsichtlich betriebswirtschaftlicher als auch ingenieurmäßiger Gesichtspunkte analysieren, bewerten und optimieren.

Kommunikative Kompetenz

Die Studierenden können Projektteams führen. Sie sind in der Lage, sowohl mit Fachkollegen als auch mit Laien über die Methoden des Projektmanagements zu diskutieren und dabei Ideen und Lösungen auszutauschen. Sie beherrschen das Fachvokabular ebenso wie grundlegende Werkzeuge und Hilfsmittel. Die Studierenden beherrschen Regeln der Kommunikation für den Projektalltag und in Konfliktsituationen.

Lehr- und Lernformen/Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Präsenzveranstaltungen	
Vorlesung	34
Übung	26
Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium während der Theoriephase	24
Selbststudium während der Praxisphase	36
Workload Gesamt	120

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum/ Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Klausurarbeit	90		Ende des Semesters (Semester 4)	1,0

Modulverantwortlicher

Prof. Dr. rer. pol. Torsten Forberg

E-Mail: torsten.forberg@ba-sachsen.de

Unterrichtssprache

Deutsch

Angebotsfrequenz

jährlich

Medien/Arbeitsmaterialien

Vorlesungsunterlagen, branchenübliche Software, Projektverlaufs-Simulation und/oder MS Project

Literatur

Basisliteratur (prüfungsrelevant)

Ausgewählte Kapitel (neueste Auflage) aus:

- Deutsches Institut für Normung e. V.: DIN Normenreihe 69901 Projektmanagement
- projektmagazin – das Projektmanagement-Fachportal; verfügbar unter www.projektmagazin.de
- L. Voigtmann: Projekte – praktisch & professionell – Projektmanagement nach ICB3.0; RKW Sachsen GmbH, Eigenverlag
- G. Wöhe, U. Döring, G. Brösel: Einführung in die Allg. Betriebswirtschaftslehre; Vahlen Verlag

Vertiefende Literatur

Ausgewählte Kapitel (neueste Auflage) aus:

- C. Ahrens, L. Ahrens: Leadership-Sprache. Zehn Gebote für ausdrucksstarke und überzeugende Kommunikation; Springer Gabler Verlag
- F. Becher: Rhetorik im Job. Der Baukasten für erfolgreiche Reden und Gespräche; Haufe Verlag
- E. Motzel, T. Möller: Projektmanagement Lexikon: Referenzwerk zu den aktuellen nationalen und internationalen PM-Standards; Verlag Wiley-VCH
- W. Mentzel: Erfolgreiche Vorträge und Präsentationen; Verlag C.H.Beck

Kolben-, Strömungsmaschinen und Rohrleitungstechnik

Dieses Modul umfasst die Grundlagen der Maschinen und Rohrleitungen für den Wärme- und Stofftransport und stellt somit die Basis für alle Module mit anlagentechnischem Inhalt dar. Das Modul vermittelt ein grundlegendes Verständnis der Fachbegriffe, Prinzipien und Gesetzmäßigkeiten der Maschinen, die für die weitere fachliche Ausbildung und die spätere Arbeit wesentlich sind. Die Studierenden werden mit den Prozessen der Energiewandlung in den Maschinen, der Energieübertragung und des Stofftransports sowie deren Konstruktion bekannt gemacht.

Modulcode	Modultyp
6EG-KSMA-40	Pflichtmodul
Belegung gemäß Studienablaufplan	Dauer
Semester 4	1 Semester
Credits	
4	

Verwendbarkeit

Studiengang

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

keine

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

Technische Thermodynamik und Strömungslehre, Technische Mechanik (Festigkeitslehre)

Lerninhalte

Grundlagen

- physikalische Grundlagen der Kolben- und Strömungsmaschinen: Wirkprinzipien, Energieumsatz, Kennzahlen, Modellgesetze
- Grundlagen und Kategorisierung der Arbeits- und Kraftmaschinen
- konstruktive Grundlagen der Kolben- und Strömungsmaschinen: Bauarten, Aufbau, Mehrstufigkeit, Mehrflutigkeit

Auslegung und Betrieb von Fluidförder- und Rohrleitungsanlagen

- Kolbenpumpenanlagen und Kolbenverdichtern: Arbeitsdiagramm, Schaltungsvarianten, Kavitation, Betriebsbedingungen
- Kreiselpumpenanlagen: Auslegung an Beispielen mit Anlagenbetrieb
- Ventilatoren: Auslegung an Beispielen mit Anlagenbetrieb
- Rohrleitungen und Rohrleitungsbauteilen: Dimensionierung nach Innendruck, Außendruck, thermischer Beanspruchung, mit Auslegungsbeispielen

Laborübungen

- Versuche am Pumpenprüfstand und am Ventilatorprüfstand zur Vertiefung und Anwendung von theoretischen Kenntnissen und Fähigkeiten im Modul

Lernergebnisse

Wissen und Verstehen

Wissensverbreiterung

Die Studierenden wenden das Wissen vor allem aus den Fachgebieten Technische Thermodynamik und Strömungslehre spezifisch auf Zusammenhänge und Berechnungen des Lehrgebietes an. Sie kennen und verstehen die fachlichen Grundlagen zur Konzeption, Planung und Auslegung von Kolben-, Strömungsmaschinen und Rohrleitungen und verfügen über das Wissen und Verständnis zur ganzheitlichen Planung, d.h. zur Einordnung dieser Apparate und Bauteile in größere technische Gesamtsysteme, z. B. in gebäudetechnische Anlagen.

Wissensvertiefung

Die Studierenden verfügen über ein kritisches Verständnis der wichtigsten Theorien, Prinzipien und Methoden des Lehrgebietes und sind in der Lage, ihr Wissen zu Kolben-, Strömungsmaschinen und Rohrleitungstechnik selbständig zu vertiefen. Ihr Wissen und Verstehen entspricht dem Stand der Fachliteratur. Einige Wissensbestände sind auf dem aktuellen Stand der Technik und Forschung des Lerngebiets vertieft.

Können

Instrumentale Kompetenz

Die Studierenden können ihr Wissen und Verstehen auf ihre Tätigkeit oder ihren Beruf anwenden sowie Problemlösungen und Argumente im Fachgebiet der Kolben-, Strömungsmaschinen und Rohrleitungstechnik erarbeiten und weiterentwickeln. Sie können selbständig Projekte für technische Fluidsysteme berechnen und beurteilen. Die Studierenden beherrschen die Berechnung und Bewertung von technischen Anlagen zur Fluidförderung mit branchenüblicher Software.

Systemische Kompetenz

Die Studierenden können wichtige Informationen zu Kolben-, Strömungsmaschinen und Rohrleitungstechnik sammeln, verarbeiten und interpretieren sowie daraus wissenschaftlich fundierte Bewertungen ableiten. Sie können das erworbene Wissen verallgemeinern und auf unterschiedliche theoretische sowie praktische Problemstellungen des Fachgebietes anwenden.

Kommunikative Kompetenz

Die Studierenden können fachbezogene Positionen und Problemlösungen formulieren und argumentativ verteidigen. Sie können sich mit Fachvertretern und mit Laien über Informationen, Ideen, Probleme und Lösungen ziel- und praxisorientiert austauschen.

Lehr- und Lernformen/Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Präsenzveranstaltungen	
Vorlesung	36
Übung	16
Laborübung	4
Exkursionen	5
Prüfungsleistung	3
Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium während der Theoriephase	42
Selbststudium während der Praxisphase	4
Prüfungsvorbereitung (Praxisphase)	10
Workload Gesamt	120

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum/ Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Klausurarbeit	180		Ende des Semesters (Semester 4)	1,0

Modulverantwortlicher

Prof. Dr.-Ing. Alexander Buchheim

E-Mail: alexander.buchheim@ba-sachsen.de

Unterrichtssprache

Deutsch

Angebotsfrequenz

jährlich

Medien/Arbeitsmaterialien

Vorlesungsunterlagen Prof. Buchheim, Vorlagen für Laborübungen Dipl.-Ing. (BA) Seiler

Literatur

Basisliteratur (prüfungsrelevant)

Ausgewählte Kapitel (neueste Auflage) aus:

- G. Weber: Strömungs- und Kolbenmaschinen im Anlagenbau; Springer Vieweg Verlag
- W. Bohl: Strömungsmaschinen 1 und 2; Vogel Fachbuch Verlag
- W. Wagner: Rohrleitungstechnik; Vogel Fachbuch Verlag

Vertiefende Literatur

Ausgewählte Kapitel (neueste Auflage) aus:

- H. Sigloch: Strömungsmaschinen: Grundlagen und Anwendungen; Hanser Verlag
- W. Franke, B. Platzer: Rohrleitungen, Hanser Verlag
- Th. Wagner: Strömungs- und Kolbenmaschinen; Vieweg Verlag
- W. Traupel: Thermische Turbomaschinen; Springer Verlag
- Planungsunterlagen der Hersteller

Grundlagen der Lüftungs- und Klimatechnik

In diesem Modul werden die Grundlagen der Lüftung und Klimatisierung von Wohn- und Nichtwohngebäuden vermittelt. Ausgehend von der Behandlung der inneren und äußeren thermischen Randbedingungen werden die Verfahren zur Berechnung der daraus resultierenden Lasten unter Berücksichtigung der Eigenschaften von Bauhülle und Nutzung vorgestellt. Im Modul werden Kenntnisse zum Aufbau und zur Regelung Raumluftechnischer Anlagen sowie zur Wirkungsweise der einzelnen Bauelemente behandelt.

Modulcode

6EG-GLKT-40

Modultyp

Pflichtmodul

Belegung gemäß Studienablaufplan

Semester 4

Dauer

1 Semester

Credits

6

Verwendbarkeit

Studiengang

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

keine

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

Mathematik, Technische Thermodynamik und Strömungslehre

Lerninhalte

Grundlagen

- Definition und Gliederung raumluftechnischer Anlagen (RLTA) und Einordnung in die Lufttechnik
- Meteorologische Grundlagen I
- Physiologische Grundlagen I
- Darstellung und Berechnung prozessrelevanter Zustandsänderungen unter Verwendung des h,x-Diagrammes

Kühllastberechnung

- nach VDI 2078

Außenluftbedarf und Einbringung in den Raum

- Ermittlung des erforderlichen Außenluftbedarfes I
- Luftführung im Raum

Grundlagen, Auslegung und Betrieb von raumluftechnischen und Klimaanlage

- Bauelemente raumluftechnischer Anlagen (Ventilatoren, Wärmeübertrager, Filter, Luftbefeuchter, Schalldämpfer, Kanalnetz, Luftauslässe)
- Einteilung von Klimaanlage nach prozessstechnischen Merkmalen (Nur-Luft-, Luft-Wasser-, Ein-kanal-, Zweikanalanlagen)
- Wärmerückgewinnung I
- Regelung von RLT-Anlagen
- Brandschutztechnische Anforderungen an RLT-Anlagen I

Lernergebnisse

Wissen und Verstehen

Wissensverbreiterung

Die Studierenden beherrschen die allgemeinen Verfahren zur Lastberechnung von Raumluftechnischen Anlagen. Sie kennen die aus den Randbedingungen der Witterung, der Gebäudehülle, der Nutzung, der thermischen Behaglichkeit, der Lufthygiene, des Brandschutzes und den energetischen, ökologischen und monetären Gesichtspunkten resultierenden grundsätzlichen Anforderungen an Raumluftechnische Anlagen. Die Studierenden verfügen über grundsätzliches Wissen zu den physikalischen und thermodynamischen Wirkprinzipien der einzelnen Anlagenkomponenten.

Wissensvertiefung

Die Studierenden verfügen über detailliertes Wissen zur Bilanzierung komplexer energetischer Prozesse. Sie besitzen ein grundsätzliches Verständnis zum Einsatz verschiedener Anlagensysteme und Bauelemente. In Verbindung mit der Kenntnis der wesentlichen Methoden und Anforderungen bei der Auslegung Raumluftechnischer Anlagen sind die Studierenden in der Lage, ihr integrales Wissen durch Wissensverbreiterung und –Vertiefung zu erweitern.

Können

Instrumentale Kompetenz

Die Studierenden können ihr erlerntes Wissen erfolgreich zur Bewertung und Erstellung von Anlagenkonzepten einsetzen und Planungsprozesse aktiv begleiten. Sie können selbständig Kühllastberechnungen durchführen und beurteilen. Darüber hinaus können die Studierenden raumluftechnische Anlagen und Apparate selbständig für typische Anwendungsfälle unter Nutzung des h,x-Diagrammes und branchenüblicher Software auslegen.

Systemische Kompetenz

Die Studierenden sind grundsätzlich in der Lage, die Wirkung verschiedener anlagen- und bauseitiger Einflussgrößen auf die thermische Behaglichkeit zu bewerten. Sie können, insbesondere auch unter Berücksichtigung gegensätzlicher Anforderungen, geeignete Anlagenkonzepte entwerfen, bzw. deren Komponenten hinsichtlich ihrer Eignung für den jeweiligen Einsatzzweck auswählen. Die Absolventen können sich in Planungsprozesse aktiv einbringen und sind auf Grundlage des erlernten Basiswissens in der Lage, weiterführende Lerninhalte gezielt zu definieren und selbständig zu gestalten.

Kommunikative Kompetenz

Den Studierenden sind die Begriffswelt, die grundlegenden Normen, Richtlinien und Verordnungen im Fachgebiet bekannt. Sie sind daher in der Lage, sich auch in interdisziplinär arbeitende Arbeitsgruppen aktiv einzubringen. Die Absolventen können insbesondere Aufgaben- und Problemstellungen inhaltlich so erfassen, dass sie einer optimalen Lösung zugeführt werden können. Hierbei können die Studierenden sowohl mit Fachleuten als auch mit Laien zielorientiert kommunizieren.

Lehr- und Lernformen/Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Präsenzveranstaltungen	
Vorlesung	50
Übung	30
Prüfungsleistung	3
Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium während der Theoriephase	79
Prüfungsvorbereitung	18
Workload Gesamt	180

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum/ Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Klausurarbeit	180		Während der Theoriephase (Semester 4)	1,0

Modulverantwortlicher

Dr.-Ing. Claudia Kandzia

E-Mail: claudia.kandzia@ba-sachsen.de

Unterrichtssprache

Deutsch

Angebotsfrequenz

jährlich

Medien/Arbeitsmaterialien

Vorlesungsunterlagen Dr. Kandzia

Literatur

Basisliteratur (prüfungsrelevant)

Ausgewählte Kapitel (neueste Auflage) aus:

- J. Seifert: Repetitorium Raumluftechnik; VDE Verlag
- A. Trogisch, M. Reichel: Planungshilfen Lüftungstechnik; VDE Verlag

Vertiefende Literatur

Ausgewählte Kapitel (neueste Auflage) aus:

- Arbeitskreis der Dozenten für Klimatechnik: Handbuch der Klimatechnik; C.F. Müller GmbH
- H. Recknagel, E. Sprenger, K.-J. Albers: Taschenbuch für Heizung und Klimatechnik; ITM InnoTech Medien GmbH und DIV Deutscher Industrieverlag
- DIN- und EN-Normen, VDI-Richtlinien, gesetzliche Vorschriften in der jeweils aktuellen Fassung
- J. Krimmling (Hrsg.): Atlas Gebäudetechnik; Verlagsgesellschaft Rudolf Müller

Grundlagen regenerativer Energiesysteme

Die Studierenden haben Kenntnisse in den Grundlagen und den Einsatzgebieten der regenerativen Energiesysteme. Sie beherrschen die Grundlagen der thermischen Solarenergienutzung, der Anwendung von Photovoltaik und Windenergie, der Erd- und Umgebungswärmenutzung sowie der energetischen Nutzung von Wasserkraft. Die Studierenden sind mit den Grundlagen der Wasserstofftechnologie einschließlich dessen elektrolytischer Erzeugung sowie der Nutzung mittels Brennstoffzellen vertraut und kennen die Bedeutung von Energiespeichern und Sektorenkopplung in volatilen Energiesystemen.

Modulcode

6EG-GRES-40

Modultyp

Pflichtmodul

Belegung gemäß Studienablaufplan

Semester 4

Dauer

1 Semester

Credits

7

Verwendbarkeit

Studiengang

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

keine

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

Technische Thermodynamik und Strömungslehre

Lerninhalte

Einführung

- Einführung in das Lehrgebiet mit Darstellung der Möglichkeiten der regenerativen Energienutzung in Deutschland (direkte und indirekte Nutzung)
- gesetzliche Grundlagen

Solarenergie

- thermische Nutzung der Sonnenenergie (physikalische Grundlagen, Technik und Auslegung)
- photovoltaische Elektroenergieerzeugung (physikalische Grundlagen, Technik und Auslegung)

Geothermie, Wind- und Wasserkraft

- Nutzung von Umgebungs- und Erdwärme (physikalische Grundlagen, Technik und Auslegung)
- Nutzung von Windenergie (physikalische Grundlagen, Technik und Auslegung)
- Nutzung von Wasserkraft

Möglichkeiten der Energiespeicherung

- Energiespeicher und Sektorenkopplung
- Wasserstofftechnologie: elektrolytische Erzeugung und Nutzung durch Brennstoffzellen (physikalisch-chemische Grundlagen, Technik)

Lernergebnisse

Wissen und Verstehen

Wissensverbreiterung

Die Studierenden kennen und verstehen die möglichen Energieumwandlungsprozesse bei der Nutzung regenerativer Energien. Sie weisen ein breites Wissen und Verstehen der wissenschaftlichen Grundlagen der regenerativen Energietechnik nach und sind in der Lage, Simulationsprogramme zur Auslegung und Beurteilung von Anlagen anzuwenden.

Wissensvertiefung

Die Studierenden verfügen über ein kritisches Verständnis der wichtigsten Theorien, Prinzipien und Methoden regenerativer Energiesysteme und sind in der Lage ihr Wissen selbständig zu vertiefen. Ihr Wissen und Verstehen entspricht dem Stand der Fachliteratur, und weist vertiefte Wissensstände auf dem aktuellen Stand der Forschung und Technik im Lerngebiet auf.

Können

Instrumentale Kompetenz

Die Studierenden können ihr Wissen und Verstehen auf ihre Tätigkeit anwenden sowie Problemlösungen, Pläne und Argumente in ihrem Fachgebiet erarbeiten und weiterentwickeln. Sie können selbständig technische Systeme der regenerativen Energietechnik auslegen, projektieren und beurteilen.

Systemische Kompetenz

Die Studierenden können relevante Informationen sammeln, bewerten und interpretieren sowie daraus wissenschaftlich fundierte Urteile ableiten, die gesellschaftliche, wissenschaftliche, ökologische und ethische Erkenntnisse berücksichtigen. Sie können selbständig weiterführende Lernprozesse gestalten.

Kommunikative Kompetenz

Die Studierenden können fachbezogene Positionen und Problemlösungen formulieren und argumentativ verteidigen. Sie können mit Fachvertretern Projekte diskutieren und Laien Informationen und Ideen sachlich vermitteln sowie zu Probleme und deren Lösung beraten.

Lehr- und Lernformen/Workload	
Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Präsenzveranstaltungen	
Vorlesung	64
Übung	16
Laborübung	6
Exkursionen	9
Prüfungsleistung	3
Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium während der Theoriephase	88
Prüfungsvorbereitung	24
Workload Gesamt	210

Prüfungsleistungen (PL)				
Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum/ Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Klausurarbeit	180		Während der Theoriephase (Semester 4)	1,0

Modulverantwortlicher

Prof. Dr.-Ing. Marko Stephan

E-Mail: marko.stephan@ba-sachsen.de

Unterrichtssprache

Deutsch

Angebotsfrequenz

jährlich

Medien/Arbeitsmaterialien

Vorlesungsunterlagen Prof. Stephan, Vorlesungsunterlagen Prof. Buchheim, Vorlagen für Laborübungen und Übungen am PC Dipl.-Ing. (BA) Seiler

Literatur

Basisliteratur (prüfungsrelevant)

Ausgewählte Kapitel (neueste Auflage) aus:

- V. Wesselak et al.: Handbuch Regenerative Energietechnik; Springer Vieweg Verlag
- V. Quaschnig: Regenerative Energiesysteme; Hanser Verlag
- Verordnungen, Technische Regeln und Vorschriften zu erneuerbaren Energien
- Erneuerbare-Energien-Gesetz

Vertiefende Literatur

Ausgewählte Kapitel (neueste Auflage) aus:

- M. Kaltschmitt, W. Streicher, A. Wiese: Erneuerbare Energien; Springer Vieweg Verlag
- H.-F. Hadamovsky, D. Jonas: Solarstrom-Solarwärme; Vogel Verlag
- K. Ochsner: Wärmepumpen in der Heizungstechnik; C.F. Müller Verlag
- J. Giesecke, S. Heimerl, E. Mosonyi: Wasserkraftanlagen; Springer Vieweg Verlag
- J. Töpler, J. Lehmann: Wasserstoff und Brennstoffzelle; Springer Vieweg Verlag
- M. Sterner, I. Stadler: Energiespeicher; Springer Vieweg Verlag
- V. Quaschnig: Erneuerbare Energien und Klimaschutz; Hanser Verlag
- Aktuelle Hersteller- und Planungsunterlagen der regenerativen Energietechnik

B1 Pflichtmodule

Vertiefung

Energietechnik

Umweltbelastungen durch Feuerungsanlagen

In diesem Modul erlangen die Studierenden Grundkenntnisse über Schadstoffentstehung, -transport und Reaktion von Schadstoffen in der Luft. Sie beherrschen die wesentlichen Inhalte des Bundes-Immissionsschutzgesetzes einschließlich der wichtigsten Durchführungsverordnungen zu diesem Gesetz und sind mit den Methoden zur Verminderung der Emissionen vertraut.

Modulcode	Modultyp
6EG-UFA-40	Pflichtmodul
Belegung gemäß Studienablaufplan	Dauer
Semester 4	1 Semester
Credits	
3	

Verwendbarkeit

Vertiefung Energietechnik

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

keine

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

Betriebswirtschaftliche und rechtliche Grundlagen, Grundlagen der Heizungstechnik

Lerninhalte

Technische Grundlagen

- Schadstoffentstehung, -transport und Schadstoffbelastungen in der Luft
- Verfahren zur Emissionsminderung: Primärmaßnahmen (Brennstoff), feuerungstechnische Maßnahmen (Beeinflussung der Verbrennungsreaktion) und Sekundärmaßnahmen (Abgasreinigung)

Verordnungen und Gesetze

- Bundes-Immissionsschutzgesetz *BImSchG* (Geltungsbereich, Begriffe, Genehmigungsbedürftige und nicht genehmigungsbedürftige Anlagen)
- Erste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über kleine und mittlere Feuerungsanlagen) - *1.BImSchV*
- Verordnung über Großfeuerungsanlagen
- Ziele und Inhalte der Technischen Anleitung zur Reinhaltung der Luft (*TA-Luft*)
- Ausbreitung von Schadstoffen (Ausbreitung von Luftschadstoffen, Ableitung von Abgasen über Schornsteine, Ausbreitungsrechnung nach *VDI/TA Luft*)

Anwendung

- Praxisbeispiele

Lernergebnisse

Wissen und Verstehen

Wissensverbreiterung

Die Studierenden verfügen über ein breit angelegtes Wissen über die wesentlichen Inhalte des Bundes-Immissionsschutzgesetzes einschließlich der wichtigsten Durchführungsverordnungen. Sie besitzen Grundkenntnisse über Schadstoffentstehung, -transport und Reaktion von Schadstoffen in der Luft und kennen die verschiedenen Verfahren zur Emissionsminderung in Kraftwerken.

Wissensvertiefung

Die Studierenden verfügen über ein kritisches Verständnis der wichtigsten Theorien, Prinzipien und Methoden der Schadstoffentstehung und -ausbreitung bei Feuerungsanlagen und sind in der Lage ihr Wissen selbständig zu vertiefen.

Können

Instrumentale Kompetenz

Die Studierenden können branchenübliche Planungssoftware zur Schornsteinhöhenberechnung einsetzen und selbstständig eine Ausbreitungsrechnung nach VDI/TA *Luft* durchführen.

Systemische Kompetenz

Die Studierenden können unterschiedliche Lösungsansätze zur Emissionsminderung von Luftschadstoffen technisch, wirtschaftlich und ökologisch beurteilen und eine Vorzugsvariante bestimmen. Sie beherrschen weiterhin die kritische und analytische Auseinandersetzung mit Normen, Richtlinien und Vorschriften, die für das Fachgebiet relevant sind.

Kommunikative Kompetenz

Die Studierenden können fachbezogene Positionen und Problemlösungen in Bezug auf Umweltbelastungen aus Feuerungsanlagen formulieren und argumentativ verteidigen. Darüber hinaus sind sie befähigt, sich mit Fachkollegen und Genehmigungsbehörden über Informationen, Ideen, Probleme und Lösungen zu Themen der Schadstoffentstehung, Schadstoffausbreitung in der Luft und Verfahren zur Emissionsminderung korrekt auszutauschen.

Lehr- und Lernformen/Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Präsenzveranstaltungen	
Vorlesung	30
Übung	12
Laborübung	6
Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium während der Theoriephase	18
Selbststudium während der Praxisphase	24
Workload Gesamt	90

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum/ Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Seminararbeit		5 - 12	Studienbegleitend im 4. Semester	1,0

Modulverantwortlicher

Dipl.-Ing. (FH) Matthias Kirsten

E-Mail: matthias.kirsten@ba-sachsen.de

Unterrichtssprache

Deutsch

Angebotsfrequenz

jährlich

Medien/Arbeitsmaterialien

Vorlesungsunterlagen Dipl.-Ing (FH) Kirsten

Literatur

Basisliteratur (prüfungsrelevant)

Ausgewählte Kapitel (neueste Auflage) aus:

- F. Joos: Technische Verbrennung; Springer Verlag
- *BImSchG* und Durchführungsverordnungen zum *BImSchG*
- 1. *BImSchV* und Kommentar zur *BImSchV*
- 44. *BImSchV* und Kommentar zur 44. *BImSchV*
- *TA Luft* und Kommentare zur *TA Luft*
- VDI 2280, 3781 Blatt 4, 3782, VDI 3783, VDI 3945, weitere technische Regeln und Vorschriften

Vertiefende Literatur

Ausgewählte Kapitel (neueste Auflage) aus:

- K. Strauß: Kraftwerkstechnik; Springer Verlag
- K. Görner, K. Hübner: Gasreinigung und Luftreinhaltung; Springer Verlag
- K. Schwister: Taschenbuch der Umwelttechnik; Hanser Verlag
- Luftreinhaltung, Leitfaden zur Emissionsüberwachung; Bundesumweltamt

Feuerungs- und Gastechnik

Das Modul vermittelt grundlegende Kenntnisse über die Planung, Errichtung und Betrieb von Feuerungsanlagen für feste, flüssige und gasförmige Brennstoffe. Die Studierenden lernen über die Verbrennungslehre Feuerungsanlagen zu berechnen und zu entwerfen sowie bestehende Anlagen zu bewerten und zu optimieren. Dabei werden die Kriterien des Umweltschutzes besonders beachtet. Ziel der Ausbildung ist weiterhin die Befähigung zur Bemessung, Gestaltung und Bewertung von Erdgas- und Flüssiggasanlagen in Gebäuden und auf Grundstücken im Umfang der Technischen Regeln Gasinstallation (*TRGI*) bzw. Technischen Regeln Flüssiggas (*TRF*).

Modulcode	Modultyp
6EG-FGT-50	Pflichtmodul
Belegung gemäß Studienablaufplan	Dauer
Semester 5	1 Semester
Credits	
5	

Verwendbarkeit

Vertiefung Energietechnik

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

keine

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

Technische Thermodynamik und Strömungslehre, Umweltbelastungen durch Feuerungsanlagen

Lerninhalte

Feuerungstechnik

- Eigenschaften und Beschaffenheit von festen, flüssigen und gasförmigen Brennstoffen
- Verbrennungsrechnung für feste, flüssige und gasförmige Brennstoffe
- Grundlagen der Bemessung, Gestaltung und Bewertung von Verbrennungseinrichtungen
- Abgasabführung
- Feuerungstechnik und Umweltschutz

Gastechnik

- Technische Regeln für Erdgasanlagen in Gebäuden und auf Grundstücken gemäß *TRGI*
- Technische Regeln für Flüssiggasanlagen in Gebäuden und auf Grundstücken gemäß *TRF*
- Gasanlagen in Industriebetrieben

Lernergebnisse

Wissen und Verstehen

Wissensverbreiterung

Die Studierenden verfügen über ein breit angelegtes ingenieurtechnisches Wissen zu den Themenkomplexen der Feuerungs- und Gastechik. Sie sind über die Schwerpunkte der Entwicklungen in diesen Fachgebieten informiert und haben das Wissen um künftig eigene Beiträge zu deren Entwicklung zu leisten.

Wissensvertiefung

Die Studierenden verstehen ausgewählte aktuelle Entwicklungen der Feuerungs- und Gastechik und sind in der Lage, ihr Wissen auf diesen Fachgebieten selbständig zu vertiefen.

Können

Instrumentale Kompetenz

Die Studierenden können feuerungs- und gastechische Anlagen und Apparate selbständig für typische Anwendungsfälle auslegen und die relevanten technischen Parameter berechnen. Sie sind in der Lage, bestehende Anlagen dieser Art, auch mithilfe von EDV-Standardsoftware, zu betreiben, zu bewerten und zu optimieren.

Systemische Kompetenz

Die Studierenden können im Unternehmen feuerungstechnische Projekte bearbeiten und dabei insbesondere Umweltaspekte einbeziehen. In gleicher Weise können gastechische Aufgabenstellungen bearbeitet werden.

Kommunikative Kompetenz

Die Studierenden können sich fachlich korrekt zu den Gebieten der Feuerungs- und Gastechik verständigen und beherrschen diesbezüglich kommunikative Hilfsmittel wie Berechnungsgleichungen, Schemata und zeichnerische Darstellungen.

