

FH Flensburg – University of Applied Sciences

Modulhandbuch

Studiengang

B. Eng. Energiewissenschaften

Fachbereich 2 – Energie und Biotechnologie

Stand 1.3 31. August 2015

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|-----------|
| Vorbemerkung | 6 |
| Änderungsstand | 7 |
| 1 Studiengang: Inhaltliches Konzept und Umsetzung | 8 |
| 1.1 Ziele des Studiengangs | 8 |
| 1.2 Lernergebnisse des Studiengangs | 10 |
| 1.3 Lernergebnisse der Module | 13 |
| 1.3.1 Grundlagenbereich | 14 |
| 1.3.2 Profilbereich Elektrische Energiesystemtechnik | 14 |
| 1.3.3 Profilbereich Energie- und Umweltmanagement | 17 |
| 1.3.4 Profilbereich Regenerative Energietechnik | 18 |
| 1.3.5 Wahlbereich | 22 |
| 1.3.5.1 Modulgruppe Auslandssemester (AUS) | 23 |
| 1.3.5.2 Modulgruppe Elektrische Energietechnik (EET) | 25 |
| 1.3.5.3 Modulgruppe Energietechnik (ENTE) | 25 |
| 1.3.5.4 Modulgruppe Ingenieurwissenschaften (ING) | 27 |
| 1.3.5.5 Modulgruppe Regenerative Energietechnik (RET) | 28 |
| 1.3.5.6 Modulgruppe Simulation und Automatisierung (SIMAUT) | 29 |
| 1.3.5.7 Modulgruppe Umweltmanagement und Technik (UMT) | 31 |
| 1.3.5.8 Modulgruppe Überfachliche Qualifikation (ÜQ) | 33 |
| 1.3.5.9 Modulgruppe Berufliche Bildung (BB) | 33 |
| 1.3.5.10 Berufspraktikum und Thesis | 36 |
| 1.4 Arbeitsmarktperspektiven und Praxisbezug | 37 |
| 1.5 Zugangs- und Zulassungsvoraussetzungen | 40 |
| 1.6 Curriculum und Inhalte | 41 |
| 2 Studiengang: Strukturen, Methoden und Umsetzung | 43 |
| 2.1 Struktur und Modularisierung | 43 |
| 2.1.1 Alle Studiengänge betreffende Änderungen | 46 |
| 2.1.2 Studienrichtung Elektrische Energiesystemtechnik | 47 |
| 2.1.3 Studienrichtung Energie- und Umweltmanagement | 49 |
| 2.1.4 Studienrichtung Regenerative Energietechnik | 51 |
| 2.2 Arbeitslast und Leistungspunkte für Leistungen | 52 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 2.3 | Didaktik | 52 |
| 2.4 | Unterstützung und Beratung | 54 |
| 3 | Dokumentation & Transparenz | 60 |
| 3.1 | Relevante Ordnungen | 60 |
| 3.1.1 | Prüfungsverfahrensordnung | 60 |
| 3.1.2 | Prüfungs- und Studienordnung im Entwurf | 60 |
| 3.1.3 | Praktikumsordnung | 60 |
| 3.2 | Diploma Supplement | 61 |
| 3.3 | Kooperationsvereinbarungen mit der Universität Flensburg | 61 |
| | Abbildungsverzeichnis | 62 |
| | Tabellenverzeichnis | 63 |
| A | Modulverzeichnis | 64 |
| A.1 | Auslandssemester Organisation und Sprache | 65 |
| A.2 | Automatisierungssysteme 1 | 66 |
| A.3 | Automatisierungssysteme 2 | 68 |
| A.4 | Bachelor-Thesis | 70 |
| A.5 | Berufspraktikum | 72 |
| A.6 | Betriebswirtschaftslehre 1 | 73 |
| A.7 | Betriebs- und Volkswirtschaftslehre 2 | 75 |
| A.8 | Chemie | 77 |
| A.9 | Digitale Messtechnik | 79 |
| A.10 | Digitale Regelungstechnik | 81 |
| A.11 | Dynamik | 83 |
| A.12 | Einführung in die Berufsbildungspraxis | 85 |
| A.13 | Einführung in die Berufspädagogik | 87 |
| A.14 | Elektrische Anlagen und Maschinen 1 | 89 |
| A.15 | Elektrische Antriebe | 91 |
| A.16 | Elektrische Anlagen 2 | 93 |
| A.17 | Elektrische Maschinen 2 | 95 |
| A.18 | Elektronik und Digitaltechnik | 98 |
| A.19 | Elektronische Datenverarbeitung | 100 |
| A.20 | Elektrotechnik 1 | 102 |
| A.21 | Elektrotechnik 2 | 104 |
| A.22 | Elektrotechnik 3 | 106 |
| A.23 | Energetische Biomassenutzung | 108 |
| A.24 | Energieanwendungstechnik | 110 |
| A.25 | Energieautomation | 112 |
| A.26 | Energiespeicher | 114 |
| A.27 | Energiewirtschaft | 116 |
| A.28 | Englisch | 118 |

| | |
|--|-----|
| A.29 Festigkeitslehre | 120 |
| A.30 Heizungs- und Klimatechnik | 122 |
| A.31 Hochspannungstechnik | 124 |
| A.32 Investition und Finanzierung | 126 |
| A.33 Konstruktionslehre | 128 |
| A.34 Kraft- und Arbeitsmaschinen | 130 |
| A.35 Kraftwerkstechnik | 133 |
| A.36 Leistungselektronik 1 | 135 |
| A.37 Leistungselektronik 2 | 138 |
| A.38 Leittechnik | 140 |
| A.39 Maschinenelemente | 143 |
| A.40 Mathematik 1 | 145 |
| A.41 Mathematik 2 | 147 |
| A.42 Mess-, Regelungs- und Automatisierungstechnik | 149 |
| A.43 Messtechnik | 151 |
| A.44 Modellbildung und Simulation | 153 |
| A.45 Perspektiven der Berufspädagogik | 156 |
| A.46 Photovoltaik und Brennstoffzellen | 158 |
| A.47 Physik | 160 |
| A.48 Präsentationstechnik | 162 |
| A.49 Projekt | 164 |
| A.50 Projekte in der Beruflichen Fachrichtung Elektrotechnik | 166 |
| A.51 Projektmanagement | 169 |
| A.52 Qualitätsmanagement | 171 |
| A.53 Rechnungswesen | 174 |
| A.54 Rechtslehre | 176 |
| A.55 Regelungstechnik 2 | 177 |
| A.56 Regelungstechnik 3 | 179 |
| A.57 Seminar Energie und Nachhaltigkeit | 182 |
| A.58 Simulation elektrischer Anlagen | 184 |
| A.59 Simulation energietechnischer Systeme | 186 |
| A.60 Simulation thermischer Anlagen | 188 |
| A.61 Solar- und Geothermie | 190 |
| A.62 Statistik | 192 |
| A.63 Strömungslehre | 194 |
| A.64 Technische Energiewirtschaft und Energiepolitik | 196 |
| A.65 Technische Mechanik | 198 |
| A.66 Thermodynamik | 200 |
| A.67 Umweltschutz und Umweltmanagement | 202 |
| A.68 Verfahren der Umwelttechnik | 204 |
| A.69 Volkswirtschaftslehre 1 | 206 |
| A.70 Wärme- und Stoffübertragung | 208 |

| | |
|---|------------|
| A.71 Werkstofftechnik | 210 |
| A.72 Windenergie Grundlagen | 212 |
| A.73 Windenergieanlagen im elektrischen Netz | 214 |
| A.74 Windenergieanlagen und ihre Tragstrukturen | 216 |
| A.75 Wirtschaftswissenschaftliche Wahlmodule (Ausland) | 218 |
| B Prüfungsverfahrensordnung der Fachhochschule Flensburg | 219 |
| C Prüfungs- und Studienordnung | 236 |
| D Praktikumsordnung | 252 |
| E Diploma Supplement | 259 |
| E.1 Diploma Supplement für die Studienrichtung Elektrische Energiesystemtechnik | 259 |
| E.2 Diploma Supplement für die Studienrichtung Energie- und Umweltmanagement | 266 |
| E.3 Diploma Supplement für die Studienrichtung Regenerative Energietechnik | 273 |

Vorbemerkung

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit des Textes wurde, sofern es sich nicht um Zitate handelt, auf die Schreibweise „er/Innen“ verzichtet. Generell wurden stattdessen die Begriffe stets in der kürzeren, männlichen Schreibweise (z.B. Mitarbeiter) verwendet.

An dieser Stelle wird mit Gültigkeit für den gesamten Bericht betont, dass dies als Synonym für die männliche und weibliche Form vereinfacht verwendet wurde und alle männlichen und weiblichen Personen gleichberechtigt angesprochen werden.

Änderungsstand

In der folgenden Tabelle sind die Änderungen der vorliegenden Dokumentation zusammengefasst.

| Version | Datum | Name | Änderung |
|---------|------------|--------------|--|
| 1.0 | 26.11.2014 | Wendiggensen | Selbstbericht bzw. Modulhandbuch erstellt |
| 1.1 | 16.02.2015 | Staben | redaktionelle Überarbeitung |
| 1.2 | 06.03.2015 | Staben | Nachlieferungen und Änderungen auf Grund der vorläufigen Analyse und Bewertung der Gutachter gemäß dem vorläufigem Akkreditierungsbericht der ASIIN vom 1. März 2015 eingearbeitet |
| 1.3 | 31.08.2015 | Staben | Modulbeschreibungen aktualisiert, Begriffe vereinheitlicht |

1 Studiengang: Inhaltliches Konzept und Umsetzung

1.1 Ziele des Studiengangs

Energietechnik wird bis auf wenige Ausnahmen in der Regel als Schwerpunkt in einem der klassischen Ingenieurstudiengänge Maschinenbau oder Elektrotechnik angeboten. Dementsprechend bleibt in den Curricula dieser Studiengänge oft nur wenig Platz für energietechnische Themen. Außerdem orientieren sich die in solchen Studiengängen vermittelten Grundlagen in erster Linie am Studiengang und weniger am Schwerpunkt.

Mit dem Studiengang Energiewissenschaften und seinen drei Studienrichtungen ist es möglich, Absolventen mit optimaler Querschnittqualifikation auszubilden. Der Studiengang Energiewissenschaften wird durch seinen interdisziplinären Ansatz geprägt, der darauf ausgerichtet ist, technisch und wirtschaftlich darstellbare Lösungsansätze für verschiedenste Probleme des Energiebereichs im Sinne einer dauerhaft umweltgerechten Entwicklung (sustainable development) erarbeiten zu können.

Der Studiengang Energiewissenschaften positioniert sich also bewusst an der Schnittstelle zwischen wirtschaftswissenschaftlichen Studiengängen und den klassischen Ingenieurstudiengängen, nämlich dort wo in einem umfangreichen technischen Projekt der Energietechnik systemtechnische, maschinentechnische und elektrotechnische sowie wirtschaftliche sowie umweltgerechte Fragestellungen zusammenlaufen.

Die Regelstudienzeit für den Bachelorstudiengang Energiewissenschaften beträgt 7 Semester, wobei im 7. Semester eine Praxisphase absolviert und die Bachelor-Thesis durchgeführt wird. Das Studium ist modular aufgebaut und wird nach dem ECTS (European Credit Transfer System) bewertet. Bei qualifiziertem Abschluss verfügen die Absolventen des Bachelorstudiengangs Energiewissenschaften über alle notwendigen Voraussetzungen, um je nach gewählter Studienrichtung ein Masterstudium aus den Bereichen Wirtschaftsingenieurwesen, Ingenieur- oder Wirtschaftswissenschaften aufnehmen zu können.

Weitergehendes Ziel der Studienrichtung Elektrische Energiesystemtechnik (EES) ist es, Absolventen so auszubilden, dass sie im Bereich der elektrischen Energiesysteme qualifizierte Ingenieurfunktionen in Projektierung, Planung, Entwicklung, Produktion und Betrieb ausüben können. Der Studiengang vermittelt grundlegendes, berufsqualifizierendes Wissen in der Elektrotechnik, insbesondere im Bereich der elektrischen Energiesysteme und Komponenten. Dabei wird besonderer Wert auf methodisches und

ingenieurmäßiges Arbeiten gelegt. Ein Schwerpunkt liegt dabei auf dem Bereich der Modellierung und Simulation sowie der Automatisierung energietechnischer Systeme und industrieller Prozesse.

Die Studienrichtung Regenerative Energietechnik (RET) hat zum Ziel, Ingenieure auszubilden, welche die ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen der Energietechnik sicher beherrschen. Die Absolventen werden mit dem vollen Spektrum der angewandten Energietechnik, und hier insbesondere der regenerativen, vertraut gemacht. Konsequenterweise orientiert sich die Vermittlung der Inhalte eher am technischen Projekt oder der Anlage als an Detailfragestellungen oder Einzelkomponenten. Diese Ausrichtung führt zu einer übergreifenden ingenieurmäßigen Qualifikation, die in allen Bereichen und allen Skalen des Anlagenbaus und des technischen Projektmanagements von Nutzen ist. Das Ziel der Profilbildung im Bachelorstudiengang Energiewissenschaften ab dem 3. Studiensemester ist dabei, Ingenieure auszubilden, die in der Praxis erkennen und entscheiden können, welche energietechnische Lösung zur jeweiligen energiewirtschaftlichen Aufgabe passt. Dies erfordert sowohl eine Anpassung der verfügbaren Technik auf den Einzelfall als auch die Berücksichtigung unterschiedlicher Anlagentypen unter den konkreten Rahmenbedingungen, um zu einem technisch-wirtschaftlich optimalen Zustand in Produktion und Instandhaltung zu sorgen.

Das Ziel der Studienrichtung Energie- und Umweltmanagement (EUM) ist es, Wirtschaftsingenieure auszubilden, die auf der Basis eines interdisziplinär geprägten Denkens Lösungsansätze für verschiedenste Probleme des Energie- und Umweltbereichs im Sinne des oben bereits genannten sustainable development erarbeiten können. Hierzu werden besonders vertiefte Kenntnisse auf den Gebieten Wirtschaftswissenschaften, der Energiewirtschaft des Energie- und Umweltmanagement sowie der Energie- und Umwelttechnik vermittelt. Durch die Profilbildung im Bachelorstudiengang Energiewissenschaften ab dem 3. Studiensemester werden umfängliche Einblicke in die Methoden der Volks- und Betriebswirtschaft, Kenntnisse über energie- und umwelttechnische bzw. energiewirtschaftliche Theorien und Verfahren, grundlegende Einblicke in Ingenieurwissenschaften und die Beherrschung der ingenieurwissenschaftlichen und wirtschaftlichen Fachsprache sowie Fähigkeiten zum Management vermittelt. Durch das verpflichtende Auslandssemester werden Komplementärkompetenzen erlangt, die sich auf die Fähigkeiten, in interaktiven, internationalen und interkulturellen Situationen erfolgreich zu sein, beziehen. Hierdurch werden die Absolventen in die Lage versetzt, das Gelernte nicht nur vor Ort, sondern weltweit anwenden zu können. Sie werden damit auf eine Vielzahl interkultureller Herausforderungen mit internationalen Bezügen des späteren Berufslebens vorbereitet.

Die Entwicklung des Curriculums und die Formulierung der Lernergebnisse des Studiengangs Energiewissenschaften folgen den Empfehlungen des EUR-ACE Framework Standards for the accreditation of Engineering Programmes¹ sowie dem „Qualifikationsrahmen Wirtschaftsingenieurwesen“ des VWI² und der Empfehlung „A Tuning Guide to Formulating Degree Programme Profiles“³.

¹European Accreditation of Engineering Programmes, „EUR-ACE Framework Standards for the accreditation of Engineering Programmes“ (as approved by the ENAEE Administrative Council on 5 November 2008)

²Verband deutscher Wirtschaftsingenieure e.V., Qualifikationsrahmen Wirtschaftsingenieurwesen, 2. Auflage 2014

³J. Lokhoff et.al., A Tuning Guide to Formulating Degree Programme Profiles, Publicaciones de la Universidad de Deusto, 2010

1.2 Lernergebnisse des Studiengangs

Das Studienangebot im Bachelor-Studiengang Energiewissenschaften wendet sich an Absolventen von Gymnasien, Fachgymnasien und Fachoberschulen. Die konsekutiven Master-Studiengänge dienen auch Absolventen überregional vergleichbarer Bachelor-Studiengänge zur Weiterqualifikation. Für die Sicherstellung einer Berufsfähigkeit der Absolventen sind die Studierenden mit ausgeprägten Kenntnissen, Fertigkeiten und Kompetenzen im fachlichen wie im persönlichen Bereich auszustatten. In der nachfolgenden Aufzählung werden zunächst die für alle Studienrichtungen angestrebten Lernergebnisse und danach die für eine Studienrichtung spezifischen Lernergebnisse angegeben. Da einzelne Lernergebnisse durchaus mehreren Studienrichtungen zugeordnet werden können, erfolgt eine durchlaufende Nummerierung, die sich auch in der Zielmatrix widerspiegelt. Die angestrebten Lernergebnisse des Studiengangs lassen sich unabhängig von der gewählten Studienrichtung wie folgt konkretisieren:

1. **Abstraktionsvermögen und Problemlösungskompetenz**
Die Absolventen sind zu strukturiertem und logischen Denken sowie zur Abstraktion und Verallgemeinerung befähigt. Sie sind befähigt die Techniken für das Anfertigen einer wissenschaftlichen Arbeit kleineren Umfangs anzuwenden. Sie können Probleme ihres Fachgebietes analysieren und Lösungsvarianten definieren und bewerten. Die Studierenden sind zu kritischem Denken fähig und verfügen über analytische Kompetenz zur Lösung praktischer Probleme.
2. **Betriebswirtschaftliche, mathematische und ingenieurwissenschaftliche Grundlagenkompetenzen**
Die Absolventen wenden mathematische Verfahren und physikalische Gesetze als alltägliches, wohlverstandenes und vertrautes Werkzeug zur Lösung technischer Problemstellungen an. Sie kennen die grundlegenden Begriffe und Methoden der Betriebswirtschaftslehre und sind befähigt grundsätzliche wirtschaftliche Problemstellungen, Zusammenhänge und Wirkungen zu erfassen und im Berufsleben anzuwenden.
3. **Ingenieurwissenschaftliche Fachkompetenz**
Die Absolventen sind sicher im Verständnis und in der Anwendung ingenieurwissenschaftlicher Grundtechniken. Sie kennen und erkennen Fragestellungen aus sowohl maschinenbaulichen als auch elektrotechnischen Grundlagendisziplinen. Die Absolventen sind in der Lage, die den jeweiligen Fächern eigenen methodischen Ansätze zur Aufarbeitung und Lösung technischer Probleme anzuwenden.
4. **Energietechnische Grundlagenkompetenzen**
Die Absolventen erlangen die Fähigkeit, Komponenten und Systeme der Energieumwandlung und Verteilung klassischer wie regenerativer Art in ihrer Gesamtheit überschauen zu können. Sie besitzen Kenntnisse über Wirkprinzipien und Potenziale bei der technischen Nutzung fossiler und regenerativer Energien zur Energieversorgung und haben ein Verständnis für das Zusammenspiel verschiedener Einzelkomponenten in komplexen Anlagen und Systemen.
5. **Eigenverantwortlichkeit und lebenslanges Lernen**
Die Absolventen sind zu lebenslangem Lernen befähigt und erweitern eigenverantwortlich ihre fachspezifischen und persönlichen Kompetenzen.
6. **Team- und Kooperationsfähigkeit, Projektmanagement**
Die Absolventen sind fähig, selbstreflektiert und mit angemessenem Selbstbewusstsein in interdiszi-

plinär zusammengesetzten Teams in einem interkulturellen Umfeld ergebnisorientiert zu arbeiten, zu kommunizieren und Arbeitsergebnisse zu präsentieren. Sie besitzen die notwendige soziale Kompetenz für ein erfolgreiches Selbst- und Fremdmanagement und können die Verfahren des Projektmanagements erfolgreich anwenden.

Für die Studienrichtung Elektrische Energiesystemtechnik können die Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen, welche die Absolventen im profilbildenden Bereich des Curriculums erlangen wie folgt beschrieben werden:

7. Terminologie und fachspezifisches Grundlagenwissen
Die Absolventen beherrschen die Terminologie und ein allgemeines und fachspezifisches Grundlagenwissen der Elektrotechnik und der elektrischen Energie- und Anlagentechnik.
8. Technische Fachkompetenz Mess-, Steuer- und Automatisierungstechnik
Die Absolventen beherrschen fachspezifisches Vertiefungswissen aus dem Bereich der Messtechnik und der digitalen Mess-, Steuer- und Automatisierungstechnik. Die Absolventen verstehen die Programmierung echtzeitfähiger digitaler Rechnersystem und können diese in industriellem Kontext anwenden und für eine konkrete Aufgabenstellung ein geeignetes Rechnersystem auswählen. Die Absolventen verstehen die verschiedenen Konzepte der diskreten Signalverarbeitung und beherrschen die für den industriellen Einsatz wichtigsten digitalen messtechnischen Prinzipien und können diese anwenden.
9. Technische Fachkompetenz Elektrische Energietechnik
Die Absolventen kennen die in der elektrischen Energietechnik eingesetzten elektronischen und leistungselektronischen Prinzipschaltungen und Antriebssysteme sowie elektrische Anlagen und Schutzkomponenten und sind mit deren Wirkungsweise und Anwendungen vertraut, so dass sie für eine konkrete Aufgabe eine passende Lösung auswählen und dimensionieren können. Sie sind weiterhin in der Lage für die genannten Komponenten Anforderungen zu spezifizieren und deren Eignung und Effizienz zu beurteilen. Die Absolventen können mit Hilfe von Netzberechnungsprogrammen elektrische Übertragungs- oder Verteilnetze modellieren und Simulationen mit diesen Modellen durchführen.
10. Technische Fachkompetenz Regelungstechnik, Modellbildung und Simulation
Die Absolventen kennen die unterschiedlichen Prinzipien zur Erstellung von signalflussbasierten oder objektorientierten bzw. hybriden Simulationsmodellen und können diese unter Einsatz geeigneter Werkzeuge auf Problemstellungen der Regelungstechnik und Systemtechnik anwenden. Sie sind in der Lage Simulationsmodelle mit geeigneten Verfahren zu vereinfachen und diese zu validieren.
11. Systemverständnis
Die Absolventen kennen die unterschiedlichen Systeme einer auf dezentralen und erneuerbaren Ressourcen basierenden Erzeugung und deren komplexes Zusammenspiel. Sie können Einzelsysteme aus ihrer Einbettung lösen, deren Schnittstellen zu anderen Systemen definieren und Abhängigkeiten von anderen Systemen herausarbeiten. Sie sind in der Lage mit geeigneten Simulationswerkzeugen das Systemverhalten abzubilden und Stoff-, Energie und Informationsströme über die Systemgrenzen zu bilanzieren. Sie wenden die vermittelten Fertigkeiten und Kompetenzen in der industriellen Praxis unter Einsatz geeigneter Werkzeuge und Methoden an.

Im profilbildenden Bereich des Curriculums werden für die Studienrichtung Regenerative Energietechnik folgende Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen angestrebt:

12. Fachspezifisches Grundlagenwissen Regenerative Energiesysteme
Die Absolventen beherrschen die Terminologie und ein allgemeines und fachspezifisches Grundlagenwissen der Regenerativen Energietechnik.
13. Technische Fachkompetenz Energietechnik
Die Absolventen wissen, welche Maschinen und Anlagen in der Energietechnik zum Einsatz kommen. Sie kennen deren Funktionsweise und Eigenheiten, so dass sie in der Lage sind, die passende Lösung für eine energietechnische Aufgabe auszuwählen und zu dimensionieren. Sie können weiter Anforderungen an Komponenten und Anlagen spezifizieren und deren Eignung und Effizienz beurteilen.
14. Technische Fachkompetenz Regenerative Energietechnik
Die Absolventen kennen die unterschiedlichen Verfahren zur Nutzung regenerativer Energien. Sie können deren Potenziale und Eignung für verschiedene energietechnische Aufgabenstellungen einschätzen. Die Absolventen sind in der Lage die für eine Anwendung geeignete regenerative Energietechnik auszuwählen und die Anforderungen daran zu spezifizieren. Sie besitzen damit die Fähigkeit zur kontextorientierten Lösungssuche. Die Absolventen kennen die unterschiedlichen Systeme einer auf dezentralen und erneuerbaren Ressourcen basierenden Erzeugung und deren komplexes Zusammenspiel.
15. Projektverständnis
Die Absolventen verstehen das komplexe Zusammenwirken unterschiedlicher Komponenten in Anlagen und erkennen, welche Fachleute daran gemeinsam arbeiten müssen. Sie erkennen die Auslegung und den Betrieb von Anlagen damit als Projektaufgabe und verstehen die unterschiedlichen Rollen von Teilaufgaben und Projektmitgliedern. Die Absolventen sind in der Lage, zur Strukturierung eines Projektes Teilprojekte voneinander abzugrenzen und Einzelaufgaben zu definieren. Sie können dabei selbst Teilaufgaben oder die Koordination von Projekten übernehmen.
16. Verständnis von Rahmenbedingungen
Die Absolventen kennen die aktuelle Bedeutung der verschiedenen energietechnischen Verfahren und den Stand der Technik in der Praxis. Sie wissen welche Aufgaben Ingenieure ihres Fachgebietes und angrenzender Qualifikation im Berufsalltag übernehmen und können sich fachlich wie organisatorisch schnell in betriebliche Abläufe einfinden. Die Absolventen haben ein umfassendes Verständnis des komplexen Zusammenspiels innerhalb des Gesamtsystems der energiewirtschaftlichen Akteure in Politik, Wirtschaft und Bevölkerung.

Die Kenntnisse, Fähigkeiten und Kompetenzen der Studienrichtung Energie- und Umweltmanagement innerhalb des profilbildenden Bereichs des Curriculums lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

17. Fachkompetenz Wirtschaftswissenschaften
Die Absolventen haben breit angelegte Kenntnisse betriebswirtschaftlicher und technischer, aber auch rechtlicher und volkswirtschaftlicher Theorien und deren praktischer Anwendung, um betriebliche Funktionen und Prozesse zu verstehen. Die Studierenden sind in der Lage, Informationstechnologien erfolgreich zu nutzen. Sie können einschlägige wissenschaftliche Methoden und neue

Ergebnisse der Ingenieur - und Wirtschaftswissenschaften unter Berücksichtigung wirtschaftlicher, ökologischer, technischer und gesellschaftlicher Erfordernisse auf Aufgabenstellungen in der Praxis anwenden.

18. Interkulturelle und fremdsprachliche Kompetenz

Durch das verpflichtende Auslandssemester werden die Studierenden in die Lage versetzt, das Gelernte nicht nur vor Ort, sondern weltweit anwenden zu können. Sie erlangen die Fähigkeit in internationalen und interkulturellen Gruppen zu arbeiten, Projekte effektiv zu organisieren und durchzuführen und in eine entsprechende Führungsverantwortung hinein zu wachsen. Sie werden damit auf eine Vielzahl interkultureller Herausforderungen mit internationalen Bezügen des späteren Berufslebens vorbereitet.

19. Fachkompetenz Umwelttechnik und -management

Die Absolventen haben Kenntnis und Verständnis der grundlegenden umwelttechnischen Prozesse und Anlagen, und besitzen das Vermögen für gegebene Problemstellungen deren Eignung, Grenzen und Alternativen bewerten zu können. Sie haben Kenntnis und Verständnis der Ziele des Umweltmanagements und des produktionsintegrierten Umweltschutzes und können die Methoden der Evaluation und nachhaltigen Verbesserung von Prozessen in der Unternehmenspraxis anwenden. Sie sind in der Lage Ökobilanzen (Life Cycle Analysis (LCA)) mit Hilfe von Softwaretools anzufertigen. Die Absolventen können Umweltressourcen und -Auswirkungen und Nachhaltigkeit monetär und nicht-monetär bewerten.

In der Studienrichtung Energie- und Umweltmanagement werden auch die Kenntnisse, Fähigkeiten und Kompetenzen 14, 15 und 16 der Studienrichtung Regenerative Energietechnik adressiert.

Die weiteren Lernergebnisse ergeben sich für alle Studienrichtungen aus den im Wahlbereich des Curriculums zur Verfügung stehenden Modulgruppen in Abschnitt 1.3. Jede Modulgruppe enthält mehrere Module, die thematisch den Rahmen für die jeweilige Modulgruppe bilden. Es existieren die Modulgruppen Elektrische Energietechnik (EET), Energietechnik (ENTE), Ingenieurwissenschaften (ING), Simulation und Automatisierung (SIMAUT), Regenerative Energietechnik (RET), Umwelttechnik und -management (UMT) und Übergreifende Qualifikation (ÜQ). Für die Studienrichtung Energie- und Umweltmanagement existiert darüber hinaus die Modulgruppe Auslandssemester (AUSL), in der die während des Auslandssemesters gewählten Kurse zusammengefasst werden.

Die konkreten Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen, die als angestrebte Lernergebnisse der einzelnen Module die oben genannten angestrebten Lernergebnisse des Studiengangs unterstützen, sind den Modulbeschreibungen im Anhang A ab Seite 64 zu entnehmen. Zur Positionierung der Module im Curriculum sei auf die Abbildungen im Abschnitt 2.1 ab Seite 43 verwiesen.

1.3 Lernergebnisse der Module

In den folgenden Unterabschnitten werden die angestrebten Lernergebnisse des Grundlagenbereichs und des Profildbereichs sowie die angestrebten Lernergebnisse der Modulgruppen des Wahlbereichs dargelegt.

Dabei werden innerhalb des Profilsbereichs die für die Studienrichtungen profilbildenden Modulgruppen einzeln dargestellt.

In Matrixform wird zudem tabellarisch dargelegt, wie die angestrebten Lernergebnisse der einzelnen Module die auf Seite 10 genannten angestrebten Lernergebnisse des Studiengangs unterstützen. Die Unterstützung erfolgt dabei nicht nur auf der inhaltlichen Ebene, sondern ebenso durch die didaktische Aufbereitung der Lehrinhalte und Materialien sowie die gewählte Methodik. Die in diesen Zielmatrizen der Tabellen 1.1 bis 1.19 verwendeten Symbole haben folgende Bedeutung:

- ▷ ++ steht für eine in besonders hohem Maß ausgeprägte Unterstützung des betreffenden Studiengangziels durch die angestrebten Lernergebnisse eines Moduls.
- ▷ + steht für eine deutlich existente Unterstützung, die eine explizite Dokumentation rechtfertigt.
- ▷ Ein leeres Matricelement bedeutet dabei nicht, dass keinerlei Unterstützung des betreffenden Studiengangziels durch die angestrebten Lernergebnisse eines Moduls vorliegt. Die Unterstützung geht jedoch in diesen Fällen nicht über ein ohnehin vorhandenes, eine besondere Erwähnung nicht rechtfertigendes Maß hinaus.