Lehr- und Lernformen/Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Präsenzveranstaltungen	
Vorlesung	38
Übung	16
Laborübung	6
Exkursionen	8
Prüfungsleistung	3
Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium während der Theoriephase	57
Prüfungsvorbereitung	22
Workload Gesamt	150

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum/ Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Klausurarbeit	180		Während der Theoriephase (Semester 5)	1,0

Modulverantwortlicher

Dr.-Ing. Claudia Kandzia

E-Mail: claudia.kandzia@ba-sachsen.de

Unterrichtssprache

Deutsch

Angebotsfrequenz

jährlich

Medien/Arbeitsmaterialien

Vorlesungsunterlagen Dr. Kandzia, branchenübliche Software

Literatur

Basisliteratur (prüfungsrelevant)

Ausgewählte Kapitel (neueste Auflage) aus:

- F. Joos: Technische Verbrennung; Springer Verlag
- G. Cerbe, B. Lendt: Grundlagen der Gastechnik; Hanser Verlag
- Technische Regeln Gasinstallation – TRGI-
- Technische Regeln Flüssiggas –TRF-

Vertiefende Literatur

Ausgewählte Kapitel (neueste Auflage) aus:

- F. Brandt: Brennstoffe und Verbrennungsrechnung; Vulkan Verlag Essen
- J. Seifert: Repetitorium Gastechnik; VDE Verlag
- Kommentare zu den Technischen Regeln TRGI und TRF

Grundlagen der Kernkraftwerkstechnik

Das Modul umfasst im Überblick alle physikalischen und technischen Aspekte der Auslegung, des Betriebs und der Sicherheit von Kernkraftwerken. Der Bogen spannt sich dabei von den neutronenphysikalischen Grundlagen über Radioaktivität und Strahlenschutz und die Thermodynamik des Wärmetransports bis zu den Sicherheitseigenschaften verschiedener Reaktortypen. Auf Basis des Wissens aus den naturwissenschaftlichen und ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen werden die Einzelthemen so dargestellt, dass die Studierenden die Funktionsweise von Kernkraftwerken sowie deren Sicherheitseigenschaften im Überblick verstehen und befähigt werden, diese im Vergleich zu anderen Kraftwerkstypen einzuordnen.

Modulcode	Modultyp
6EG-GKKW-50	Pflichtmodul
Belegung gemäß Studienablaufplan	Dauer
Semester 5	1 Semester
Credits	
4	

Verwendbarkeit

Vertiefung Energietechnik

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

keine

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

Grundlagen der Ingenieurmathematik, Naturwissenschaftliche Grundlagen, Technische Thermodynamik und Strömungslehre

Lerninhalte

Reaktorphysikalische Grundlagen

- Kernbindungsenergie, Kernspaltung, Wirkungsquerschnitte, Kernreaktionen, Reaktionsrate
- Neutronenbremsung, Kettenreaktion, Neutronenkinetik, Reaktivitätseffekte

Wärmetechnische Grundlagen

- Wärmeabfuhr aus dem Reaktorkern, Nachzerfallswärme, radiale und axiale Temperaturprofile
- Dampferzeuger und Turbine

Kernreakorteknik

- Aufbau von Druck- und Siedewasserreaktoren sowie Reaktoren anderer Bauarten
- Internationaler Stand der Kerntechnik, Entwicklung des KKW-Parks im Ausland
- Entwicklung neuer Reaktorgenerationen, Reaktoren der Generation III+ und IV, Kernfusion

Sicherheitseigenschaften und Störfallverhalten

- Reaktordynamik
- Sicherheitssysteme, Sicherheitsebenen, Störfallanalysen und Störfallabläufe
- Auswirkungen außerhalb der Anlage

Radioaktivität und Strahlenschutz

- Zerfallsgesetz
- Strahlenwirkung, Dosis, Dosisleistung, Strahlenschutz

Einordnung von Kernkraftwerken in Energiesysteme

- Betrieb und Instandhaltung von Kernkraftwerken
- Grundlastbetrieb und Lastwechselfähigkeit

Kernbrennstoffkreislauf

- Kernbrennstoffressourcen und -reserven
- Anreicherung, Brennelementfertigung, Einsatz im Reaktor
- Endlagerung, Wiederaufarbeitung

Lernergebnisse

Wissen und Verstehen

Wissensverbreiterung

Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse zu Kernspaltung, Radioaktivität, Kernbrennstoffkreislauf, Energieumwandlungsketten in Kernkraftwerken und Aspekten der nuklearen Sicherheit. Sie kennen die wesentlichen Zusammenhänge zwischen Reaktorphysik, Wärmetransport, Sicherheit und Anlagenbetrieb.

Wissensvertiefung

Die Studierenden verfügen über ein detailliertes Wissen bezüglich der wesentlichen Grundlagen und sind in der Lage, dieses auf die derzeit betriebenen Kernkraftwerke und in Entwicklung befindlichen neuen Generationen von Reaktoren anzuwenden. Sie kennen die internationale Entwicklung auf kern-technischem Gebiet in ihren Grundzügen.

Können

Instrumentale Kompetenz

Die Studierenden können die in Gleichungen gefassten physikalisch-technischen Sachverhalte auf praktische Aufgabenstellungen sicher anwenden und die Ergebnisse hinsichtlich ihrer Plausibilität interpretieren.

Systemische Kompetenz

Die Studierenden können die grundlegenden reaktorphysikalischen und wärmetechnischen Zusammenhänge zwischen den Kenngrößen analytisch darstellen und den jeweils zutreffenden Lösungsweg zur Bearbeitung von kernkraftwerkstypischen Aufgabenstellungen herausfinden und darauf aufbauend weiterführende Schlussfolgerungen ableiten.

Kommunikative Kompetenz

Die Studierenden können reaktorphysikalische, wärmetechnische und strahlenschutztechnische Problemstellungen qualitativ und quantitativ beurteilen und einer kritischen Analyse und Bewertung unterziehen. Sie sind in der Lage, verschiedene Lösungsansätze und Methoden zu nutzen, um wissenschaftlich begründete Problemlösungen zu Aufgabenstellungen aus den behandelten Fachgebieten zu formulieren. Mit Fachvertretern und mit Laien können sie sich über Fragestellungen aus diesen Fachgebieten unter Verwendung des Fachvokabulars in gut strukturierter und zusammenhängender Form austauschen.

Lehr- und Lernformen/Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Präsenzveranstaltungen	
Vorlesung	30
Übung	14
Laborübung am AKR-2 der TU Dresden	14
Prüfungsleistung	2
Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium während der Theoriephase	40
Prüfungsvorbereitung	20
Workload Gesamt	120

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum/ Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Klausurarbeit	120		Während der Theoriephase (Semester 5)	1,0

Modulverantwortlicher

Dr.-Ing. Christoph Schuster

E-Mail: christoph.schuster@ba-sachsen.de

Unterrichtssprache

Deutsch

Angebotsfrequenz

jährlich

Medien/Arbeitsmaterialien

Vorlesungsunterlagen Dr. Schuster, Anleitungen für Laborübungen (Arbeitsgruppe AKR-2)

Literatur

Basisliteratur (prüfungsrelevant)

Ausgewählte Kapitel (neueste Auflage) aus:

- A. Ziegler: Lehrbuch der Reaktortechnik; Bd. 1 – 3; Springer Verlag
- H. Michaelis, C. Salander: Handbuch Kernenergie; VWEV-Verlag

Vertiefende Literatur

Ausgewählte Kapitel (neueste Auflage) aus:

- D. Emendörfer, K.-H. Höcker: Der stationäre Reaktor; BI-Wissenschaftsverlag
- D. Emendörfer, K.-H. Höcker: Der instationäre Reaktor; BI-Wissenschaftsverlag

Nutzung regenerativer Energien

Die Studierenden werden befähigt, Kenntnisse zur Nutzung regenerativer Energiequellen anzuwenden. Im Vordergrund steht dabei die Einbindung von Solarstrahlung, Geothermie, Biogas, Biomasse und Windenergie in Energiesysteme. Dabei werden beispielhaft Technologien und Anwendungen sowohl aus dem Bereich der Gebäudeenergietechnik als auch der Energietechnik vorgestellt, um die Gesamtheit der Nutzungsmöglichkeiten regenerativer Energien zu beleuchten.

Modulcode

6EG-NREO-50

Modultyp

Pflichtmodul

Belegung gemäß Studienablaufplan

Semester 5

Dauer

1 Semester

Credits

4

Verwendbarkeit

Pflichtmodul Vertiefung Energietechnik

Wahlpflichtmodul Vertiefung Versorgungs- und Gebäudetechnik

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

keine

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

Grundlagen regenerativer Energiesysteme, Technische Thermodynamik

Lerninhalte

Einführung

- Erweiterte Darstellung der Möglichkeiten der regenerativen Energienutzung in Deutschland
- Erneuerbare Energien – Stand, politische Ziele sowie deren klimarelevante und primärenergetische Auswirkungen
- Bewertung des Beitrags regenerativer Energien als Unterstützung von Umwandlungsketten unter Beteiligung konventioneller Energieträger

Technologien zur Nutzung von thermischer Energie

- Thermische Nutzung der Sonnenenergie (Technik und Auslegung)
- Thermische Nutzung des Untergrundes (Technik und Auslegung)

Technologien zur Nutzung von Elektroenergie

- Möglichkeiten der Nutzung solar- und geothermischer Energie zur Elektroenergieerzeugung
- Photovoltaische Elektroenergieerzeugung (Technik und Auslegung)
- Nutzung von Windenergie (Technik und Auslegung)

Biogene Brennstoffe und Wasserstoff

- Nutzung von Biogas und Biomasse (Technik und Auslegung)
- Wasserstoff als Sekundärenergieträger

Lernergebnisse

Wissen und Verstehen

Wissensverbreiterung

Das Wissen und Verstehen der Studierenden baut auf der Ebene des Grundstudiums auf und geht in der Breite wesentlich über dieses Basiswissen hinaus. Das Wissen der Studierenden zu grundlegenden Funktionalitäten sowie Potentialen regenerativer Energien wird in den Kontext komplexer Energiesysteme der Gebäudeenergie- und Energietechnik eingebunden. Sie weisen damit ein breites Wissen und Verstehen der regenerativen Energien auf.

Wissensvertiefung

Die Studierenden verfügen über ein kritisches Verständnis der wichtigsten Theorien, Prinzipien und Methoden zur vielfältigen Nutzung regenerativer Energien auf und sind in der Lage ihr Wissen selbständig zu vertiefen. Ihr Wissen und Verstehen entspricht dem Stand der Fachliteratur, und weist vertiefte Wissensstände auf dem aktuellen Stand der Entwicklung und Technik regenerativer Energien auf. Die Studierenden erwerben darüber hinaus vertiefendes Wissen zum Einsatz regenerativer Energiequellen zur ökologischen und wirtschaftlich nachhaltigen Entwicklung konventioneller Energiesysteme.

Können

Instrumentale Kompetenz

Die Studierenden können ihr Wissen und Verstehen auf ihre Tätigkeit anwenden sowie Problemlösungen, Pläne und Argumente in ihrem Fachgebiet erarbeiten und weiterentwickeln. Sie können selbständig technische Systeme der regenerativen Energietechnik auslegen, projektieren und nach ökologischen Maßstäben beurteilen. Dabei werden sie befähigt, regenerative Energiesysteme als einen Beitrag zur Primärenergieerduzierung und Umweltentlastung in die konventionelle Anlagenplanung zu integrieren.

Systemische Kompetenz

Die Studierenden können relevante Informationen sammeln, bewerten und interpretieren sowie daraus wissenschaftlich fundierte Urteile ableiten, die gesellschaftliche, wissenschaftliche, ökologische und ethische Erkenntnisse berücksichtigen. Sie können selbständig weiterführende Lernprozesse gestalten.

Kommunikative Kompetenz

Die Studierenden können fachbezogene Positionen und Problemlösungen formulieren und argumentativ verteidigen. Sie können mit Fachvertretern Projekte zur Nutzung regenerativer Energien diskutieren und Laien Informationen und Ideen sachlich vermitteln sowie zu Probleme und deren Lösung beraten.

Lehr- und Lernformen/Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Präsenzveranstaltungen	
Vorlesung	40
Übung	12
Laborübung	4
Exkursionen	8
Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium während der Theoriephase	36
Selbststudium während der Praxisphase	20
Workload Gesamt	120

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum/ Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Seminararbeit		5 - 12	Während der Praxisphase (Semester 5)	1,0

Modulverantwortlicher

Prof. Dr.-Ing. Alexander Buchheim

E-Mail: alexander.buchheim@ba-sachsen.de

Unterrichtssprache

Deutsch

Angebotsfrequenz

jährlich

Medien/Arbeitsmaterialien

Vorlesungsunterlagen Prof. Buchheim, Vorlesungsunterlagen Dr. Wolf, Vorlagen für Laborübungen
 Dipl.-Ing. (BA) Seiler

Literatur

Basisliteratur (prüfungsrelevant)

Ausgewählte Kapitel (neueste Auflage) aus:

- V. Wesselak: Regenerative Energietechnik; Springer Verlag
- V. Quaschnig: Regenerative Energiesysteme; Hanser Verlag
- V. Quaschnig: Erneuerbare Energien und Klimaschutz; Hanser Verlag
- R. Gasch: Windkraftanlagen; Vieweg + Teubner Verlag
- Verordnungen, Technische Regeln und Vorschriften
- K. Strauß: Kraftwerkstechnik, Springer Verlag
- Erneuerbares Energien Gesetz

Vertiefende Literatur

Ausgewählte Kapitel (neueste Auflage) aus:

- M. Kaltschmitt: Erneuerbare Energien; Springer Verlag
- H. F. Hadamovsky, D. Jonas: Solarstrom-Solarwärme; Vogel Verlag
- J. Giesecke: Wasserkraftanlagen; Springer Verlag
- M. Pehnt: Energieeffizienz; Springer Verlag
- J. Petermann: Energie Zukunft, Hrsg. Viessmann
- M. Mohr: Praxis solarthermischer Kraftwerke, Springer Verlag
- Aktuelle Hersteller- und Planungsunterlagen der alternativen Energietechnik

Elektrische Maschinen

Aufbauend auf den Kenntnissen des Moduls Elektrotechnik und elektrische Gebäudeausrüstung erwerben die Studierenden ein grundsätzliches Verständnis und Kenntnisse über energietechnische Anwendungen der Elektrotechnik sowie Grundlagen zu Auswahl und Betrieb elektrischer Maschinen. Schwerpunkte sind dabei Transformatoren, Gleichstrom-, Asynchron- und Synchronmaschinen.

Modulcode	Modultyp
6EG-ELMA-50	Pflichtmodul
Belegung gemäß Studienablaufplan	Dauer
Semester 5	1 Semester
Credits	
4	

Verwendbarkeit

Pflichtmodul Vertiefung Energietechnik

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

keine

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

Elektrotechnik und elektrische Gebäudeausrüstung

Lerninhalte

Einführung

- Überblick über ruhende und rotierende elektrische Maschinen, elektrische Antriebssysteme und den Energiefluss sowie Verluste in Antriebssystemen
- Grundbegriffe elektrischer Maschinen und Antriebe: Prinzipschaltbild, Normen, Betriebsarten, Kennlinien und stationärer Arbeitspunkt

Gleichstrommaschine und Transformator

- Gleichstrommaschine: Aufbau, Wirkungsweise, Betriebsverhalten und Berechnungen
- Transformator: Aufbau, Funktionsweise, Berechnungen idealer und realer Einphasentransformator
- Drehstrom-Transformator: Aufbau, Funktionsweise, Ersatzschaltbild und Betriebsverhalten

Synchron- und Asynchronmaschine

- Asynchronmaschine: Aufbau, Wirkungsweise, Betriebsverhalten, Berechnungen, Anlauf- und Drehzahlstellung
- Synchronmaschine: Aufbau, Wirkungsweise, Betriebsverhalten, Berechnungen

Auslegung und Betrieb elektrischer Maschinen

- Auswahl, Einsatz und grundlegende Inbetriebnahme rotierender elektrischer Maschinen

Lernergebnisse

Wissen und Verstehen

Wissensverbreiterung

Die Studierenden verfügen über erweiterte ingenieurwissenschaftliche Kenntnisse im Fachgebiet der elektrischen Maschinen und Antriebe. Sie kennen den Aufbau und die Funktionsweise von Gleichstrom-, Synchron- und Asynchronmaschine und sind in der Lage, elektrische Antriebe zu projektieren und auszuwählen.

Wissensvertiefung

Die Studierenden sind in der Lage ihre erworbenen Kenntnisse der allgemeinen Elektrotechnik im Bereich elektrischer Maschinen und Antriebe anzuwenden und anwendungsspezifisch zu vertiefen. Besondere Beachtung finden dabei technische und wirtschaftliche Anwendungen aus dem Bereich der Elektrischen Energietechnik.

Können

Instrumentale Kompetenz

Die Studierenden können grundlegende elektrische Maschinen und Antriebe mittels physikalisch-mathematischer Zusammenhänge grafisch und formelmäßig beschreiben. Sie sind in der Lage, Daten informationstechnisch darzustellen und auszuwerten. Sie können selbständig einfache elektrische Antriebe mit Hilfe entsprechender Software parametrieren.

Systemische Kompetenz

Die Studierenden beherrschen gängige interdisziplinäre Fähigkeiten, Fertigkeiten und Techniken, um Aufgabenstellungen für das Gebiet der elektrischen Maschinen zu analysieren und zu bearbeiten.

Kommunikative Kompetenz

Die Studierenden verfügen über fachlich korrektes Wissen, welches es ihnen ermöglicht, fachübergreifend korrekt zu argumentieren, Lösungsvarianten zu entwickeln und zu bewerten, sowie diese korrekt in gut strukturierter Form mit Hilfe informationstechnischer Mittel darzustellen.

Lehr- und Lernformen/Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Präsenzveranstaltungen	
Vorlesung	36
Übung	18
Prüfungsleistung	3
Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium während der Theoriephase	43
Prüfungsvorbereitung	20
Workload Gesamt	120

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum/ Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Klausurarbeit	180		Während der Theoriephase (Semester 5)	1,0

Modulverantwortlicher

Prof. Dr.-Ing. Uwe Griebenow

E-Mail: uwe.griebenow@ba-sachsen.de

Unterrichtssprache

Deutsch

Angebotsfrequenz

jährlich

Medien/Arbeitsmaterialien

Vorlesungsunterlagen Prof. Griebenow

Literatur

Basisliteratur (prüfungsrelevant)

Ausgewählte Kapitel (neueste Auflage) aus:

- K. Fuest, P. Döhring: Elektrische Maschinen und Antriebe; Springer Vieweg Verlag
- D. Schröder: Elektrische Antriebe – Grundlagen; Springer Verlag
- E. Spring: Elektrische Maschinen – Eine Einführung; Springer Verlag

Vertiefende Literatur

Ausgewählte Kapitel (neueste Auflage) aus:

- D. Schröder: Elektrische Antriebe - Regelung von Antriebssystemen; Springer Verlag
- U. Riefenstahl: Elektrische Antriebssysteme; Grundlagen, Komponenten, Regelverfahren, Bewegungssteuerung; Springer Vieweg Verlag
- A. Binder: Elektrische Maschinen und Antriebe; Übungsbuch: Aufgaben mit Lösungsweg; Springer Vieweg Verlag

Kraftwerkstechnik und KWK

Das Modul führt ein in die Grundlagen zur Planung und zum Betreiben von Kraftwerksanlagen und von Anlagen zur Kraft-Wärme-Kopplung (KWK). Die Studierenden kennen die Vor- und Nachteile der verschiedenen Anlagenkonzepte und können diese hinsichtlich Regelung, Betriebsverhalten, Wirtschaftlichkeit, Ökologie und Umweltschutz beurteilen. Ferner wird die Rolle regenerativer Energieträger in der Kraftwerkstechnik, deren Beitrag zum Ausbau von Anlagen der Kraft-Wärme-Kopplung sowie Möglichkeiten zur direkten Wärmenutzung und zur Umwandlung vorgestellt.

Modulcode	Modultyp
6EG-KWT-56	Pflichtmodul
Belegung gemäß Studienablaufplan	Dauer
Semester 5 und 6	2 Semester
Credits	
5	

Verwendbarkeit

Vertiefung Energietechnik

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

keine

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

Technische Thermodynamik und Strömungslehre, Umweltbelastungen durch Feuerungsanlagen, Grundlagen regenerativer Energiesysteme

Lerninhalte

Wärme kraftwerke

- Grundlagen von Kraftwerksprozessen
- Brennstoffe (Ressourcen, relevante Kenngrößen, politische und soziale Akzeptanz)
- Energetische und exergetische Berechnung einzelner Kraftwerkskomponenten
- Maßnahmen zur Effizienzsteigerung von Prozessen in Wärmekraftwerken
- Nutzung regenerativer/niederexergetischer Wärme (Tiefengeothermie, ORC-Prozess)
- Dampfkraftwerke (anlagentechnische Ausführung, Regelung, Bilanzierung und Berechnung einzelner Komponenten)
- Gasturbinenkraftwerke (anlagentechnische Ausführung, Regelung, Bilanzierung und Berechnung einzelner Komponenten)
- Wärmeschaltpläne ausgeführter Anlagen

Industrielle Kraft-Wärme-Kopplung

- Thermodynamische und energiewirtschaftliche Bewertung der Kraft-Wärme-Kopplung
- KWK-Anlagen mit Dampfturbinen
- Einsatz von Abhitzeesseln (Gas-und-Dampf-Kombi-Prozess)
- Gasturbine mit Dampfeinspritzung (GiD-Prozess)
- Blockheizkraftwerke (BHKW)
- Grundlagen der Fernwärmenutzung (Historie, Einsatzmöglichkeiten und –grenzen, Besonderheiten der hydraulischen Berechnung, Nutzungs- /Schaltungsarten)
- Fernwärme: Einbindung regenerativer Energien und Einfluss auf primärenergetische Bewertung
- Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung
- Wärmeschaltpläne ausgeführter Anlagen

Lernergebnisse

Wissen und Verstehen

Wissensverbreiterung

Die Studierenden verfügen über ein breit angelegtes ingenieurtechnisches Wissen zum Fachgebiet der Kraftwerkstechnik einschließlich der Kraft-Wärme-Kopplung. Sie sind über die Schwerpunkte der Entwicklungen in diesen Bereichen informiert und befähigt künftig eigene Beiträge zu deren Entwicklung zu leisten.

Wissensvertiefung

Die Studierenden verfügen über fundierte Kenntnisse und Fertigkeiten auf den Gebieten der Kraftwerkstechnik und der Kraft-Wärme-Kopplung. Sie sind in der Lage, ihr Wissen eigenständig zu vertiefen und zu erweitern. Ihr Wissen und Verstehen entspricht den aktuellen technischen Regelwerken.

Können

Instrumentale Kompetenz

Die Studierenden werden befähigt, einfache Berechnungen kraftwerkstechnischer Anlagen selbständig durchzuführen. Sie besitzen die für den sicheren Umgang mit komplexeren Systemen und Berechnungen nötigen fachlichen Grundlagen. Sie nutzen branchentypische Planungsunterlagen, Diagramme und Grafiken zur Vorauswahl von Komponenten und beziehen zeitgemäße Arbeitshilfen wie CAD und branchenübliche Software zur technischen Berechnung sinnvoll ein.

Systemische Kompetenz

Die Studierenden können wichtige Informationen aus dem Fachgebiet der Kraftwerkstechnik und der Kraft-Wärme-Kopplung sammeln, verarbeiten und interpretieren sowie daraus wissenschaftlich fundierte Bewertungen ableiten. Sie können das erworbene Wissen verallgemeinern und auf unterschiedliche theoretische sowie praktische Problemstellungen anwenden.

Kommunikative Kompetenz

Die Studierenden können sich fachlich korrekt zu den Gebieten der Kraftwerkstechnik und Kraft-Wärme-Kopplung verständigen und beherrschen diesbezüglich kommunikative Hilfsmittel wie Berechnungsgleichungen, Schemata und zeichnerische Darstellungen. Sie sind damit in der Lage zur fachübergreifenden Zusammenarbeit sowie zur Teilnahme am Ideenaustausch mit Fachplanern, Anlagenerrichtern, Herstellern von Kraftwerkskomponenten und mit Genehmigungsbehörden.

Lehr- und Lernformen/Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Präsenzveranstaltungen	
Vorlesung	58
Übung	20
Exkursionen	2
Prüfungsleistung	4
Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium während der Theoriephase	32
Selbststudium während der Praxisphase	14
Prüfungsvorbereitung während der Theoriephase	10
Prüfungsvorbereitung während der Praxisphase	10
Workload Gesamt	150

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum/ Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Klausurarbeit	120		Ende des Semesters (Semester 5)	0,5
Klausurarbeit	120		Während der Theoriephase (Semester 6)	0,5

Modulverantwortlicher

Prof. Dr.-Ing. Alexander Buchheim

E-Mail: alexander.buchheim@ba-sachsen.de

Unterrichtssprache

Deutsch

Angebotsfrequenz

jährlich

Medien/Arbeitsmaterialien

Vorlesungsunterlagen Prof. Buchheim, branchenübliche Software

Literatur

Basisliteratur (prüfungsrelevant)

Ausgewählte Kapitel (neueste Auflage) aus:

- R. Zahoransky (Hrsg.): Energietechnik: Systeme zur Energieumwandlung. Kompaktwissen für Studium und Beruf; Springer Vieweg Verlag
- G. Schaumann, K. W. Schmitz (Hrsg.): Kraft-Wärme-Kopplung; Springer Verlag
- VDI 4608 Blatt 1 und 2
- I. Stober, K. Bucher: Geothermie, Springer Spektrum Verlag

Vertiefende Literatur

Ausgewählte Kapitel (neueste Auflage) aus:

- H. Recknagel, E. Sprenger, K.-J. Albers: Taschenbuch für Heizung und Klimatechnik;
- ITM InnoTech Medien GmbH und DIV Deutscher Industrieverlag
- K. Strauß: Kraftwerkstechnik; Springer Verlag
- M. Bauer et.al.: Handbuch Tiefe Geothermie – Prosektion, Exploration, Realisierung, Nutzung, Springer Spektrum Verlag

Ökologie und ausgewählte Anwendungen der Umweltenergie

Das Modul vertieft die in der Lehrveranstaltung „Grundlagen regenerativer Energiesysteme“ vermittelten Kenntnisse. Im Mittelpunkt stehen dabei die Nutzung von Biomasse, Umgebungs- und Erdwärme sowie Grundlagen der Ökologie.

Modulcode	Modultyp
6EG-OEKO-60	Pflichtmodul
Belegung gemäß Studienablaufplan	Dauer
Semester 6	1 Semester
Credits	
4	

Verwendbarkeit

Wahlpflichtmodul Vertiefung Versorgungs- und Gebäudetechnik

Pflichtmodul Vertiefung Energietechnik

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

keine

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

Grundlagen regenerativer Energiesysteme, Nutzung regenerativer Energien

Lerninhalte

Ausgewählte Anwendungen der Umweltenergie

- Erneuerbare Energien – Stand, politische Ziele und deren klimarelevanten und primärenergetischen Auswirkungen
- Biomassennutzung (Technik und Auslegung)
- Brennstoffzelle und BHKW
- Nutzung von Umgebungs- und Erdwärme (Technik und Auslegung)

Ökologie

- Grundbegriffe der Ökologie (Ökosystem, Stoffkreisläufe, Sukzession, Nachhaltigkeit)
- Kohlenstoffkreislauf
- anthropogener Klimawandel
- Klimaprognosen
- Nachhaltigkeit, Zertifizierung, Ökobilanz

Lernergebnisse

Wissen und Verstehen

Wissensverbreiterung

Das Wissen und Verstehen der Studierenden baut auf der Ebene des Grundstudiums auf und geht in der Breite wesentlich über dieses Basiswissen hinaus. Die Studierenden weisen ein breites Wissen und Verstehen der wissenschaftlichen Grundlagen des Lerngebietes nach und sind in der Lage die Anlagentechnik unter Nutzung von Simulationsprogrammen ökologieorientiert zu planen.

Wissensvertiefung

Die Studierenden verfügen über ein kritisches Verständnis der wichtigsten Theorien, Prinzipien und Methoden des Modulinhalt und sind in der Lage ihr Wissen selbständig zu vertiefen. Ihr Wissen und Verstehen entspricht dem Stand der Fachliteratur, und weist vertiefte Wissensstände auf dem aktuellen Stand der Forschung und Technik im Lerngebiet auf.

Können

Instrumentale Kompetenz

Die Studierenden können ihr Wissen und Verstehen auf ihre Tätigkeit anwenden sowie Problemlösungen, Pläne und Argumente in ihrem Fachgebiet erarbeiten und weiterentwickeln. Sie können selbständig technische Systeme zur Nutzung von Umweltenergie auslegen, projektieren und nach ökologischen Maßstäben beurteilen. Dabei werden sie befähigt, regenerative Energiesysteme als einen Beitrag zur Primärenergiereduzierung und Umweltentlastung in die konventionelle Anlagenplanung zu integrieren.

Systemische Kompetenz

Die Studierenden können relevante Informationen sammeln, bewerten und interpretieren sowie daraus wissenschaftlich fundierte Urteile ableiten, die gesellschaftliche, wissenschaftliche, ökologische und ethische Erkenntnisse berücksichtigen. Sie können selbständig weiterführende Lernprozesse gestalten.

Kommunikative Kompetenz

Die Studierenden können fachbezogene Positionen und Problemlösungen formulieren und argumentativ verteidigen. Sie können mit Fachvertretern Projekte zur Nutzung von Umweltenergie diskutieren und Laien Informationen und Ideen sachlich vermitteln sowie zu Problemen und deren Lösung beraten.

Lehr- und Lernformen/Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Präsenzveranstaltungen	
Vorlesung	36
Übung	18
Laborübung	6
Exkursionen	9
Prüfungsleistung	3
Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium während der Theoriephase	28
Prüfungsvorbereitung	20
Workload Gesamt	120

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum/ Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Klausur Ökologie	90		Ende der Theoriephase (Semester 6)	0,5
Klausur AAU	90		Ende der Theoriephase (Semester 6)	0,5

Hinweis: Die Klausuren beziehen sich auf den jeweiligen Modulteil und werden zusammen an einem Prüfungstag geschrieben.