1.3.1 Grundlagenbereich

Der gemeinsame Grundlagenbereich umfasst die ersten beiden Studiensemester ganz und das dritte Studiensemester zur Hälfte. In den ersten beiden Studiensemestern liegt der Schwerpunkt der Ausbildung in den Fächern Mathematik, Physik und Elektrotechnik. Der natur- sowie ingenieurwissenschaftliche Ausbildungsanteil in diesen Semestern wird im Wesentlichen durch Module ergänzt, die dem wirtschaftswissenschaftlichen Themenbereich bzw. der Übergreifenden Qualifikation zuzurechnen sind. Hierzu zählen die Module Datenverarbeitung, Betriebswirtschaftslehre 1, Projektmanagement und das Seminar Energie und Nachhaltigkeit. Der Inhalt dieser Module ist unabhängig vom Inhalt anderer Module des Curriculums und kann deshalb schon in der ersten Studienphase vermittelt werden. Durch diese Module wird bereits zu Beginn des Studiums interdisziplinäres Denken und Arbeiten mit dem Ziel eingeübt, fächerübergreifende Fragestellungen ganzheitlich zu lösen. Die hierzu notwendigen Methoden und Ansätze des wissenschaftlichen Arbeitens werden im Seminar Energie und Nachhaltigkeit vermittelt. Mit dem Abschluss der ersten beiden Studiensemester sind die wesentlichen Grundlagen für das Verständnis der weiteren Module dieses Bereichs gelegt. Die Module Thermodynamik, Mess-, Regel- und Automatisierungstechnik sowie Elektrische Anlagen und Maschinen vermitteln ihrerseits die wesentlichen ingenieurwissenschaftlichen Kenntnisse zum weiteren Verständnis energietechnischer Anlagen und Systeme und sind deshalb auch für den Wahlbereich unabdingbar. Die Zielmatrix für den Grundlagenbereich ist auf die Tabellen 1.1 auf der nächsten Seite und 1.2 auf Seite 16 aufgeteilt.

1.3.2 Profilsbereich Elektrische Energiesystemtechnik

Basierend auf den Lehrveranstaltungen des Grundlagenbereichs werden im Profilsbereich der Studienrichtung Elektrische Energiesystemtechnik diejenigen Kompetenzen vermittelt, die sowohl für die spätere

| Ifd. Nummer | Ziel des Studiengangs | Modul | | | | |
|-------------|---|-----------|-----|-----------|-----|-----|
| | | MA1 & MA2 | PHY | ET1 & ET2 | EDV | SEN |
| 1. | Abstraktionsvermögen und Problemlösungskompetenz | ++ | + | ++ | ++ | |
| 2. | Betriebswirtschaftliche, mathematische und ingenieurwissenschaftliche Grundlagenkompetenzen | ++ | ++ | ++ | | |
| 3. | Ingenieurwissenschaftliche Fachkompetenz | | | | ++ | ++ |
| 4. | Energietechnische Grundlagenkompetenzen | | | + | | |
| 5. | Eigenverantwortlichkeit und lebenslanges Lernen | ++ | + | + | ++ | ++ |
| 6. | Team- und Kooperationsfähigkeit, Projektmanagement | | | | + | ++ |
| 7. | Fachspezifisches Grundlagenwissen Elektrotechnik | | | ++ | | |
| 8. | Technische Fachkompetenz Mess-, Steuer- und Automatisierungstechnik | | | | | |
| 9. | Technische Fachkompetenz Elektrische Energietechnik | | | | | |
| 10. | Technische Fachkompetenz Regelungstechnik, Modellbildung und Simulation | | | | | |
| 11. | Systemverständnis | | | | | |
| 12. | Fachspezifisches Grundlagenwissen Regenerative Systeme | | | | | |
| 13. | Technische Fachkompetenz Energietechnik | | | | | |
| 14. | Technische Fachkompetenz Regenerative Energietechnik | | | | | |
| 15. | Projektverständnis | | | | | + |
| 16. | Verständnis von Rahmenbedingungen | | | | | + |
| 17. | Fachkompetenz Wirtschaftswissenschaften | | | | | |
| 18. | Interkulturelle und fremdsprachliche Kompetenz | | | | | |
| 19. | Fachkompetenz Umwelttechnik und -management | | | | | |

Tabelle 1.1: Zielmatrix 1 für den Grundlagenbereich

inhaltliche Vertiefung in den Modulgruppen des Wahlbereichs notwendig als auch für die berufliche Befassung mit Anlagen, Komponenten und Systemen der elektrischen Energietechnik unverzichtbar sind. Hierzu gehören zunächst die weiterführenden Inhalte der Elektrotechnik im Modul Elektrotechnik 3, aber auch die Inhalte der Module Messtechnik und Digitale Messtechnik. Der hohen Bedeutung der Regelungstechnik und der Automation für die Wirtschaftlichkeit und Energieeffizienz industrieller Prozesse tragen die Module Regelungstechnik 2 und Automatisierungssysteme 1 Rechnung, indem sie die in den späteren affinen Wahlmodulen notwendigen Kenntnisse und Kompetenzen vermitteln. Im Grundlagenbereich nicht abgebildete, gleichwohl aber unverzichtbare Basiskompetenzen der Elektronik und Digitaltechnik stellt das gleichnamige Modul bereit. Ebenso leiten die Inhalte des Moduls Leistungselektronik 1 zur späteren detaillierten Befassung mit leistungselektronischen Komponenten

| Ifd. Nummer | Ziel des Studiengangs | Modul | | | | | |
|-------------|---|-------|------|----|--------|------|-----|
| | | MECH | BWLI | PM | THERMO | MRAT | EAM |
| 1. | Abstraktionsvermögen und Problemlösungskompetenz | ++ | | | ++ | ++ | ++ |
| 2. | Betriebswirtschaftliche, mathematische und ingenieurwissenschaftliche Grundlagenkompetenzen | | ++ | + | ++ | ++ | |
| 3. | Ingenieurwissenschaftliche Fachkompetenz | + | | | + | + | + |
| 4. | Energietechnische Grundlagenkompetenzen | | | | + | | + |
| 5. | Eigenverantwortlichkeit und lebenslanges Lernen | | | ++ | | | |
| 6. | Team- und Kooperationsfähigkeit, Projektmanagement | | | ++ | | | |
| 7. | Fachspezifisches Grundlagenwissen Elektrotechnik | | | | | | + |
| 8. | Technische Fachkompetenz Mess-, Steuer- und Automatisierungstechnik | | | | | | |
| 9. | Technische Fachkompetenz Elektrische Energietechnik | | | | | | ++ |
| 10. | Technische Fachkompetenz Regelungstechnik, Modellbildung und Simulation | | | | | | |
| 11. | Systemverständnis | | | | | ++ | + |
| 12. | Fachspezifisches Grundlagenwissen Regenerative Systeme | | | | | | |
| 13. | Technische Fachkompetenz Energietechnik | | | | | | |
| 14. | Technische Fachkompetenz Regenerative Energietechnik | | | | | | |
| 15. | Projektverständnis | | + | ++ | | | |
| 16. | Verständnis von Rahmenbedingungen | | ++ | + | | | |
| 17. | Fachkompetenz Wirtschaftswissenschaften | | | | | | |
| 18. | Interkulturelle und fremdsprachliche Kompetenz | | | | | | |
| 19. | Fachkompetenz Umwelttechnik und -management | | | | | | |

Tabelle 1.2: Zielematrix 2 für den Grundlagenbereich

für die elektrische Energietechnik über. Dem systematischen Ansatz der Studienrichtung Elektrische Energiesystemtechnik folgend, führt das Modul Modellbildung und Simulation die Studierenden in die Methoden und Werkzeuge der analytischen, experimentellen und objektorientierten Modellbildung und die numerische Simulation mit Industriestandardwerkzeugen ein. Komponenten, Anlagen und Systeme der elektrischen Energietechnik werden so im Zusammenwirken mit anderen Komponenten, Teilanlagen und Subsystemen betrachtet. Da ein erheblicher Anteil der Literatur wie der Dokumentation von Anlagen und Komponenten in englischer Sprache vorliegt, ist im Profildbereich der Studienrichtung ein Modul Englisch vorgesehen.

Die Zielmatrix für den Profildbereich der Studienrichtung Elektrische Energiesystemtechnik zeigen die Tabellen 1.3 und 1.4 auf der nächsten Seite.

| Ifd. Nummer Ziel des Studiengangs | Modul | | | | |
|--|-------|-----|------|-----|-----|
| | ATSI | DMT | ELDI | ET3 | ENG |
| 1. Abstraktionsvermögen und Problemlösungskompetenz | + | + | + | ++ | |
| 2. Betriebswirtschaftliche, mathematische und ingenieurwissenschaftliche Grundlagenkompetenzen | ++ | ++ | ++ | ++ | |
| 3. Ingenieurwissenschaftliche Fachkompetenz | + | + | + | | |
| 4. Energietechnische Grundlagenkompetenzen | | | | | |
| 5. Eigenverantwortlichkeit und lebenslanges Lernen | | | | | |
| 6. Team- und Kooperationsfähigkeit, Projektmanagement | | | | | |
| 7. Fachspezifisches Grundlagenwissen Elektrotechnik | + | + | ++ | ++ | |
| 8. Technische Fachkompetenz Mess-, Steuer- und Automatisierungstechnik | ++ | ++ | + | | |
| 9. Technische Fachkompetenz Elektrische Energietechnik | | | | | |
| 10. Technische Fachkompetenz Regelungstechnik, Modellbildung und Simulation | | | | | |
| 11. Systemverständnis | + | | + | | |
| 12. Fachspezifisches Grundlagenwissen Regenerative Systeme | | | | | |
| 13. Technische Fachkompetenz Energietechnik | | | | | |
| 14. Technische Fachkompetenz Regenerative Energietechnik | | | | | |
| 15. Projektverständnis | | | | | |
| 16. Verständnis von Rahmenbedingungen | | | | | |
| 17. Fachkompetenz Wirtschaftswissenschaften | | | | | |
| 18. Interkulturelle und fremdsprachliche Kompetenz | | | | | ++ |
| 19. Fachkompetenz Umwelttechnik und -management | | | | | |

Tabelle 1.3: Zielmatrix 1 für den Profildbereich der Studienrichtung Elektrische Energiesystemtechnik

1.3.3 Profildbereich Energie- und Umweltmanagement

Im Profildbereich der Studienrichtung Energie- und Umweltmanagement erfolgt ein Teil der zum Kernbereich der allgemeinen Wirtschaftswissenschaften zählenden Ausbildung. Hierzu gehören die Module Rechnungswesen, Recht, Statistik, Investition und Finanzierung, Volkswirtschaftslehre 1 und Betriebs- und Volkswirtschaftslehre 2. Diese Module bilden die Grundlage für die spätere Ausbildung in weiteren

| Ifd. Nummer | Ziel des Studiengangs | Modul | | | |
|-------------|---|-------|----|------|-----|
| | | LE1 | MT | MSIM | RT2 |
| 1. | Abstraktionsvermögen und Problemlösungskompetenz | + | + | ++ | ++ |
| 2. | Betriebswirtschaftliche, mathematische und ingenieurwissenschaftliche Grundlagenkompetenzen | ++ | ++ | + | ++ |
| 3. | Ingenieurwissenschaftliche Fachkompetenz | + | + | ++ | ++ |
| 4. | Energetechnische Grundlagenkompetenzen | ++ | | | |
| 5. | Eigenverantwortlichkeit und lebenslanges Lernen | | | + | |
| 6. | Team- und Kooperationsfähigkeit, Projektmanagement | | | + | |
| 7. | Fachspezifisches Grundlagenwissen Elektrotechnik | ++ | + | | + |
| 8. | Technische Fachkompetenz Mess-, Steuer- und Automatisierungstechnik | | ++ | | |
| 9. | Technische Fachkompetenz Elektrische Energietechnik | ++ | | | |
| 10. | Technische Fachkompetenz Regelungstechnik, Modellbildung und Simulation | | | ++ | ++ |
| 11. | Systemverständnis | + | | ++ | + |
| 12. | Fachspezifisches Grundlagenwissen Regenerative Systeme | | | | |
| 13. | Technische Fachkompetenz Energietechnik | ++ | | | |
| 14. | Technische Fachkompetenz Regenerative Energietechnik | | | | |
| 15. | Projektverständnis | | | | |
| 16. | Verständnis von Rahmenbedingungen | | | + | |
| 17. | Fachkompetenz Wirtschaftswissenschaften | | | | |
| 18. | Interkulturelle und fremdsprachliche Kompetenz | | | | |
| 19. | Fachkompetenz Umwelttechnik und -management | | | | |

Tabelle 1.4: Zielematrix 2 für den Profildbereich der Studienrichtung Elektrische Energiesystemtechnik

Kernbereichen wie Controlling, Marketing, Unternehmensführung, Produktionsmanagement, Produktmanagement oder Marketing, die während des Auslandssemester an einer Gasthochschule nach Wahl der Studierenden stattfindet. Die Zielematrix für den Profildbereich Energie- und Umweltmanagement zeigt Tabelle 1.6 auf Seite 20.

1.3.4 Profildbereich Regenerative Energietechnik

Im Profildbereich der Studienrichtung Regenerative Energietechnik sollen die im Grundlagenbereich erworbenen Kenntnisse der Studierenden gezielt um solche Kompetenzen erweitert werden, die für die

| Ifd. Nummer | Ziel des Studiengangs | Modul | | | | |
|-------------|---|-------|------|----|----------|------|
| | | STAT | VWL1 | RW | BWL/VWL2 | INFI |
| 1. | Abstraktionsvermögen und Problemlösungskompetenz | | + | | | |
| 2. | Betriebswirtschaftliche, mathematische und ingenieurwissenschaftliche Grundlagenkompetenzen | + | + | + | + | |
| 3. | Ingenieurwissenschaftliche Fachkompetenz | + | | | | |
| 4. | Energetechnische Grundlagenkompetenzen | | | | | |
| 5. | Eigenverantwortlichkeit und lebenslanges Lernen | + | + | + | + | + |
| 6. | Team- und Kooperationsfähigkeit, Projektmanagement | | + | + | + | + |
| 7. | Fachspezifisches Grundlagenwissen Elektrotechnik | | | | | |
| 8. | Technische Fachkompetenz Mess-, Steuer- und Automatisierungstechnik | | | | | |
| 9. | Technische Fachkompetenz Elektrische Energietechnik | | | | | |
| 10. | Technische Fachkompetenz Regelungstechnik, Modellbildung und Simulation | | | | | |
| 11. | Systemverständnis | | | | | |
| 12. | Fachspezifisches Grundlagenwissen Regenerative Systeme | | | | | |
| 13. | Technische Fachkompetenz Energietechnik | | | | | |
| 14. | Technische Fachkompetenz Regenerative Energietechnik | | | | | |
| 15. | Projektverständnis | | | + | + | ++ |
| 16. | Verständnis von Rahmenbedingungen | | ++ | + | ++ | ++ |
| 17. | Fachkompetenz Wirtschaftswissenschaften | + | ++ | ++ | ++ | ++ |
| 18. | Interkulturelle und fremdsprachliche Kompetenz | | | | | |
| 19. | Fachkompetenz Umwelttechnik und -management | | | | | |

Tabelle 1.5: Zielmatrix 1 für den Profildbereich der Studienrichtung Energie- und Umweltmanagement

konkrete Konzeption und Berechnung von energetischen Anlagen benötigt werden. Zu diesem Zweck werden die Studierenden beispielsweise an die Konstruktionslehre herangeführt. Sie lernen dabei nicht nur die technische Zeichnung als wichtiges Kommunikationsmittel kennen, sondern entwickeln darüber hinaus auch ein allgemeines Verständnis für konstruktive Herausforderungen bei der Entwicklung und Umsetzung von Anlagen der Energietechnik. Ergänzend dazu wird Ihnen in der Werkstofftechnik die Bedeutung der Materialauswahl für energetische Anlagen unterschiedlichster Art verdeutlicht. In den Modulen zur Strömungslehre sowie zur Wärme- und Stoffübertragung erwerben die Studierenden dagegen spezielle Kenntnisse, die insbesondere im Bereich der thermischen Energietechnik unverzichtbar sind.

| lfd. Nummer | Ziel des Studiengangs | Modul | | | |
|-------------|---|-------|------|-------|-------|
| | | RE | ENWI | WAEST | STROE |
| 1. | Abstraktionsvermögen und Problemlösungskompetenz | + | | ++ | ++ |
| 2. | Betriebswirtschaftliche, mathematische und ingenieurwissenschaftliche Grundlagenkompetenzen | | | + | + |
| 3. | Ingenieurwissenschaftliche Fachkompetenz | | | ++ | ++ |
| 4. | Energietechnische Grundlagenkompetenzen | | | + | + |
| 5. | Eigenverantwortlichkeit und lebenslanges Lernen | + | + | + | + |
| 6. | Team- und Kooperationsfähigkeit, Projektmanagement | + | + | | |
| 7. | Fachspezifisches Grundlagenwissen Elektrotechnik | | | | |
| 8. | Technische Fachkompetenz Mess-, Steuer- und Automatisierungstechnik | | | | |
| 9. | Technische Fachkompetenz Elektrische Energietechnik | | | | |
| 10. | Technische Fachkompetenz Regelungstechnik, Modellbildung und Simulation | | | | |
| 11. | Systemverständnis | | | | |
| 12. | Fachspezifisches Grundlagenwissen Regenerative Systeme | | | | |
| 13. | Technische Fachkompetenz Energietechnik | | | + | + |
| 14. | Technische Fachkompetenz Regenerative Energietechnik | | | | |
| 15. | Projektverständnis | + | + | | |
| 16. | Verständnis von Rahmenbedingungen | ++ | ++ | | |
| 17. | Fachkompetenz Wirtschaftswissenschaften | + | ++ | | |
| 18. | Interkulturelle und fremdsprachliche Kompetenz | | | | |
| 19. | Fachkompetenz Umwelttechnik und -management | | | | |

Tabelle 1.6: Zielematrix 2 für den Profildbereich der Studienrichtung Energie- und Umweltmanagement

Auf dieser Basis beschäftigen sich die Studierenden mit energietechnischen Anwendungen, indem zunächst in den Modulen Leistungselektronik sowie Kraft- und Arbeitsmaschinen eher auf Komponenten energietechnischer Anlagen eingegangen wird. Die Veranstaltung Modellbildung und Simulation soll sie dann nicht nur in die Lage versetzen, entsprechende Komponenten rechnergestützt in ihrem Betriebsverhalten abzubilden. Vielmehr werden die Studierenden auf einen Perspektivwechsel vorbereitet, der sie Komponenten zunehmend als Teil komplexerer Systeme oder Anlagen begreifen lässt. So werden die Studierenden insbesondere an Tätigkeiten herangeführt, bei denen das Zusammenwirken von Komponenten in energietechnischen Systemen im Fokus steht. In diesem Sinne gehört auch das Modul Technische Energiewirtschaft und Energiepolitik zu den Lehrveranstaltungen, die auf Systeme und Randbedingungen abheben. Darüber hinaus werden den Studierenden hier wie auch im Modul Englisch mit klarem

Bezug zum technischen Gegenstand nichttechnische Kompetenzen vermittelt, die sie auf ihr zukünftiges berufliches Umfeld vorbereiten.

Die Zielmatrix für den Profildbereich Regenerative Energietechnik ist in Tabelle 1.7 und Tabelle 1.8 auf der nächsten Seite zu finden.

| Ifd. Nummer | Ziel des Studiengangs | Modul | | | | |
|-------------|---|-------|-----|-------|-------|----|
| | | STROE | KON | TEWEP | WAEST | WT |
| 1. | Abstraktionsvermögen und Problemlösungskompetenz | ++ | + | | ++ | |
| 2. | Betriebswirtschaftliche, mathematische und ingenieurwissenschaftliche Grundlagenkompetenzen | + | + | + | + | ++ |
| 3. | Ingenieurwissenschaftliche Fachkompetenz | ++ | ++ | | ++ | ++ |
| 4. | Energietechnische Grundlagenkompetenzen | + | | + | + | + |
| 5. | Eigenverantwortlichkeit und lebenslanges Lernen | + | + | ++ | + | + |
| 6. | Team- und Kooperationsfähigkeit, Projektmanagement | | + | | | |
| 7. | Fachspezifisches Grundlagenwissen Elektrotechnik | | | | | |
| 8. | Technische Fachkompetenz Mess-, Steuer- und Automatisierungstechnik | | | | | |
| 9. | Technische Fachkompetenz Elektrische Energietechnik | | | | | |
| 10. | Technische Fachkompetenz Regelungstechnik, Modellbildung und Simulation | | | | | |
| 11. | Systemverständnis | | | + | | |
| 12. | Fachspezifisches Grundlagenwissen Regenerative Systeme | | | + | | |
| 13. | Technische Fachkompetenz Energietechnik | + | | | + | + |
| 14. | Technische Fachkompetenz Regenerative Energietechnik | | | | | |
| 15. | Projektverständnis | | | + | | |
| 16. | Verständnis von Rahmenbedingungen | | | ++ | | |
| 17. | Fachkompetenz Wirtschaftswissenschaften | | | | | |
| 18. | Interkulturelle und fremdsprachliche Kompetenz | | | | | |
| 19. | Fachkompetenz Umwelttechnik und -management | | | | | |

Tabelle 1.7: Zielmatrix 1 für den Profildbereich der Studienrichtung Regenerative Energietechnik

| lfd. Nummer | Ziel des Studiengangs | Modul | | | |
|-------------|---|-------|-----|-----|------|
| | | LE1 | KAM | ENG | MSIM |
| 1. | Abstraktionsvermögen und Problemlösungskompetenz | ++ | + | | ++ |
| 2. | Betriebswirtschaftliche, mathematische und ingenieurwissenschaftliche Grundlagenkompetenzen | | | | |
| 3. | Ingenieurwissenschaftliche Fachkompetenz | + | + | | + |
| 4. | Energietechnische Grundlagenkompetenzen | ++ | ++ | | |
| 5. | Eigenverantwortlichkeit und lebenslanges Lernen | + | + | ++ | + |
| 6. | Team- und Kooperationsfähigkeit, Projektmanagement | | | | |
| 7. | Fachspezifisches Grundlagenwissen Elektrotechnik | + | | | |
| 8. | Technische Fachkompetenz Mess-, Steuer- und Automatisierungstechnik | | | | |
| 9. | Technische Fachkompetenz Elektrische Energietechnik | ++ | | | |
| 10. | Technische Fachkompetenz Regelungstechnik, Modellbildung und Simulation | | | | ++ |
| 11. | Systemverständnis | | | | + |
| 12. | Fachspezifisches Grundlagenwissen Regenerative Systeme | | | | |
| 13. | Technische Fachkompetenz Energietechnik | | ++ | | |
| 14. | Technische Fachkompetenz Regenerative Energietechnik | | | | |
| 15. | Projektverständnis | | | | |
| 16. | Verständnis von Rahmenbedingungen | | | | |
| 17. | Fachkompetenz Wirtschaftswissenschaften | | | | |
| 18. | Interkulturelle und fremdsprachliche Kompetenz | | | ++ | |
| 19. | Fachkompetenz Umwelttechnik und -management | | | | |

Tabelle 1.8: Zielmatrix 2 für den Profildbereich der Studienrichtung Regenerative Energietechnik

1.3.5 Wahlbereich

Wie in den Abschnitten 2.1.2 bis 2.1.4 dargestellt, können im Wahlbereich des Curriculums Module aus verschiedenen Modulgruppen gewählt werden. Wie viele Module aus welcher Modulgruppe in einer Studienrichtung zu wählen sind, ist in der Prüfungs- und Studienordnung in Kapitel C festgelegt. Im Folgenden sind die Lernergebnisse der Modulgruppen dargestellt. Die konkreten Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen, die als angestrebte Lernergebnisse der einzelnen Module die genannten angestrebten Lernergebnisse des Studiengangs unterstützen, sind den Modulbeschreibungen im Anhang A ab Seite 64 zu entnehmen.

1.3.5.1 Modulgruppe Auslandssemester (AUS)

Die Zielmatrix für die Modulgruppe Auslandssemester zeigt die Tabelle 1.9. In einem Umfang, der dem eines regulären Studierenden im gewählten Gastland entspricht (bis zu fünf Module), vertiefen die Studierenden der Studienrichtung Energie- und Umweltmanagement in einem verpflichtenden Auslandssemester ihre in den bisher durchlaufenen Modulen erworbenen Fachgrundlagen nach eigener Wahl. Der internationalen Ausrichtung des Studiengangs entsprechend sind diese Module der wirtschaftswissenschaftlichen Vertiefung in einer Fremdsprache nach Wahl der Studierenden zu absolvieren, so dass neben den hier angeeigneten wirtschaftswissenschaftlichen Fachkompetenzen der Erwerb von kommunikativen und interkulturellen Kompetenzen steht.

| Ifd. Nummer | Alle Module des Auslandssemesters | |
|-------------|---|----|
| | Ziel des Studiengangs | |
| 1. | Abstraktionsvermögen und Problemlösungskompetenz | |
| 2. | Betriebswirtschaftliche, mathematische und ingenieurwissenschaftliche Grundlagenkompetenzen | + |
| 3. | Ingenieurwissenschaftliche Fachkompetenz | |
| 4. | Energietechnische Grundlagenkompetenzen | |
| 5. | Eigenverantwortlichkeit und lebenslanges Lernen | ++ |
| 6. | Team- und Kooperationsfähigkeit, Projektmanagement | ++ |
| 7. | Fachspezifisches Grundlagenwissen Elektrotechnik | |
| 8. | Technische Fachkompetenz Mess-, Steuer- und Automatisierungstechnik | |
| 9. | Technische Fachkompetenz Elektrische Energietechnik | ++ |
| 10. | Technische Fachkompetenz Regelungstechnik, Modellbildung und Simulation | |
| 11. | Systemverständnis | |
| 12. | Fachspezifisches Grundlagenwissen Regenerative Systeme | |
| 13. | Technische Fachkompetenz Energietechnik | |
| 14. | Technische Fachkompetenz Regenerative Energietechnik | |
| 15. | Projektverständnis | + |
| 16. | Verständnis von Rahmenbedingungen | + |
| 17. | Fachkompetenz Wirtschaftswissenschaften | ++ |
| 18. | Interkulturelle und fremdsprachliche Kompetenz | ++ |
| 19. | Fachkompetenz Umwelttechnik und -management | |

Tabelle 1.9: Zielmatrix für die Modulgruppe Auslandssemester

Grundsätzlich können die Studierenden all jene wirtschaftswissenschaftlichen Module im Ausland belegen deren Inhalt nicht bereits Gegenstand der wirtschaftswissenschaftlichen Vorlesungen der ersten fünf Semester des Bachelorstudiums waren, es sei denn, die im Ausland angebotenen Vorlesungen haben einen sehr starken regionalen Charakter, wie es zum Beispiel bei Vorlesungen zur Finanzierung (Projektfinanzierung) regelmäßig in Schwellenländern vorkommt. Durch die im Ausland zu wählenden Kurse kann eine Schwerpunktbildung erfolgen. In der Regel stehen an den ausländischen Hochschulen folgende Schwerpunktthemen zur Auswahl, soweit Programm und Inhalte das Erreichen der Lernziele sicherstellen: Management, Marketing, Controlling, Finanzen, Human Resource Management, Organisation und Produktionswirtschaft.

Vor Aufnahme des Studiums im Ausland schließen alle Studierenden mit der Hochschule ein individuelles Learning Agreement ab, in dem die zu belegenden Module verbindlich festgelegt werden. Im Learning Agreement können auch alternativ belegbare Kurse aufgeführt werden. Änderungen jeglicher Art bedürfen der Genehmigung der Hochschule. Die inhaltliche Absprache der im Ausland zu belegenden Module muss also immer im Vorfeld des Auslandssemesters mit dem Programmverantwortlichen des Studiengangs erfolgen. Die für ein Modul im Auslandssemester vergebenen Leistungspunkte (ECTS) werden, ebenfalls im Vorfeld des Auslandssemesters, über eine Workloadberechnung auf Basis eines wirtschaftswissenschaftlichen Bachelor-Studiums an der Gasthochschule im Ausland individuell ermittelt, sofern es sich um Gasthochschulen handelt, die andere Leistungspunktsysteme als das ECTS verwenden. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass eine erfolgreiche Anerkennung der im Ausland erbrachten Leistungen der Studierenden erfolgen kann. Die an der Gasthochschule erbrachten Leistungen werden durch ein von der Gasthochschule ausgestelltes Transcript of Records dokumentiert. Die Studierenden werden vor Beginn des Auslandsaufenthaltes in einer Informationsveranstaltung darauf hingewiesen, dass sie sich von der Gasthochschule ein Transcript of Records als detaillierten Nachweis der abgelegten Prüfungen erstellen lassen sollen. Das Verfahren ist darüber hinaus auf den Internetseiten der Fachhochschule Flensburg erläutert.

Grundsätzlich orientiert sich die Anerkennungspraxis nicht an der umfänglichen Abdeckung von Studieninhalten vergleichbarer Studiengänge in Deutschland sondern am gleichwertigen Kompetenzerwerb.

Die zu erlangenden Kernkompetenzen des Auslandssemesters der Studierenden bestehen darin, ihr im bisherigen Bachelorstudiengang erworbenes Grundlagenwissen des wirtschaftswissenschaftlichen Bereichs in den oben angegebenen Schwerpunktthemen zu erweitern und dieses in der Unternehmenspraxis zur Lösung komplexer Herausforderungen zu nutzen und anzuwenden. Neben Vorlesungen können insbesondere auch anwendungsorientierte Veranstaltungen, wie Fallstudien, Projekte, integrierte Lehrveranstaltungen, Seminare, Exkursionen, Business Simulationen, in denen die neu erlernten Kenntnisse auch praktisch angewendet werden können, gewählt werden.

Darüber hinaus sind als Lernergebnisse solche Komplementärkompetenzen anzusehen, die sich auf die Fähigkeiten, in interaktiven, internationalen und interkulturellen Situationen erfolgreich zu sein, beziehen. Hierdurch werden die Studierenden in die Lage versetzt, das Gelernte nicht nur vor Ort, sondern weltweit anwenden zu können. Sie werden damit auf eine Vielzahl interkultureller Herausforderungen mit internationalen Bezügen des späteren Berufslebens vorbereitet. Neben dem Fachstudium beschäftigen

sich die Studierenden während ihres Auslandsaufenthalts fast zwangsläufig mit internationalen und interkulturellen Themen, sie studieren gemeinsam mit Gaststudierenden von anderen internationalen Hochschulen und diskutieren in der Regel mit Lehrenden aus der ganzen Welt.