Modulverantwortlicher

Dr. rer. nat. Matthias Wolf

E-Mail: matthias.wolf@ba-sachsen.de

Unterrichtssprache

Deutsch

Angebotsfrequenz

jährlich

Medien/Arbeitsmaterialien

Vorlesungsunterlagen Dr. Wolf / Dipl.-Ing. (BA) Suchland, Vorlagen für Laborübungen Dipl.-Ing. (BA) Seiler

Literatur

Basisliteratur (prüfungsrelevant)

Ausgewählte Kapitel (neueste Auflage) aus:

- V. Wesselak: Regenerative Energietechnik; Springer Verlag
- V. Quaschnig: Regenerative Energiesysteme; Hanser Verlag
- M. Pehnt: Energieeffizienz; Springer Verlag
- Verordnungen, Technische Regeln und Vorschriften, *EnEG*, *GEG* und Kommentierungen

Vertiefende Literatur

Ausgewählte Kapitel (neueste Auflage) aus:

- M. Kaltschmitt: Erneuerbare Energien; Springer Verlag
- K. Ochsner: Wärmepumpen in der Heizungstechnik; C.F. Müller Verlag
- W. Nentwig, S. Bacher, R. Brandl: Ökologie kompakt; Springer Spektrum Verlag
- P. Hupfer, W. Kuttler (Hrsg.): Witterung und Klima; Teubner Verlag
- J. Petermann: Energie Zukunft, Hrsg. Viessmann
- B. Droste-Franke et al.: Brennstoffzellen und Virtuelle Kraftwerke, Springer Verlag

Industrielle MSR- und Automatisierungstechnik

In diesem Modul werden die Grundlagen der industriellen Messtechnik, Steuerungs- und Regelungstechnik für Energietechniker vermittelt. Aufbauend auf dem Modul Elektrotechnik/Elekt. Gebäudeausrüstung werden in diesem Modul Kenntnisse zur gezielten Erstellung von Steuerungen und Regelungen für industrielle Anlagen vermittelt.

Modulcode	Modultyp
6EG-IMSR-60	Pflichtmodul
Belegung gemäß Studienablaufplan	Dauer
Semester 6	1 Semester
Credits	
4	

Verwendbarkeit

Vertiefung Energietechnik

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

keine

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

Höhere Ingenieurmathematik, Elektrotechnik und elektrische Gebäudeausrüstung

Lerninhalte

Mess- und Steuerungstechnik

- Grundlagen
- Elektrische Messung nichtelektrischer Größen
- Struktur und Klassifikation von Steuerungen
- Verknüpfungs- und Ablaufsteuerung
- Verbindungs- und speicherprogrammierte Steuerung
- BOOLE'sche Algebra, KARNAUGH-Verfahren
- Nachrichtentechnik, Basis- und Breitbandübertragung
- Modulationsarten, Signalcodierung, Hamming-Abstand
- Funktionspläne, Sensoren und Aktoren, ASi, Interbus-S, CAN, Bitbus
- Profibus, Zugriffsverfahren, OSI-Model, Industrielle Netze
- Bussysteme EIB/KNX, LON und BACNET

Regelungstechnik

- Grundlagen, Systeme mit Rückkopplung
- Differenzialgleichungen, Signal- und Systemtheorie, Elementarsignale
- Fourieranalyse, -synthese und -transformation, Laplacetransformation
- linearer Regelkreis (Struktur, Grundgleichungen, Führungs- und Störverhalten)
- zusammengesetzte Systeme mit Zeitverzögerung, PT1- und PT2-System
- Stabilität, Frequenzgang, Bode- und Nyquist-Diagramm, Pol-Nullstellenschema
- HURWITZ-, ROUTE- und NYQUIST-Kriterium
- Einstellregeln nach ZIEGLER-NICHOLS und CHIEN-HRONES-RESWICK
- Prozessleittechnik

Lernergebnisse

Wissen und Verstehen

Wissensverbreiterung

Die Studierenden besitzen Kenntnisse über die Theorie der Steuerungs- und Regelungstechnik für industrielle Anwendungen. Sie sind in der Lage, Steuerungen für Industrieanlagen zu entwerfen und die geeigneten Sensoren auszuwählen. Außerdem verfügen sie über Wissen zur Analyse bestehender Anlagen um Vorschläge zur Optimierung der Regelung hinsichtlich der Einstellparameter sowie zur Modernisierung zu unterbreiten.

Wissensvertiefung

Die Studierenden verfügen über ein kritisches Verständnis der wichtigsten Theorien, Prinzipien und Methoden der industriellen Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik und sind in der Lage, ihr Wissen zu vertiefen. Ihr Wissen und Verstehen entspricht dem Stand der Fachliteratur.

Können

Instrumentale Kompetenz

Die Studierenden können eine steuerungstechnische Aufgabe analysieren, die Art der Steuerung auswählen sowie geeignete BOOLE'sche Verknüpfungen erstellen. Sie können für eine spezielle Anwendung in der Industrie eine Regelstrecke entwerfen, die kritischen Frequenzen analysieren, den Reglertyp wählen sowie die Einstellparameter ermitteln. Die Studierenden können die Genauigkeit von Messverfahren beurteilen sowie Messgeräte problemorientiert einsetzen.

Systemische Kompetenz

Die Studierenden sind befähigt zur Lösung eines steuerungs- bzw. regelungstechnischen Problems sowie zur Entwicklung einer geeigneten Steuerungs- und Regelungsstrategie. Sie sind in der Lage, die Technik älterer Industrieanlagen zu analysieren und Vorschläge zur Verbesserung der Regelstrategie mit modernen Sensoren und Regelkomponenten zu erarbeiten.

Kommunikative Kompetenz

Die Studierenden können fachbezogene Positionen und Problemlösungen formulieren und argumentativ verteidigen sowie sich mit Fachvertretern und mit Laien über Informationen, Ideen, Probleme und Lösungen austauschen. Sie sind in der Lage Ideen, Konzepte, Informationen und Themen, die im allgemeinen Kontext der Steuerungs- und Regelungstechnik gebraucht werden, einer kritischen Analyse und Bewertung zu unterziehen.

Lehr- und Lernformen/Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Präsenzveranstaltungen	
Vorlesung	44
Übung	24
Prüfungsleistung	3
Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium während der Theoriephase	33
Prüfungsvorbereitung	16
Workload Gesamt	120

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum/ Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Klausurarbeit	180		Während der Theoriephase (Semester 6)	1,0

Modulverantwortlicher

Prof. Dr.-Ing. Uwe Griebenow

E-Mail: uwe.griebenow@ba-sachsen.de

Unterrichtssprache

Deutsch

Angebotsfrequenz

jährlich

Medien/Arbeitsmaterialien

Vorlesungsunterlagen Prof. Griebenow

Literatur

Basisliteratur (prüfungsrelevant)

Ausgewählte Kapitel (neueste Auflage) aus:

- F. Tröster: Steuerungs- und Regelungstechnik für Ingenieure; De Gruyter Oldenbourg Verlag
- S. Zacher, M. Reuter: Regelungstechnik für Ingenieure; Springer Vieweg Verlag
- K.-D. Tieste & O. Romberg: Keine Panik vor Regelungstechnik; Springer Vieweg Verlag

Vertiefende Literatur

Ausgewählte Kapitel (neueste Auflage) aus:

- O. Föllinger: Regelungstechnik; Hüthig Verlag
- J. Lunze: Regelungstechnik 1; Springer Vieweg Verlag
- J. Lunze: Automatisierungstechnik; De Gruyter Oldenbourg Verlag
- A. von Bormann, I. Hilgenkamp: Industrielle Netze; Hüthig Verlag

Wärmeübertrager und Dampftechnik

Das Modul führt in die Grundlagen zur Planung, Auslegung und zum Betreiben von Wärmeübertragern und Dampferzeugungssystemen ein. Im Mittelpunkt steht dabei die fachgerechte Bemessung der Anlagenteile und ein effizienter Betrieb der Anlagen unter Beachtung wirtschaftlicher und ökologischer Rahmenbedingungen.

Modulcode	Modultyp
6EG-WUDT-60	Pflichtmodul
Belegung gemäß Studienablaufplan	Dauer
Semester 6	1 Semester
Credits	
4	

Verwendbarkeit

Vertiefung Energietechnik

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

keine

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

Technische Thermodynamik und Strömungslehre, Kolben-, Strömungsmaschinen und Rohrleitungstechnik

Lerninhalte

Wärmeübertrager

- Bauformen für Wärmeübertrager
- Rekuperatoren
- Regeneratoren
- Rotationswärmeübertrager
- direkte Wärmeübertrager
- Anwendung von Kennzahlen
- Leistungsregelung, Betriebscharakteristik
- Auslegung von Wärmeübertragern

Dampftechnik

- Grundlagen der Dampfanlagen
- Nassdampf, Sattdampf, Heißdampf – Zustandsänderungen im h-s-Diagramm und im T-s-Diagramm
- Einsatzgebiete von stationär erzeugtem Dampf
- Spezifische Merkmale bei der Dampfanwendung
- Bestandteile einer Dampfkesselanlage: Dampferzeuger, Economiser, Brennstoffversorgung, Abgassystem, Kondensatsystem
- Wasseraufbereitung: Enthärtung, Entsalzung, Entgasung
- Sicherheits- und regelungstechnische Ausrüstungen von Dampferzeugern und -anlagen
- Energieeffizienz und Betriebsoptimierung
- Planung und funktionelle Verknüpfung der Hauptanlagenteile von Dampf- und Kondensatleitungen einschließlich Auslegung von Komponenten

Lernergebnisse

Wissen und Verstehen

Wissensverbreiterung

Die Studierenden besitzen ein grundlegendes Wissen und Verständnis über die verschiedenen Bauarten von Wärmeübertragern. Sie haben grundsätzliche Kenntnisse über das Wärmeträgermedium Wasserdampf erworben und kennen die Besonderheiten von dampftechnischen Anlagen. Weiterhin sind die Studierenden in der Lage, Wärmeübertrager mit den Wärmeträgermedien Wasser und Wasserdampf für praktische Anwendungsfälle auszuwählen und auszulegen.

Wissensvertiefung

Die Studierenden verfügen über fundierte Kenntnisse und Fertigkeiten zu Wärmeübertragern und dampftechnischen Anlagen und sind in der Lage, ihr Wissen eigenständig zu vertiefen und zu erweitern. Ihr Wissen und Verstehen entspricht dem aktuellen Stand der Technik.

Können

Instrumentale Kompetenz

Die Studierenden können Wärmeübertrager und Apparate der Dampftechnik selbständig für typische Anwendungsfälle auslegen und die relevanten technischen Parameter berechnen. Sie sind in der Lage, bestehende Anlagen dieser Art, auch mithilfe von EDV-Standardsoftware, zu betreiben, zu bewerten und zu optimieren.

Systemische Kompetenz

Die Studierenden können wichtige Informationen aus dem Fachgebiet der Wärmeübertrager- und Dampftechnik sammeln, verarbeiten und interpretieren sowie daraus wissenschaftlich fundierte Bewertungen ableiten. Sie können das erworbene Wissen verallgemeinern und auf unterschiedliche theoretische sowie praktische Problemstellungen anwenden.

Kommunikative Kompetenz

Die Studierenden können sich gegenüber Fachkollegen, Industriepartnern und Genehmigungsbehörden fachlich korrekt zu den Gebieten der Wärmeübertrager- und Dampftechnik verständigen und beherrschen diesbezüglich kommunikative Hilfsmittel wie Berechnungsgleichungen, Schemata und zeichnerische Darstellungen.

Lehr- und Lernformen/Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Präsenzveranstaltungen	
Vorlesung	36
Übung	12
Laborübung	2
Exkursionen	8
Prüfungsleistung	3
Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium während der Theoriephase	41
Prüfungsvorbereitung	18
Workload Gesamt	120

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum/ Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Klausurarbeit	180		Während der Theoriephase (Semester 6)	1,0

Modulverantwortlicher

Prof. Dr.-Ing. Klaus Knoll

E-Mail: klaus.knoll@ba-sachsen.de

Unterrichtssprache

Deutsch

Angebotsfrequenz

jährlich

Medien/Arbeitsmaterialien

Vorlesungsunterlagen Prof. Knoll, branchenübliche Software, Downloads Webseite von *Spirax Sarco*, Arbeitsblätter für Dampftechnologie von *Gestra*

Literatur

Basisliteratur (prüfungsrelevant)

Ausgewählte Kapitel (neueste Auflage) aus:

- W. Wagner: Wärmeaustauscher; Vogel Buchverlag (Kamprath-Reihe)
- R. Zahoransky (Hrsg.): Energietechnik: Systeme zur Energieumwandlung. Kompaktwissen für Studium und Beruf; Springer Vieweg Verlag
- Spirax Sarco: Grundlagen der Dampf- und Kondensattechnologie

Vertiefende Literatur

Ausgewählte Kapitel (neueste Auflage) aus:

- R. Marek, K. Nitsche: Praxis der Wärmeübertragung; Hanser Verlag
- K. Strauß: Kraftwerkstechnik; Springer Verlag
- H. Effenberger: Dampferzeugung; Springer Verlag
- VDI e. V. (Hrsg.): VDI-Wärmeatlas; Springer Vieweg Verlag;
- S. Kakac, H. Liu: Heat Exchangers: Selection, Rating, and Thermal Design; CRC Press
- T. Kuppan: Heat Exchanger Design Handbook; CRC Press
- B. Glück: Bedeutung, detaillierte Herleitung und Berechnung der mittleren Temperaturdifferenz

B2 Pflichtmodule

Vertiefung

Versorgungs- und

Gebäudetechnik

Gas- und Sanitärtechnik

Das Modul vermittelt grundlegende Kenntnisse über Planung, Bauausführung und Betrieb sanitär- und gastechnischer Anlagen im Gebäude und auf Grundstücken. Die Studierenden lernen Funktionsweise und Auslegung von sanitärtechnischen Apparaten und Anlagen kennen. Sie werden befähigt, Trinkwassersysteme hinsichtlich ihrer hygienischen Qualität zu beurteilen und zu optimieren. Weiterhin werden den Studierenden sowohl die erforderlichen theoretischen als auch technologischen Kenntnisse für Bemessen, Gestalten und Bewerten von Anlagen der Gasversorgung und -verwendung vermittelt.

Modulcode

6EG-SANI-45

Modultyp

Pflichtmodul

Belegung gemäß Studienablaufplan

Semester 4 und 5

Dauer

2 Semester

Credits

8

Verwendbarkeit

Vertiefung Versorgungs- und Gebäudetechnik

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

keine

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

Naturwissenschaftliche Grundlagen, Technische Thermodynamik und Strömungslehre

Lerninhalte

Gastechnik

- Brenngase im Energiemarkt; Vorkommen, Gewinnung, Aufbereitung, Nachhaltigkeit
- Brenngascharakteristik; Gasfamilien, Arten, Zusammensetzung, Beschaffenheit, Kennwerte und deren Berechnung; Gütwerte
- Gastransport; Gasrohrnetze und deren Berechnung, Gasspeicherung; Gasdruckregelung
- Gasanlagen in Gebäuden und auf Grundstücken nach den „Technischen Regeln für Gas-Installationen“ und den „Technischen Regeln Flüssiggas“
- Gasverwendung und Umweltschutz
- Übersicht Gesetze, Verordnungen, Technische Regeln

Sanitärtechnik

- Grundlagen (Trinkwasserverordnung, Werkstoffauswahl, Installationssysteme, Grundrissplanung, Schallschutz und Brandschutz in der Sanitärtechnik)
- Berechnung von Trinkwasserrohrnetzen (Kaltwasser, Warmwasser, Zirkulation) einschließlich Auslegung von Apparaten zur Trinkwassererwärmung
- Schutz des Trinkwassers und Einhaltung der Trinkwassergüte
- Hygienebewusste Trinkwasserinstallation, Maßnahmen zur Verminderung des Legionellenwachstums
- Planung und Auslegung von Druckerhöhungsanlagen
- Abwasserleitungen im Gebäude, Planung und Dimensionierung von Schmutz- und Regenwasserleitungen nach DIN EN 12056 und DIN 1986-100
- Abwasser-Hebeanlagen und Sonderanlagen zur Entfernung schädlicher Inhaltsstoffe aus dem Abwasser

Lernergebnisse

Wissen und Verstehen

Wissensverbreiterung

Die Studierenden verfügen über ein breit angelegtes ingenieurtechnisches Wissen zu den Themenkomplexen der Gas- und Sanitärtechnik. Sie verstehen die Grundzüge der Forschungsschwerpunkte auf den Gebieten der Gas- und Sanitärtechnik, wie z. B. der hygienebewussten Sanitärplanung.

Wissensvertiefung

Die Studierenden verfügen über fundierte Kenntnisse und Fertigkeiten auf den Gebieten der Gas- und Sanitärtechnik und sind in der Lage, ihr Wissen selbständig zu vertiefen und zu erweitern. Ihr Wissen und Verstehen entspricht dem aktuellen Stand der Technik.

Können

Instrumentale Kompetenz

Die Studierenden können sanitärtechnische und gastechnische Anlagen und Apparate selbständig für typische Anwendungsfälle auslegen und die relevanten technischen Parameter berechnen. Sie sind in der Lage, EDV-Standardsoftware zur Beurteilung und Verbesserung der Energieeffizienz, zur Dimensionierung von Gasrohrnetzen und zur Auslegung von Trink- und Abwassersystemen anzuwenden und die damit erhaltenen Ergebnisse zu interpretieren.

Systemische Kompetenz

Die Studierenden können im Unternehmen sanitärtechnische Projekte nach den anerkannten Regeln der Technik bearbeiten und dabei umweltfreundliche und hygienetechnisch optimierte Technologien anwenden. Weiterhin sind sie in der Lage, gastechnische Aufgabenstellungen nach den anerkannten Regeln der Technik eigenverantwortlich zu lösen und dabei für eine ökologisch-ökonomische Anwendung des Energieträgers Gas in der Gebäudebewirtschaftung zu sorgen.

Kommunikative Kompetenz

Die Studierenden können sich fachlich korrekt zu den Gebieten Gas- und Sanitärtechnik verständigen und beherrschen diesbezügliche kommunikative Hilfsmittel wie Berechnungsgleichungen, Schemata und zeichnerische Darstellungen.

Lehr- und Lernformen/Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Präsenzveranstaltungen	
Vorlesung	88
Übung	30
Exkursionen	4
Prüfungsleistung	4
Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium während der Theoriephase	70
Prüfungsvorbereitung	20
Selbststudium während der Praxisphase	24
Workload Gesamt	240

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum/ Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Seminararbeit		8 - 15	Studienbegleitend im 4. Semester	0,3
Klausur Gasttechnik	120		Während der Theoriephase (Semester 5)	0,35
Klausur Sanitärtechnik	120		Während der Theoriephase (Semester 5)	0,35

Hinweis: Die Klausuren beziehen sich auf den jeweiligen Modulteil und werden zusammen an einem Prüfungstag geschrieben.

Modulverantwortlicher

Prof. Dr.-Ing. Marko Stephan

E-Mail: marko.stephan@ba-sachsen.de

Unterrichtssprache

Deutsch

Angebotsfrequenz

jährlich

Medien/Arbeitsmaterialien

Vorlesungsunterlagen Dipl.-Ing. (FH) Kirsten / Prof. Stephan, branchenübliche Software

Literatur

Basisliteratur (prüfungsrelevant)

Ausgewählte Kapitel (neueste Auflage) aus:

- G. Cerbe: Grundlagen der Gasttechnik; Hanser Verlag
- Technische Regel für Gasinstallationen *TRGI* und Technische Regel Flüssiggas *TRF*
- T. Laasch, E. Laasch: Haustechnik; Springer Vieweg Verlag
- Trinkwasserverordnung, DIN-Normen, VDI-Richtlinien, DVGW-Arbeitsblätter

Vertiefende Literatur

Ausgewählte Kapitel (neueste Auflage) aus:

- H. Feurich: Sanitärtechnik; Krammer Verlag
- H. Recknagel, E. Sprenger, K.-J. Albers: Taschenbuch für Heizung und Klimatechnik; ITM InnoTech Medien GmbH und DIV Deutscher Industrieverlag
- Th. Kistemann, et. al.: Gebäudetechnik für Trinkwasser; Springer Verlag
- M. Günther et al.: Uponor Praxishandbuch der technischen Gebäudeausrüstung (TGA); Beuth Verlag / Band 1 und Band 2
- DVGW-Regelwerk Gas und Kommentare zu wesentlichen Technischen Regeln des Fachgebietes

Angewandte Heizungstechnik

Dieses Modul baut auf der Grundlagenausbildung in den Lehrfächern Strömungsmechanik, Thermodynamik, Grundlagen der Heizungstechnik und Grundlagen regenerativer Energiesysteme auf. Im Mittelpunkt der Ausbildung steht das Vermitteln praxisorientierter Kenntnisse, Fähig- und Fertigkeiten, die sowohl in Ingenieurbüros als auch in ausführenden Firmen benötigt werden. Neben seminaristischen Vorlesungen und einer Projektbearbeitung wird eine PC-gestützte Übung durchgeführt.

Modulcode

6EG-AHT-50

Modultyp

Pflichtmodul

Belegung gemäß Studienablaufplan

Semester 5

Dauer

1 Semester

Credits

4

Verwendbarkeit

Vertiefung Versorgungs- und Gebäudetechnik

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

keine

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

Grundlagen der Heizungstechnik, Grundlagen regenerativer Energiesysteme

Lerninhalte

Einführung

- Einführungsvortrag „GEG – KfW – Passivhaus – Aktivhaus: Die künftige Heizungstechnik“
- Grundlagen der thermischen Behaglichkeit (DIN EN ISO 7730), Energieeffizienz, Wirtschaftlichkeit (VDI 2067 und VDI 6025) und Gebäudezertifizierung
- Heizsysteme für Wohn- und Nichtwohnbauten in Gegenwart und Zukunft (Überblick; Energieeffizienzbewertung)

Bauteilintegrierte Wärmeübergabeeinrichtungen und deren Systemintegration

- Systeme der Wärmeverteilung und –übergabe (Einteilung, Unterscheidung, Planungsgrundlagen)
- Planen und Bemessen bauteilintegrierter Heiz- und Kühlsysteme (TABS) – Last und Leistung, Druckverlustberechnung, GEG-Einordnung
- Planungsbeispiel „Fußbodenheizung“ (Handrechnung; PC-gestütztes Planen und Bemessen; Strangschema; baukonstruktiver Aufbau)
- Hydraulik (Grundlagen) und Regelung heizungstechnischer Anlagen in der Praxis (Varianten, objektbezogene Auswahl, Beispiel Flächenheizung und –kühlung, Beispielrechnung)
- Geothermische Wärmepumpenanlagen mit TABS (Überblick, Systemkonfiguration, Planungshinweise)

Rechtliche und sicherheitstechnische Aspekte

- Baurechtliche Grundlagen zur Errichtung von Feuerungsanlagen, Auslegung von Abgasanlagen
- Brandschutztechnische Bestimmungen und immissionsschutzrechtliche Bedingungen bei der Errichtung von Feuerungsanlagen
- Verbrennungsluftversorgung
- Sicherheitstechnik an Feuerungsanlagen, Brennstoffauswahl und Lagerung

Lernergebnisse

Wissen und Verstehen

Wissensverbreiterung

Im Zusammenhang mit diesem Modul werden die theoretischen Kenntnisse vorrangig aus den Modulen „Grundlagen der Heizungstechnik“ und „Grundlagen regenerativer Energiesysteme“ auf das Konzipieren, Planen und Bemessen heizungstechnischer Anlagen übertragen. Es wird ein Zusammenhang zwischen Heizbetrieb, Kühlbetrieb und Einbeziehen regenerativer Energien hergestellt. Allgemeine Lösungsansätze werden zu Bauvorhaben bezogenen Vorzugs- und Detaillösungen unter Beachtung von baurechtlichen, brandschutztechnischen und immissionsrechtlichen Randbedingungen verdichtet. Im Mittelpunkt des Moduls stehen dabei TGA-typische Planungsinstrumentarien und Vorgehensweisen. Aus der fachspezifischen Projektbearbeitung werden dann abschließend allgemeingültige Strategien abgeleitet, die methodisch auch in anderen Fachbereichen erfolgreich anwendbar sind.

Wissensvertiefung

Die Studierenden verfügen über ein kritisches Verständnis der wichtigsten Theorien, Prinzipien und Methoden der Heizungstechnik und sind in der Lage ihr Wissen selbständig zu vertiefen. Ihr Wissen und Verstehen entspricht dem Stand der Fachliteratur, und weist vertiefte Wissensstände auf dem aktuellen Stand der Forschung und Technik im Lerngebiet auf.

Können

Instrumentale Kompetenz

Die Studierenden werden befähigt, auf der Grundlage sachlicher Überlegungen und Entscheidungshilfen die technischen Systeme der Heizungstechnik kritisch und emotionsfrei zu bewerten. Sie nutzen branchentypische Unterlagen, Diagramme und Grafiken insbesondere zum Variantenvergleich und zur Vorauswahl. Sie beziehen zeitgemäße Arbeitshilfen wie CAD und Software zur technischen Berechnung sinnvoll ein.

Systemische Kompetenz

Die Studierenden werden mit komplexen Zusammenhängen konfrontiert und lernen strukturierte Vorgehensweisen und Arbeitstechniken. Sie bewerten Wechselwirkungen mit angrenzenden Fachgebieten (z.B. Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen; Vergleich alternativer Lösungen) und weiteren technischen Komponenten in der Heizungstechnik und Baukonstruktion. Das Denken im System wird geschult, ohne auf Detailuntersuchungen zu verzichten. Die Studierenden werden angehalten, eigene, vorrangig praktische Erfahrungen in den Unterricht einfließen zu lassen. Damit sollen Zusammenhänge zwischen Theorie und Praxis aufgezeigt werden, die zugleich studienmotivierend wirken.

Kommunikative Kompetenz

Die Studierenden sind in der Lage, aufgrund seminaristischer Lehrveranstaltungen ihre kommunikative Kompetenz zu stärken. Sie lernen, fachspezifische Probleme und Lösungen mit verständlichen Worten zu beschreiben, um später Auftraggeber, Kollegen und Partner erreichen zu können.

Lehr- und Lernformen/Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Präsenzveranstaltungen	
Vorlesung	40
Übung	20
Laborübung	10
Prüfungsleistung	3
Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium während der Theoriephase	31
Prüfungsvorbereitung	16
Workload Gesamt	120

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum/ Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Klausurarbeit	180		Während der Theoriephase (Semester 5)	1,0

Modulverantwortlicher

Prof. Dr.-Ing. Michael Günther

E-Mail: michael.guenther@ba-sachsen.de

Unterrichtssprache

Deutsch

Angebotsfrequenz

jährlich

Medien/Arbeitsmaterialien

- Vorlesungsunterlagen Prof. Günther (Printmedien und digital) mit ausführlichen Übungsbeispielen
- Umdrucksammlung (Grafiken, Tabellen, Ablaufpläne, Checklisten)
- branchenübliche Software (Solarcomputer; Uponsor); Vorlagen für Laborübungen

Literatur

Basisliteratur (prüfungsrelevant)

Ausgewählte Kapitel (neueste Auflage) aus:

- A. Trogisch, M. Günther: Planungshilfen bauteilintegrierte Heizung und Kühlung; VDE Verlag
- M. Günther et al.: Uponsor Praxishandbuch der technischen Gebäudeausrüstung (TGA); Beuth Verlag / Band 1 und Band 2
- B. Glück: Hydrodynamische & gasdynamische Rohrströmung. Druckverluste; Verlag f. Bauwesen
- B. Glück: „Wärmeübertragung“ und „Strahlungsheizung“; Verlag f. Bauwesen
- Normen, Verordnungen und Gesetze des Fachgebiets: Musterbauordnung, Musterfeuerungsverordnung, TRGI, TRÖL, DIN EN 13384, DIN V 18160
- Tabellenbuch „Anlagenmechanik für Sanitär- Heizungs- und Klimatechnik“, Verlag Westermann

Vertiefende Literatur

Ausgewählte Kapitel (neueste Auflage) aus:

- H. Recknagel, E. Sprenger, K.-J. Albers: Taschenbuch für Heizung und Klimatechnik; ITM InnoTech Medien GmbH und DIV Deutscher Industrieverlag
- F. Bockelmann et al.: Erdwärme für Bürogebäude nutzen; Fraunhofer IRB Verlag
- I. E. Idelchik: Handbook of Hydraulic Resistance; Begell House Inc.
- M. Büchel et al.: Regelungs- und Steuerungstechnik in der Versorgungstechnik; VDE Verlag
- Arbeitskreis der Professoren für Gebäudeautomation und Energiesysteme (Hrsg.): Regelungs- und Steuerungstechnik in der Versorgungstechnik; VDE Verlag

Computerunterstütztes Projektieren

Dieses Modul dient der Vermittlung von Grundlagen und Abläufen im Bereich des computerunterstützten Projektierens. Aufbauend auf theoretisches Wissen erfolgt im Modul die softwarebasierte Umsetzung von Grundlagenermittlung und Planung/Projektierung gebäudetechnischer Anlagen an konkreten Beispielen. Das Modul schafft damit wesentliche Voraussetzungen für das Modul „Projektbearbeitung“.

Modulcode	Modultyp
6EG-CPRO-50	Pflichtmodul
Belegung gemäß Studienablaufplan	Dauer
Semester 5	1 Semester
Credits	
4	

Verwendbarkeit

Vertiefung Versorgungs- und Gebäudetechnik

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

keine

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

Grundlagen der Informatik und CAD, Konstruktion, Grundlagen der Heizungstechnik, Gas und Sanitärtechnik

Lerninhalte

Grundlagen

- Aufbau und Struktur der Anwendung
- Verknüpfungen von theoretischen Grundlagen mit der Anwendung

Projektentwicklung

- Grundlagen für die Projektierung
- Definition von Rand- und Rahmenbedingungen

Projektbearbeitung

- Erstellen von Arbeitsabläufen
- Schrittweise Bearbeitung des Beispiel-Projektes
- Abarbeitung einzelner Projektierungsschritte
- Plausibilitätsprüfung der Ergebnisse und Fehlersuche

Projektfertigstellung

- Zusammenfassende Ergebnisse der Projektierung
- Darstellung der Ergebnisse

Lernergebnisse

Wissen und Verstehen

Wissensverbreiterung

Die Studierenden haben ein breites Wissen und Verstehen der wissenschaftlichen Grundlagen ihres Lerngebietes nachgewiesen. Sie beherrschen sicher die erarbeiteten Abläufe der computerunterstützten Projektierung anwendungsunabhängig. Dadurch bietet sich eine breite Basis für weiterführende Anwendungen im Studium sowie die Nutzung in der Praxis.