Im verpflichtenden Auslandssemester erweitern die Studierenden - neben dem Erwerb wirtschaftswissenschaftlicher Fachkompetenzen - auch ihre organisatorischen und sprachlichen Fähigkeiten. Das Auslandssemester stellt somit für einen wirtschaftsingenieurwissenschaftlichen Studiengang, dessen Absolventen in Positionen mit Führungsverantwortung hineinwachsen, unverzichtbare übergreifende Qualifikationen bereit. Damit findet ein großer Teil der im Abschnitt 1.3.3 herangezogenen kulturellen Auslandserfahrungen hier ihren Platz.

1.3.5.2 Modulgruppe Elektrische Energietechnik (EET)

Die Module dieser Modulgruppe adressieren vor allem die Lernergebnisse rund um die Fachkompetenz Elektrische Energietechnik. Dabei wird auf die in den Modulen des Grundlagen- oder Profildbereichs vermittelten Kenntnisse und Fertigkeiten aufgebaut. Durch eine systematische Ausweitung des Stoffumfangs und Vertiefung bzw. Ergänzung des bereits Erlernten sowie dessen praxisnahe und am Berufsfeld orientierte Anwendung, wird das erworbene Wissen gefestigt. Die Module Elektrische Antriebe und Simulation elektrischer Anlagen folgen dabei einem systemorientierten Ansatz, indem sie verschiedene anwendungsspezifische Komponenten wie elektrische Maschinen, Getriebe und Lasten oder Windkraftanlagen, Verkabelung, Kompensation und Schaltanlagen zu einem System zusammenführen. Dabei beschränkt sich die Evaluation der Systeme nicht nur auf technische Details, sondern schließt gleichermaßen Aspekte der Wirtschaftlichkeit, der Konformität mit gängigen Empfehlungen der Fachverbände, normgerechte Auslegung und Bewertung der Energieeffizienz mit ein. Gleichzeitig kommen die im industriellen Alltag gängigen Simulationstools zum Einsatz. Durch die Module Elektrische Maschinen 2 und 3 sowie Hochspannungstechnik und Leistungselektronik 2 werden die in den entsprechend vorgeschalteten Modulen vermittelten Fähigkeiten vertieft und um fachspezifische, speziellere Methoden erweitert. Darüber hinaus wird auf fertigungsspezifische und sicherheitsrelevante Aspekte eingegangen. Die Lernergebnisse dieser Modulgruppe sind in der Tabelle 1.10 auf der nächsten Seite zusammengefasst.

1.3.5.3 Modulgruppe Energietechnik (ENTE)

In der Modulgruppe Energietechnik finden sich Module der angewandten Energietechnik. Die Zielmatrix nach Tabelle 1.11 auf Seite 27 erfasst dabei die eher maschinen- und anlagentechnisch geprägten Module. Es ist aber ausdrücklich darauf hinzuweisen, dass alle im Abschnitt 1.3.5.2 beschriebenen Module der Gruppe Elektrische Energietechnik ebenfalls zur Modulgruppe Energietechnik gehören.

Bei den meisten energietechnischen Modulen herrscht eine starke Systemorientierung in der Darbietung und Einordnung der vermittelten technischen Inhalte vor. Zusätzlich werden in den entsprechenden Modulen typischerweise mehrere ingenieurwissenschaftliche Grundlagendisziplinen in der Behandlung konkreter technischer Aufgabenstellungen zusammengeführt. Den Studierenden soll so das Zusammen-

| Ifd. Nummer | Ziel des Studiengangs | Modul | | | | | | |
|-------------|---|-------|------|------|-----|-----|-----|--------|
| | | EMA2 | EMA3 | EANT | HST | LE1 | LE2 | SIMEAN |
| 1. | Abstraktionsvermögen und Problemlösungskompetenz | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ |
| 2. | Betriebswirtschaftliche, mathematische und ingenieurwissenschaftliche Grundlagenkompetenzen | | | + | | | | |
| 3. | Ingenieurwissenschaftliche Fachkompetenz | | | | | + | | |
| 4. | Energietechnische Grundlagenkompetenzen | | | | | ++ | | |
| 5. | Eigenverantwortlichkeit und lebenslanges Lernen | + | + | + | + | + | + | + |
| 6. | Team- und Kooperationsfähigkeit, Projektmanagement | | | | | | | |
| 7. | Fachspezifisches Grundlagenwissen Elektrotechnik | ++ | ++ | + | + | + | ++ | + |
| 8. | Technische Fachkompetenz Mess-, Steuer- und Automatisierungstechnik | | | | | | ++ | ++ |
| 9. | Technische Fachkompetenz Elektrische Energietechnik | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ |
| 10. | Technische Fachkompetenz Regelungstechnik, Modellbildung und Simulation | | | ++ | | | | ++ |
| 11. | Systemverständnis | | | ++ | | | | ++ |
| 12. | Fachspezifisches Grundlagenwissen Regenerative Systeme | + | + | + | | | + | + |
| 13. | Technische Fachkompetenz Energietechnik | | | | + | | + | + |
| 14. | Technische Fachkompetenz Regenerative Energietechnik | | | + | | | + | + |
| 15. | Projektverständnis | | | | | | | + |
| 16. | Verständnis von Rahmenbedingungen | | | + | | | | ++ |
| 17. | Fachkompetenz Wirtschaftswissenschaften | | | + | | | + | + |
| 18. | Interkulturelle und fremdsprachliche Kompetenz | | | | | | | |
| 19. | Fachkompetenz Umwelttechnik und -management | | | | | | | |

Tabelle 1.10: Zielematrix für die Modulgruppe Elektrische Energietechnik

wirken technischer Komponenten ebenso nahe gebracht werden wie ein Verständnis für interdisziplinäre Zusammenarbeit in Projekten der praktischen Energietechnik.

Ein weiteres Qualifikationsziel liegt darin, dass sich die Studierenden einen Überblick über praxisrelevante energietechnische Lösungen verschaffen. Dies gilt für den wissenschaftlich wie technisch weiten Bereich der Energieanwendungstechnik ebenso wie für stärker auf einzelne Versorgungsaufgaben spezialisierte Module, wie der Kraftwerkstechnik. Module, die entsprechende Lösungen mit Hilfe von Simulationswerkzeugen behandeln, gehören ebenso zu der Gruppe der energietechnischen Module.

| Ird. Nummer | Ziel des Studiengangs | Modul | | | | | | |
|-------------|---|-------|----|-----|-----|-----|-------|-------|
| | | EAT | ES | HKT | KAM | KRA | SIMES | SIMTA |
| 1. | Abstraktionsvermögen und Problemlösungskompetenz | + | + | + | + | ++ | ++ | ++ |
| 2. | Betriebswirtschaftliche, mathematische und ingenieurwissenschaftliche Grundlagenkompetenzen | | | | | | | |
| 3. | Ingenieurwissenschaftliche Fachkompetenz | | | | | | | |
| 4. | Energetische Grundlagenkompetenzen | + | + | + | + | + | | |
| 5. | Eigenverantwortlichkeit und lebenslanges Lernen | + | + | + | + | + | + | + |
| 6. | Team- und Kooperationsfähigkeit, Projektmanagement | | | | | | + | + |
| 7. | Fachspezifisches Grundlagenwissen Elektrotechnik | | | | | | | |
| 8. | Technische Fachkompetenz Mess-, Steuer- und Automatisierungstechnik | | | | | | | |
| 9. | Technische Fachkompetenz Elektrische Energietechnik | + | ++ | | | | + | |
| 10. | Technische Fachkompetenz Regelungstechnik, Modellbildung und Simulation | | | | | | ++ | ++ |
| 11. | Systemverständnis | ++ | + | + | | ++ | ++ | ++ |
| 12. | Fachspezifisches Grundlagenwissen Regenerative Systeme | + | + | + | | + | | |
| 13. | Technische Fachkompetenz Energietechnik | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | + | ++ |
| 14. | Technische Fachkompetenz Regenerative Energietechnik | | | + | | + | + | |
| 15. | Projektverständnis | | | | | + | | |
| 16. | Verständnis von Rahmenbedingungen | + | | | | + | + | |
| 17. | Fachkompetenz Wirtschaftswissenschaften | | | | | | | |
| 18. | Interkulturelle und fremdsprachliche Kompetenz | | | | | | | |
| 19. | Fachkompetenz Umwelttechnik und -management | | | | | | | |

Tabelle 1.11: Zielematrix für die Modulgruppe Energietechnik

1.3.5.4 Modulgruppe Ingenieurwissenschaften (ING)

Module der Gruppe Ingenieurwesen erlauben es den Studierenden, im Wahlbereich auch ihre ingenieurwissenschaftlichen Grundlagenkenntnisse, den eigenen Interessen und Fähigkeiten entsprechend, gezielt zu vertiefen. Dazu stehen klassische Module der Maschinentechnik ebenso zur Auswahl wie elektrotechnische Module. Studierende stärken damit einerseits ihre ingenieurwissenschaftlichen Basiskompetenzen und erleichtern sich so den Zugang zu anspruchsvollen Bereichen der angewandten Energietechnik. Andererseits können sie ihr Ausbildungsprofil so entwickeln, dass ihnen der Wechsel in Bereiche der Praxis, die von den klassischen Ingenieursdisziplinen geprägt sind, oder in Masterstudiengänge, die den Nachweis bestimmter

Grundlagenmodule erfordern, im Anschluss an das Bachelorstudium leichter fällt. Die Zielmatrix der Modulgruppe Ingenieurwissenschaften ist in Tabelle 1.12 dargestellt.

| Ifd. Nummer | Ziel des Studiengangs | Modul | | | | | | |
|-------------|---|-------|-----|------|----|-----|-----|------|
| | | CHE | DYN | FESL | ME | ET3 | RT2 | ELDI |
| 1. | Abstraktionsvermögen und Problemlösungskompetenz | ++ | ++ | ++ | + | ++ | ++ | ++ |
| 2. | Betriebswirtschaftliche, mathematische und ingenieurwissenschaftliche Grundlagenkompetenzen | ++ | + | + | + | + | | + |
| 3. | Ingenieurwissenschaftliche Fachkompetenz | + | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ |
| 4. | Energietechnische Grundlagenkompetenzen | + | | | | | | |
| 5. | Eigenverantwortlichkeit und lebenslanges Lernen | | | | + | | | |
| 6. | Team- und Kooperationsfähigkeit, Projektmanagement | | | | | | | |
| 7. | Fachspezifisches Grundlagenwissen Elektrotechnik | | | | | ++ | + | ++ |
| 8. | Technische Fachkompetenz Mess-, Steuer- und Automatisierungstechnik | | | | | | + | |
| 9. | Technische Fachkompetenz Elektrische Energietechnik | | | | | | | |
| 10. | Technische Fachkompetenz Regelungstechnik, Modellbildung und Simulation | | | | | | ++ | |
| 11. | Systemverständnis | | | | | | | |
| 12. | Fachspezifisches Grundlagenwissen Regenerative Systeme | | | | | | | |
| 13. | Technische Fachkompetenz Energietechnik | | | | | | | |
| 14. | Technische Fachkompetenz Regenerative Energietechnik | | | | | | | |
| 15. | Projektverständnis | | | | | | | |
| 16. | Verständnis von Rahmenbedingungen | | | | | | | |
| 17. | Fachkompetenz Wirtschaftswissenschaften | | | | | | | |
| 18. | Interkulturelle und fremdsprachliche Kompetenz | | | | | | | |
| 19. | Fachkompetenz Umwelttechnik und -management | | | | | | | |

Tabelle 1.12: Zielmatrix für die Modulgruppe Ingenieurwesen

1.3.5.5 Modulgruppe Regenerative Energietechnik (RET)

Die Modulgruppe Regenerative Energietechnik ist nicht nur für die gleichnamige Studienrichtung von besonderer Bedeutung, sondern auch für Studierende der anderen Studienrichtungen offen. Wie Tabelle 1.13 auf Seite 30 zu entnehmen ist, bilden die Module dieser Gruppe den weiten Anwendungsbereich der regenerativen Energietechnik ab. Dazu gehören die energetische Nutzung von Biomasse ebenso

wie die Windenergietechnik und der Einsatz von Solarenergie in der Energietechnik. Insbesondere die Module zur Nutzung der Sonnenenergie stellen dabei auch den Bezug zu verwandten oder angrenzenden Fachbereichen der Energietechnik her. So wird beispielsweise die Solarthermie mit der Geothermie behandelt und im Modul zur Photovoltaik finden sich Inhalte zu damit kombinierbaren Speichertechnologien wieder. Auch wird ist der Systemaspekt der Energieversorgungssysteme unterstrichen und die für den Studiengang typische disziplinübergreifende Herangehensweise vermittelt.

Auf ein Übersichtsmodul, das alle oben genannten Bereiche der regenerativen Energietechnik erfasst, wurde bewusst verzichtet, um eine ausreichende fachliche Tiefe zu gewährleisten. In diesem Sinne wird auf dem Gebiet der Windenergie ein besonderer Schwerpunkt gebildet. Dieser entspricht den an der Fachhochschule Flensburg vorhandenen Kompetenzen und bereitet entsprechend interessierte Studierende auf eine Fortsetzung des Studiums im passenden Masterstudiengang der Hochschule vor.

1.3.5.6 Modulgruppe Simulation und Automatisierung (SIMAUT)

Diese Modulgruppe fasst Module zusammen, die das Design und den wirtschaftlichen und energieeffizienten Betrieb industrieller Prozesse aus primär technischer Sicht fokussieren. Basierend auf den Modulen Elektronische Datenverarbeitung sowie Elektronik und Digitaltechnik, werden so bspw. im Modul Automatisierungssysteme 1 auf der Basis von Industriewerkzeugen grundlegende Konzepte der Automation industrieller Prozesse mit prozessnahen Komponenten und Automatisierungssystemen vermittelt. Im Modul Leittechnik wird dieser Fokus erweitert auf industrielle Prozessleitsysteme, so dass die Studierenden fähig sind, für Systeme und Komponenten moderner Leitsysteme eine geeignete Technologieauswahl zu treffen und Leitsysteme in Grundzügen zu projektieren und in Betrieb zu nehmen. Das Modul Energieautomation spezialisiert einerseits den bisher allgemeinen Fokus dieser Modulgruppe, stellt andererseits jedoch intensive Bezüge zu wirtschaftswissenschaftlichen Modulen her, da Energieeffizienz und Wirtschaftlichkeit industrieller Prozesse allgemein und energietechnischer Prozesse insbesondere durch Leitkonzepte festgelegt werden, die in den vorhandenen Prozessleitsystemen zu implementieren sind.

Hier besitzen modellbasierte Verfahren bei Detailentwurf und Betrieb industrieller Prozesse einen hohen und aktuell zunehmenden Stellenwert. Aufsetzend auf dem Modul Modellbildung und Simulation, werden so im Modul Regelungstechnik 3 fortgeschrittene Methoden der Regelungstechnik wie modellbasierte Regelungen betrachtet, wobei gleichzeitig auch die Softwarekompetenzen im Umgang mit industrieller Standardsoftware wie Matlab/Simulink vertieft werden. Die gleichzeitig stattfindende analytische Betrachtung und der Bezug auf industrielle Fragestellungen schaffen die Voraussetzungen für eine allgemeine Anwendbarkeit der angestrebten Kompetenzen in der späteren beruflichen Praxis. Das Modul Digitale Regelungstechnik vermittelt die dafür notwendigen Kompetenzen für die Implementierung der Verfahren in digitalen Steuergeräten, Signalprozessoren und Automatisierungssystemen.

Modellbasierte Verfahren erlangen zunehmend Bedeutung bei der Konzeption und der Planung energietechnischer Prozesse. Dieser Bedeutung tragen Module Rechnung, die mit jeweilig unterschiedlichem Fokus auf elektrische Systeme sowie Übertragungs- und Verteilnetze, auf energietechnische Systeme und

| Ifd. Nummer | Ziel des Studiengangs | Modul | | | | | |
|-------------|---|-------|------|----|------|-------|-------|
| | | BM | SOGT | PV | WE-G | WE-EN | WE-TS |
| 1. | Abstraktionsvermögen und Problemlösungskompetenz | + | + | + | + | + | + |
| 2. | Betriebswirtschaftliche, mathematische und ingenieurwissenschaftliche Grundlagenkompetenzen | | | | | | |
| 3. | Ingenieurwissenschaftliche Fachkompetenz | | | | | | ++ |
| 4. | Energietechnische Grundlagenkompetenzen | + | + | | + | | |
| 5. | Eigenverantwortlichkeit und lebenslanges Lernen | + | + | + | + | + | + |
| 6. | Team- und Kooperationsfähigkeit, Projektmanagement | | | | + | + | |
| 7. | Fachspezifisches Grundlagenwissen Elektrotechnik | | | | | | |
| 8. | Technische Fachkompetenz Mess-, Steuer- und Automatisierungstechnik | | | | | | |
| 9. | Technische Fachkompetenz Elektrische Energietechnik | | | ++ | | ++ | |
| 10. | Technische Fachkompetenz Regelungstechnik, Modellbildung und Simulation | | | | | + | |
| 11. | Systemverständnis | | | | | ++ | |
| 12. | Fachspezifisches Grundlagenwissen Regenerative Systeme | + | + | + | + | | |
| 13. | Technische Fachkompetenz Energietechnik | + | + | + | + | + | + |
| 14. | Technische Fachkompetenz Regenerative Energietechnik | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ |
| 15. | Projektverständnis | | | | | | + |
| 16. | Verständnis von Rahmenbedingungen | | | | | + | ++ |
| 17. | Fachkompetenz Wirtschaftswissenschaften | | | | | | |
| 18. | Interkulturelle und fremdsprachliche Kompetenz | | | | | | |
| 19. | Fachkompetenz Umwelttechnik und -management | + | | | | | |

Tabelle 1.13: Zielematrix für die Modulgruppe Regenerative Energietechnik

thermische Prozesse deren Modellierung und Simulation thematisieren. Damit wird nicht nur ein vertieftes Systemverständnis generiert, sondern es werden ebenso Spielräume bei der Konzeption, Detailplanung und dem Betrieb energietechnischer Systeme wie Komponenten aufgezeigt. Der konsequente Einsatz von industrieüblichen Standardwerkzeugen unterstützt die Anwendung der vermittelten Kompetenzen in der späteren beruflichen Tätigkeit.

Die Zielematrix der Modulgruppe Simulation und Automatisierung ist in Tabelle 1.14 auf der nächsten Seite dargestellt.

| lfd. Nummer | Ziel des Studiengangs | Modul | | | | | | | |
|-------------|---|-------|-----|------|------|-----|--------|-------|-------|
| | | ATS2 | DSP | EAUT | LEIT | RT3 | SIMEAN | SIMES | SIMTA |
| 1. | Abstraktionsvermögen und Problemlösungskompetenz | + | + | + | + | ++ | ++ | ++ | ++ |
| 2. | Betriebswirtschaftliche, mathematische und ingenieurwissenschaftliche Grundlagenkompetenzen | | | | | | | | |
| 3. | Ingenieurwissenschaftliche Fachkompetenz | ++ | ++ | + | + | ++ | | | |
| 4. | Energietechnische Grundlagenkompetenzen | | | | | | | | |
| 5. | Eigenverantwortlichkeit und lebenslanges Lernen | | | | | + | + | + | + |
| 6. | Team- und Kooperationsfähigkeit, Projektmanagement | | | | | + | + | + | + |
| 7. | Fachspezifisches Grundlagenwissen Elektrotechnik | | | | | | | | |
| 8. | Technische Fachkompetenz Mess-, Steuer- und Automatisierungstechnik | ++ | ++ | + | + | ++ | | | |
| 9. | Technische Fachkompetenz Elektrische Energietechnik | | | | | | + | + | |
| 10. | Technische Fachkompetenz Regelungstechnik, Modellbildung und Simulation | | | | | ++ | ++ | ++ | ++ |
| 11. | Systemverständnis | | | + | | + | ++ | ++ | ++ |
| 12. | Fachspezifisches Grundlagenwissen Regenerative Systeme | | | | | | | | |
| 13. | Technische Fachkompetenz Energietechnik | | | | | | ++ | + | ++ |
| 14. | Technische Fachkompetenz Regenerative Energietechnik | | | | | | | + | |
| 15. | Projektverständnis | | | | | | | | |
| 16. | Verständnis von Rahmenbedingungen | | | | | | + | + | |
| 17. | Fachkompetenz Wirtschaftswissenschaften | | | | | | | | |
| 18. | Interkulturelle und fremdsprachliche Kompetenz | | | | | | | | |
| 19. | Fachkompetenz Umwelttechnik und -management | | | | | | | | |

Tabelle 1.14: Zielmatrix für die Modulgruppe Simulation und Automatisierung

1.3.5.7 Modulgruppe Umweltmanagement und Technik (UMT)

Auf den Grundkenntnissen aus den Modulen Umwelt und Nachhaltigkeit oder Chemie aufbauend, werden in dieser Modulgruppe zum Beispiel Kenntnisse der Abwasserreinigung, Abgasbehandlung und sonstigen Emissionen sowie Abfällen vermittelt. Dies geschieht auch im Kontext der aktuellen Gesetzeslage und unter Betrachtung von Wirtschaftlichkeitsbewertungen. Die behandelte Evaluation und Optimierung von Prozessen stellt dabei ebenfalls einen starken Bezug zu wirtschaftswissenschaftlichen Modulen her. Die Studierenden erlangen Kenntnis und Verständnis der grundlegenden umwelttechnischen Prozesse und Anlagen und das Vermögen, für gegebene Problemstellung deren Eignung, Grenzen und Alternati-

ven bewerten zu können. Sie haben Kenntnis und Verständnis der experimentellen umwelttechnischen Praxis. Die Studierenden kennen die grundlegende Umweltanalytik und verfahrenstechnische Fragestellungen beim Betrieb umwelttechnischer Anlagen. Sie haben Kenntnis und Verständnis der Ziele des Umweltmanagements und des produktionsintegrierten Umweltschutzes sowie Kenntnis der Methoden der Evaluation und nachhaltigen Verbesserung von Prozessen. Sie sind in der Lage, Ökobilanzen mit Hilfe von Softwaretools anzufertigen. Die Lernergebnisse der Modulgruppe zeigt Tabelle 1.15.

| Ifd. Nummer | Ziel des Studiengangs | Modul | |
|-------------|---|-------|-----|
| | | USUM | VUT |
| 1. | Abstraktionsvermögen und Problemlösungskompetenz | + | + |
| 2. | Betriebswirtschaftliche, mathematische und ingenieurwissenschaftliche Grundlagenkompetenzen | + | + |
| 3. | Ingenieurwissenschaftliche Fachkompetenz | ++ | ++ |
| 4. | Energietechnische Grundlagenkompetenzen | | |
| 5. | Eigenverantwortlichkeit und lebenslanges Lernen | | |
| 6. | Team- und Kooperationsfähigkeit, Projektmanagement | + | + |
| 7. | Fachspezifisches Grundlagenwissen Elektrotechnik | | |
| 8. | Technische Fachkompetenz Mess-, Steuer- und Automatisierungstechnik | | |
| 9. | Technische Fachkompetenz Elektrische Energietechnik | | |
| 10. | Technische Fachkompetenz Regelungstechnik, Modellbildung und Simulation | | |
| 11. | Systemverständnis | ++ | ++ |
| 12. | Fachspezifisches Grundlagenwissen Regenerative Systeme | | |
| 13. | Technische Fachkompetenz Energietechnik | | |
| 14. | Technische Fachkompetenz Regenerative Energietechnik | | |
| 15. | Projektverständnis | + | + |
| 16. | Verständnis von Rahmenbedingungen | ++ | ++ |
| 17. | Fachkompetenz Wirtschaftswissenschaften | | |
| 18. | Interkulturelle und fremdsprachliche Kompetenz | | |
| 19. | Fachkompetenz Umwelttechnik und -management | ++ | ++ |

Tabelle 1.15: Zielmatrix für die Modulgruppe Umweltmanagement und Technik

1.3.5.8 Modulgruppe Überfachliche Qualifikation (ÜQ)

In der Modulgruppe Überfachliche Qualifikation sind die Module zusammengefasst, welche entweder Fähigkeiten zur interdisziplinären, interkulturellen oder fremdsprachlichen Kommunikation von technologischen oder wirtschaftswissenschaftlichen Inhalten, sowohl innerhalb auch außerhalb des Unternehmens fördern, oder die sich aufgrund ihres Bezuges zur Energietechnik eher als Querschnittsdisziplin innerhalb des Studiengangs Energiewissenschaften auffassen lassen, wie z.B. Rechtslehre und Qualitätsmanagement. Für die eigenständige Vorbereitung des Auslandssemesters in der Studienrichtung Energie- und Umweltmanagement sowie die sprachliche Vorbereitung auf die Unterrichtssprache an der Universität des Gastlandes erhalten die Studierenden der Studienrichtung Energie- und Umweltmanagement das Modul Auslandssemester Organisation und Sprache (AOS) anerkannt. Als Wahlmodule dieser Gruppe stehen grundsätzlich nur solche Module zur Verfügung, die nicht im Grundlagenbereich oder im Profildbereich der Studienrichtungen obligatorisch sind.

Die Zielmatrix der Modulgruppe Überfachliche Qualifikation ist auf die Tabellen 1.16 auf der nächsten Seite und 1.17 aufgeteilt.

Außer mit den Modulen der Modulgruppe Überfachliche Qualifikation entwickeln die Studierenden der verschiedenen Studienrichtungen ihre entsprechenden Kompetenzen auch durch die Auswahl, Organisation und Durchführung individueller Projekte beziehungsweise des Auslandssemesters. Die entsprechenden Module sind in Tabelle 1.17 auf Seite 35 zu finden.

1.3.5.9 Modulgruppe Berufliche Bildung (BB)

Innerhalb des Wahlbereichs kann durch die Wahl der Module der Modulgruppe Berufliche Bildung ein Bachelor-Abschluss erreicht werden, der eine direkte Weiterführung des Bildungsgangs im Masterstudiengang Vocational Education der Universität Flensburg ermöglicht. Auf der Basis der Weiterführung einer Kooperationsvereinbarung mit der Universität Flensburg ist ein verzahntes Lehrangebot und ein somit erleichterter Durchstieg in den Masterstudiengang Vocational Education möglich. Damit wird eine Laufbahn als Lehrkraft an Beruflichen Schulen im Bereich der Elektro- und Informationstechnik im durchgängigen Studium auf dem Campus Flensburg realisierbar.

Diese Modulgruppe beinhaltet die folgenden Module, die von der Universität Flensburg beigestellt werden:

- ▷ Einführung in die Berufspädagogik: Die Studierenden setzen sich einleitend mit den gesellschaftlichen, ökonomischen, qualifikatorischen und individuellen Interessen auseinander, die die Berufsbildung beeinflussen. Bewusst werden die Inhalte aller primär ingenieurwissenschaftlichen Module mit Gedanken und Kategorien der Psychologie, Soziologie, Ökonomie und der Allgemeinen Pädagogik in Verbindung gebracht, um Fragen der Berufsbildung sowie der Persönlichkeits- und Qualifikationsentwicklung einzubeziehen.
- ▷ Perspektiven der Berufspädagogik: Die Studierenden lernen wichtige didaktische Ansätze kennen, setzen sich mit aktuellen Entwicklungen der Berufsbildungspolitik, -theorie und -praxis auseinander

| Ifd. Nummer | Ziel des Studiengangs | Modul | | | | |
|-------------|---|-------|------|----|----|------|
| | | ENWI | INFI | RW | RE | VWL1 |
| 1. | Abstraktionsvermögen und Problemlösungskompetenz | | | | + | + |
| 2. | Betriebswirtschaftliche, mathematische und ingenieurwissenschaftliche Grundlagenkompetenzen | | | + | | + |
| 3. | Ingenieurwissenschaftliche Fachkompetenz | | | | | |
| 4. | Energetechnische Grundlagenkompetenzen | | | | | |
| 5. | Eigenverantwortlichkeit und lebenslanges Lernen | + | + | + | + | + |
| 6. | Team- und Kooperationsfähigkeit, Projektmanagement | + | + | + | + | + |
| 7. | Fachspezifisches Grundlagenwissen Elektrotechnik | | | | | |
| 8. | Technische Fachkompetenz Mess-, Steuer- und Automatisierungstechnik | | | | | |
| 9. | Technische Fachkompetenz Elektrische Energietechnik | | | | | |
| 10. | Technische Fachkompetenz Regelungstechnik, Modellbildung und Simulation | | | | | |
| 11. | Systemverständnis | | | | | |
| 12. | Fachspezifisches Grundlagenwissen Regenerative Systeme | | | | | |
| 13. | Technische Fachkompetenz Energietechnik | | | | | |
| 14. | Technische Fachkompetenz Regenerative Energietechnik | | | | | |
| 15. | Projektverständnis | + | ++ | + | + | |
| 16. | Verständnis von Rahmenbedingungen | ++ | ++ | + | ++ | ++ |
| 17. | Fachkompetenz Wirtschaftswissenschaften | ++ | ++ | ++ | + | ++ |
| 18. | Interkulturelle und fremdsprachliche Kompetenz | | | | | |
| 19. | Fachkompetenz Umwelttechnik und -management | | | | | |

Tabelle 1.16: Zielematrix 1 für die Modulgruppe Übergreifende Qualifikation

und entwerfen vor diesem Hintergrund selbstständig sowie problemlösungsorientiert Szenarien zukünftiger Entwicklungen. Damit wird eine wichtige Basisqualifikation für einen Absolventenkreis geschaffen, der im Laufe seiner beruflichen Praxis Aufgaben in der Aus- und Weiterbildung übernimmt.