Wissensvertiefung

Die Studierenden verfügen über fundierte Kenntnisse und Fertigkeiten auf dem Gebiet des computerunterstützten Projektierens und sind in der Lage, ihr Wissen eigenständig zu vertiefen und zu erweitern. Ihr Wissen und Verstehen entspricht den aktuellen technischen Regelwerken.

Können

Instrumentale Kompetenz

Die Studierenden erlernen die Grundlagen zur Nutzung branchenüblicher Software für Planungs- und Projektierungsprozesse auf dem Gebiet der Gebäudetechnik. Sie können das erlernte Wissen, die Fertigkeiten und Erfahrungen auf Problemstellungen in den Praxisunternehmen anwenden und kennen die Möglichkeiten, die die computerunterstützte Projektierung als Hilfs- und Arbeitsmittel bietet.

Systemische Kompetenz

Die Studierenden können ihre Fertigkeiten ständig erweitern und aktualisieren. Sie können ihre Erfahrungen und ihr Wissen über das computerunterstützte Projektieren auf andere Studienaufgaben anwenden und selbständig weiterführende Lernprozesse auf diesem Gebiet gestalten.

Kommunikative Kompetenz

Die Studierenden können das erworbene Wissen untereinander und mit Fachvertretern kommunizieren. Sie können ihr Wissen, ihre Fähigkeiten und Kenntnisse in den Praxisunternehmen anwenden und mit den anderen Mitarbeitern austauschen und weiterentwickeln.

Lehr- und Lernformen/Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Präsenzveranstaltungen	
Vorlesung	6
Übung	48
Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium während der Theoriephase	30
Selbststudium während der Praxisphase	36
Workload Gesamt	120

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum/ Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Konstruktions-entwurf			Studienbegleitend im 5. Semester	1,0

Modulverantwortlicher

Prof. Dr.-Ing. Alexander Buchheim

E-Mail: alexander.buchheim@ba-sachsen.de

Unterrichtssprache

Deutsch

Angebotsfrequenz

jährlich

Medien/Arbeitsmaterialien

- Vorlesungs- und Projektunterlagen Prof. Buchheim,
- Tabellenbuch „Anlagenmechanik für Sanitär- Heizungs- und Klimatechnik“, Verlag Westermann
- branchenübliche Software

Literatur

Basisliteratur (prüfungsrelevant)

Ausgewählte Kapitel (neueste Auflage) aus:

- Handbücher zu aktuellen Versionen der verwendeten branchenüblichen Software

Vertiefende Literatur

Ausgewählte Kapitel (neueste Auflage) aus:

- Aktuelle Planungskataloge von Herstellern der Heizungs-, Sanitär- und Lüftungsbranche
- DIN- und EN-Normen, VDI-Richtlinien in der jeweils aktuellen Fassung

Mess-, Steuer-, Regelungs- und Gebäudeleittechnik

In diesem Modul werden die Grundlagen der elektrischen Messtechnik, der Steuerungs-, Regelungs- und Gebäudeleittechnik vermittelt.

Modulcode	Modultyp
6EG-MSR-50	Pflichtmodul
Belegung gemäß Studienablaufplan	Dauer
Semester 5	1 Semester
Credits	
4	

Verwendbarkeit

Vertiefung Versorgungs- und Gebäudetechnik

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

keine

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

Mathematik, Elektrotechnik und elektrische Gebäudeausrüstung

Lerninhalte

Mess- und Steuerungstechnik

- Elektrische Messung nichtelektrischer Größen
- Struktur und Klassifikation von Steuerungen
- Verknüpfungs- und Ablaufsteuerung, Verbindungs- und speicherprogrammierte Steuerung
- BOOLE'sche Algebra, KARNAUGH-Verfahren
- Nachrichtentechnik, Basis- und Breitbandübertragung
- Modulationsarten, Signalcodierung, HAMMING-Abstand
- Schnittstellen, Bustopologien, Funktionspläne

Regelungs- und Gebäudeleittechnik

- Grundlagen, Systeme mit Rückkopplung
- Differenzialgleichungen, Signal- und Systemtheorie, Elementarsignale
- Fourieranalyse, -synthese und -transformation, Laplacetransformation
- linearer Regelkreis (Struktur, Grundgleichungen, Führungs- und Störverhalten)
- zusammengesetzte Systeme mit Zeitverzögerung, PT1- und PT2-System
- Stabilität, Frequenzgang, Bode- und Nyquist-Diagramm, Pol-Nullstellenschema
- Hurwitz-, Routh- und Nyquist-Kriterium
- Einstellregeln nach Ziegler-Nichols und Chien-Hrones-Reswick
- Definitionen, Begriffe & Strukturen des Gebäudemanagements
- Feld-, Automations- & Managementebene
- Automationssysteme für komplexe gebäudetechnische Anlagensysteme
- Integration von Schutzfunktionen in die GLT

Lernergebnisse

Wissen und Verstehen

Wissensverbreiterung

Die Studierenden besitzen Kenntnisse über die Theorie der Steuerungs- und Regelungstechnik sowie deren Anwendungsgebiete. Sie kennen physikalische Größen und Zusammenhänge der Messtechnik und deren Anwendung in verschiedenen Messverfahren und Geräten sowie den Aufbau und die Funktionsweise wichtiger Sensoren.

Wissensvertiefung

Die Studierenden verfügen über ein kritisches Verständnis der wichtigsten Theorien, Prinzipien und Methoden der Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik und sind in der Lage, ihr Wissen zu vertiefen. Ihr Wissen und Verstehen entspricht dem Stand der Fachliteratur.

Können

Instrumentale Kompetenz

Die Studierenden können eine steuerungstechnische Aufgabe analysieren, die Art der Steuerung auswählen sowie geeignete Boole'sche Verknüpfungen erstellen. Sie sind in der Lage eine Regelstrecke z.B. für eine Heizungsanlage oder eine RLT-Anlage zu entwerfen. Außerdem können Sie die optimalen Reglerparameter nach dem Verfahren nach Chien-Hrones-Reswick für eine bestehende Anlage bestimmen sowie den optimalen Reglertyp auswählen. Die Studierenden können die Genauigkeit von Messverfahren beurteilen sowie Messgeräte problemorientiert einsetzen.

Systemische Kompetenz

Die Studierenden sind befähigt zur Lösung eines steuerungs- bzw. regelungstechnischen Problems sowie zur Entwicklung einer geeigneten Steuerungs- und Regelungsstrategie. Sie kennen insbesondere die Bedeutung der Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik für die Gebäudetechnik.

Kommunikative Kompetenz

Die Studierenden können fachbezogene Positionen und Problemlösungen formulieren und argumentativ verteidigen sowie sich mit Fachvertretern und mit Laien über Informationen, Ideen, Probleme und Lösungen austauschen. Sie sind in der Lage Ideen, Konzepte, Informationen und Themen, die im allgemeinen Kontext der Steuerungs- und Regelungstechnik gebraucht werden, einer kritischen Analyse und Bewertung zu unterziehen.

Lehr- und Lernformen/Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Präsenzveranstaltungen	
Vorlesung	38
Übung	16
Exkursionen	4
Prüfungsleistung	3
Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium während der Theoriephase	40
Prüfungsvorbereitung	19
Workload Gesamt	120

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum/ Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Klausurarbeit	180		Während der Theoriephase (Semester 5)	1,0

Modulverantwortlicher

Prof. Dr.-Ing. Uwe Griebenow

E-Mail: uwe.griebenow@ba-sachsen.de

Unterrichtssprache

Deutsch

Angebotsfrequenz

jährlich

Medien/Arbeitsmaterialien

Vorlesungsunterlagen Prof. Griebenow

Literatur

Basisliteratur (prüfungsrelevant)

Ausgewählte Kapitel (neueste Auflage) aus:

- F. Tröster: Steuerungs- und Regelungstechnik für Ingenieure; De Gruyter Oldenbourg Verlag
- S. Zacher, M. Reuter: Regelungstechnik für Ingenieure; Springer Vieweg Verlag
- K.-D. Tieste & O. Romberg: Keine Panik vor Regelungstechnik; Springer Vieweg Verlag

Vertiefende Literatur

Ausgewählte Kapitel (neueste Auflage) aus:

- O. Föllinger: Regelungstechnik; Hüthig Verlag
- J. Lunze: Regelungstechnik 1; Springer Vieweg Verlag
- J. Lunze: Automatisierungstechnik; De Gruyter Oldenbourg Verlag

Kältetechnik

Das Modul umfasst das ingenieurtechnische Lehrgebiet der Kältetechnik. Ausgehend von physikalischen Grundlagen werden die verschiedenen Kälteprozesse und Schaltungsvarianten sowie Arbeitsstoffe behandelt, ebenso ökologische, wirtschaftliche, sicherheitstechnische und rechtliche Aspekte der Kältetechnik. Die Studierenden werden dabei mit Kälteanlagen, den Ausrüstungskomponenten sowie mit deren praktischer Anwendung, Berechnung und Auslegung vertraut gemacht. Es werden die im Zusammenhang mit den Arbeitsstoffen und Kältemitteln stehenden umweltrelevanten Probleme und rechtlichen Regelungen behandelt.

Modulcode	Modultyp
6EG-KTE-56	Pflichtmodul
Belegung gemäß Studienablaufplan	Dauer
Semester 5 und 6	2 Semester
Credits	
5	

Verwendbarkeit

Vertiefung Versorgungs- und Gebäudetechnik

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

keine

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

Technische Thermodynamik und Strömungslehre

Lerninhalte

Einführung

- Grundbegriffe, Geschichte und Entwicklung, Anwendungen)
- physikalische und thermodynamische Grundlagen (Grundlegende Gesetzmäßigkeiten, Zustandsdiagramme, Kälteeffekte, Prozessarten, Thermodynamischer Linksprozess, Exergie)
- Vorschriften, Normen und Richtlinien für die Kältetechnik

Prozesse, Arbeitsstoffe und Komponenten

- thermoelektrische und thermomagnetische Kühlung im Überblick, Kaltgasprozesse: JOULE-, STIRLING- und LINDE-Prozess, Kaltdampfprozesse: Kompressions-, Dampfstrahl- und Sorptive Kälteprozesse)
- Arbeitsstoffe in der Kältetechnik (Kälteträgermedien, kryogene Fluide, Kältemittel)
- Komponenten und Ausrüstung von Kältemaschinen und Kälteanlagen (einschließlich Rückkühltechnik, Kältespeicher, peripherer Ausrüstung)

Ökologie und Ökonomie

- Analyse und Berechnung der Kosten für die Kälteerzeugung
- Umweltrelevanz der Kältetechnik mit besonderen Bezug auf die Kältemittel

Lernergebnisse

Wissen und Verstehen

Wissensverbreiterung

Die Studierenden besitzen ein grundlegendes Wissen und Verständnis für die verschiedenen möglichen Verfahren und Prozesse zur Kältebereitstellung. Sie haben grundsätzliche Kenntnisse zu spezifischen Arbeitsstoffen der Kältetechnik und deren Besonderheiten erworben und ihr spezifisches Wissen zur Technik, zu wirtschaftlichen, ökologischen und rechtlichen Aspekten der Kältetechnik erweitert.

Wissensvertiefung

Die Studierenden wenden das Wissen vor allem aus den Fachgebieten Technische Thermodynamik und Strömungslehre spezifisch auf kältetechnische Zusammenhänge und Berechnungen an. Sie kennen und verstehen die fachlichen Grundlagen zur Konzeption, Planung und Auslegung von kältetechnischen Anlagen sowie deren peripheren Ausrüstungskomponenten und verfügen über das Wissen und Verständnis zur ganzheitlichen Planung, d. h. zur Einordnung von kältetechnischen Anlagen in größere technische Gesamtsysteme, z. B. gebäudetechnische Anlagen.

Können

Instrumentale Kompetenz

Die Studierenden können das erworbene theoretische Wissen auf konkrete praktische Aufgabenstellungen (z. B. Kältebereitstellung für Klimatisierung, Kühlung, technologischen Bedarf) anwenden. Sie können darüber hinaus für konkrete praktische Anwendungsfälle die verschiedenen technischen Lösungsansätze zur Kältebereitstellung erkennen, vergleichsweise bewerten und Vorzugsvarianten herausarbeiten. Sie sind in der Lage, wichtige Systemkomponenten von kältetechnischen Anlagen auszuwählen und verfügen über Wissen und Fertigkeiten, um selbstständig ingenieurtechnische Problemstellungen der Kältetechnik beurteilen und lösen bzw. berechnen zu können.

Systemische Kompetenz

Die Studierenden können wichtige Informationen aus dem Fachgebiet der Kältetechnik sammeln, verarbeiten und interpretieren sowie daraus wissenschaftlich fundierte Bewertungen ableiten. Sie können das erworbene Wissen verallgemeinern und auf unterschiedliche theoretische sowie praktische Problemstellungen anwenden.

Kommunikative Kompetenz

Die Studierenden können fachbezogene Positionen und Problemlösungen formulieren und argumentativ verteidigen. Sie sind darüber hinaus in der Lage zur fachübergreifenden wirksamen Zusammenarbeit sowie zur Teilnahme am Ideenaustausch mit Fachplanern, Installateuren, Herstellern von kältetechnischen Komponenten und Genehmigungsbehörden.

Lehr- und Lernformen/Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Präsenzveranstaltungen	
Vorlesung	56
Übung	18
Laborübung	4
Prüfungsleistung	3
Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium während der Theoriephase	35
Selbststudium während der Praxisphase	18
Prüfungsvorbereitung	16
Workload Gesamt	150

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum/ Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Seminararbeit		5 - 10	Studienbegleitend im 5. Semester	0,3
Klausurarbeit	180		Während der Theoriephase (Semester 6)	0,7

Modulverantwortlicher

Dr.-Ing. Peter Röllig

E-Mail: peter.roellig@ba-sachsen.de

Unterrichtssprache

Deutsch

Angebotsfrequenz

jährlich

Medien/Arbeitsmaterialien

Vorlesungsunterlagen Dr. Röllig, Zustandsdiagramme und Stoffdatentabellen der Kältemittel

Literatur

Basisliteratur (prüfungsrelevant)

Ausgewählte Kapitel (neueste Auflage) aus:

- H. Jungnickel, R. Agsten, W. E. Kraus: Grundlagen der Kältetechnik; Verlag Technik

Vertiefende Literatur

Ausgewählte Kapitel (neueste Auflage) aus:

- H. L. von Cube, F. Steimle, H. Lotz: Lehrbuch der Kältetechnik (2 Bände); C.F.Müller Verlag
- W. Pohlmann: Taschenbuch der Kältetechnik (Grundlagen, Anwendungen, Arbeitstabellen, Vorschriften); C.F.Müller Verlag
- H.-J. Breidert, D. Schittenhelm: Formeln, Tabellen und Diagramme für die Kälteanlagen-technik; C.F.Müller Verlag
- K. Breidenbach: Der Kälteanlagenbauer (2 Bände); C.F.Müller Verlag

Projektbearbeitung

Die Studierenden erlernen in diesem interdisziplinären Modul den Planungsprozess für Heizungs-, Lüftungs- und Sanitäranlagen anhand eines konkreten Projektes und werden mit dem aktuellen Stand des *GEG* und den Grundlagen des Building Information Modeling (*BIM*) vertraut gemacht. Die Lösung der Aufgabenstellung erfolgt weitgehend selbstständig in Projektteams von jeweils 3 bis 5 Studierenden mit Hilfe branchenüblicher Software und CAD. Der interdisziplinäre Charakter der Aufgabenstellung fördert Kreativität, Teamfähigkeit, Sozialkompetenz und Kommunikationsverhalten der Studierenden.

Modulcode

6EG-PROJ-60

Modultyp

Pflichtmodul

Belegung gemäß Studienablaufplan

Semester 6

Dauer

1 Semester

Credits

4

Verwendbarkeit

Vertiefung Versorgungs- und Gebäudetechnik

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

keine

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

Grundlagen der Heizungstechnik, Gas- und Sanitärtechnik, Grundlagen der Lüftungs- und Klimatechnik, Computerunterstütztes Projektieren, Projektmanagement, Betriebswirtschaftliche und rechtliche Grundlagen (Business Administration)

Lerninhalte

Fachvorträge

- Gebäudeenergiegesetz (*GEG*)
- Grundlagen des Building Information Modeling (*BIM*)

Planung / Projektierung

- Durchführung der Projektierungsphasen nach *HOAI*, Leistungsphasen 1 bis 3 und 4 bis 6 (in Auszügen) für die Gewerke Heizung, Lüftung und Sanitär anhand eines Beispielprojektes
- interdisziplinäre Projektteams erbringen dabei folgende Planungsleistungen: Grundlagenermittlung, Vorplanung, Entwurfsplanung sowie in Auszügen Genehmigungs- und Ausführungsplanung, Vorbereitung der Vergabe (Massenermittlung, Kostenberechnung)

Dokumentation

- Auslegung, Dimensionierung und Auswahl der Hauptkomponenten
- Anfertigung eines Kurzberichts einschl. Raumbuch, Annahmen und Vereinbarungen
- zeichnerische Darstellung der Lösung im CAD (Strangschemata, Darstellung der Bauteile, Apparate und der Leitungsführung in den Grundrissen einschl. Kollisionsprüfung)

Lernergebnisse

Wissen und Verstehen

Wissensverbreiterung

Die Studierenden gewinnen ein grundlegendes Verständnis für den Planungsprozess entsprechend der Leistungsphasen 1 bis 6 der *HOAI* eines Projektes aus den Bereichen Heizung, Lüftung und Sanitär. Sie erweitern das Wissen und das Verständnis bezüglich Rohrnetzberechnung und Anlagenhydraulik aus den Lehrgebieten „Grundlagen der Heizungstechnik“, „Grundlagen der Lüftungs- und Klimatechnik“ sowie „Gas- und Sanitärtechnik“.

Wissensvertiefung

Die Studierenden verfügen über ein detailliertes Wissen über die erforderlichen Planungsschritte nach *HOAI* für ein Projekt aus den Bereichen Heizung, Lüftung und Sanitär. Sie kennen und verstehen die fachlichen Grundlagen eines integrierten Planungskonzeptes in der Gebäudetechnik.

Können

Instrumentale Kompetenz

Die Studierenden können branchenübliche Planungssoftware zur Projektbearbeitung einsetzen und selbstständig wichtige Systemkomponenten wie Pumpen, Ausdehnungsgefäße, Sicherheitsarmaturen mit branchenspezifischer Software auslegen. Sie können mehrere Gewerke in einem Projekt koordinieren und eine Kollisionsprüfung durchführen.

Systemische Kompetenz

Die Studierenden beherrschen die kritische und analytische Auseinandersetzung mit Normen, Richtlinien und Vorschriften. Sie können unterschiedliche Lösungsansätze technisch und wirtschaftlich beurteilen und eine Vorzugsvariante bestimmen. Die Studierenden können ihre Planungsideen im CAD in bauseitige Architektenpläne auf fachlich korrekte Art und Weise einarbeiten und anhand der Berechnungsergebnisse eine Massenermittlung als Grundlage für die Aufstellung von Leistungsverzeichnissen vornehmen.

Kommunikative Kompetenz

Die Studierenden können fachbezogene Positionen und Problemlösungen formulieren und argumentativ verteidigen. Sie können Gewerke übergreifend und interdisziplinär innerhalb des Projektteams wirksam zusammenarbeiten und am Ideenaustausch teilnehmen. Darüber hinaus sind sie befähigt, sich mit Industriepartnern und mit Genehmigungsbehörden über Informationen, Ideen, Probleme und Lösungen fachlich korrekt auszutauschen.

Lehr- und Lernformen/Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Präsenzveranstaltungen	
Vorlesung	16
Übung	48
Exkursionen	16
Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium während der Theoriephase	40
Workload Gesamt	120

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum/ Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Seminararbeit		10 - 20	Studienbegleitend im 6. Semester	1,0

Modulverantwortlicher

Prof. Dr.-Ing. Alexander Buchheim

E-Mail: alexander.buchheim@ba-sachsen.de

Unterrichtssprache

Deutsch

Angebotsfrequenz

jährlich

Medien/Arbeitsmaterialien

- Vorlesungsunterlagen und Vorlagen Prof. Buchheim
- Tabellenbuch „Anlagenmechanik für Sanitär- Heizungs- und Klimatechnik“, Verlag Westermann
- branchenübliche Software

Literatur

Basisliteratur (prüfungsrelevant)

Ausgewählte Kapitel (neueste Auflage) aus:

- H. Recknagel, E. Sprenger, K.-J. Albers: Taschenbuch für Heizung und Klimatechnik; ITM InnoTech Medien GmbH und DIV Deutscher Industrieverlag

Vertiefende Literatur

Ausgewählte Kapitel (neueste Auflage) aus:

- M. Günther et al.: Uponor Praxishandbuch der technischen Gebäudeausrüstung (TGA); Beuth Verlag / Band 1 und Band 2
- J. Krimmling (Hrsg.): Atlas Gebäudetechnik; Verlagsgesellschaft Rudolf Müller
- Planungskataloge/Auslegungstools von Herstellern der Heizungs-, Sanitär- und Lüftungsbranche
- DIN- und EN-Normen, VDI-Richtlinien in der jeweils aktuellen Fassung
- Ch. van Treek et al.: Gebäude. Technik. Digital. Building Information Modeling, Springer Vieweg Verlag
- HOAI

Angewandte Lüftungs- und Klimatechnik

In diesem Modul erfolgt eine praxisbezogene Vertiefung von Grundlagenwissen, welches die Studierenden zur Auslegung und Optimierung raumluftechnischer Anlagen befähigt. Die Einbeziehung peripherer Aspekte (Brandschutz, Hygieneanforderungen, thermische Behaglichkeit, Wirtschaftlichkeit, Wärmerückgewinnung, thermisches Verhalten des Baukörpers) vermittelt Möglichkeiten zur Umsetzung integraler Betrachtungsweisen des Planungsprozesses.

Modulcode

6EG-ALKT-60

Modultyp

Pflichtmodul

Belegung gemäß Studienablaufplan

Semester 6

Dauer

1 Semester

Credits

4

Verwendbarkeit

Vertiefung Versorgungs- und Gebäudetechnik

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

keine

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

Grundlagen der Lüftungs- und Klimatechnik, Grundlagen der Heizungstechnik, Grundlagen regenerativer Energiesysteme

Lerninhalte

Einführung

- Ermittlung des erforderlichen Außenluftbedarfes II
- Erstellung von Lüftungskonzepten
- Planungsgrundlagen einschließlich Symbole, Terminologie, Bezeichnungen
- Brandschutztechnische Anforderungen an Raumluftechnische Anlagen II
- RLT-Anlagen im *GEG*
- Berücksichtigung des Lüftungskonzepts in Heizlast: Lüftungszonen, mechanische Be- und Entlüftung

Komponenten und Auslegung

- Wärmerückgewinnung II
- Hygienische Anforderungen an Raumluftechnische Anlagen nach VDI 6022
- Ausbreitung von Keimen und Viren, Gegenmaßnahmen und deren Bewertung
- Wirkung von Zuluftstrahlen und Abluftöffnungen
- Auslegung von RLT-Anlagen (Kanalnetzberechnung, Auswahl von Ventilatoren, Schalldämpfern und Luftdurchlässen, Gestaltung der Wärmerückgewinnung)

Anwendungsbeispiele, Betrieb und Regelung

- Klimaanlage – Kategorien, Einsatzmöglichkeiten und –grenzen
- Einbindung regenerativer Energien am Beispiel DEC-Klimaanlage
- Fensterlüftung, Wohnungslüftung (Kontrollierte Wohnraumlüftung, Ausführungsgrundlagen nach DIN 1946-6) und Lüftung von innenliegenden Räumen (nach DIN EN 18017-3)
- Hybride Lüftung (kombinierte freie und mechanische Lüftung)
- Regelung und Optimierung von raumluftechnischen Anlagen
- Inbetriebnahmeverfahren

Lernergebnisse

Wissen und Verstehen

Wissensverbreiterung

Die Studierenden beherrschen normative und alternative Verfahren zur Lastberechnung Raumluftechnischer Anlagen. Sie kennen die aus den Randbedingungen der Witterung, der Gebäudehülle, der Nutzung, der thermischen Behaglichkeit, der Lufthygiene, des Brandschutzes und den energetischen, ökologischen und monetären Gesichtspunkten resultierenden detaillierten Anforderungen an Raumluftechnische Anlagen. Die Studierenden verfügen über detailliertes Wissen zu den physikalischen und thermodynamischen Wirkprinzipien der einzelnen Anlagenkomponenten.

Wissensvertiefung

Die Studierenden verfügen über detailliertes, anwendungsbezogenes Wissen zur Bilanzierung und Optimierung komplexer energetischer Prozesse. Sie besitzen detaillierte Kenntnisse über die physikalische und thermodynamische Wirkungsweise der einzelnen Anlagenkomponenten und die raumluftechnischen Vorgänge im Raum. In Verbindung mit der Kenntnis der Methoden und Anforderungen bei der Auslegung und Optimierung Raumluftechnischer Anlagen sind die Studierenden in der Lage, ihr integrales Wissen durch Wissensverbreiterung und Vertiefung zu erweitern.

Können

Instrumentale Kompetenz

Die Studierenden sind zur Auslegung Raumluftechnischer Anlagen unter Berücksichtigung von Aspekten der thermischen und hygienischen Behaglichkeit sowie energetischen, ökologischen und monetären Gesichtspunkten befähigt.

Systemische Kompetenz

Die Studierenden sind in der Lage, die Wirkung verschiedener anlagen- und bauseitiger Einflussgrößen auf die thermische Behaglichkeit sowie die Hygiene in Innenräumen qualitativ und quantitativ zu bewerten. Sie können, insbesondere auch unter Berücksichtigung gegensätzlicher Anforderungen, geeignete Anlagenkonzepte entwerfen, dimensionieren und optimieren. Die Absolventen können Planungs- und Inbetriebnahmeprozesse übernehmen und sind auf der Grundlage des erlernten Wissens in der Lage, weiterführende Lehrinhalte gezielt zu definieren und selbständig zu gestalten.

Kommunikative Kompetenz

Die Studierenden können sich in der Begriffswelt des Fachgebietes sicher bewegen. Sie kennen die Inhalte der wesentlichen Normen, Richtlinien und Verordnungen und können diese praxisbezogen anwenden. Die Studierenden sind in der Lage, sich auch in interdisziplinär arbeitende Arbeitsgruppen gestaltend einzubringen. Aufgaben- und Problemstellungen können inhaltlich so erfasst werden, dass sie einer optimalen Lösung zugeführt werden. Hierbei können die Studierenden sowohl mit Fachleuten als auch mit Laien ziel- und praxisorientiert kommunizieren.

Lehr- und Lernformen/Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Präsenzveranstaltungen	
Vorlesung	36
Übung	18
Laborübung	4
Exkursionen	8
Prüfungsleistung	3
Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium während der Theoriephase	39
Prüfungsvorbereitung	12
Workload Gesamt	120

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum/ Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Klausurarbeit	180		Während der Theoriephase (Semester 6)	1,0

Modulverantwortlicher

Prof. Dr.-Ing. Alexander Buchheim

E-Mail: alexander.buchheim@ba-sachsen.de

Unterrichtssprache

Deutsch

Angebotsfrequenz

jährlich

Medien/Arbeitsmaterialien

Vorlesungsunterlagen Prof. Buchheim, Vorlagen für Laborübungen Dipl.-Ing. (BA) Seiler,

Literatur

Basisliteratur (prüfungsrelevant)

Ausgewählte Kapitel (neueste Auflage) aus:

- H. Recknagel, E. Sprenger, K.-J. Albers: Taschenbuch für Heizung und Klimatechnik; ITM InnoTech Medien GmbH und DIV Deutscher Industrieverlag
- J. Seifert: Repetitorium Raumluftechnik; VDE Verlag

Vertiefende Literatur

Ausgewählte Kapitel (neueste Auflage) aus:

- Arbeitskreis der Dozenten für Klimatechnik: Handbuch der Klimatechnik; C.F. Müller GmbH
- A. Trogisch, U. Franzke: Feuchte Luft - h,x-Diagramm: Praktische Anwendungs- und Arbeitshilfen; VDE Verlag
- J. Krimmling (Hrsg.): Atlas Gebäudetechnik; Verlagsgesellschaft Rudolf Müller
- M. Lippe et. al.: Kommentar MLüAR, Feuertrutz Network, Köln
- DIN- und EN-Normen, VDI-Richtlinien, gesetzliche Vorschriften in der jeweils aktuellen Fassung

Integrative Gebäudetechnik

Das Modul umfasst die Grundlagen von gewerkeübergreifenden Maßnahmen in der Gebäudetechnik und der sich daraus ergebenden Abhängigkeiten. Es werden hierbei die Grundlagen der Gebäudeautomation (GA) sowie die Grundlagen der Dämmung von Rohrleitungen und Behältern unter Beachtung wirtschaftlich-technischer und ökologischer Aspekte als auch die Grundlagen des baulichen und anlagentechnischen Brandschutzes in Gebäuden behandelt.