- ▷ Einführung in die Berufsbildungspraxis: Lernorte und die an diesen Orten umgesetzten Ausbildungsformen spielen eine zentrale Rolle in den Vermittlungswissenschaften. In diesem Modul analysieren die Studierenden die Bedeutung unterschiedlicher Ausbildungsformen in Schulen, Bildungseinrichtungen und Industrie und Handwerk sowie von Ausstattungskonzeptionen.
- ▷ Projekte in der Beruflichen Fachrichtung: Die Studierenden vertiefen eigenständig fachliche Aspekte in einem Schwerpunkt in der beruflichen Fachrichtung Elektrotechnik im Rahmen eines Projekts.

| Ifd. Nummer | Ziel des Studiengangs | Modul | | | | |
|-------------|---|-------|----|-----|-------|-----|
| | | AOS | QM | PRÄ | TEWEP | PRJ |
| 1. | Abstraktionsvermögen und Problemlösungskompetenz | + | ++ | ++ | | ++ |
| 2. | Betriebswirtschaftliche, mathematische und ingenieurwissenschaftliche Grundlagenkompetenzen | | | + | + | |
| 3. | Ingenieurwissenschaftliche Fachkompetenz | | | | | |
| 4. | Energietechnische Grundlagenkompetenzen | ++ | | | + | |
| 5. | Eigenverantwortlichkeit und lebenslanges Lernen | ++ | | + | ++ | |
| 6. | Team- und Kooperationsfähigkeit, Projektmanagement | | | | | |
| 7. | Fachspezifisches Grundlagenwissen Elektrotechnik | | ++ | + | | ++ |
| 8. | Technische Fachkompetenz Mess-, Steuer- und Automatisierungstechnik | ++ | ++ | ++ | | |
| 9. | Technische Fachkompetenz Elektrische Energietechnik | | ++ | ++ | | ++ |
| 10. | Technische Fachkompetenz Regelungstechnik, Modellbildung und Simulation | | | ++ | | |
| 11. | Systemverständnis | | | ++ | + | |
| 12. | Fachspezifisches Grundlagenwissen Regenerative Systeme | | + | + | + | + |
| 13. | Technische Fachkompetenz Energietechnik | | + | + | | |
| 14. | Technische Fachkompetenz Regenerative Energietechnik | + | + | + | | |
| 15. | Projektverständnis | + | | + | + | |
| 16. | Verständnis von Rahmenbedingungen | ++ | | ++ | ++ | |
| 17. | Fachkompetenz Wirtschaftswissenschaften | ++ | + | + | | |
| 18. | Interkulturelle und fremdsprachliche Kompetenz | | | | | |
| 19. | Fachkompetenz Umwelttechnik und -management | | | | | |

Tabelle 1.17: Zielematrix 2 für die Modulgruppe Übergreifende Qualifikation

Dabei werden bewusst ingenieurwissenschaftlich-fachliche Inhalte der primär ingenieurwissenschaftlichen Module aufgegriffen und deren komplexe technische Inhalte didaktisch aufbereitet. Durch die Einbeziehung praktizierten Projektmanagements werden Bezüge zu anderen Modulen mit managementbezogenen Inhalten – z. B. zum Qualitätsmanagement im Bereich der Übergreifenden Qualifikationen oder zum primär am industriellen Projektmanagement ausgerichteten Modul Projektmanagement – hergestellt.

Die Zielematrix für die Modulgruppe Berufliche Bildung zeigt Tabelle 1.18 auf der nächsten Seite. Die Module dieser Modulgruppe können nur gemeinsam gewählt werden, da nur im Gesamtumfang

der erleichterte Durchstieg in den Masterstudiengang Vocational Education der Universität Flensburg ermöglicht wird.

| Ifd. Nummer | Ziel des Studiengangs | Modul | | | |
|-------------|---|-------|--------|-------|-------|
| | | EBPÄD | EBEBIP | PERBP | PRBFR |
| 1. | Abstraktionsvermögen und Problemlösungskompetenz | + | + | ++ | ++ |
| 2. | Betriebswirtschaftliche, mathematische und ingenieurwissenschaftliche Grundlagenkompetenzen | | | | |
| 3. | Ingenieurwissenschaftliche Fachkompetenz | + | + | + | + |
| 4. | Energietechnische Grundlagenkompetenzen | | | | |
| 5. | Eigenverantwortlichkeit und lebenslanges Lernen | | | + | ++ |
| 6. | Team- und Kooperationsfähigkeit, Projektmanagement | | | | ++ |
| 7. | Fachspezifisches Grundlagenwissen Elektrotechnik | | | | |
| 8. | Technische Fachkompetenz Mess-, Steuer- und Automatisierungstechnik | | | | |
| 9. | Technische Fachkompetenz Elektrische Energietechnik | | | | |
| 10. | Technische Fachkompetenz Regelungstechnik, Modellbildung und Simulation | | | | |
| 11. | Systemverständnis | | | + | ++ |
| 12. | Fachspezifisches Grundlagenwissen Regenerative Systeme | | | | |
| 13. | Technische Fachkompetenz Energietechnik | | | | |
| 14. | Technische Fachkompetenz Regenerative Energietechnik | | | | |
| 15. | Projektverständnis | | | | ++ |
| 16. | Verständnis von Rahmenbedingungen | + | + | + | ++ |
| 17. | Fachkompetenz Wirtschaftswissenschaften | | | | |
| 18. | Interkulturelle und fremdsprachliche Kompetenz | | | + | + |
| 19. | Fachkompetenz Umwelttechnik und -management | | | | |

Tabelle 1.18: Zielematrix für die Modulgruppe Berufliche Bildung

1.3.5.10 Berufspraktikum und Thesis

- ▷ Berufspraktikum: Auf der Basis der erworbenen Kompetenzen der profilbildenden Module des Studiengangs besteht das Ziel dieses Moduls im weiteren Heranführen der Studierenden an ingenieurmäßige Tätigkeiten durch praktische projektbezogene Mitarbeit in der Industrie. Die Studierenden erhalten in dieser Phase Einblicke in betriebliche Abläufe in Industriebetrieben

und werden mit typischen Verantwortungsbereichen von Ingenieuren oder Wirtschaftsingenieuren vertraut. Bewusst wird hier das Erwerben von fachlichem Detailwissen mit dem Erfassen betrieblicher Zusammenhänge in einen Zusammenhang gestellt. Damit setzen die Studierenden einerseits das im Laufe des Studiums erworbene Wissen um, erarbeiten sich andererseits jedoch gleichzeitig eine Basis für eine erfolgreiche Arbeit in der Bachelor-Thesis und der folgenden beruflichen Tätigkeit.

- ▷ Bachelor-Thesis: Ziel der Bachelor-Thesis ist der Nachweis, dass die Studierenden die im Laufe des Studiums vermittelten Kenntnisse, Fähigkeiten, Fertigkeiten, Methoden sowie Einsichten in Zusammenhänge bei der selbstständigen Bearbeitung von ingenieurmäßigen Aufgabenstellungen im Bereich der Berufsfelder des Studiengangs umsetzen können. Die inhaltlichen Verbindungen der oben dargelegten Module führen somit zentral zur Bachelor-Thesis hin, wobei das Berufspraktische Projekt eine wichtige Vorbereitung auf die Thesis darstellt. Die erfolgreich erstellte Bachelor-Thesis dokumentiert im Kern das inhaltliche Erreichen des Studienziels gemäß der Prüfungs- und Studienordnung. Zur Thesis zählt ein Kolloquium, innerhalb dessen die Studierenden in einem Kurzvortrag ihre Thesis präsentieren und eine wissenschaftliche Fachdiskussion im Prüfungsgespräch mit den aufgabenstellenden Lehrenden führen.

Die Zielmatrix für das siebte Studiensemester zeigt Tabelle 1.19 auf der nächsten Seite. Die in der Tabelle angeführten Unterstützungsgrade werden sich sowohl im Berufspraktikum als auch Bachelor-Thesis nicht sämtlich gleichzeitig umsetzen lassen, da sie stark von fachspezifischen Rahmenbedingungen des Umfelds im Berufspraktikum und der Aufgabenstellung bzw. Zielsetzung der Bachelor-Thesis abhängen.

1.4 Arbeitsmarktperspektiven und Praxisbezug

Im Bereich der Energietechnik ergibt sich sowohl von den Inhalten her als auch mit Blick auf die Arbeitsweise und Funktion ein äußerst breites potenzielles Berufsfeld für Absolventen des Studiengangs. Nicht immer wird die berufliche Tätigkeit eindeutig einem der klassischen Ingenieurstudiengänge zuzuordnen sein.

Die Bandbreite möglicher Beschäftigungen reicht von der spezialisierten Ingenieurtätigkeit über Funktionen im technischen Projektmanagement bis hin zu Aufgaben, die an der Schnittstelle von Energietechnik und -wirtschaft angesiedelt sind.

Die Absolventen können als Ingenieur oder Wirtschaftsingenieur in Führungspositionen von Industrie-, Versorgungs-, und Beratungsunternehmen wie auch Behörden universell eingesetzt werden. Arbeitsmöglichkeiten finden sich unter anderem in der herstellenden Industrie von energie- und umwelttechnischen Anlagen sowie deren Zulieferbetrieben, in Energieversorgungsunternehmen, Ingenieurbüros oder Energieagenturen und Dienstleistungsunternehmen der Energiebranche, sowie in Forschungsinstituten und Umweltministerien.

Die Aufgabenbereiche für die Wirtschaftsingenieure liegen sowohl im Managementbereich mit Personalverantwortung wie auch in anspruchsvollen Tätigkeiten der Projektierung, der Beratung und im Vertrieb

| Ifd. Nummer | Ziel des Studiengangs | Modul | |
|-------------|---|-----------------|-----------------|
| | | Berufspraktikum | Bachelor-Thesis |
| 1. | Abstraktionsvermögen und Problemlösungskompetenz | ++ | ++ |
| 2. | Betriebswirtschaftliche, mathematische und ingenieurwissenschaftliche Grundlagenkompetenzen | + | + |
| 3. | Ingenieurwissenschaftliche Fachkompetenz | + | + |
| 4. | Energietechnische Grundlagenkompetenzen | | |
| 5. | Eigenverantwortlichkeit und lebenslanges Lernen | ++ | ++ |
| 6. | Team- und Kooperationsfähigkeit, Projektmanagement | ++ | ++ |
| 7. | Fachspezifisches Grundlagenwissen Elektrotechnik | | |
| 8. | Technische Fachkompetenz Mess-, Steuer- und Automatisierungstechnik | + | + |
| 9. | Technische Fachkompetenz Elektrische Energietechnik | + | + |
| 10. | Technische Fachkompetenz Regelungstechnik, Modellbildung und Simulation | + | + |
| 11. | Systemverständnis | ++ | ++ |
| 12. | Fachspezifisches Grundlagenwissen Regenerative Systeme | + | + |
| 13. | Technische Fachkompetenz Energietechnik | + | + |
| 14. | Technische Fachkompetenz Regenerative Energietechnik | + | + |
| 15. | Projektverständnis | ++ | ++ |
| 16. | Verständnis von Rahmenbedingungen | ++ | ++ |
| 17. | Fachkompetenz Wirtschaftswissenschaften | + | + |
| 18. | Interkulturelle und fremdsprachliche Kompetenz | + | + |
| 19. | Fachkompetenz Umwelttechnik und -management | + | + |

Tabelle 1.19: Zielmatrix für das siebte Studiensemester

im In- und Ausland. Weitere typische Tätigkeitsfelder sind das Produktmanagement, die Projektleitung, die Angebotserstellung für Lieferungen und Leistungen sowie Tätigkeiten als Umweltschutzbeauftragte oder Energiemanager.

Die Aufgabenbereiche für Ingenieure der technischen Studienrichtungen umfassen alle klassischen Arbeitsfelder wie Entwicklung, Konstruktion, Planung und Projektierung, Beratung und Vertrieb, Inbetriebnahme und Wartung sowie Forschung die mit der Umwandlung, Verteilung oder Erzeugung elektrischer oder thermischer Energie im weitesten Sinne zu tun haben.

In allen diesen Bereichen gibt es wiederum Bedarf an Personal mit unterschiedlicher wissenschaftlicher Qualifikation. Neben gewerblich ausgebildeten Fachkräften werden in der Energiebranche Bachelor- und Master-Absolventen ebenso gebraucht wie punktuell auch promovierte Fachleute. Auf allen Qualifikationsebenen ist die Fähigkeit zu interdisziplinärer Zusammenarbeit von hoher Bedeutung.

Der Fachkräftemangel in Ingenieurwesen und Technik ist derart dramatisch, dass die Arbeitsmarktperspektiven der Absolventen - ein an den Anforderungen der Industrie orientiertes, erfolgreich abgeschlossenes Studium, Mobilität und eine persönliche Befähigung der Bewerber vorausgesetzt - konstant sehr gut sind. So beziffert der Verein Deutscher Ingenieure VDI - summiert über alle Ingenieurberufsordnungen und Arbeitsmarktregionen - die Fachkräftenachfrage im Ingenieursegment im Februar 2011 auf 80.600 Stellen. Dies ist die höchste Anzahl an Vakanzen, die der regelmäßig erscheinende Ingenieurmonitor⁴ seit vielen Jahren ausgewiesen hat. In jüngster Vergangenheit stellt sich die Situation zwar leicht entspannt dar – für das zweite Quartal 2014 weist der Ingenieurmonitor des VDI für das gesamte Bundesgebiet 59.710 offene Stellen aus. Im Grundsatz hat sich diese Situation des Fachkräftemangels seit vielen Jahren nicht verbessert. Damit sind die Arbeitsmarktaussichten von Absolventen wie bereits in der Vergangenheit exzellent. Das Wachstum der Beschäftigtenzahl liegt derzeit bei +2,6% jährlich. Auf ca. 800.000 sozialversicherungspflichtig Beschäftigte entfallen derzeit ca. 28.500 als arbeitssuchend gemeldete Ingenieure – dies entspricht einer vergleichsweise niedrigen Arbeitslosenquote von 3,6%. Damit sind auch die Zukunftsaussichten von Absolventen in der Wachstumsbranche Energietechnik gut. Die persönlichen Gespräche mit den Studierenden bestätigen diese Erfahrungen.

Der Studiengang fokussiert demnach insgesamt den Wachstumsmarkt Energietechnik. Insbesondere der Studienrichtung Regenerative Energietechnik richtet sich an primär industrielle Arbeitsfelder, die derzeit und in absehbarer Zukunft von weiterem Wachstum geprägt sein werden. Wandlung und Verteilung von elektrischer Energie werden im weiter fortschreitenden Energiewandel Aufgaben bereithalten, auf die die Absolventen des Studiengangs vorbereitet sind.

Gleiches gilt für die Studienrichtung Elektrische Energiesystemtechnik, der inhaltlich stark mit Begriffen wie Energieeffizienz und mit regelungstechnischen Aufgaben verknüpft ist. Die gestiegene Bedeutung nachhaltiger Wandlung und Nutzung von Energie spiegelt sich auch im Wachstum der unterstützenden technischen Bereiche wie der Automatisierungstechnik wider, deren dominierende Zielrichtung aktuell die Energieeffizienz ist.

Der Schwerpunkt Berufliche Bildung spricht gezielt Studierende an, die eine Laufbahn im Personalmanagement, in Qualifizierungsabteilungen oder Schnittstellenfunktionen der Privatwirtschaft oder als Lehrkraft an Beruflichen Schulen planen. An Beruflichen Schulen besteht wie im industriellen Ingenieurwesen ein anhaltender Fachkräftemangel, der sich zudem - da der Fachkräftemangel im Ingenieurwesen begleitet wird von einem entsprechenden Mangel im Bereich der gewerblichen Berufe - gerade im Wachstumssegment Energietechnik besonders dramatisch darstellt. Darüber hinaus sind mit zunehmender Komplexität technischer Systeme Basiskenntnisse vermittlungswissenschaftlicher Inhalte auch in industriellen Kontexten sinnvoll, bspw. für Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter an Schnittstellenpositionen zur Öffentlichkeit -

⁴ Verein Deutscher Ingenieure e.V. (Hrsg.): Ingenieurmonitor – Der Arbeitsmarkt für Ingenieure. www.vdi.de/presse/publikationen/vdi-iw-ingenieurmonitor/, Abruf: 06.11.2014

aktuelle öffentliche Diskussionen rund um das zentrale Thema Technikakzeptanz gerade mit Bezug auf die Energietechnik verdeutlichen den Bedarf, der neben der Fokussierung auf das Berufsfeld Berufliche Schulen durch den Schwerpunkt Berufliche Bildung gedeckt wird.

Da Struktur und Inhalte des Studiengangs unter Einhaltung der Anforderungen der Industrie geplant wurden, so wie sie von Berufsverbänden⁵ und Industrievertretern formuliert wurden, ist ein den Erfordernissen entsprechender Praxisbezug gegeben.