Modulcode

6EG-IGT-60

Modultyp

Pflichtmodul

Belegung gemäß Studienablaufplan

Semester 6

Dauer

1 Semester

Credits

4

Verwendbarkeit

Vertiefung Versorgungs- und Gebäudetechnik

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

keine

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

Mess-, Steuer-, Regelungs- und Gebäudeleittechnik, Elektrotechnik und elektrische Gebäudeausrüstung, Grundlagen der Heizungstechnik, Grundlagen der Lüftungs- und Klimatechnik, Grundlagen regenerativer Energiesysteme

Lerninhalte

Grundlagen der Gebäudeautomation

- Definition und Aufbau der Gebäudeautomation nach VDI 3814 und DIN EN ISO 16484
- Fachplanung der Gebäudeautomation (Automations schemen, GA-Funktionslisten, Schnittstellenliste, Topologie- und Grundrissplanung)
- Ausführung der Gebäudeautomation (Schaltschrankaufbau; Aktoren und Sensoren; Kabel, Leitungen und Verlegesysteme)
- Gebäudeautomation als Voraussetzung für den Einsatz von (ausgewählten) „Smart Home“-Anwendungen
- Übersicht Smart Grid & Smart Home: Komponenten, Eigenschaften und Funktionsweisen von „intelligenten“ (elektrischen) Energienetzen und Gebäuden

Isoliertechnik

- Grundlagen der Dämmtechnik (Dämmstoffarten, Dämmsysteme)
- Ausführung von Wärmedämmsystemen (Gebäudehülle)
- Schallschutz und Kälteschutz
- Tauwassernachweis nach DIN 4108
- Dämmung von Rohrleitungen und Behältern
- Beurteilung der Wirtschaftlichkeit von Dämmsystemen (statische und dynamische Berechnungen)

Brandschutz in der Gebäudetechnik

- gesetzliche Vorgaben: Bauordnung, Sonderbauverordnungen, technische Baubestimmungen
- baulicher Brandschutz: Rettungswege, Brandabschnitte, Entrauchung
- Brandschutz in der Haustechnik: Leitungsanlagen, Lüftungsanlagen, Brandmeldeanlagen

Lernergebnisse

Wissen und Verstehen

Wissensverbreiterung

Das Wissen und Verstehen der Studierenden baut auf der Ebene des Grundstudiums auf und geht in der Breite wesentlich über dieses Basiswissen hinaus. Die Studierenden weisen ein breites Wissen und Verstehen über die Grundlagen der Gebäudeautomation, der Isoliertechnik und des gebäudetechnischen Brandschutzes nach.

Wissensvertiefung

Die Studierenden verfügen über fundierte Kenntnisse und Fertigkeiten in den Lehrgebieten Gebäudeautomation sowie Isoliertechnik und Brandschutz in der Gebäudetechnik. Sie sind in der Lage, ihr Wissen eigenständig zu vertiefen und zu erweitern. Ihr Wissen und Verstehen entspricht den aktuellen technischen Regelwerken.

Können

Instrumentale Kompetenz

Die Studierenden erwerben Fähigkeiten in der Anwendung relevanter Berechnungsalgorithmen zur technischen und wirtschaftlichen Beurteilung unterschiedlicher Dämmsysteme.

Systemische Kompetenz

Die Studierenden können wichtige Informationen aus den Fachgebieten Gebäudeautomation sowie Isoliertechnik und Brandschutz in der Gebäudetechnik sammeln, verarbeiten, interpretieren und daraus wissenschaftlich fundierte Bewertungen ableiten. Sie können das erworbene Wissen verallgemeinern und auf unterschiedliche theoretische sowie praktische Aufgabenstellungen anwenden.

Kommunikative Kompetenz

Den Studierenden sind die Begriffswelt, die grundlegenden Normen, Richtlinien und Verordnungen zu den Themenkomplexen Gebäudeautomation, anlagentechnischer Brandschutz und Isoliertechnik bekannt. Mit Hilfe der vermittelten Abhängigkeiten der einzelnen Modulschwerpunkte können sich die Studierenden darüber hinaus mit Experten der einzelnen Fachrichtungen zu detaillierten Inhalten verständigen sowie Bedarfe zur Bedienung der Schnittstellen zwischen den o. g. Disziplinen frühzeitig erkennen und in die Diskussion einfließen lassen.

Lehr- und Lernformen/Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Präsenzveranstaltungen	
Vorlesung	48
Übung	22
Prüfungsleistung	3
Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium während der Theoriephase	32
Prüfungsvorbereitung	15
Workload Gesamt	120

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum/ Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Klausur GA	60		Während der Theoriephase (Semester 6)	0,34
Klausur Isoliertechnik	60		Während der Theoriephase (Semester 6)	0,33
Klausur Brandschutz	60		Während der Theoriephase (Semester 6)	0,33

Hinweis: Die Klausuren beziehen sich auf den jeweiligen Modulteil und werden zusammen an einem Prüfungstag geschrieben.

Modulverantwortlicher

Dipl.-Ing. (FH) Matthias Kirsten

E-Mail: matthias.kirsten@ba-sachsen.de

Unterrichtssprache

Deutsch

Angebotsfrequenz

jährlich

Medien/Arbeitsmaterialien

- Vorlesungsunterlagen Dipl.-Ing. (BA) Hoke / Dipl.-Ing. Schneider / Dipl.-Ing. (FH) Kirsten,
- branchenübliche Software

Literatur

Basisliteratur (prüfungsrelevant)

Ausgewählte Kapitel (neueste Auflage) aus:

- J. Balow: Systeme der Gebäudeautomation, cci Dialog GmbH
- Arbeitskreis der Professoren für Regelungstechnik in der Versorgungstechnik (Hrsg.): Regelungs- und Steuerungstechnik in der Versorgungstechnik, vde-verlag
- M. Lippe et al.: „Kommentar zur MLAR mit Ausführungs- und Praxis-Bsp. für Planung + Montage von Leitungsanlagen und Installationsschächten“ und „Kommentar mit Anwendungsempfehlungen und Praxisbeispielen zu der MLÜAR“, Feuertrutz Verlag f. Brandschutzpublikationen
- W. F. Cammerer: Wärme- und Kälteschutz im Bauwesen und in der Industrie; Springer Verlag
- G.C.O. Lohmeyer, M. Post: Praktische Bauphysik; Springer Vieweg Verlag

Vertiefende Literatur

Ausgewählte Kapitel (neueste Auflage) aus:

- R. Kranz: BACnet Gebäudeautomation 1.12 mit Update auf 1.19, cci Dialog GmbH
- DIN 4108-3: Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden: Teil 3: Klimabedingter Feuchteschutz - Anforderungen, Berechnungsverfahren und Hinweise für Planung und Ausführung
- Sächsische Bauordnung und Sonderbauverordnungen
- W. M. Willems et al.: Praxisbeispiele Bauphysik; Vieweg + Teubner Verlag

C1 Wahlpflichtmodule

Vertiefung

Energietechnik

Wärme- und Stoffübertragung

Das Modul vertieft die im Fach „Technische Thermodynamik und Strömungslehre“ vermittelten Kenntnisse in Hinsicht auf die Übertragung von Energie, Impuls und Masse in flüssigen und gasförmigen Medien. Neben der theoretischen Behandlung von Diffusion, Wärmeleitung, Konvektion und Strahlung wird auf die Anwendung in praxisrelevanten Anlagen besonderer Wert gelegt. Die Studierenden werden befähigt, ingenieurmäßige Methoden zur Lösung thermo- und fluiddynamischer Aufgabenstellungen anzuwenden.

Modulcode

6EG-WSUE-50

Modultyp

Wahlpflichtmodul

Belegung gemäß Studienablaufplan

Semester 5

Dauer

1 Semester

Credits

4

Verwendbarkeit

Vertiefung Energietechnik

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

keine

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

Technische Thermodynamik und Strömungslehre, Kolben-, Strömungsmaschinen und Rohrleitungstechnik

Lerninhalte

Stoffeigenschaften im Phasenumwandlungsbereich, Hydro- und Aerostatik

- Dampfdruck, Eigenschaften realer Gase, kritischer Punkt
- Schmelzpunktniedrigung, Siedepunkterhöhung
- Phasendiagramme
- Physik der Atmosphäre, isotherme und isentrope Schichtung

Strömungslehre

- Grenzschichten und Umströmung von Körpern
- Kompressible Strömungen
- Ausströmvorgänge (Gasdynamik, Düsen)
- Überschallströmungen

Wärmetransport

- mikroskopische Prozesse der Phasenumwandlung (Keimbildung, Keimwachstum, Tröpfchen- und Filmbildung)
- konvektiver Wärmetransport in Strömungen mit Phasenumwandlung (Kondensation strömender Dämpfe, Sieden bei erzwungener Konvektion)
- Wärmeübertrager (Gleichstrom, Gegenstrom, Kreuzstrom)
- Wärmestrahlung

Stoffübertragung

- Diffusion und konvektiver Stoffübergang
- Stoffdurchgang
- Anwendungsfall: Verdunstungskühlung

Lernergebnisse

Wissen und Verstehen

Wissensverbreiterung

Die Studierenden verfügen über ein anwendungsorientiertes Wissen in technischer Thermodynamik, und Strömungslehre. Sie verstehen die Prozesse der Wärme- und Stoffübertragung in mehrphasigen Strömungen und erweitern ihre Kenntnisse zu Transportmodellen und zur Berechnung quantitativer Parameter.

Wissensvertiefung

Die Studierenden vertiefen ihr Wissen in Hinsicht auf Strömungsvorgänge, die A) nicht mehr als inkompressibel zu betrachten sind, und B) Phasenumwandlungen aufweisen. Neben Grundwissen zur Wärmeübertragung eignen sie sich zusätzliche Kenntnisse auf dem Gebiet des Stofftransportes an. Sie beherrschen Parameterbereiche, die beträchtlich von den Standardbedingungen abweichen, wie niedrige Drücke (Vakuum), hohe Drücke und Temperaturen sowie große Strömungsgeschwindigkeiten (Überschallbereich).

Können

Instrumentale Kompetenz

Die Studierenden können die räumliche und zeitliche Verteilung und Entwicklung charakteristischer Größen eines Strömungsfeldes (Energie- und Massenstrom, Temperatur, Druck, spez. Volumen) berechnen, verschiedene Modelle vergleichen und die erhaltenen Ergebnisse interpretieren.

Systemische Kompetenz

Die Studierenden verbinden ihre Kenntnisse über stoffliche Eigenschaften individueller Materialien (Wärmekapazität, Viskosität, Phasenumwandlungen) mit dem Wissen über das Verhalten von Gemischen (verschiedene Stoffe, unterschiedliche Phasen) und der gegenseitigen Interaktion (Diffusion, Entmischung, Tröpfchen- und Filmbildung). Sie können analytische und numerische Methoden zur quantitativen Beschreibung komplexer Systeme zielsicher anwenden.

Kommunikative Kompetenz

Die Studierenden sind in der Lage, mit Fachkollegen und Experten angrenzender Wissensgebiete interdisziplinär zusammenzuarbeiten. Sie können ihre Ergebnisse sowohl in schriftlicher Form als auch in Diskussionen und Vorträgen einem breiten Publikum verständlich und gut strukturiert vermitteln. Sie beherrschen ein breites Spektrum an mathematischen Hilfsmitteln, Verfahren zur grafischen Visualisierung, spezielle Computerprogramme und ein umfangreiches Fachvokabular. Ihre Arbeit steht im Einklang mit den Empfehlungen und Vorschriften der technischen Normen (ISO, DIN) und gesetzlichen Bestimmungen.

Lehr- und Lernformen/Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Präsenzveranstaltungen	
Vorlesung	34
Übung	20
Prüfungsleistung	3
Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium während der Theoriephase	47
Prüfungsvorbereitung	16
Workload Gesamt	120

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum/ Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Klausurarbeit	180		Während der Theoriephase (Semester 5)	1,0

Modulverantwortlicher

Prof. Dr.-Ing. Wulf-Dietrich Hertel

E-Mail: wulf-dietrich.hertel@ba-sachsen.de

Unterrichtssprache

Deutsch

Angebotsfrequenz

jährlich

Medien/Arbeitsmaterialien

Vorlesungsunterlagen Prof. Hertel

Literatur

Basisliteratur (prüfungsrelevant)

Ausgewählte Kapitel (neueste Auflage) aus:

- H. D. Baehr, K. Stephan: Wärme- und Stoffübertragung; Springer Verlag
- P. von Böckh, T. Wetzel: Wärmeübertragung; Springer Verlag
- W. Bohl, W. Elmendorf: Technische Strömungslehre; Vogel Fachbuchverlag

Vertiefende Literatur

Ausgewählte Kapitel (neueste Auflage) aus:

- G. P. Merker, C. Baumgarten: Fluid- und Wärmetransport Strömungslehre, Springer Vieweg Verlag

Wärmenetze

Das Modul führt in die Grundlagen zur Planung und zum Betreiben von Fern- und Nahwärmenetzen ein. Im Mittelpunkt steht dabei ein effizienter und sicherer Betrieb der Anlagen unter Beachtung wirtschaftlicher und ökologischer Rahmenbedingungen. Ferner werden die Möglichkeiten und der Einfluss der Einbindung regenerativer Energien auf den Betrieb und die primärenergetische Bewertung von Wärmenetzen vermittelt.

Modulcode

6EG-WAE-50

Modultyp

Wahlpflichtmodul

Belegung gemäß Studienablaufplan

Semester 5

Dauer

1 Semester

Credits

4

Verwendbarkeit

Vertiefung Energietechnik

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

keine

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

Technische Thermodynamik und Strömungslehre, Kolben-, Strömungsmaschinen und Rohrleitungstechnik, Grundlagen der regenerativen Energiesysteme

Lerninhalte

Grundlagen der Wärmeerzeugung und -verteilung

- Fernwärme- und Nahwärmenetze
- Wärmeerzeugung und Wärmespeicherung
- Fernwärmeleitungen und Netzarten
- Hausstationen für Fern- und Nahwärmeversorgung
- Einbindung regenerativer Energien in und primärenergetische Bewertung von Wärmenetzen

Sicherheitstechnische und wirtschaftliche Betriebsbedingungen

- Druckhaltung und sicherheitstechnische Anforderungen
- Wasserchemie in Fern- und Nahwärmenetzen
- Fern- und Nahwärmewirtschaft
- Wärmemessung und -abrechnung
- Werkstoffe in Fern- und Nahwärmenetzen

Sonderthemen

- Fernkälte

Lernergebnisse

Wissen und Verstehen

Wissensverbreiterung

Die Studierenden verfügen über ein breit angelegtes ingenieurtechnisches Wissen zum Themenkomplex der Wärmenetze für die Fern- und Nahwärmeversorgung. Sie sind über die Schwerpunkte der Entwicklungen in diesem Fachgebiet informiert und haben das Wissen um künftig eigene Beiträge zu deren Entwicklung zu leisten.

Wissensvertiefung

Die Studierenden verfügen über fundierte Kenntnisse und Fertigkeiten auf dem Gebiet der Fern- und Nahwärmeversorgung und sind in der Lage, ihr Wissen eigenständig zu vertiefen und zu erweitern. Ihr Wissen und Verstehen entspricht den aktuellen technischen Regelwerken.

Können

Instrumentale Kompetenz

Die Studierenden werden befähigt, auf der Grundlage sachlicher Überlegungen und Entscheidungshilfen die technischen Systeme der Fern- und Nahwärmeversorgung kritisch und emotionsfrei zu bewerten. Sie nutzen branchentypische Planungsunterlagen, Diagramme und Grafiken zum Variantenvergleich und zur Vorauswahl von Komponenten. Sie beziehen zeitgemäße Arbeitshilfen wie CAD und branchenübliche Software zur technischen Berechnung sinnvoll ein.

Systemische Kompetenz

Die Studierenden können wichtige Informationen aus dem Fachgebiet der Fern- und Nahwärmeversorgung sammeln, verarbeiten und interpretieren sowie daraus wissenschaftlich fundierte Bewertungen ableiten. Sie können das erworbene Wissen verallgemeinern und auf unterschiedliche theoretische sowie praktische Problemstellungen anwenden.

Kommunikative Kompetenz

Den Studierenden sind die Begriffswelt, die grundlegenden Normen, Richtlinien und Verordnungen im Fachgebiet der Fernwärme- und Nahwärmeversorgung bekannt. Sie sind darüber hinaus in der Lage zur fachübergreifenden Zusammenarbeit sowie zur Teilnahme am Ideenaustausch mit Fachplanern, Anlagenerrichtern, Herstellern von fernwärmetechnischen Komponenten und Apparaten und mit Genehmigungsbehörden.

Lehr- und Lernformen/Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Präsenzveranstaltungen	
Vorlesung	38
Übung	18
Exkursion	4
Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium während der Theoriephase	30
Selbststudium während der Praxisphase	30
Workload Gesamt	120

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum/ Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Seminararbeit		8 - 15	Studienbegleitend im 5. Semester	1,0

Modulverantwortlicher

Prof. Dr.-Ing. Alexander Buchheim

E-Mail: alexander.buchheim@ba-sachsen.de

Unterrichtssprache

Deutsch

Angebotsfrequenz

jährlich

Medien/Arbeitsmaterialien

- Vorlesungsunterlagen Prof. Buchheim
- Tabellenbuch „Anlagenmechanik für Sanitär- Heizungs- und Klimatechnik“, Verlag Westermann
- Branchenübliche Software

Literatur

Basisliteratur (prüfungsrelevant)

Ausgewählte Kapitel (neueste Auflage) aus:

- K. Panos: Praxisbuch der Fernwärmeversorgung; Springer Verlag
- aktuelle Ausgaben von Normen, Verordnungen und Gesetzen des Fachgebiets, z.B. AGFW- Arbeitsblätter FW100, FW110, FW301, FW303, FW509, FW510 und FW513

Vertiefende Literatur

Ausgewählte Kapitel (neueste Auflage) aus:

- C.Reicher, A. Schmidt: Handbuch Energieeffizienz im Quartier, Springer Verlag
- G. Scholz: Rohrleitungs- und Apparatebau; Springer Vieweg Verlag
- T. Henss: Fernwärme aus Biomasse und kommunale Nachhaltigkeit; ibidem-Verlag

Wasserstoffwirtschaft

Das Modul vermittelt den Studierenden Kenntnisse in den Bereichen Wasserstofferzeugung, Wasserstoffspeicherung und Wasserstoffnutzung. Dabei werden die jeweiligen Technologien im Detail vorgestellt und hinsichtlich ihres Entwicklungspotentials bewertet. Des Weiteren werden sicherheitstechnische Aspekte der Nutzung von Wasserstoff als Energiespeicher und Methoden zur Quantifizierung des Sicherheitsrisikos wasserstoffbasierter Systeme dargestellt.

Modulcode

6EG-WAWI-50

Modultyp

Wahlpflichtmodul

Belegung gemäß Studienablaufplan

Semester 5

Dauer

1 Semester

Credits

4

Verwendbarkeit

Studiengang

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

keine

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

Grundlagen regenerativer Energiesysteme, Technische Thermodynamik und Strömungslehre

Lerninhalte

Grundlagen

- aktueller Stand der Wasserstoffnutzung
- Wasserstoff als Energieträger

Beschaffung, Speicherung und Einsatzmöglichkeiten

- Trends in der Nutzung des Wasserstoffs als Energieträger weltweit
- Möglichkeiten einer Wasserstoff-Wirtschaft bzw. einer Wasserstoff-Energietechnik heute
- Wasserstoff-Wirtschaft bzw. Wasserstoff-Energietechnik der nächsten Generation

Lernergebnisse

Wissen und Verstehen

Wissensverbreiterung

Die Studierenden verfügen über ein breit angelegtes technisch-technologisches Grundlagenwissen zum Themenkomplex der Wasserstoffwirtschaft. Sie sind über die Schwerpunkte der Entwicklungen in diesem Fachgebiet informiert und haben das Wissen um künftig eigene Beiträge zu deren Entwicklung zu leisten.

Wissensvertiefung

Die Studierenden verfügen über ein kritisches Verständnis der wichtigsten Theorien, Prinzipien und Methoden der Wasserstoffwirtschaft und sind in der Lage ihr Wissen selbständig zu vertiefen und zu erweitern. Ihr Wissen und Verstehen entspricht dem Stand der Fachliteratur und weist vertiefte Wissensstände auf dem aktuellen Stand der Forschung und Technik im Lerngebiet auf.

Können

Instrumentale Kompetenz

Die Studierenden werden befähigt, auf der Grundlage sachlicher Überlegungen und Entscheidungshilfen die technischen Systeme der Wasserstoffwirtschaft kritisch und emotionsfrei zu bewerten. Sie nutzen branchentypische Planungsunterlagen, Diagramme und Grafiken zum Variantenvergleich und zur Vorauswahl von Komponenten. Sie beziehen zeitgemäße Arbeitshilfen wie CAD und branchenübliche Software zur technischen Berechnung sinnvoll ein.

Systemische Kompetenz

Die Studierenden können wichtige Informationen aus dem Fachgebiet der Wasserstoffwirtschaft sammeln, verarbeiten und interpretieren sowie daraus wissenschaftlich fundierte Bewertungen ableiten. Sie erlangen die Befähigung, die Erfordernisse und Herausforderungen einer integrierten Wasserstoffwirtschaft grundlegend beurteilen zu können.

Kommunikative Kompetenz

Die Studierenden können fachbezogene Positionen und Problemlösungen formulieren und argumentativ verteidigen. Sie können mit Fachvertretern Projekte zur Wasserstoffwirtschaft diskutieren und Laien Informationen und Ideen sachlich vermitteln sowie zu Problemen und deren Lösung beraten.

Lehr- und Lernformen/Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Präsenzveranstaltungen	
Vorlesung	38
Übung	16
Prüfungsleistung	2
Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium während der Theoriephase	44
Prüfungsvorbereitung	20
Workload Gesamt	120

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum/ Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Klausurarbeit	120		Während der Theoriephase (Semester 5)	1,0

Modulverantwortlicher

Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Lippmann

E-Mail: wolfgang.lippmann@ba-sachsen.de

Unterrichtssprache

Deutsch

Angebotsfrequenz

jährlich

Medien/Arbeitsmaterialien

Vorlesungsunterlagen Prof. Lippmann, branchenübliche Software

Literatur

Basisliteratur (prüfungsrelevant)

Ausgewählte Kapitel (neueste Auflage) aus:

- D. Stolten, B. Emonts: Fuel Cell Science and Engineering: Materials, Processes, Systems and Technology, Volume 1; Wiley-VCH Verlag
- P. Kurzweil: Brennstoffzellentechnik - Grundlagen, Materialien, Anwendungen, Gaserzeugung; Springer Vieweg Verlag

Vertiefende Literatur

Ausgewählte Kapitel (neueste Auflage) aus:

- B. Soerensen, G. Spazzafumo: Hydrogen and Fuel Cells - Emerging Technologies and Applications; Academic Press
- T. M. Letcher: Storing Energy with Special Reference to Renewable Energy Sources; Elsevier
- P. Konstantin: Praxisbuch Energiewirtschaft: Energieumwandlung, -transport und -beschaffung, Übertragungsnetzausbau und Kernenergieausstieg; Springer Vieweg Verlag

Thermische Strömungsmaschinen

Dieses Modul umfasst die Grundlagen der Auslegung, des Einsatzes und des Betriebsverhaltens thermischer Strömungsmaschinen. Das Modul vermittelt ein grundlegendes Verständnis der Fachbegriffe, Prinzipien und Gesetzmäßigkeiten dieser Maschinen, die für die weitere fachliche Ausbildung und die spätere Arbeit wesentlich sind. Die Studierenden werden mit den physikalischen Wirkprinzipien und daraus abgeleiteten Berechnungsgleichungen der Energiewandlung in den Maschinen, der Energieübertragung und der Bauteilbeanspruchung bekannt gemacht. Der Unterrichtsstoff wird schwerpunktmäßig an Beispielen von Dampf- und Gasturbinen zum Einsatz im Generatorantrieb vermittelt.

Modulcode	Modultyp
6EG-THST-60	Wahlpflichtmodul
Belegung gemäß Studienablaufplan	Dauer
Semester 6	1 Semester
Credits	
4	

Verwendbarkeit

Vertiefung Energietechnik

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

keine

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

Technische Mechanik, Technische Thermodynamik und Strömungslehre, Kolben-, Strömungsmaschinen und Rohrleitungstechnik, Nutzung regenerativer Energien

Lerninhalte

Grundlagen thermischer Turbomaschinen

- Einsatzgebiete
- Charakterisierung nach Bauart, Strömungs- und Energieflussrichtung
- physikalische Grundlagen der Energieumwandlung und -übertragung in der Turbomaschinenstufe
- Stufenkennzahlen und ihre Anwendung für Auslegung und Einsatzauswahl von Turbomaschinen

Zentrale und dezentrale Kraftwerksanlagen

- Dampfturbinenanlagen, Gasturbinenanlagen
- Gasturbinenanlagen zur Wasserstoffverstromung
- Kombinierte Gas-Dampfkraftwerke
- hybride Anlagen zur Nutzung regenerativer Energiequellen

Konstruktive Ausführungen und Beanspruchungen von Komponenten von Turbomaschinen

- Beschaukelung und Schaufelbefestigungen
- Rotoren und Gehäuse
- Lager und Dichtungen

Betrieb und Monitoring

- Monitoring und Betriebsoptimierung
- Regelung, An- und Abfahren

Lernergebnisse

Wissen und Verstehen

Wissensverbreiterung

Das Wissen und Verstehen der Studierenden bauen auf der Ebene der Hochschulzugangsberechtigung sowie den Grundlagen der Technischen Mechanik, Thermodynamik und Strömungslehre auf und entwickeln diese weiter. Sie lernen die Anwendung des erworbenen Wissens auf Probleme der Konstruktion, des Einsatzes und des Betriebs thermischer Turbomaschinen und verallgemeinern und erweitern damit ihr mögliches Einsatzgebiet.

Wissensvertiefung

Die Studierenden erlangen mit der Anwendung physikalischer Gesetzmäßigkeiten auf den Betrieb von thermischen Turbomaschinen einen tieferen Einblick in Aufbau und Funktionsweise derartiger Maschinen. Sie erhalten damit die Grundlage, diese Maschinen und Anlage auf Basis eines umfangreichen technischen Sachverstands einzusetzen und zu betreiben.

Können

Instrumentale Kompetenz

Die Studierenden können ihr Wissen und Verstehen auf ihre Tätigkeit oder ihren Beruf anwenden sowie Problemlösungen und Argumente in ihrem Fachgebiet erarbeiten und weiterentwickeln. Sie können selbständig Projekte mit thermischen Turbomaschinen ingenieurtechnisch auslegen und bewerten. Sie beherrschen den Betrieb und die Überwachung solcher Anlagen.

Systemische Kompetenz

Die Studierenden können relevante Informationen zum Einsatz und zum Betrieb thermischer Strömungsmaschinen anfordern, sich beschaffen und systemübergreifend beurteilen. Sie sind in der Lage, Anlagen einzuordnen, mit dem Stand der Technik zu vergleichen und Möglichkeiten zu Effizienz- und Performancesteigerungen vorzuschlagen, auszuarbeiten und umzusetzen.

Kommunikative Kompetenz

Die Studierenden können fachbezogene Positionen und Problemlösungen formulieren und diskutieren. Sie können sich mit Fachvertretern und mit Laien über Informationen, Ideen, Probleme und Lösungen austauschen. Sie sind in der Lage, verschiedene Methoden zur wissenschaftlich begründeten Problemlösung einzubringen, Schnittstellen zu definieren und die Umsetzung von Aufgabenstellungen zu überwachen.

Lehr- und Lernformen/Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Präsenzveranstaltungen	
Vorlesung	40
Übung	14
Laborübung	2
Exkursionen	6
Prüfungsleistung	2
Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium während der Theoriephase	42
Prüfungsvorbereitung	14
Workload Gesamt	120

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum/ Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Klausurarbeit	120		Während der Theoriephase (Semester 6)	1,0

Modulverantwortlicher

Dr.-Ing. Guntram Buchheim

E-Mail: guntram.buchheim@ba-sachsen.de

Unterrichtssprache

Deutsch

Angebotsfrequenz

jährlich

Medien/Arbeitsmaterialien

Vorlesungsunterlagen Dr. Buchheim, Präsentationen und Praktikumsanleitung

Literatur

Basisliteratur (prüfungsrelevant)

Ausgewählte Kapitel (neueste Auflage) aus:

- H. Siegloch: Strömungsmaschinen – Grundlagen und Anwendungen; Hanser Verlag
- W. Traupel: Thermische Turbomaschinen, Bd. 1 und 2; Springer Verlag

Vertiefende Literatur

Ausgewählte Kapitel (neueste Auflage) aus:

- H. Th. Wagner: Strömungs- und Kolbenmaschinen; Vieweg Verlag
- K.-F. Fischer (Hrsg.): Taschenbuch der Technischen Formeln; Fachbuchverlag Leipzig
- W. Beitz, K.-H. Küttner (Hrsg.): Dubbel - Taschenbuch für den Maschinenbau; Springer Verlag
- E. Hering, K.-H. Modler: Grundwissen des Ingenieurs; Hanser Verlag
- K. Langeheinecke, A. Kaufmann, G. Thieleke: Thermodynamik für Ingenieure; Springer Vieweg Verlag
- A. Dittmann, S. Fischer, J. Huhn, J. Klinger: Repetitorium der Technischen Thermodynamik, Teubner Studienbücher Maschinenbau, Springer Vieweg Verlag

Numerische Simulation in der Thermofluiddynamik

In dem Modul werden Grundlagen der numerischen Simulation von Strömungsvorgängen auf der Basis von 3-dimensionalen CAD-Modellen der um- oder durchströmten Volumina behandelt. Das Vorgehen ist anwendungsorientiert, d.h. ohne auf mathematische Details der FEM-Rechnung einzugehen. Für dieses Vorgehen wird die Methode der „*Engineering Fluid Dynamics*“ (EFD-Simulation) verwendet. Die wichtigsten Schritte dazu sind die Technologie der 3-dimensionalen Modellierung von Körpern und Baugruppen mit zeitgemäßen CAD-Programmen zu veranschaulichen, ein Berechnungsmodell zum Zweck der Strömungsberechnung inklusive Festlegen von sinnvollen bzw. zweckmäßigen Parametern sowie Anfangs- und Randbedingungen zu erstellen, die Berechnung und die Auswertung sowie Kontrolle der Rechenergebnisse durchzuführen als auch entsprechende Schlussfolgerungen zu ziehen.

Modulcode	Modultyp
6EG-SIMU-60	Wahlpflichtmodul
Belegung gemäß Studienablaufplan	Dauer
Semester 6	1 Semester
Credits	
4	

Verwendbarkeit

Vertiefung Energietechnik

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

keine

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

Höhere Ingenieurmathematik, Technische Thermodynamik und Strömungslehre, Grundlagen der Informatik und CAD

Lerninhalte

Einführung 3D-CAD

- Technologie der 3-dimensionalen Modellierung von Teilen im CAD
- Zusammenbau von Baugruppen im 3-dimensionalen CAD
- Ableitung von technischen Zeichnungen vom 3-dimensionalen CAD-Modell

Umströmung und Durchströmung von 3D-Bauteilen

- Durchströmungsanalyse (Festlegung von Rand- und Anfangsbedingungen sowie Parametern, Berechnung, Überwachung, Abschluss, Auswertung und Plausibilitätskontrolle, Druckverlustbeiwerte)
- Umströmungsanalyse (Festlegung von Rand- und Anfangsbedingungen sowie Parametern, Berechnung, Überwachung, Abschluss, Auswertung und Plausibilitätskontrolle, Widerstandsbeiwerte)

Einbeziehung der thermodynamischen und mechanischen Randbedingungen

- Analyse von Strömungen mit Wärmeübergang (Festlegung von Rand- und Anfangsbedingungen sowie Parametern, Berechnung, Überwachung, Abschluss, Auswertung und Plausibilitätskontrolle)
- Analyse von Kraftwirkungen auf Bauteile durch Strömungsvorgänge und Simulation daraus resultierender Verformungen
- thermische Analyse: Simulation der Temperaturverteilung, daraus folgender Materialspannungen und Verformung von Bauteilen infolge Wärmeleitung und Konvektion

Lernergebnisse

Wissen und Verstehen

Wissensverbreiterung

Die Studierenden kommen mit der 3-dimensionalen Modellierung von Bauteilen und Baugruppen im CAD in Berührung und nehmen Anwendbarkeit und Vorzüge gegenüber der 2-dimensionalen CAD-Modellierung bei der Entwicklung, Optimierung und Herstellung von Produkten zur Kenntnis. Sie erkennen die Nutzungsmöglichkeiten dieser Technologie für studiengangspezifische Problemstellungen, insbesondere beim Ermitteln von technischen Parametern der Teile und Baugruppen, bei Durchdringungsanalysen in Zusammenbaukonstellationen und bei der Simulation von Strömungsvorgängen und thermischen Analysen.

Wissensvertiefung

Die Studierenden sind in der Lage, die sinnvolle Anwendbarkeit der EFD-Simulation hinsichtlich Zeit- und Ressourcenaufwand sowie Art und Aussagekraft der Ergebnisse für studiengangspezifische Problemstellungen abzuschätzen.

Können

Instrumentale Kompetenz

Die Studierenden können technisch relevante Bauteile und Baugruppen im 3-dimensionalen CAD-Programm modellieren und eine EFD-Um- oder Durchströmungssimulation sowie eine thermische Analyse selbständig durchführen, auswerten und fachkundig beurteilen. Sie sind damit in der Lage, wichtige strömungsmechanische Kenngrößen von technischen Einrichtungen zu bestimmen, ohne auf traditionelle Verfahren angewiesen zu sein, die zumeist modellhaft auf spezielle Sonderfälle zugeschnitten sind. Das schließt auch das Kennlinienverhalten von strömungsmechanischen Einrichtungen mit veränderlichem geometrischen Aufbau ein, wie z.B. von Stell- und Absperrorganen.

Systemische Kompetenz

Die Studierenden bekommen einen Einblick in eine Technologie, die sich im Entwicklungs- und Herstellungsprozess von technischen Gebilden etabliert hat und daraus nicht mehr wegzudenken ist - das 3-dimensionale CAD. Es ist im Begriff, sich als Begleitinstrument auf den gesamten Lebenszyklus von Produkten auszubreiten. In diesem Sinne werden die Studierenden befähigt, sich dieses vorhandenen Instruments zu bedienen im Rahmen der studiengangspezifischen Tätigkeiten der Auswahl geeigneter Bauteile und richtiger Größenordnungen.

Kommunikative Kompetenz

Die Studierenden können mit den Begriffen 3-dimensionales CAD und EFD umgehen und dadurch auch auf diesem Gebiet mit Fachkollegen kommunizieren, die sich mit den angrenzenden Bereichen des Produktlebenszyklus befassen, bzw. an der Nutzung eines modernen produktbegleitenden Datenbestandes teilhaben.

Lehr- und Lernformen/Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Präsenzveranstaltungen	
Vorlesung	4
Übung	44
Prüfungsleistung	3
Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium während der Theoriephase	60
Prüfungsvorbereitung	9
Workload Gesamt	120

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum/ Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Prüfung am Computer	180		Während der Theoriephase (Semester 6)	1,0

Modulverantwortlicher

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Klingenberg

E-Mail: juergen.klingenberg@ba-sachsen.de

Unterrichtssprache

Deutsch

Angebotsfrequenz

jährlich

Medien/Arbeitsmaterialien

Vorlesungsunterlagen Prof. Klingenberg, Software-Hilfesystem und online-Foren

Literatur

Basisliteratur (prüfungsrelevant)

Ausgewählte Kapitel (neueste Auflage) aus:

- H. Vogel: Konstruieren mit SolidWorks; Carl Hanser Verlag
- V. Krämer: Praxishandbuch Simulationen in SolidWorks 2010; Carl Hanser Verlag

Vertiefende Literatur

Ausgewählte Kapitel (neueste Auflage) aus:

- John E. Matsson: An Introduction to SolidWorks Flow Simulation; SDC Publications, Mission/Kansas

Gas- und Abgasreinigung

Im Rahmen dieses Moduls werden die wissenschaftlichen Grundlagen der gegenwärtig angewendeten Verfahren zur Gas- und Abgasreinigung einschließlich der entsprechenden technischen Realisierungen sowie aktueller Entwicklungen erörtert. Untersuchungen und Bewertungen von Luftproben werden durchgeführt und die Ergebnisse in Form von Analyseberichten bzw. Teilgutachten dargestellt. Auf die Besonderheiten der Gas- und Abgasanalytik wird eingegangen.

Modulcode

6EG-GART-60

Modultyp

Wahlpflichtmodul

Belegung gemäß Studienablaufplan

Semester 6

Dauer

1 Semester

Credits

4

Verwendbarkeit

Vertiefung Energietechnik

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

keine

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

Naturwissenschaftliche Grundlagen, Feuerungs- und Gastechneik

Lerninhalte

Gas- und Abgasreinigung

- Grundlagen (Luftschadstoffe, Überblick über gesetzliche Grundlagen, Grobklassifikation der Reinigungsverfahren, Beurteilung der Leistungsfähigkeit von Partikelabscheidern)
- Verfahren zur Abscheidung partikelförmiger Luftverunreinigungen (Massekraftabscheidung, Nassabscheidung, Filtration, elektrische Abscheidung)
- Verfahren zur Abscheidung gas- und dampfförmiger Luftverunreinigungen (Kondensationsverfahren, Absorptionsverfahren, Adsorptionsverfahren, Verfahren mit katalytischen und nichtkatalytische Gasreaktionen, biologische Verfahren)

Gas- und Abgasanalytik

- Probenahme von Gasen
- Luftüberwachung (diskontinuierliche und kontinuierliche Messung, automatische Überwachung („Monitoring“))
- wirtschaftliche Gesichtspunkte bei der Instrumentierung
- Anforderungen an die Umweltüberwachung (Behörden, Institutionen, Gutachter)

Lernergebnisse

Wissen und Verstehen

Wissensverbreiterung

Die Studierenden haben ein breites und integriertes Wissen und Verständnis über den Umfang, die Hauptgebiete und die Grenzen der Gas- und Abgasreinigung. Sie verfügen über ein kritisches Verständnis der wichtigsten Verfahren zur Entfernung sowohl partikelförmiger als auch gas- und dampfförmiger Schadstoffe einschließlich derer technischen Realisierungen. Darüber hinaus verfügen die Studierenden über einen Überblick und ein Verständnis bzgl. der Erkenntnis- und/oder Forschungsprozesse der Gas- und Abgasreinigung. Sie haben ein breites und integriertes Wissen und Verständnis bezüglich diskontinuierlich, kontinuierlich und automatisch arbeitender Messverfahren/Überwachungssysteme im Umweltbereich und haben einen Überblick und Verständnis bezogen auf den Gesamtprozess von Analyse- bzw. Messverfahren im Umweltbereich.

Wissensvertiefung

Die Studierenden verfügen über sehr detailliertes Wissen bzgl. der wichtigsten Verfahren und Strategien zur Entfernung sowohl partikelförmiger als auch gas- und dampfförmiger Schadstoffe einschließlich derer technischen Realisierungen. Ferner liegt detailliertes Wissen zu Strategien und Vorgehensweisen bei Umweltmessungen von der Probenahme bis zur Aus- und Bewertung von Prüf- und Messdaten bei den Studierenden vor. Sie kennen und verstehen die Entwicklungstendenzen auf dem Gebiet von Gerätetechnik, Messparametern, Grenzwerten und Legislativen zur Luftüberwachung auf Europa-, Bundes- und Länderebene.

Können

Instrumentale Kompetenz

Die Studierenden können die behandelten Verfahren der Abgasreinigung bei der Planung und technischen Realisierung eines komplexeren Reinigungsproblems sicher anwenden. Sie können numerisch und grafisch gewonnene Messdaten zur Bewertung von Schadgasen nutzen sowie rechnergestützte Messplätze aus Einzelkomponenten variabel zusammenstellen.

Systemische Kompetenz

Die Studierenden können die Eignung der behandelten Verfahren der Abgasreinigung für konkrete Einsatzfälle fundiert beurteilen und derartige Verfahren eigenständig planen und realisieren. Sie können komplexe Untersuchungen und Bewertungen von Luftproben durchführen und die Ergebnisse in Form von Analyseberichten bzw. Teilgutachten darstellen. Ferner sind sie in der Lage Messverfahren und -systeme zur Luftüberwachung zu bewerten, zu planen und einzurichten.

Kommunikative Kompetenz

Die Studierenden können eine Reihe von Ansätzen und Verfahren nutzen, um wissenschaftlich begründete Problemlösungen zu Fragen der Gas- und Abgasreinigung zu formulieren. Sie sind in der Lage die Eignung der wichtigsten Verfahren der Gas- und Abgasreinigung für konkrete Anwendungsfälle kritisch einzuschätzen und zu beurteilen. Die Studierenden können Strategien und Vorgehensweisen bei Messungen umfassend erörtern, fachwissenschaftlich begründen und dabei Störeffekte erkennen und minimieren.

Lehr- und Lernformen/Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Präsenzveranstaltungen	
Vorlesung	40
Übung	10
Laborübung	8
Prüfungsleistung	2
Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium während der Theoriephase	45
Prüfungsvorbereitung	15
Workload Gesamt	120

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum/ Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Klausurarbeit	120		Ende der Theoriephase (Semester 6)	1,0

Modulverantwortlicher

Prof. Dr. rer. nat. Frank Thunecke

E-Mail: frank.thunecke@ba-sachsen.de

Unterrichtssprache

Deutsch

Angebotsfrequenz

jährlich

Medien/Arbeitsmaterialien

Vorlesungsunterlagen Prof. Thunecke

Literatur

Basisliteratur (prüfungsrelevant)

Ausgewählte Kapitel (neueste Auflage) aus:

- K. Görner, K. Hübner: Gasreinigung und Luftreinhaltung; Springer Verlag
- N. Ebeling: Abluft und Abgas – Reinigung und Überwachung; Wiley-VCH Verlag
- G. Schwedt: Analytisch-chemisches Umweltpraktikum: Anleitungen zur Untersuchung von Luft, Wasser und Boden; Georg Thieme Verlag
- P. Vogel: Schadstofffassung; Verlag Technik

Vertiefende Literatur

Ausgewählte Kapitel (neueste Auflage) aus:

- I.L. Maar, M.S. Cresser, L.J. Ottendorfer: Umweltanalytik, Georg Thieme Verlag
- W. Richly: Mess- und Analyseverfahren; Vogel Buchverlag
- M. Bank: Basiswissen Umwelttechnik; Vogel Buchverlag
- K. Schwister: Taschenbuch der Umwelttechnik; Hanser Verlag
- U. Förster: Umweltschutztechnik; Springer Verlag
- W. Fritz, H. Kern: Reinigung von Abgasen, Vogel Buchverlag

C2 Wahlpflichtmodule

Vertiefung

Versorgungs- und

Gebäudetechnik

Wasserstoffwirtschaft

Das Modul vermittelt den Studierenden Kenntnisse in den Bereichen Wasserstofferzeugung, Wasserstoffspeicherung und Wasserstoffnutzung. Dabei werden die jeweiligen Technologien im Detail vorgestellt und hinsichtlich ihres Entwicklungspotentials bewertet. Des Weiteren werden sicherheitstechnische Aspekte der Nutzung von Wasserstoff als Energiespeicher und Methoden zur Quantifizierung des Sicherheitsrisikos wasserstoffbasierter Systeme dargestellt.

Modulcode

6EG-WAWI-50

Modultyp

Wahlpflichtmodul

Belegung gemäß Studienablaufplan

Semester 5

Dauer

1 Semester

Credits

4

Verwendbarkeit

Studiengang

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

keine

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

Grundlagen regenerativer Energiesysteme, Technische Thermodynamik und Strömungslehre

Lerninhalte

Grundlagen

- aktueller Stand der Wasserstoffnutzung
- Wasserstoff als Energieträger

Beschaffung, Speicherung und Einsatzmöglichkeiten

- Trends in der Nutzung des Wasserstoffs als Energieträger weltweit
- Möglichkeiten einer Wasserstoff-Wirtschaft bzw. einer Wasserstoff-Energietechnik heute
- Wasserstoff-Wirtschaft bzw. Wasserstoff-Energietechnik der nächsten Generation

Lernergebnisse

Wissen und Verstehen

Wissensverbreiterung

Die Studierenden verfügen über ein breit angelegtes technisch-technologisches Grundlagenwissen zum Themenkomplex der Wasserstoffwirtschaft. Sie sind über die Schwerpunkte der Entwicklungen in diesem Fachgebiet informiert und haben das Wissen um künftig eigene Beiträge zu deren Entwicklung zu leisten.

Wissensvertiefung

Die Studierenden verfügen über ein kritisches Verständnis der wichtigsten Theorien, Prinzipien und Methoden der Wasserstoffwirtschaft und sind in der Lage ihr Wissen selbständig zu vertiefen und zu erweitern. Ihr Wissen und Verstehen entspricht dem Stand der Fachliteratur und weist vertiefte Wissensstände auf dem aktuellen Stand der Forschung und Technik im Lerngebiet auf.

Können

Instrumentale Kompetenz

Die Studierenden werden befähigt, auf der Grundlage sachlicher Überlegungen und Entscheidungshilfen die technischen Systeme der Wasserstoffwirtschaft kritisch und emotionsfrei zu bewerten. Sie nutzen branchentypische Planungsunterlagen, Diagramme und Grafiken zum Variantenvergleich und zur Vorauswahl von Komponenten. Sie beziehen zeitgemäße Arbeitshilfen wie CAD und branchenübliche Software zur technischen Berechnung sinnvoll ein.

Systemische Kompetenz

Die Studierenden können wichtige Informationen aus dem Fachgebiet der Wasserstoffwirtschaft sammeln, verarbeiten und interpretieren sowie daraus wissenschaftlich fundierte Bewertungen ableiten. Sie erlangen die Befähigung, die Erfordernisse und Herausforderungen einer integrierten Wasserstoffwirtschaft grundlegend beurteilen zu können.

Kommunikative Kompetenz

Die Studierenden können fachbezogene Positionen und Problemlösungen formulieren und argumentativ verteidigen. Sie können mit Fachvertretern Projekte zur Wasserstoffwirtschaft diskutieren und Laien Informationen und Ideen sachlich vermitteln sowie zu Problemen und deren Lösung beraten.

Lehr- und Lernformen/Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Präsenzveranstaltungen	
Vorlesung	38
Übung	16
Prüfungsleistung	2
Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium während der Theoriephase	44
Prüfungsvorbereitung	20
Workload Gesamt	120

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum/ Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Klausurarbeit	120		Während der Theoriephase (Semester 5)	1,0

Modulverantwortlicher

Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Lippmann

E-Mail: wolfgang.lippmann@ba-sachsen.de

Unterrichtssprache

Deutsch

Angebotsfrequenz

jährlich

Medien/Arbeitsmaterialien

Vorlesungsunterlagen Prof. Lippmann, branchenübliche Software

Literatur

Basisliteratur (prüfungsrelevant)

Ausgewählte Kapitel (neueste Auflage) aus:

- D. Stolten, B. Emonts: Fuel Cell Science and Engineering: Materials, Processes, Systems and Technology, Volume 1; Wiley-VCH Verlag
- P. Kurzweil: Brennstoffzellentechnik - Grundlagen, Materialien, Anwendungen, Gaserzeugung; Springer Vieweg Verlag

Vertiefende Literatur

Ausgewählte Kapitel (neueste Auflage) aus:

- B. Soerensen, G. Spazzafumo: Hydrogen and Fuel Cells - Emerging Technologies and Applications; Academic Press
- T. M. Letcher: Storing Energy with Special Reference to Renewable Energy Sources; Elsevier
- P. Konstantin: Praxisbuch Energiewirtschaft: Energieumwandlung, -transport und -beschaffung, Übertragungsnetzausbau und Kernenergieausstieg; Springer Vieweg Verlag

Anlagenhydraulik zur Wärme- und Kälteversorgung

In diesem Modul erlernen die Studierenden den Entwurf hydraulischer Verteil- und Übergabesysteme im Bereich der Gebäudetechnik, der Fern- und der Nahwärmeversorgung. Das Modul knüpft an die Module „Grundlagen der Heizungstechnik“ und „Kolben-, Strömungsmaschinen und Rohrleitungstechnik“ an und legt den inhaltlichen Schwerpunkt auf das Entwerfen und Beurteilen hydraulischer Schaltungen hinsichtlich ihrer anlagentechnischen und hydraulischen Funktionalität an realen Praxisbeispielen.

Modulcode	Modultyp
6EG-HYDR-50	Wahlpflichtmodul
Belegung gemäß Studienablaufplan	Dauer
Semester 5	1 Semester
Credits	
4	

Verwendbarkeit

Vertiefung Versorgungs- und Gebäudetechnik

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

keine

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

Grundlagen der Heizungstechnik, Grundlagen regenerativer Energiesysteme, Kolben-, Strömungsmaschinen und Rohrleitungstechnik

Lerninhalte

Grundlegende hydraulische Anwendungen

- hydraulische Grundsaltungen in Heizungs- und Kälteanlagen (allgemeine Grundlagen)
- hydraulische Schaltungen für folgende Systeme:
 - o Gas-/Öl-Brennwertkessel sowie Holzkesseleanlagen (Rücklauf temperaturanhebung, Einbindung des Pufferspeichers, Kombination mit anderen Energieträgern)
 - o Fern- und Nahwärmeversorgung zur Heizung und Trinkwassererwärmung
 - o solarthermische Anlagen kleiner, mittlerer und großer Leistung
 - o Wärmepumpenanlagen und BHKW
 - o komplexe Kälteerzeuger und KV-Systeme der Raumluftechnik
- hydraulische Strukturen der Wärme- und Kälteverteilung (Zweirohr- und Einrohrsysteme, TICHELMANN-System, Reihen- und Parallelschaltung)

Auslegung und Betrieb von hydraulischen Netzen und Komponenten

- Rohrnetz berechnung (Druckverluste in konventionellen und vernetzten / vermaschten Systemen)
- Aufbau, Eigenschaften und Betriebsverhalten hydraulischer Systemkomponenten (z.B. Ventile, Pumpen, Verteiler, hydraulische Weiche, Druckhaltung)
- Darstellung des Betriebsverhaltens von hydraulischen Widerständen, Pumpen und Netzen im $\dot{V} - \Delta p$ - Diagramm (4-Quadranten-Diagramm)
- hydraulische Systemanalyse des Betriebsverhaltens vorgenannter Anlagen im Nenn- und Teillastbetrieb
- hydraulische Systemanalyse (Druckhaltung und Entlüftung, Kavitation, hydraulischer Abgleich, Strömungsgeräusche)
- Auswahl und Auslegung von Ventilen im Regelkreis (Besprechen sämtliche Ventilbauarten)

Lernergebnisse

Wissen und Verstehen

Wissensverbreiterung

Die Studierenden erweitern Ihr Wissen zu hydraulischen Netzstrukturen, hydraulischen Systemkomponenten und zu hydraulischen Grundschaltungen. Sie besitzen umfangreiche Kenntnisse über hydraulische Lösungskonzepte für Heizungs- und Kälteanlagen, insbesondere für Anlagen zur Nutzung regenerativer Energien und zur Fern- und Nahwärmeversorgung.

Wissensvertiefung

Aufbauend auf den Modulen „Grundlagen der Heizungstechnik“ und „Kolben-, Strömungsmaschinen und Rohrleitungstechnik“ erwerben die Studierenden ein vertieftes anwendungsbereites Wissen zu hydraulischen Problemstellungen in der Gebäudetechnik. Dabei liegen die Schwerpunkte auf der wirtschaftlichen Nutzung regenerativer Energien und der Fernwärmeversorgung.

Können

Instrumentale Kompetenz

Die Studierenden können das Betriebsverhalten von hydraulischen Widerständen, Pumpen und Netzen im 4-Quadranten-Diagramm nach Roos beurteilen. Darauf aufbauend können sie hydraulische Schaltungen für typische Anwendungsfälle der Heizungs- und Kältetechnik auslegen und die relevanten technischen Parameter unter Berücksichtigung ökonomischer und ökologischer Randbedingungen berechnen. Dabei nutzen sie branchenübliche Software zur Komponentenauslegung.

Systemische Kompetenz

Die Studierenden sind in der Lage, selbständig anlagentechnisch-hydraulische Probleme zu analysieren, zu bewerten und für die jeweilige Anwendung zugeschnittene Lösungen zu finden. Sie können selbständig weiterführende Lernprozesse zur Anlagenhydraulik in Wärme- und Kälteversorgungsnetzen gestalten.

Kommunikative Kompetenz

Die Studierenden können sich mit Fachkollegen über hydraulische Problemstellungen der Anlagentechnik fachlich korrekt verständigen und beherrschen diesbezügliche kommunikative Hilfsmittel wie Berechnungsgleichungen, Schemata und zeichnerische Darstellungen. Sie können Architekten und Bauherren Informationen und Ideen zur Anlagenhydraulik in heizungs- und kältetechnischen Anlagen sachlich vermitteln und zu Problemen und deren Lösung beraten.

Lehr- und Lernformen/Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Präsenzveranstaltungen	
Vorlesung	36
Übung	12
Laborübung	2
Exkursionen	6
Prüfungsleistung	3
Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium während der Theoriephase	41
Prüfungsvorbereitung	20
Workload Gesamt	120

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum/ Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Klausurarbeit	180		Während der Theoriephase (Semester 5)	1,0

Modulverantwortlicher

Prof. Dr.-Ing. Michael Günther

E-Mail: michael.guenther@ba-sachsen.de

Unterrichtssprache

Deutsch

Angebotsfrequenz

jährlich

Medien/Arbeitsmaterialien

- Vorlesungsunterlagen Prof. Günther, Vorlesungsunterlagen Prof. Knoll
- branchenübliche Software (Solarcomputer; Uponor)
- Umdrucksammlung einschl. Tabellen, Grafiken und Formblätter
- TGA-Tools und Lehrvideos (Internet-Verbindung erforderlich)

Literatur

Basisliteratur (prüfungsrelevant)

Ausgewählte Kapitel (neueste Auflage) aus:

- H. Roos: Hydraulik der Wasserheizung; Oldenbourg Industrieverlag
- C. Ihle, F. Prechtl: Die Pumpen-Warmwasserheizung, Teil B; Werner Verlag
- Firmenschriften (z.B. Siemens; RAVEL; Schell; Danfoss)
- VDMA-Einheitsblatt 24199 sowie DIN-Vorschriften

Vertiefende Literatur

Ausgewählte Kapitel (neueste Auflage) aus:

- H. Rietschel: Raumklimotechnik, Band 3; Springer Verlag
- H. Recknagel, E. Sprenger, K.-J. Albers: Taschenbuch für Heizung und Klimatechnik; ITM Inno-Tech Medien GmbH und DIV Deutscher Industrieverlag
- W. Burkhardt, R. Kraus: Projektierung von Warmwasserheizungen; Oldenbourg Industrieverlag

Elektrische Maschinen

Aufbauend auf den Kenntnissen des Moduls Elektrotechnik und elektrische Gebäudeausrüstung erwerben die Studierenden ein grundsätzliches Verständnis und Kenntnisse über energietechnische Anwendungen der Elektrotechnik sowie Grundlagen zu Auswahl und Betrieb elektrischer Maschinen. Schwerpunkte sind dabei Transformatoren, Gleichstrom-, Asynchron- und Synchronmaschinen.

Modulcode	Modultyp
6EG-WELMA-50	Wahlpflichtmodul
Belegung gemäß Studienablaufplan	Dauer
Semester 5	1 Semester
Credits	
4	

Verwendbarkeit

Wahlpflichtmodul Vertiefung Versorgungs- und Gebäudetechnik

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

keine

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

Elektrotechnik und elektrische Gebäudeausrüstung

Lerninhalte

Einführung

- Überblick über ruhende und rotierende elektrische Maschinen, elektrische Antriebssysteme und den Energiefluss sowie Verluste in Antriebssystemen
- Grundbegriffe elektrischer Maschinen und Antriebe: Prinzipschaltbild, Normen, Betriebsarten, Kennlinien und stationärer Arbeitspunkt

Gleichstrommaschine und Transformator

- Gleichstrommaschine: Aufbau, Wirkungsweise, Betriebsverhalten und Berechnungen
- Transformator: Aufbau, Funktionsweise, Berechnungen idealer und realer Einphasentransformator
- Drehstrom-Transformator: Aufbau, Funktionsweise, Ersatzschaltbild und Betriebsverhalten

Synchron- und Asynchronmaschine

- Asynchronmaschine: Aufbau, Wirkungsweise, Betriebsverhalten, Berechnungen, Anlauf- und Drehzahlstellung
- Synchronmaschine: Aufbau, Wirkungsweise, Betriebsverhalten, Berechnungen

Auslegung und Betrieb elektrischer Maschinen

- Auswahl, Einsatz und grundlegende Inbetriebnahme rotierender elektrischer Maschinen

Lernergebnisse

Wissen und Verstehen

Wissensverbreiterung

Die Studierenden verfügen über erweiterte ingenieurwissenschaftliche Kenntnisse im Fachgebiet elektrischer Maschinen und Antriebe. Sie kennen den Aufbau und die Funktionsweise von Gleichstrom-, Synchron- und Asynchronmaschine und sind in der Lage, elektrische Antriebe zu projektieren und auszuwählen.

Wissensvertiefung

Die Studierenden sind in der Lage ihre erworbenen Kenntnisse der allgemeinen Elektrotechnik im Bereich elektrischer Maschinen und Antriebe anzuwenden und anwendungsspezifisch zu vertiefen. Besondere Beachtung finden dabei technische und wirtschaftliche Anwendungen aus dem Bereich der Elektrischen Energietechnik.

Können

Instrumentale Kompetenz

Die Studierenden können grundlegende elektrische Maschinen und Antriebe mittels physikalisch-mathematischer Zusammenhänge grafisch und formelmäßig beschreiben. Sie sind in der Lage, Daten informationstechnisch darzustellen und auszuwerten. Sie können selbständig einfache elektrische Antriebe mit Hilfe entsprechender Software parametrieren.

Systemische Kompetenz

Die Studierenden beherrschen gängige interdisziplinäre Fähigkeiten, Fertigkeiten und Techniken, um Aufgabenstellungen für das Gebiet der elektrischen Maschinen zu analysieren und zu bearbeiten.

Kommunikative Kompetenz

Die Studierenden verfügen über fachlich korrektes Wissen, welches es ihnen ermöglicht, fachübergreifend korrekt zu argumentieren, Lösungsvarianten zu entwickeln und zu bewerten, sowie diese korrekt in gut strukturierter Form mit Hilfe informationstechnischer Mittel darzustellen.

Lehr- und Lernformen/Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Präsenzveranstaltungen	
Vorlesung	36
Übung	18
Prüfungsleistung	3
Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium während der Theoriephase	43
Prüfungsvorbereitung	20
Workload Gesamt	120

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum/ Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Klausurarbeit	180		Während der Theoriephase (Semester 5)	1,0

Modulverantwortlicher

Prof. Dr.-Ing. Uwe Griebenow

E-Mail: uwe.griebenow@ba-sachsen.de

Unterrichtssprache

Deutsch

Angebotsfrequenz

jährlich

Medien/Arbeitsmaterialien

Vorlesungsunterlagen Prof. Griebenow

Literatur

Basisliteratur (prüfungsrelevant)

Ausgewählte Kapitel (neueste Auflage) aus:

- K. Fuest, P. Döhring: Elektrische Maschinen und Antriebe; Springer Vieweg Verlag
- D. Schröder: Elektrische Antriebe – Grundlagen; Springer Verlag
- E. Spring: Elektrische Maschinen – Eine Einführung; Springer Verlag

Vertiefende Literatur

Ausgewählte Kapitel (neueste Auflage) aus:

- D. Schröder: Elektrische Antriebe - Regelung von Antriebssystemen; Springer Verlag
- U. Riefenstahl: Elektrische Antriebssysteme; Grundlagen, Komponenten, Regelverfahren, Bewegungssteuerung; Springer Vieweg Verlag
- A. Binder: Elektrische Maschinen und Antriebe; Übungsbuch: Aufgaben mit Lösungsweg; Springer Vieweg Verlag

Nutzung regenerativer Energien

Die Studierenden werden befähigt, Kenntnisse zur Nutzung regenerativer Energiequellen anzuwenden. Im Vordergrund steht dabei die Einbindung von Solarstrahlung, Geothermie, Biogas, Biomasse und Windenergie in Energiesysteme. Dabei werden beispielhaft Technologien und Anwendungen sowohl aus dem Bereich der Gebäudeenergietechnik als auch der Energietechnik vorgestellt, um die Gesamtheit der Nutzungsmöglichkeiten regenerativer Energien zu beleuchten.

Modulcode

6EG-WNREO-50

Modultyp

Wahlpflichtmodul

Belegung gemäß Studienablaufplan

Semester 5

Dauer

1 Semester

Credits

4

Verwendbarkeit

Wahlpflichtmodul Vertiefung Versorgungs- und Gebäudetechnik

Pflichtmodul Vertiefung Energietechnik

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

keine

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

Grundlagen regenerativer Energiesysteme, Technische Thermodynamik

Lerninhalte

Einführung

- Erweiterte Darstellung der Möglichkeiten der regenerativen Energienutzung in Deutschland
- Erneuerbare Energien – Stand, politische Ziele sowie deren klimarelevante und primärenergetische Auswirkungen
- Bewertung des Beitrags regenerativer Energien als Unterstützung von Umwandlungsketten unter Beteiligung konventioneller Energieträger

Technologien zur Nutzung von thermischer Energie

- Thermische Nutzung der Sonnenenergie (Technik und Auslegung)
- Thermische Nutzung des Untergrundes (Technik und Auslegung)

Technologien zur Nutzung von Elektroenergie

- Möglichkeiten der Nutzung solar- und geothermischer Energie zur Elektroenergieerzeugung
- Photovoltaische Elektroenergieerzeugung (Technik und Auslegung)
- Nutzung von Windenergie (Technik und Auslegung)

Biogene Brennstoffe und Wasserstoff

- Nutzung von Biogas und Biomasse (Technik und Auslegung)
- Wasserstoff als Sekundärenergieträger

Lernergebnisse

Wissen und Verstehen

Wissensverbreiterung

Das Wissen und Verstehen der Studierenden baut auf der Ebene des Grundstudiums auf und geht in der Breite wesentlich über dieses Basiswissen hinaus. Das Wissen der Studierenden zu grundlegenden Funktionalitäten sowie Potentialen regenerativer Energien wird in den Kontext komplexer Energiesysteme der Gebäudeenergie- und Energietechnik eingebunden. Sie weisen damit ein breites Wissen und Verstehen der regenerativen Energien auf.

Wissensvertiefung

Die Studierenden verfügen über ein kritisches Verständnis der wichtigsten Theorien, Prinzipien und Methoden zur vielfältigen Nutzung regenerativer Energien auf und sind in der Lage ihr Wissen selbstständig zu vertiefen. Ihr Wissen und Verstehen entspricht dem Stand der Fachliteratur, und weist vertiefte Wissensstände auf dem aktuellen Stand der Entwicklung und Technik regenerativer Energien auf. Die Studierenden erwerben darüber hinaus vertiefendes Wissen zum Einsatz regenerativer Energiequellen zur ökologischen und wirtschaftlich nachhaltigen Entwicklung konventioneller Energiesysteme.

Können

Instrumentale Kompetenz

Die Studierenden können ihr Wissen und Verstehen auf ihre Tätigkeit anwenden sowie Problemlösungen, Pläne und Argumente in ihrem Fachgebiet erarbeiten und weiterentwickeln. Sie können selbstständig technische Systeme der regenerativen Energietechnik auslegen, projektieren und nach ökologischen Maßstäben beurteilen. Dabei werden sie befähigt, regenerative Energiesysteme als einen Beitrag zur Primärenergiereduzierung und Umweltentlastung in die konventionelle Anlagenplanung zu integrieren.

Systemische Kompetenz

Die Studierenden können relevante Informationen sammeln, bewerten und interpretieren sowie daraus wissenschaftlich fundierte Urteile ableiten, die gesellschaftliche, wissenschaftliche, ökologische und ethische Erkenntnisse berücksichtigen. Sie können selbstständig weiterführende Lernprozesse gestalten.

Kommunikative Kompetenz

Die Studierenden können fachbezogene Positionen und Problemlösungen formulieren und argumentativ verteidigen. Sie können mit Fachvertretern Projekte zur Nutzung regenerativer Energien diskutieren und Laien Informationen und Ideen sachlich vermitteln sowie zu Probleme und deren Lösung beraten.

Lehr- und Lernformen/Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Präsenzveranstaltungen	
Vorlesung	40
Übung	12
Laborübung	4
Exkursionen	8
Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium während der Theoriephase	36
Selbststudium während der Praxisphase	20
Workload Gesamt	120

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum/ Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Seminararbeit		5 - 12	Während der Praxisphase (Semester 5)	1,0

Modulverantwortlicher

Prof. Dr.-Ing. Alexander Buchheim

E-Mail: alexander.buchheim@ba-sachsen.de

Unterrichtssprache

Deutsch

Angebotsfrequenz

jährlich

Medien/Arbeitsmaterialien

Vorlesungsunterlagen Prof. Buchheim, Vorlesungsunterlagen Dr. Wolf, Vorlagen für Laborübungen
 Dipl.-Ing. (BA) Seiler

Literatur

Basisliteratur (prüfungsrelevant)

Ausgewählte Kapitel (neueste Auflage) aus:

- V. Wesselak: Regenerative Energietechnik; Springer Verlag
- V. Quaschnig: Regenerative Energiesysteme; Hanser Verlag
- V. Quaschnig: Erneuerbare Energien und Klimaschutz; Hanser Verlag
- R. Gasch: Windkraftanlagen; Vieweg + Teubner Verlag
- Verordnungen, Technische Regeln und Vorschriften
- K. Strauß: Kraftwerkstechnik, Springer Verlag
- Erneuerbares Energien Gesetz

Vertiefende Literatur

Ausgewählte Kapitel (neueste Auflage) aus:

- M. Kaltschmitt: Erneuerbare Energien; Springer Verlag
- H. F. Hadamovsky, D. Jonas: Solarstrom-Solarwärme; Vogel Verlag
- J. Giesecke: Wasserkraftanlagen; Springer Verlag
- M. Pehnt: Energieeffizienz; Springer Verlag
- J. Petermann: Energie Zukunft, Hrsg. Viessmann
- M. Mohr: Praxis solarthermischer Kraftwerke, Springer Verlag
- Aktuelle Hersteller- und Planungsunterlagen der alternativen Energietechnik

Ökologie und ausgewählte Anwendungen der Umweltenergie

Das Modul vertieft die in der Lehrveranstaltung „Grundlagen regenerativer Energiesysteme“ vermittelten Kenntnisse. Im Mittelpunkt stehen dabei die Nutzung von Biomasse, Umgebungs- und Erdwärme sowie Grundlagen der Ökologie.

Modulcode	Modultyp
6EG-WOeko-60	Wahlpflichtmodul
Belegung gemäß Studienablaufplan	Dauer
Semester 6	1 Semester
Credits	
4	

Verwendbarkeit

Wahlpflichtmodul Vertiefung Versorgungs- und Gebäudetechnik

Pflichtmodul Vertiefung Energietechnik

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

keine

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

Grundlagen regenerativer Energiesysteme, Nutzung regenerativer Energien

Lerninhalte

Ausgewählte Anwendungen der Umweltenergie

- Erneuerbare Energien – Stand, politische Ziele und deren klimarelevanten und primärenergetischen Auswirkungen
- Biomassennutzung (Technik und Auslegung)
- Brennstoffzelle und BHKW
- Nutzung von Umgebungs- und Erdwärme (Technik und Auslegung)

Ökologie

- Grundbegriffe der Ökologie (Ökosystem, Stoffkreisläufe, Sukzession, Nachhaltigkeit)
- Kohlenstoffkreislauf
- anthropogener Klimawandel
- Klimaprognosen
- Nachhaltigkeit, Zertifizierung, Ökobilanz

Lernergebnisse

Wissen und Verstehen

Wissensverbreiterung

Das Wissen und Verstehen der Studierenden baut auf der Ebene des Grundstudiums auf und geht in der Breite wesentlich über dieses Basiswissen hinaus. Die Studierenden weisen ein breites Wissen und Verstehen der wissenschaftlichen Grundlagen des Lerngebietes nach und sind in der Lage die Anlagentechnik unter Nutzung von Simulationsprogrammen ökologieorientiert zu planen.

Wissensvertiefung

Die Studierenden verfügen über ein kritisches Verständnis der wichtigsten Theorien, Prinzipien und Methoden des Modulinhalt und sind in der Lage ihr Wissen selbständig zu vertiefen. Ihr Wissen und Verstehen entspricht dem Stand der Fachliteratur und weist vertiefte Wissensstände auf dem aktuellen Stand der Forschung und Technik im Lerngebiet auf.

Können

Instrumentale Kompetenz

Die Studierenden können ihr Wissen und Verstehen auf ihre Tätigkeit anwenden sowie Problemlösungen, Pläne und Argumente in ihrem Fachgebiet erarbeiten und weiterentwickeln. Sie können selbständig technische Systeme zur Nutzung von Umweltenergie auslegen, projektieren und nach ökologischen Maßstäben beurteilen. Dabei werden sie befähigt, regenerative Energiesysteme als einen Beitrag zur Primärenergiereduzierung und Umweltentlastung in die konventionelle Anlagenplanung zu integrieren.

Systemische Kompetenz

Die Studierenden können relevante Informationen sammeln, bewerten und interpretieren sowie daraus wissenschaftlich fundierte Urteile ableiten, die gesellschaftliche, wissenschaftliche, ökologische und ethische Erkenntnisse berücksichtigen. Sie können selbständig weiterführende Lernprozesse gestalten.

Kommunikative Kompetenz

Die Studierenden können fachbezogene Positionen und Problemlösungen formulieren und argumentativ verteidigen. Sie können mit Fachvertretern Projekte zur Nutzung von Umweltenergie diskutieren und Laien Informationen und Ideen sachlich vermitteln sowie zu Problemen und deren Lösung beraten.

Lehr- und Lernformen/Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Präsenzveranstaltungen	
Vorlesung	36
Übung	18
Laborübung	6
Exkursionen	9
Prüfungsleistung	3
Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium während der Theoriephase	28
Prüfungsvorbereitung	20
Workload Gesamt	120

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum/ Bearbeitungszeitraum	Ge- wich- tung
Klausur Ökologie	90		Ende der Theoriephase (Semester 6)	0,5
Klausur AAU	90		Ende der Theoriephase (Semester 6)	0,5

Hinweis: Die Klausuren beziehen sich auf den jeweiligen Modulteil und werden zusammen an einem Prüfungstag geschrieben.

Modulverantwortlicher

Dr. rer. nat. Matthias Wolf

E-Mail: matthias.wolf@ba-sachsen.de

Unterrichtssprache

Deutsch

Angebotsfrequenz

jährlich

Medien/Arbeitsmaterialien

Vorlesungsunterlagen Dr. Wolf / Dipl.-Ing (BA) Suchland, Vorlagen für Laborübungen Dipl.-Ing. (BA) Seiler

Literatur

Basisliteratur (prüfungsrelevant)

Ausgewählte Kapitel (neueste Auflage) aus:

- V. Wesselak: Regenerative Energietechnik; Springer Verlag
- V. Quaschnig: Regenerative Energiesysteme; Hanser Verlag
- M. Pehnt: Energieeffizienz; Springer Verlag
- Verordnungen, Technische Regeln und Vorschriften, *EnEG*, *GEG* und Kommentierungen

Vertiefende Literatur

Ausgewählte Kapitel (neueste Auflage) aus:

- M. Kaltschmitt: Erneuerbare Energien; Springer Verlag
- K. Ochsner: Wärmepumpen in der Heizungstechnik; C.F. Müller Verlag
- A. von Gleich, S. Gößling-Reisemann (Hrsg.): Industrial Ecology; Vieweg + Teubner Verlag
- W. Nentwig, S. Bacher, R. Brandl: Ökologie kompakt; Springer Spektrum Verlag
- P. Hupfer, W. Kuttler (Hrsg.): Witterung und Klima; Teubner Verlag
- J. Petermann: Energie Zukunft, Hrsg. Viessmann
- B. Droste-Franke et al.: Brennstoffzellen und Virtuelle Kraftwerke, Springer Verlag

Energetische Systemanalyse u. Simulationstechniken

In diesem Modul werden Grundlagen zur gekoppelten Anlagen- und Gebäudesimulation in Abgrenzung zu Projektierungswerkzeugen vermittelt. Die Studierenden lernen grundlegende Modellierungsmethoden kennen und werden im Rahmen der Bearbeitung einfacher Beispiele zur Anwendung ausgewählter Simulationsprogramme befähigt. Ein zweiter Schwerpunkt ist die Energetische Systemanalyse (ESA). Dabei werden die Studierenden befähigt, Nichtwohngebäude hinsichtlich bauphysikalischer und anlagentechnischer Gegebenheiten im Bestand zu analysieren und für die Modernisierungslösungen gesetzeskonforme technische Lösungen auf der Basis der DIN V 18599 (Teile 1-11) zu erarbeiten und diese nach anerkannten Wirtschaftlichkeitskriterien zu bewerten.

Modulcode	Modultyp
6EG-ESA-60	Wahlpflichtmodul
Belegung gemäß Studienablaufplan	Dauer
Semester 6	1 Semester
Credits	
4	

Verwendbarkeit

Vertiefung Versorgungs- und Gebäudetechnik

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

keine

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

Betriebswirtschaftliche und rechtliche Grundlagen, Grundlagen der Lüftungs- und Klimatechnik, Grundlagen regenerativer Energiesysteme, Angewandte Heizungstechnik

Lerninhalte

Simulationstechniken

- Simulation als Entwicklungs- und Optimierungswerkzeug
- Anwendungsbeispiele und Abgrenzung zu Projektierungswerkzeugen
- Grundlagen der Modellierung (Gebäude, Anlage, Raumluftrömung)
- Anlagensimulation und Gebäudesimulation
- Simulationsprogramme und Aufsätze
- Auswahl und Festlegung von Randbedingungen
- Bewertung von Simulationsergebnissen

Energetische Systemanalyse

- Grundlagen der Bilanzierung nach primärenergetischer-, nutz- und endenergetischer Betrachtungsweise in der Versorgungs- und Gebäudetechnik
- Methodik der wirtschaftlichen Bewertung technischer Lösungen im Zusammenhang mit der energetischen Bilanzierung von Gebäuden und Anlagen
- Aufstellung und Bewertung energetischer Gesamtbilanzen nach der DIN V 18599
- Analyse und Bewertung nachhaltiger Wärmeherzeugungssysteme unter Beachtung staatlicher Subventionen/Förderprogramme
- Energetische Bilanzierung zentraler und dezentraler kältetechnischer Systeme im Zusammenhang mit der energetischen und wirtschaftlichen Effizienz

Lernergebnisse

Wissen und Verstehen

Wissensverbreiterung

Die Studierenden kennen die Möglichkeiten und Grenzen der Anlagen- und Gebäudesimulation. Sie haben einen Überblick über die wesentlichen Simulationsprogramme, sowie deren Vor- und Nachteile und verfügen über grundlegendes Wissen zur Modellierung praktischer Problemstellungen in Abgrenzung zur Projektierung. Weiterhin kennen die Studierenden die allgemein anerkannten Regeln der energetischen Bilanzierung in der komplexen Anwendung der Versorgungs- und Gebäudetechnik und die grundlegenden Prinzipien zur wirtschaftlichen Bewertung technisch konzipierter Lösungen.

Wissensvertiefung

Die Studierenden verfügen über grundlegendes und anwendungsbezogenes Wissen zur Bearbeitung von Aufgabenstellungen mit Hilfe der Anlagen- und Gebäudesimulation. Sie kennen die wesentlichen Verfahren zur Modellierung von Problemstellungen. Die Studierenden sind damit in der Lage, ihr Wissen durch Wissensverbreiterung und Vertiefung selbständig zu erweitern. Weiterhin vertiefen die Studierenden ihre Kenntnisse zur Aufstellung von Energiebilanzen und zu deren wirtschaftlicher Bewertung.

Können

Instrumentale Kompetenz

Die Studierenden kennen die Vor- und Nachteile verschiedener Simulationsprogramme und deren Aufsätze und sind zur Anwendung im Rahmen grundsätzlicher Aufgabenstellungen befähigt. Weiterhin können die Studierenden Bilanzen am PC selbstständig erarbeiten und vertiefen damit Methoden des Umganges mit komplexen Softwaresystemen.

Systemische Kompetenz

Die Studierenden können Simulationswerkzeuge in Abgrenzung zur Projektierung für verschiedene Aufgabenstellungen als Entwicklungs- und Optimierungswerkzeug zielgerichtet platzieren und die Ergebnisse anwendungsbezogen bewerten. Auf der Grundlage des erlernten Wissens sind die Studierenden in der Lage, weiterführende Lehrinhalte gezielt zu definieren und selbständig zu gestalten.

Kommunikative Kompetenz

Die Studierenden können sich in der Begriffswelt der Anlagen- und Gebäudesimulation sowie der Energetischen Systemanalyse sicher bewegen. Sie sind in der Lage, sich in interdisziplinär arbeitende Arbeitsgruppen gestaltend einzubringen. Aufgaben- und Problemstellungen können inhaltlich so erfasst werden, dass sie einer optimalen Lösung zugeführt werden. Hierbei können die Studierenden sowohl mit Fachleuten als auch mit Laien ziel- und praxisorientiert kommunizieren.

Lehr- und Lernformen/Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Präsenzveranstaltungen	
Vorlesung	40
Übung	24
Prüfungsleistung	2
Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium während der Theoriephase	42
Prüfungsvorbereitung	12
Workload Gesamt	120

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum/ Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Seminararbeit Simulationstechniken		8 - 12	Während der Theoriephase (Semester 6)	0,5
Klausur ESA	120		Ende Theoriephase (Semester 6)	0,5

Modulverantwortlicher

Prof. Dr.-Ing. Wulf-Dietrich Hertel

E-Mail: wulf-dietrich.hertel@ba-sachsen.de

Unterrichtssprache

Deutsch

Angebotsfrequenz

jährlich

Medien/Arbeitsmaterialien

Vorlesungsunterlagen Prof. Stephan, Vorlesungsunterlagen Prof. Hertel, branchenübliche Software

Literatur

Basisliteratur (prüfungsrelevant)

Ausgewählte Kapitel (neueste Auflage) aus:

- M. Günther et al.: Uponor Praxishandbuch der technischen Gebäudeausrüstung (TGA); Beuth Verlag / Band 2
- B. Glück: Wärmeübertragung; Verlag für Bauwesen
- Aktuelle Ausgaben von Normen, Verordnungen und Gesetzen des Fachgebiets, z.B. DIN V 18599, VDI 2067, VDI 2078, VDI 3807, VDI 4608, VDI 6020, VDI 6025

Vertiefende Literatur

Ausgewählte Kapitel (neueste Auflage) aus:

- H. Recknagel, E. Sprenger, K.-J. Albers: Taschenbuch für Heizung und Klimatechnik; ITM InnoTech Medien GmbH und DIV Deutscher Industrieverlag
- V. Quaschnig: Regenerative Energiesysteme; Hanser Verlag
- B. Glück: Dynamisches Raummodell zur wärmetechnischen und wärmephysiologischen Bewertung; Rud. Otto Mayer-Umwelt-Stiftung

Facility Management

Im Modul „Facility Management“ wird ein grundsätzlicher Überblick über das technische Gebäudemanagement sowie Einblicke in spezielle Handlungsfelder und Bereiche verschafft. Dabei werden vordergründig die Organisation, die Entwicklung und die Betriebsführung einer Immobilie in Bezug auf die Technische Gebäudeausrüstung (TGA) beleuchtet und an praxisnahen Beispielen veranschaulicht.

Modulcode

6EG-FACM-60

Modultyp

Wahlpflichtmodul

Belegung gemäß Studienablaufplan

Semester 6

Dauer

1 Semester

Credits

4

Verwendbarkeit

Vertiefung Versorgungs- und Gebäudetechnik

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

keine

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

Grundlagen regenerativer Energiesysteme, Grundlagen der Lüftungs- und Klimatechnik, Angewandte Heizungstechnik, Mess-, Steuer-, Regelungs- und Gebäudeleittechnik

Lerninhalte

Grundlagen des Facility Managements

- Einführung in das FM, Begriffe und Definitionen
- Immobilien im Lebenszyklus
- Branche und Markt

Technisches Gebäudemanagement

- Betreiben und Instandhalten
- Umbauen und Sanieren
- Betreiberverantwortung entsprechend der geltenden Gesetzlichkeiten
- Controlling, Dokumentation und Digitalisierung
- Einsatzbeispiele für spezifische Visualisierungssoftware (CAFM, Gebäudeleittechnik)

Betriebsführung

- Kaufmännisches Gebäudemanagement
- Wirtschaftsplanung, Investition und Finanzierung
- Vertragsmanagement, Ausschreibungen und Leistungsverzeichnisse
- Personalplanung
- Veränderungsmanagement

Energiemanagement und Energieeffizienz

- Energieeinkauf und Energiecontrolling
- Energieausweis und Energieaudit
- Contracting
- Optimierung der Gebäudetechnik
- Planungsbeispiele für regenerative Energiesysteme mit hoher Energieeffizienz

Lernergebnisse

Wissen und Verstehen

Wissensverbreiterung

Die Studierenden können das Facility Management in die wirtschaftliche Umwelt einordnen und von anderen Managementansätzen abgrenzen. Sie kennen grundlegende Begriffe und Definitionen sowie aktuelle Regelwerke, welche zielgerichtet angewendet werden können. Ebenfalls kann das technische Facility Management und dessen spezifische Aufgaben des Instandhaltungs- sowie Energiemanagements erläutert werden.

Wissensvertiefung

Die Studierenden sind in der Lage, die erlernten Grundkenntnisse auf praxisnahe Problemstellungen anzuwenden sowie die erarbeiteten Ergebnisse zu analysieren und zu beurteilen. Besondere Beachtung findet der wirtschaftliche Teil, unter Berücksichtigung der Betreiberverantwortung im technischen Facility Management, welcher zunehmend in der Praxis in den Vordergrund rückt und im Modul vertieft wird.

Können

Instrumentale Kompetenz

Die Studierenden kennen die verschiedenen gebäudetechnischen Anlagenkonfigurationen und deren Betreiben über Managementzentralen. Sie sind in der Lage diese Kenntnisse, welche in Übungen vertieft wurden, problemorientiert einzusetzen.

Systemische Kompetenz

Die Studierenden kennen die Zusammenhänge gebäudetechnischer Anlagensysteme und die Integrationsvoraussetzungen der Gewerke untereinander. Sie sind in der Lage relevante Aspekte für das wirtschaftliche Betreiben der Anlagentechnik zu berücksichtigen und effektive Lösungen für spezifische Aufgabenstellungen zu erarbeiten.

Kommunikative Kompetenz

Die Studierenden sind in der Lage, sich gegenüber Fachvertretern aller Gewerke sowie auch Laien mündlich als auch schriftlich auf fachlich korrekte Art und Weise zu Themen der gebäudetechnischen Anlagensysteme, der Management- und Automationsfunktionen zu verständigen.

Lehr- und Lernformen/Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Präsenzveranstaltungen	
Vorlesung	36
Übung	18
Prüfungsleistung	2
Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium während der Theoriephase	46
Prüfungsvorbereitung	18
Workload Gesamt	120

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum/ Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Klausurarbeit	120		Während der Theoriephase (Semester 6)	1,0

Modulverantwortlicher

M. Eng. Dennis Scholtissek

E-Mail: e0070806@ba-sachsen.de

Unterrichtssprache

Deutsch

Angebotsfrequenz

jährlich

Medien/Arbeitsmaterialien

Vorlesungsunterlagen Scholtissek, EDV-Werkzeuge für Facility Management, Planungs- und Visualisierungssoftware für Gebäudeautomation

Literatur

Basisliteratur (prüfungsrelevant)

Ausgewählte Kapitel (neueste Auflage) aus:

- GEFMA e. V.: Richtlinien Facility Management Auswahl Gruppe 100
- H. Gondring, T. Wagner: Facility Management Handbuch für Studium und Praxis; Verlag Franz Vahlen München
- J. Krimmling: Facility Management - Strukturen und methodische Instrumente; Fraunhofer IRB Verlag

Vertiefende Literatur

Ausgewählte Kapitel (neueste Auflage) aus:

- F. Wosnitza, H. Hilgers: Energieeffizienz und Energiemanagement; Springer Verlag
- M. Schenk (Hrsg.): Instandhaltung technischer Systeme; Springer Verlag
- N. Damerau: Pflichtenmodell zur ganzheitlichen Betrachtung der Betreiberverantwortung für das technische Gebäudemanagement; Cuvillier Verlag, Göttingen

D1 Praxismodule

Studiengang

Energie- und Gebäudetechnik

Praxismodul Energie- und Gebäudetechnik 1

In diesem Modul wird eine Aufgaben- bzw. Problemstellung zu einer firmenspezifischen Anlagen-, Analysen- oder Arbeitstechnologie unter Anleitung bearbeitet und die Ergebnisse in schriftlicher Form dargestellt. Dabei werden grundlegende Arbeits- und Sicherheitstechniken und firmenspezifische Arbeiten erlernt sowie Planung bzw. Teilprojektierung, Erprobung, Betrieb, Optimierung von betrieblichen Anlagen bzw. Mess-, Prüf- und Analysetechniken sowie deren Wartung, Kontrolle, Kalibrierung und Instandhaltung unter Anleitung realisiert.

Modulcode

6EG-PR1EU-10

Modultyp

Praxismodul

Belegung gemäß Studienablaufplan

Semester 1

Dauer

1 Semester

Credits

6

Verwendbarkeit

Studiengang Energie- und Gebäudetechnik

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

keine

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

--

Lerninhalte

- Kennenlernen von Aufbau, Organisation und der Geschäftsfelder des Praxisunternehmens
- Erwerb handwerklicher unternehmensspezifischer Grundfertigkeiten, experimentelles Arbeiten
- Kennenlernen von grundlegenden betrieblichen Arbeitsabläufen

Lernergebnisse

Wissen und Verstehen

Wissensverbreiterung

Die Studierenden verfügen über allgemeine Kenntnisse über die technisch-technologischen und logistischen Abläufe beim Praxispartner (Ausbildungsstätte). Sie kennen die elementaren fachwissenschaftlichen Grundlagen bezüglich der in der Ausbildungsstätte praktizierten Arbeitsgebiete.

Wissensvertiefung

Die Studierenden kennen technische Anlagen aus dem Bereich der Energie- und Gebäudetechnik. Sie kennen Methoden zur selbstständigen Erarbeitung von Informationen zu technologischen bzw. technischen Parametern aus dem Arbeitsbereich.

Können

Instrumentale Kompetenz

Die Studierenden können zur Erschließung von Aufgaben- und Problemstellungen der Ausbildungsfirma im Studium oder Selbststudium erlernte Methoden einarbeiten. Sie können Basistechnik je nach Komplexität vollständig oder in Teilen bedienen oder montieren.

Systemische Kompetenz

Die Studierenden beherrschen ausgewählte grundlegende berufsbezogene Techniken und Fertigkeiten und gehen mit den verwendeten Materialien und Geräten sorgsam und fachgerecht um. Sie können eigene Leistungsschwächen und -stärken beurteilen und eigene Kriterien und Meinungen entwickeln. Die Studierenden können innerhalb eines Teams wirksam arbeiten und am Informations- und Ideenaustausch aktiv teilnehmen sowie sich selbstständig aktuelles Wissen aneignen und nach vorgegebenen Klassifikationen einordnen bzw. zweckmäßig formulieren.

Kommunikative Kompetenz

Die Studierenden können unter Anleitung nach vorgegebenen Prinzipien Problemstellungen analysieren und alternative Problemlösungen bewerten. Sie können studiengangrelevante Fachprobleme und Lösungsansätze darstellen und bewerten sowie Regeln zum Verfassen von wissenschaftlichen Arbeiten anwenden.

Lehr- und Lernformen/Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium während der Praxisphase	180
Workload Gesamt	180

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum/ Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Teilnahme			Während der Praxisphase	1,0

Modulverantwortlicher

Prof. Dr.-Ing. Marko Stephan

E-Mail: marko.stephan@ba-sachsen.de

Unterrichtssprache

Deutsch

Angebotsfrequenz

jährlich

Medien/Arbeitsmaterialien

Firmeninterne Fachunterlagen, Normen, Verordnungen und Gesetze mit Ausbildungsrelevanz

Literatur

Basisliteratur (prüfungsrelevant)

- Fachliteratur entsprechend Arbeitsthema

Vertiefende Literatur

- --

Praxismodul Energie- und Gebäudetechnik 2

In diesem Modul wird eine Aufgaben- bzw. Problemstellung zu einer firmenspezifischen Anlagen- oder Arbeitstechnologie unter Anleitung bearbeitet und die Ergebnisse in schriftlicher Form dargestellt. Dabei werden grundlegende Arbeits- und Sicherheitstechniken und firmenspezifische Arbeiten erlernt sowie Planung bzw. Teilprojektierung, Erprobung, Betrieb, Optimierung von betrieblichen Anlagen bzw. Mess- und Prüftechniken sowie Wartung, Kontrolle, Kalibrierung, Montage und Instandhaltung unter Anleitung realisiert. Inhalte aus dem Praxismodul Energie- und Gebäudetechnik 1 werden vertieft.

Modulcode

6EG-PR2EU-20

Modultyp

Praxismodul

Belegung gemäß Studienablaufplan

Semester 2

Dauer

1 Semester

Credits

6

Verwendbarkeit

Studiengang Energie- und Gebäudetechnik

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

Projektarbeit während der Praxisphase

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

--

Lerninhalte

- Erlernen von Prüf- und Montagetechniken, Analyse zur Verfahrens-, Emissions- und Immissions-Kontrolle, Bewertung von Leistungsparametern, Erlernen der Anlagenbeurteilung
- Planung/Teilprojektierung, Anlagenbetrieb, Optimierung von betrieblicher Anlagentechnik
- Wartung, Kontrolle, Kalibrierung und Instandhaltung betrieblicher Anlagen und/oder Mess-, Prüf- und Analysetechnik

Lernergebnisse

Wissen und Verstehen

Wissensverbreiterung

Die Studierenden verfügen über allgemeine Kenntnisse über die technisch-technologischen und logistischen Abläufe in der studiengangsrelevanten Ausbildungsstätte. Sie kennen die elementaren fachwissenschaftlichen Grundlagen bezüglich der in der Ausbildungsstätte praktizierten Arbeitsgebiete.

Wissensvertiefung

Die Studierenden kennen technische Anlagen aus dem Bereich der Energie- und Gebäudetechnik. Sie kennen Methoden zur selbstständigen Erarbeitung von Informationen zu technologischen bzw. Mess- und Prüfabläufen aus der Energie- und Gebäudetechnik.

Können

Instrumentale Kompetenz

Die Studierenden können zur Erschließung von Aufgaben- und Problemstellungen der Ausbildungsfirma im Studium erlernte Methoden und Techniken einarbeiten. Sie können Basistechnik der Firma je nach Komplexität vollständig oder in Teilen bedienen oder montieren.

Systemische Kompetenz

Die Studierenden beherrschen ausgewählte grundlegende berufsbezogene Techniken und Fertigkeiten und gehen mit den verwendeten Materialien und Geräten sorgsam und fachgerecht um. Sie können eigene Leistungsschwächen und -stärken beurteilen und eigene Kriterien und Meinungen entwickeln. Sie können innerhalb eines Teams wirksam arbeiten und am Informations- und Ideenaustausch aktiv und flexibel teilnehmen sowie sich selbstständig aktuelles Wissen aneignen und nach vorgegebenen Klassifikationen einordnen bzw. zweckmäßig umformulieren.

Kommunikative Kompetenz

Die Studierenden können unter Anleitung nach vorgegebenen Prinzipien Problemstellungen analysieren und alternative Problemlösungen bewerten, können studiengangsrelevante Fachprobleme und Lösungsansätze darstellen und bewerten und können Regeln zum Verfassen von wissenschaftlichen Arbeiten anwenden.

Lehr- und Lernformen/Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium während der Praxisphase	180
Workload Gesamt	180

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum/ Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Präsentation	30		Ende der Praxisphase	1,0

Modulverantwortlicher

Prof. Dr.-Ing. Marko Stephan

E-Mail: marko.stephan@ba-sachsen.de

Unterrichtssprache

Deutsch

Angebotsfrequenz

jährlich

Medien/Arbeitsmaterialien

Leitfaden wissenschaftliches Arbeiten des Studienganges

Literatur

Basisliteratur (prüfungsrelevant)

- Fachliteratur entsprechend Projektthema

Vertiefende Literatur

- --

Praxismodul Energie- und Gebäudetechnik 3

In diesem Modul wird eine Aufgaben- bzw. Problemstellung zu einer firmenspezifischen Anlagen-, Analysen- oder Arbeitstechnologie bearbeitet und die Ergebnisse in schriftlicher Form dargestellt. Dabei wird die Bewertung von Analysen-, Mess-, Prüfergebnissen unter Berücksichtigung legislativer und normativer Vorgaben realisiert. Die Bewertung der Adaptionfähigkeit von technischen und technologischen Dokumentationen sowie die Beurteilung von technischen Applikationen auf die vorgegebene betriebliche Situation wird erlernt. Außerdem können Teilprojektplanungen ausgeführt werden.

Modulcode

6EG-PR3EU-30

Modultyp

Praxismodul

Belegung gemäß Studienablaufplan

Semester 3

Dauer

1 Semester

Credits

6

Verwendbarkeit

Studiengang Energie- und Gebäudetechnik

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

Projektarbeit während der Praxisphase

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

--

Lerninhalte

- Aus- und Bewertung von Versuchs-, Prüf-, Emissions- und Immissionsmesswerten unter Berücksichtigung legislativer sowie normativer technischer Vorgaben
- Bewertung der Adaptionfähigkeit von technischen Dokumentationen, Prüfung verfahrens- bzw. mess- und analysentechnischen Applikationen auf die vorgegebene betriebliche Situation
- Auftrags-, Fertigungs-, Montage- und Projektplanungen im Bereich Energie- und Gebäudetechnik
- Ingenieurmäßiges Arbeiten im Rahmen der Kundenbetreuung, der Qualitätssicherung, der Anlagen-Überwachung und der Produktionsdurchführung

Lernergebnisse

Wissen und Verstehen

Wissensverbreiterung

Die Studierenden verfügen über spezifische Kenntnisse über die technisch-technologischen, logistischen Abläufe in Bezug zur Betriebswirtschaft und der rechtlichen Grundlagen in der Ausbildungsfirma. Sie verstehen die fachwissenschaftlichen Grundlagen des Studiengangs anhand der in der Ausbildungsfirma praktizierten Arbeitsgebiete.

Wissensvertiefung

Die Studierenden kennen und verstehen die studiengangspezifischen versuchstechnischen bzw. energie-, versorgungs- und gebäudetechnischen Anlagen. Sie kennen und verstehen Methoden zur selbstständigen Erarbeitung von Informationen zu technologischen Abläufen bzw. Mess- und Prüfabläufen und deren Grenzen am konkreten Untersuchungsobjekt. Die Studierenden verfügen über detaillierte Kenntnisse zu aktuellen Projekten bzw. Aufgabenstellungen der Firma an denen diese im Rahmen des Praxismoduls beteiligt sind.

Können

Instrumentale Kompetenz

Die Studierenden können zur Erschließung von Aufgaben- und Problemstellungen der Ausbildungsfirma im Studium erlernte Methoden und Techniken einarbeiten und diese in Details optimieren. Sie können Technik der Firma je nach Komplexität vollständig oder in größeren Teilen bedienen bzw. montieren sowie Teile des Betriebsablaufes unter Anleitung führen. Die Studierenden können mit fachlicher Anleitung Lösungen für Probleme unter Anwendung wissenschaftlicher Methoden erarbeiten und weiterentwickeln sowie Planungen durchführen.

Systemische Kompetenz

Die Studierenden beherrschen grundlegende berufsbezogene Techniken und Fertigkeiten und gehen mit den verwendeten Materialien und Geräten sorgsam und fachgerecht um. Sie können eigene Leistungsschwächen und -stärken beurteilen und eigene Kriterien und Meinungen entwickeln. Die Studierenden können fach- und leistungsbezogene Kritik üben und können innerhalb eines Teams wirksam arbeiten sowie am Informations- und Ideenaustausch aktiv teilnehmen. Weiterhin können sie sich in neue Aufgabengebiete zügig einarbeiten.

Kommunikative Kompetenz

Die Studierenden können unter fachlicher Anleitung nach vorgegebenen Prinzipien Problemstellungen analysieren, alternative Problemlösungen suchen und vergleichend bewerten. Sie können studienrelevante Fachprobleme und Lösungsansätze zusammenhängend und komplex darstellen und bewerten, können Regeln zum Verfassen von wissenschaftlichen Arbeiten sicher anwenden und Fachbeiträge, Vorträge und Präsentationen selbst erarbeiteten sowie in Gesprächen Sachverhalte sicher erklären. Die Studierenden können sich selbstständig aktuelles Wissen aneignen und nach vorgegebenen Klassifikationen einordnen bzw. entsprechend des Aufgabengebietes zweckmäßig formulieren.

Lehr- und Lernformen/Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium während der Praxisphase	180
Workload Gesamt	180

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum/ Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Präsentation	30		Ende der Praxisphase	1,0

Modulverantwortlicher

Prof. Dr.-Ing. Marko Stephan

E-Mail: marko.stephan@ba-sachsen.de

Unterrichtssprache

Deutsch

Angebotsfrequenz

jährlich

Medien/Arbeitsmaterialien

Leitfaden wissenschaftliches Arbeiten des Studienganges

Literatur

Basisliteratur (prüfungsrelevant)

- Fachliteratur entsprechend Projektthema

Vertiefende Literatur

- --

D2 Praxismodule

Vertiefung

Energietechnik

Praxismodul Energietechnik 4

In diesem Modul wird eine Aufgaben- bzw. Problemstellung zu einer firmenspezifischen Anlagen-, Analysen- oder Arbeitstechnologie bearbeitet und die Ergebnisse in schriftlicher Form dargestellt. Dabei wird die Bewertung von Analysen-, Mess-, Prüfergebnissen unter Berücksichtigung legislativer und normativer Vorgaben realisiert. Die Bewertung der Adaptionfähigkeit von technischen und technologischen Dokumentationen sowie die Beurteilung von technischen Applikationen auf die vorgegebene betriebliche Situation wird erlernt. Außerdem können Teilprojektplanungen ausgeführt werden. Die Inhalte aus dem Praxismodul Energie- und Gebäudetechnik 3 werden vertieft.

Modulcode	Modultyp
6EG-PR4ET-40	Praxismodul
Belegung gemäß Studienablaufplan	Dauer
Semester 4	1 Semester
Credits	
6	

Verwendbarkeit

Vertiefung Energietechnik

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

Projektarbeit während der Praxisphase

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

--

Lerninhalte

- Aus- und Bewertung von Versuchs-, Prüf-, Emissions- und Immissionsmesswerten unter Berücksichtigung legislativer sowie normativer technischer Vorgaben
- Bewertung der Adaptionfähigkeit von technischen Dokumentationen, Prüfung verfahrens- bzw. mess- und analysentechnischen Applikationen auf die vorgegebene betriebliche Situation
- Auftrags-, Fertigungs-, Montage und Projektplanungen im Bereich Energietechnik
- Ingenieurmäßiges Arbeiten im Rahmen der Kundenbetreuung, der Qualitätssicherung, der Anlagen-Überwachung und der Produktionsdurchführung

Lernergebnisse

Wissen und Verstehen

Wissensverbreiterung

Die Studierenden verfügen über spezifische Kenntnisse über die technisch-technologischen, logistischen Abläufe in Bezug zur Betriebswirtschaft und der rechtlichen Grundlagen in der Ausbildungsfirma und verstehen die fachwissenschaftlichen Grundlagen der Vertiefung anhand der in der Ausbildungsfirma praktizierten Arbeitsgebiete.

Wissensvertiefung

Die Studierenden kennen und verstehen die vertiefungsspezifischen versuchstechnischen bzw. energetischen Anlagen, beherrschen Methoden zur selbstständigen Erarbeitung von Informationen zu technologischen Abläufen bzw. Mess- und Prüfabläufen und deren Grenzen am konkreten technischen Objekt und verfügen über detaillierte Kenntnisse zu aktuellen Projekten bzw. Aufgabenstellungen der Firma an denen diese im Rahmen des Praxismoduls beteiligt sind.

Können

Instrumentale Kompetenz

Die Studierenden können zur Erschließung von Aufgaben- und Problemstellungen der Ausbildungsfirma im Studium erlernte Methoden und Techniken einarbeiten und diese optimieren, können Technik der Firma je nach Komplexität vollständig oder teilweise bedienen bzw. montieren sowie Teile des Betriebsablaufes unter Anleitung führen und können mit geringer fachlicher Anleitung Lösungen für Probleme unter Anwendung wissenschaftlicher Methoden erarbeiten und weiterentwickeln sowie Planungen durchführen.

Systemische Kompetenz

Die Studierenden beherrschen grundlegende berufsbezogene Techniken und Fertigkeiten und gehen mit den verwendeten Materialien und Geräten sorgsam und fachgerecht um. Sie können eigene Leistungsschwächen und -stärken beurteilen und eigene Kriterien und Meinungen entwickeln. Die Studierenden können fach- und leistungsbezogene Kritik üben, innerhalb eines Teams wirksam arbeiten und am Informations- und Ideenaustausch aktiv teilnehmen. Sie sind in der Lage, sich in neue Aufgabengebiete zügig einzuarbeiten.

Kommunikative Kompetenz

Die Studierenden können unter fachlicher Anleitung nach vorgegebenen Prinzipien Problemstellungen analysieren, alternative Problemlösungen suchen und vergleichend bewerten. Sie können studienrelevante Fachprobleme und Lösungsansätze zusammenhängend und komplex darstellen und bewerten, Regeln zum Verfassen von wissenschaftlichen Arbeiten sicher anwenden und Fachbeiträge, Vorträge und Präsentationen selbst erarbeiteten sowie in Gesprächen Sachverhalte sicher erklären. Die Studierenden können sich selbstständig aktuelles Wissen aneignen und nach vorgegebenen Klassifikationen einordnen bzw. entsprechend des Aufgabengebietes zweckmäßig formulieren.

Lehr- und Lernformen/Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium während der Praxisphase	180
Workload Gesamt	180

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum/ Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Präsentation	30		Ende der Praxisphase	1,0

Modulverantwortlicher

Prof. Dr.-Ing. Marko Stephan

E-Mail: marko.stephan@ba-sachsen.de

Unterrichtssprache

Deutsch

Angebotsfrequenz

jährlich

Medien/Arbeitsmaterialien

Leitfaden wissenschaftliches Arbeiten des Studienganges

Literatur

Basisliteratur (prüfungsrelevant)

- Fachliteratur entsprechend Projektthema

Vertiefende Literatur

- --

Praxismodul Energietechnik 5

In diesem Modul wird eine komplexe Aufgabenstellung oder ein Projekt aus dem Bereich des firmenspezifischen Arbeitsfeldes selbstständig bearbeitet und die Ergebnisse in schriftlicher Form dargestellt. Das selbständige ingenieurmäßige Bearbeiten von Aufgaben und energietechnischen Problemstellungen und deren Lösung unter fachlicher Betreuung wird realisiert.

Modulcode

6EG-PR5ET-50

Modultyp

Praxismodul

Belegung gemäß Studienablaufplan

Semester 5

Dauer

1 Semester

Credits

6

Verwendbarkeit

Vertiefung Energietechnik

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

keine

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

--

Lerninhalte

- Selbstständige Bearbeitung einer komplexen Aufgabenstellung oder eines Projektes aus dem Bereich Energietechnik

Lernergebnisse

Wissen und Verstehen

Wissensverbreiterung

Die Studierenden kennen den Umfang, die Hauptgebiete und Grenzen des Gesamtkonzeptes der Ausbildungsfirma und die Einordnung in den Gesamtbereich der Arbeitsfelder der Energietechnik. Sie kennen die Schnittstellen zu benachbarten Wissenschafts- bzw. technologischen Bereichen, insbesondere der ökonomischen und ökologischen Aspekte im Arbeitsumfeld.

Wissensvertiefung

Die Studierenden kennen die in der Ausbildungsfirma vorhandenen Anlagen aus dem Bereich der Energietechnik im Detail, beherrschen Methoden zur selbstständigen Erarbeitung von Informationen zu technologischen Abläufen bzw. Mess-, Prüf- und Montageabläufen und deren Grenzen am konkreten technischen Objekt und verfügen über detaillierte Kenntnisse zu aktuellen Projekten bzw. Aufgabenstellungen der Firma an denen diese im Rahmen des Praxismoduls beteiligt sind.

Können

Instrumentale Kompetenz

Die Studierenden beherrschen die zur Erschließung von Aufgaben- und Problemstellungen der Ausbildungsfirma im Studium erlernten Methoden und Techniken und können diese optimieren, können Technik der Firma je nach Komplexität vollständig oder teilweise bedienen bzw. montieren sowie Teile des Betriebsablaufes unter Anleitung führen. Sie beherrschen die Erarbeitung von Lösungen für Probleme und Aufgabenstellungen unter Anwendung wissenschaftlicher Methoden und können diese weiterentwickeln sowie selbstständig bei geringer Anleitung Planungen und Projektierungen durchführen.

Systemische Kompetenz

Die Studierenden beherrschen grundlegende berufsbezogene Techniken und Fertigkeiten und gehen mit den verwendeten Materialien und Geräten sorgsam und fachgerecht um. Sie können eigene Leistungsschwächen und -stärken beurteilen und eigene Kriterien und Meinungen entwickeln, können fach- und leistungsbezogene Kritik üben und innerhalb eines Teams wirksam arbeiten und am Informations- und Ideenaustausch aktiv teilnehmen. Sie sind in der Lage, sich in neue Aufgabengebiete zügig einzuarbeiten.

Kommunikative Kompetenz

Die Studierenden können unter fachlicher Anleitung nach vorgegebenen Prinzipien Problemstellungen analysieren, alternative Problemlösungen suchen und vergleichend bewerten. Sie können studienrelevante Fachprobleme und Lösungsansätze zusammenhängend und komplex darstellen und bewerten, Regeln zum Verfassen von wissenschaftlichen Arbeiten sicher anwenden und können Fachbeiträge, Vorträge und Präsentationen selbst erarbeiteten sowie in Gesprächen Sachverhalte sicher erklären. Die Studierenden können sich selbstständig aktuelles Wissen aneignen und nach vorgegebenen Klassifikationen einordnen bzw. entsprechend des Aufgabengebietes zweckmäßig formulieren.

Lehr- und Lernformen/Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium während der Praxisphase	180
Workload Gesamt	180

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang ¹ (Seiten)	Prüfungszeitraum/ Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Projektarbeit		15	Während der Praxisphase	1,0

Modulverantwortlicher

Prof. Dr.-Ing. Marko Stephan

E-Mail: marko.stephan@ba-sachsen.de

Unterrichtssprache

Deutsch

Angebotsfrequenz

jährlich

Medien/Arbeitsmaterialien

Leitfaden wissenschaftliches Arbeiten des Studienganges

Literatur

Basisliteratur (prüfungsrelevant)

- Fachliteratur entsprechend Projektthema

Vertiefende Literatur

- --

¹ Mindestseitenanzahl ohne Anlagen

D3 Praxismodule

Vertiefung

Versorgungs- und

Gebäudetechnik

Praxismodul Versorgungs- und Gebäudetechnik 4

In diesem Modul wird eine Aufgaben- bzw. Problemstellung zu einer firmenspezifischen Anlagen-, Analysen- oder Arbeitstechnologie aus dem Bereich der elektrischen Gebäudetechnik bearbeitet und die Ergebnisse in schriftlicher Form dargestellt. Dabei wird die Bewertung von Analysen-, Mess-, Prüfergebnissen unter Berücksichtigung legislativer und normativer Vorgaben realisiert. Die Bewertung der Adaptionfähigkeit von technischen und technologischen Dokumentationen sowie die Beurteilung von technischen Applikationen auf die vorgegebene betriebliche Situation wird erlernt. Außerdem können Teilprojektplanungen ausgeführt werden. Die Inhalte aus dem Praxismodul Energie- und Gebäudetechnik 3 werden vertieft.

Modulcode	Modultyp
6EG-PR4VT-40	Praxismodul
Belegung gemäß Studienablaufplan	Dauer
Semester 4	1 Semester
Credits	
6	

Verwendbarkeit

Vertiefung Versorgungs- und Gebäudetechnik

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

Projektarbeit während der Praxisphase

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

--

Lerninhalte

- Aus- und Bewertung von Versuchs-, Prüf-, Emissions- und Immissionsmesswerten unter Berücksichtigung legislativer sowie normativer technischer Vorgaben
- Bewertung der Adaptionfähigkeit von technischen Dokumentationen, Prüfung verfahrens- bzw. mess- und analysentechnischen Applikationen auf die vorgegebene betriebliche Situation
- Auftrags-, Fertigungs-, Montage und Projektplanungen im Bereich der elektrischen Gebäudetechnik
- Ingenieurmäßiges Arbeiten im Rahmen der Kundenbetreuung, der Qualitätssicherung, der Anlagenüberwachung und der Produktionsdurchführung

Lernergebnisse

Wissen und Verstehen

Wissensverbreiterung

Die Studierenden verfügen über spezifische Kenntnisse über die technisch-technologischen, logistischen Abläufe in Bezug zur Betriebswirtschaft und der rechtlichen Grundlagen in der Ausbildungsfirma. Sie verstehen die fachwissenschaftlichen Grundlagen der Vertiefung anhand der in der Ausbildungsfirma praktizierten Arbeitsgebiete.

Wissensvertiefung

Die Studierenden kennen und verstehen die vertiefungsspezifischen versuchstechnischen bzw. energetischen Anlagen, beherrschen Methoden zur selbstständigen Erarbeitung von Informationen zu technologischen Abläufen bzw. Mess- und Prüfabläufen und deren Grenzen am konkreten technischen Objekt und verfügen über detaillierte Kenntnisse zu aktuellen Projekten bzw. Aufgabenstellungen der Firma an denen diese im Rahmen des Praxismoduls beteiligt sind.

Können

Instrumentale Kompetenz

Die Studierenden können zur Erschließung von Aufgaben- und Problemstellungen der Ausbildungsfirma im Studium erlernte Methoden und Techniken einarbeiten und diese optimieren, können Technik der Firma je nach Komplexität vollständig oder teilweise bedienen bzw. montieren sowie Teile des Betriebsablaufes unter Anleitung führen und können mit geringer fachlicher Anleitung Lösungen für Probleme unter Anwendung wissenschaftlicher Methoden erarbeiten und weiterentwickeln sowie Planungen durchführen.

Systemische Kompetenz

Die Studierenden beherrschen grundlegende berufsbezogene Techniken und Fertigkeiten und gehen mit den verwendeten Materialien und Geräten sorgsam und fachgerecht um. Sie können eigene Leistungsschwächen und -stärken beurteilen und eigene Kriterien und Meinungen entwickeln. Die Studierenden können fach- und leistungsbezogene Kritik üben, können innerhalb eines Teams wirksam arbeiten und am Informations- und Ideenaustausch aktiv teilnehmen. Sie sind in der Lage, sich in neue Aufgabengebiete zügig einzuarbeiten.

Kommunikative Kompetenz

Die Studierenden können unter fachlicher Anleitung nach vorgegebenen Prinzipien Problemstellungen analysieren, alternative Problemlösungen suchen und vergleichend bewerten. Sie können studienrelevante Fachprobleme und Lösungsansätze zusammenhängend und komplex darstellen und bewerten. Weiterhin können sie Regeln zum Verfassen von wissenschaftlichen Arbeiten sicher anwenden, Fachbeiträge, Vorträge und Präsentationen selbst erarbeiteten sowie in Gesprächen Sachverhalte sicher erklären. Die Studierenden können sich selbstständig aktuelles Wissen aneignen und nach vorgegebenen Klassifikationen einordnen bzw. entsprechend des Aufgabengebietes zweckmäßig formulieren.

Lehr- und Lernformen/Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium während der Praxisphase	180
Workload Gesamt	180

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum/ Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Präsentation	30		Ende der Praxisphase	1,0

Modulverantwortlicher

Prof. Dr.-Ing. Marko Stephan

E-Mail: marko.stephan@ba-sachsen.de

Unterrichtssprache

Deutsch

Angebotsfrequenz

jährlich

Medien/Arbeitsmaterialien

Leitfaden wissenschaftliches Arbeiten des Studienganges

Literatur

Basisliteratur (prüfungsrelevant)

- Fachliteratur entsprechend Projektthema

Vertiefende Literatur

- --

Praxismodul Versorgungs- und Gebäudetechnik 5

In diesem Modul wird eine komplexe Aufgabenstellung oder ein Projekt aus dem Bereich des firmenspezifischen Arbeitsfeldes selbstständig bearbeitet und die Ergebnisse in schriftlicher Form dargestellt. Das selbständige ingenieurmäßige Bearbeiten von Aufgaben der elektrischen Gebäudetechnik und versorgungstechnischen Problemstellungen sowie deren Lösung unter fachlicher Betreuung wird realisiert.

Modulcode

6EG-PR5VT-50

Modultyp

Praxismodul

Belegung gemäß Studienablaufplan

Semester 5

Dauer

1 Semester

Credits

6

Verwendbarkeit

Vertiefung Versorgungs- und Gebäudetechnik

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

--

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

--

Lerninhalte

- Selbstständige Bearbeitung einer komplexen Aufgabenstellung oder eines Projektes aus dem Bereich der elektrischen Gebäudetechnik und der Versorgungstechnik

Lernergebnisse

Wissen und Verstehen

Wissensverbreiterung

Die Studierenden kennen den Umfang, die Hauptgebiete und Grenzen des Gesamtkonzeptes der Ausbildungsfirma und die Einordnung in den Gesamtbereich der Arbeitsfelder der Versorgungs- und Gebäudetechnik. Sie kennen die Schnittstellen zu benachbarten Wissenschafts- bzw. technologischen Bereichen, insbesondere der ökonomischen und ökologischen Aspekte im Arbeitsumfeld.

Wissensvertiefung

Die Studierenden kennen die in der Ausbildungsfirma vorhandenen Anlagen aus dem Bereich der Versorgungs- und elektrischen Gebäudetechnik im Detail. Sie beherrschen Methoden zur selbstständigen Erarbeitung von Informationen zu technologischen Abläufen bzw. Mess-, Prüf- und Montageabläufen und deren Grenzen am konkreten technischen Objekt und verfügen über detaillierte Kenntnisse zu aktuellen Projekten bzw. Aufgabenstellungen der Firma an denen diese im Rahmen des Praxismoduls beteiligt sind.

Können

Instrumentale Kompetenz

Die Studierenden beherrschen die zur Erschließung von Aufgaben- und Problemstellungen der Ausbildungsfirma im Studium erlernten Methoden und Techniken und können diese optimieren. Sie können Technik der Firma je nach Komplexität vollständig oder teilweise bedienen bzw. montieren sowie Teile des Betriebsablaufes unter Anleitung führen. Die Studierenden beherrschen die Erarbeitung von Lösungen für Probleme und Aufgabenstellungen unter Anwendung wissenschaftlicher Methoden und können diese weiterentwickeln sowie selbständig bei geringer Anleitung Planungen und Projektierungen durchführen.

Systemische Kompetenz

Die Studierenden beherrschen grundlegende berufsbezogene Techniken und Fertigkeiten und gehen mit den verwendeten Materialien und Geräten sorgsam und fachgerecht um. Sie können eigene Leistungsschwächen und -stärken beurteilen und eigene Kriterien und Meinungen entwickeln. Die Studierenden können fach- und leistungsbezogene Kritik üben, können innerhalb eines Teams wirksam arbeiten und am Informations- und Ideenaustausch aktiv teilnehmen sowie sich in neue Aufgabengebiete zügig einarbeiten.

Kommunikative Kompetenz

Die Studierenden können unter fachlicher Anleitung nach vorgegebenen Prinzipien Problemstellungen analysieren, alternative Problemlösungen suchen und vergleichend bewerten. Sie können studienrelevante Fachprobleme und Lösungsansätze zusammenhängend und komplex darstellen und bewerten. Die Studierenden können Regeln zum Verfassen von wissenschaftlichen Arbeiten sicher anwenden, können Fachbeiträge, Vorträge und Präsentationen selbst erarbeiteten sowie in Gesprächen Sachverhalte sicher erklären. Die Studierenden können sich selbstständig aktuelles Wissen aneignen und nach vorgegebenen Klassifikationen einordnen bzw. entsprechend des Aufgabengebietes zweckmäßig formulieren. Sie sind in der Lage, unterschiedliche Quellen zur Urteilsbildung unter kritischer Bewertung zu nutzen.

Lehr- und Lernformen/Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium während der Praxisphase	180
Workload Gesamt	180

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang ² (Seiten)	Prüfungszeitraum/ Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Projektarbeit		15	Während der Praxisphase	1,0

Modulverantwortlicher

Prof. Dr.-Ing. Marko Stephan

E-Mail: marko.stephan@ba-sachsen.de

Unterrichtssprache

Deutsch

Angebotsfrequenz

jährlich

Medien/Arbeitsmaterialien

Leitfaden wissenschaftliches Arbeiten des Studienganges

Literatur

Basisliteratur (prüfungsrelevant)

- Fachliteratur entsprechend Projektthema

Vertiefende Literatur

- --

² Mindestseitenanzahl ohne Anlagen

Bachelor Thesis

Bachelorarbeit

Mit der Bachelorarbeit erbringen die Studierenden den Nachweis, dass sie in der Lage sind, innerhalb einer vorgegebenen Frist eine praxisbezogene Problemstellung unter Anwendung praktischer Methoden und wissenschaftlicher Erkenntnisse selbstständig zu bearbeiten. In der Thesis werden die Ergebnisse der Bachelorarbeit in schriftlicher Form zusammengefasst. Die Thesis wird vor einer Prüfungskommission verteidigt, wenn die Thesis mit mindestens „ausreichend“ (4,0) bewertet wurde.

Modulcode

6EG-BA-60

Modultyp

Bachelorarbeit

Belegung gemäß Studienablaufplan

Semester 6

Dauer

1 Semester

Credits

12

Verwendbarkeit

Studiengang Energie- und Gebäudetechnik

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

entsprechend § 18 Abs. 1 der Prüfungsordnung des Studienganges Energie- und Gebäudetechnik

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

--

Lerninhalte

Das Thema der Thesis wird in Abstimmung mit dem Praxispartner vergeben.

Lernergebnisse

Wissen und Verstehen

Wissensverbreiterung

Die Studierenden kennen und verstehen ausgewählte Erkenntnis- bzw. Forschungsprozesse, die für die Energie- und Gebäudetechnik wesentlich sind. Sie kennen und verstehen grundlegende Theorien, Arbeitsprinzipien/-regeln und Terminologien der Energie- und Gebäudetechnik.

Wissensvertiefung

Die Studierenden verfügen über ein von der aktuellen Entwicklung getragenes detailliertes Wissen zur Theorie und Empirie entsprechend des Themas.

Können

Instrumentale Kompetenz

Die Studierenden können zu Gewinn und Verarbeitung von Informationen zielgerichtet Standard- und ausgewählte fachspezifische Verfahren einsetzen und die gewonnenen Daten entsprechend verarbeiten und strukturiert darstellen. Sie beherrschen rechnergestützte Verfahren zur Lösung von Aufgaben- und Problemstellungen des Fachgebietes sowie die Interpretation numerischer und grafischer Daten.

Systemische Kompetenz

Die Studierenden können Ideen und Lösungsvorschläge entwickeln und verfolgen. Sie können komplexe Fachaufgaben und Fachprobleme selbstständig durch Anwendung wissenschaftlich-technischer Methoden bearbeiten und/oder weiterentwickeln.

Kommunikative Kompetenz

Die Studierenden können herkömmliche technische bzw. technologische Projekte, Planungen und Konzepte kritisch analysieren und in Teilen vertiefend und ausbauend weiterentwickeln. Sie können formelle und informelle Fach-Präsentationen vor unterschiedlichen Personenkreisen halten und unterschiedliche Quellen zur Urteilsbildung unter kritischer Bewertung nutzen.

Lehr- und Lernformen/Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium während der Praxisphase	336
Prüfungsvorbereitung (Praxisphase)	24
Workload Gesamt	360

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten) ¹⁾	Prüfungszeitraum/ Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Thesis		30	Während der Praxisphase	0,7
Verteidigung	45 - 60		Ende der Praxisphase	0,3

¹⁾Mindestseitenanzahl ohne Anlagen

Modulverantwortlicher

Prof. Dr.-Ing. Marko Stephan

E-Mail: marko.stephan@ba-sachsen.de

Unterrichtssprache

Deutsch und Landessprache des Praxispartners

Angebotsfrequenz

jährlich

Medien/Arbeitsmaterialien

Leitfaden wissenschaftliches Arbeiten des Studienganges

Literatur

- Fachliteratur entsprechend der Aufgabenstellung der Bachelorarbeit