1.5 Zugangs- und Zulassungsvoraussetzungen

Gem. § 39 des HSG des Landes Schleswig-Holstein vom 28.02.2007 (zuletzt geändert am 27.09.2013) bestehen folgende Hochschulzugangsberechtigungen:

Schulische Hochschulzugangsberechtigungen gem. § 39 Abs. 1: Allgemeine Hochschulreife, fachgebundene Hochschulreife, allgemeine Fachhochschulreife, fachgebundene Fachhochschulreife.

Berufliche Hochschulzugangsberechtigungen gem. § 39 Abs. 2: Meisterinnen und Meister im Handwerk, Inhaberinnen und Inhaber von Fortbildungsabschlüssen, Inhaberinnen und Inhaber vergleichbarer Qualifikationen im Sinne des Seemannsgesetzes, Inhaberinnen und Inhaber von Fortbildungsabschlüssen von Fachschulen entsprechend der „Rahmenvereinbarung über Fachschulen“, Inhaberinnen und Inhaber von Abschlüssen vergleichbarer landesrechtlicher Fortbildungsregelungen für Berufe im Gesundheitswesen sowie im Bereich der sozialpflegerischen und sozialpädagogischen Berufe.

Beruflich qualifizierte Bewerberinnen und Bewerber, die nicht unter die genannten Fallgruppen fallen, besitzen eine fachgebundene Hochschulzugangsberechtigung, wenn sie eine durch Bundesrecht oder durch Landesrecht geregelte, mindestens zweijährige Berufsausbildung in einem mit dem angestrebten Studiengang fachlich verwandten Bereich abgeschlossen haben, über mindestens dreijährige mit mindestens der Hälfte der regelmäßigen Arbeitszeit ausgeübte Berufspraxis in einem mit dem Studiengang fachlich verwandten Bereich verfügen und eine Hochschuleignungsprüfung bestanden haben. Diese fachgebundene Hochschulzugangsberechtigung berechtigt zum Studium an allen Hochschulen in der entsprechenden oder fachlich verwandten Fachrichtung.

Ohne Hochschulzugangsberechtigung gem. § 39 Abs. 4: Die Hochschulen können Studienbewerberinnen oder Studienbewerber ohne Hochschulzugangsberechtigung, die eine Berufsausbildung mit mindestens befriedigenden Leistungen abgeschlossen haben und eine fünfjährige Berufstätigkeit oder entsprechende Ersatzzeiten nachweisen, für die Dauer von zwei Semestern, insgesamt längstens für vier Semester, für einen Studiengang einschreiben (Probestudium). Danach entscheidet die Hochschule über die endgültige Einschreibung unter Berücksichtigung der Leistungen.

⁵ Verein Deutscher Ingenieure e.V. (Hrsg.): Stellungnahme zur Weiterentwicklung der Ingenieurausbildung in Deutschland. VDI Verlag Düsseldorf, 2004

1.6 Curriculum und Inhalte

Während in der Vergangenheit mit dem Angebot der Fachhochschule Flensburg vergleichbare energietechnische Studiengänge kaum anderswo zu finden waren, haben andere Hochschulen inzwischen die Attraktivität der Themengebiete regenerative Energie und Energiemanagement ebenfalls für die Einrichtung entsprechender Studienangebote genutzt. Der Fachbereich Energie und Biotechnologie sieht sich daher im Bereich der energiebezogenen Studiengänge einer veränderten Konkurrenzsituation gegenüber und muss bei seiner Weiterentwicklung besonders auch auf die Pflege und das Herausheben von Alleinstellungsmerkmalen achten.

Vor diesem Hintergrund wird die Studienkonzeption im Bereich Energie wie in Abbildung 1.1 dargestellt weiterentwickelt: Um den integrativen Charakter der Studienangebote im Bachelorbereich zu betonen und Synergien zu nutzen, werden die Studiengänge Elektrische Energiesystemtechnik (EES), Regenerative Energietechnik (RET) sowie Energie- und Umweltmanagement (EUM) in einem gemeinsamen Bachelorstudiengang Energiewissenschaften gebündelt. Die Studienrichtungen bleiben dabei nach außen sichtbar und in der Abschlussbezeichnung erhalten. Eine genauere Beschreibung des curricularen Aufbaus des neuen Bachelorstudiengangs Energiewissenschaften erfolgt in Kapitel 2.1 auf Seite 43

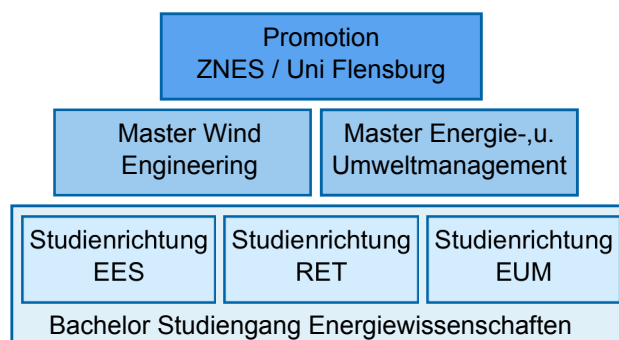


Abbildung 1.1: Studienkonzeption für den Bereich der Energiestudiengänge

Auf der Ebene der Masterausbildung wird das Angebot konzentriert. Das gemeinsam mit der Universität Flensburg durchgeführte und inhaltlich breit angelegte Studienangebot Energie- und Umweltmanagement wendet sich dabei eher an Generalisten, während sich Spezialisten mit ihrer Fachrichtung in den verschiedenen Schwerpunkten im Masterstudiengang Wind Engineering wiederfinden können. Insbesondere wird dort auch die entsprechende Weiterentwicklung des Masterstudiengangs Wind Engineering dargestellt. Je nach individueller Voraussetzung stehen Absolventen des Bachelorstudiengangs Energiewissenschaften grundsätzlich auch andere Masterstudiengänge offen. Dies gilt insbesondere auch für den an der Fachhochschule Flensburg geführten Master Systemtechnik.

Besonders leistungsstarken Studierenden kann im Energiebereich auch die Möglichkeit zur Promotion gegeben werden. Hierfür entwickelt der Fachbereich ein entsprechendes Konzept für seine Forschungsaktivitäten, das im Abschnitt ?? ausführlicher erläutert wird. Eine besondere Rolle spielen in diesem Zusammenhang die dort näher beschriebenen Forschungsbereiche im Zentrum für nachhaltige Energiesysteme (ZNES) und im Wind Energy Technology Institute (WETI). Im Bereich des Promotionsstudiums

arbeitet der Fachbereich wegen des fehlenden eigenen Promotionsrechts unter anderem über diese Einrichtungen mit Universitäten, hier insbesondere mit der Universität Flensburg, zusammen.

Der Lehrbereich Energie unterstreicht mit dieser Konzeption seine inhaltlich umfassende Fachkompetenz. Durch die auch für Außenstehende gut erkennbaren Schwerpunkte wird deutlich, dass im Bereich Energie an der Fachhochschule vom Spezialisten bis zum Generalisten Fachleute aller Qualifikationsstufen ausgebildet werden können. Die Vernetzung der einzelnen Studienbereiche versinnbildlicht dabei den interdisziplinären und historisch gewachsenen Ansatz der Lehre im Bereich der Energiesysteme. Ein derartig breit und sicher aufgestelltes Studienangebot ist an anderen deutschen Hochschulen nach wie vor nicht zu finden.

Mit der curricularen Weiterentwicklung der Studiengänge bleibt die Attraktivität der Studienangebote des Fachbereichs für Studieninteressierte weiterhin gewährleistet. Außerdem wird der größtmögliche inhaltliche und organisatorische Nutzen aus der Zusammenarbeit mit anderen Einrichtungen gewonnen. Dies erlaubt eine Konzentration auf die Stärken des Fachbereichs, die entsprechend auch nach außen erkennbar werden.

2 Studiengang: Strukturen, Methoden und Umsetzung

2.1 Struktur und Modularisierung

Die Zusammenfassung der energiebezogenen Bachelorstudiengänge zu einem gemeinsamen Studiengang soll die vorhandenen fachlichen Kompetenzen und Kapazitäten des Fachbereichs effizienter nutzen und die Verwaltung der Studienangebote vereinfachen. Dazu ist vorgesehen, im Lehrbetrieb gemeinsame Veranstaltungen für alle drei Studienrichtungen abzuhalten. Auf der administrativen Ebene gibt es eine gemeinsame Studien-, Prüfungs- und Praktikumsordnung, siehe Kapitel C des Anhangs.

Nicht zuletzt soll die Zusammenführung aber auch die Kommunikation unter den Studierenden der verschiedenen Schwerpunkte verbessern und eine gemeinsame Identifikation mit dem Studiengang ermöglichen. Damit dabei den Studierenden nicht die Möglichkeit genommen wird, sich gemäß ihrer individuellen Neigungen und Fähigkeiten zu entwickeln, ist die Schaffung umfangreicher Wahlmöglichkeiten nötig. Indem sich diese Wahlmöglichkeiten an unterschiedlichen berufsbildbezogenen Studienrichtungen ausrichten, ist gewährleistet, dass die Studierenden sich über ihre Rolle im späteren Berufsleben klar werden und diese auch beim Berufseintritt nach außen vertreten können.

Abbildung 2.1 zeigt, wie das Curriculum des Bachelorstudiengangs Energiewissenschaften zu diesem Zweck gestaltet ist. In den ersten zweieinhalb Semestern belegen die Studierenden gemeinsame Veranstaltungen, haben aber schon frühzeitig die Möglichkeit, in Seminar- oder Projektarbeiten ihren individuellen Interessen nachzugehen. In dieser Phase des Studiums werden jedoch vor allem die fachlichen Grundlagen gelegt, die alle Studierenden im weiteren Verlauf des Studiums benötigen. Dazu gehören mathematisch-naturwissenschaftliche Fächer ebenso wie breit angelegte Grundlagen der Ingenieurwissenschaften und eine Einführung in die Wirtschaftswissenschaften sowie andere übergreifende Qualifikationen. Beispiele für Module aus dieser Studienphase sind Mathematik, Physik, Mechanik, Elektrotechnik, Thermodynamik oder Betriebswirtschaftslehre, aber auch ein Seminar zur Nachhaltigkeit, in dem von Anfang an interdisziplinäre Synergien hervorgehoben werden. Ein ausführlicher Modulkatalog ist im Anhang A zu finden. Detaillierte graphische Darstellungen des Curriculums finden sich in den folgenden Abschnitten.

In den Semestern drei bis fünf sind von den Studierenden je nach Studienrichtung unterschiedliche Pflichtveranstaltungen zu besuchen. In dieser Studienphase entwickeln sich die verschiedenen Profile, indem beispielsweise Studierende der Studienrichtung Elektrische Energiesystemtechnik ihre Fachkenntnisse in Elektronik oder höherer Regelungstechnik vertiefen, während die Kommilitonen aus der Studienrichtung

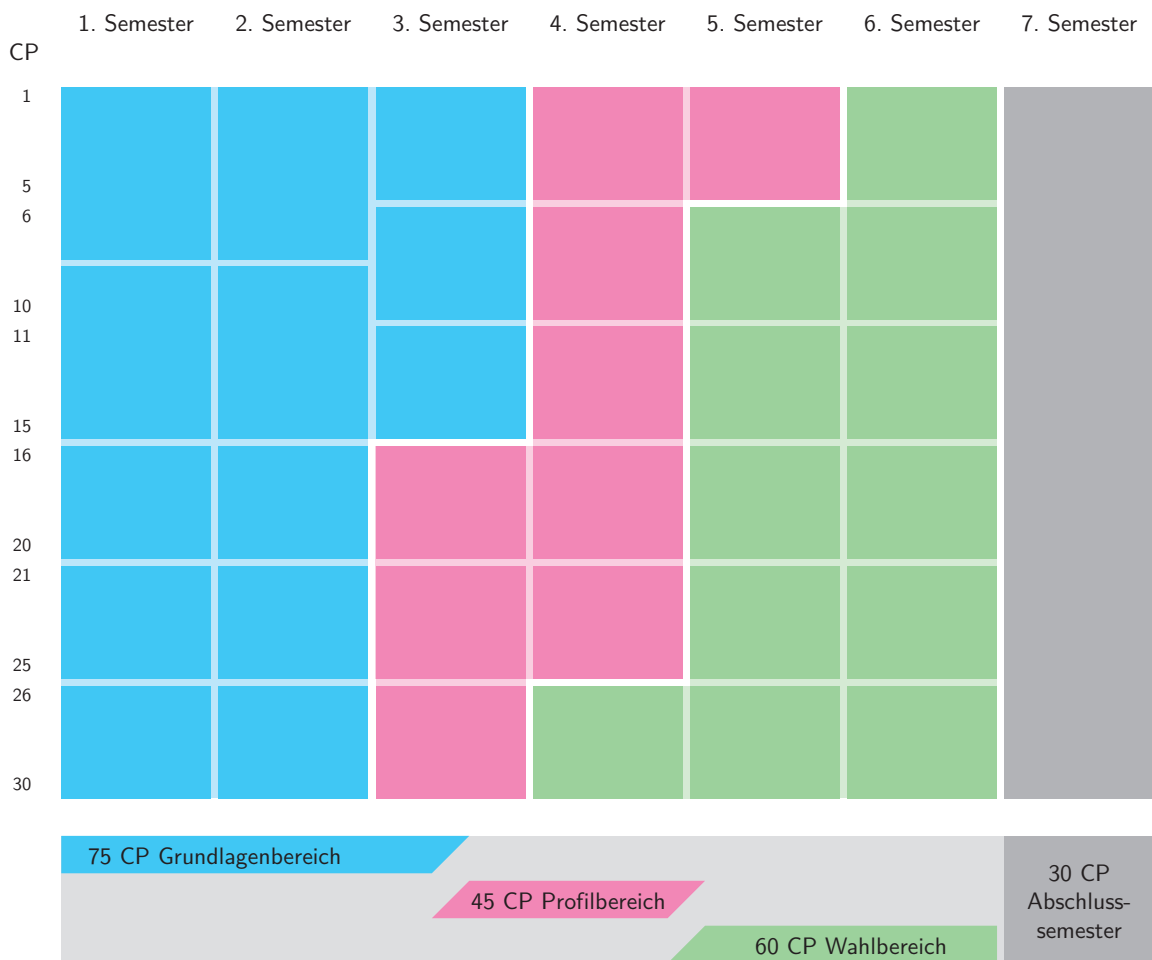


Abbildung 2.1: Struktur des Studiengangs Energiewissenschaften

Regenerative Energietechnik sich etwa den Kraft- und Arbeitsmaschinen und der Simulation energietechnischer Anlagen zuwenden. Für die Studierenden des Energie- und Umweltmanagements sind in diesem Studienabschnitt insbesondere die wirtschaftswissenschaftlichen Veranstaltungen profilgebend. Detailliertere Studienpläne sind wiederum dem Modulkatalog im Anhang und den Abschnitten 2.1.2 auf Seite 47 bis 2.1.4 auf Seite 51 zu entnehmen.

In der letzten Studienphase vor dem Abschlusssemester wird für die Studierenden aller Studienrichtungen ein in vom vierten zum sechsten Semester zunehmend großes Maß an Wahlfreiheit geschaffen. Damit dadurch aber keine Beliebigkeit in der Studiengestaltung entsteht, sind die Wahlmodule in je nach Studienrichtung festgelegter Gewichtung aus bestimmten Modulgruppen zu wählen. Studierende der Studienrichtung Regenerative Energietechnik müssen beispielsweise mindesten vier Wahlmodule aus dem Bereich der regenerativen Energien wählen, ohne dass die Inhalte explizit festgeschrieben werden. Entsprechend hoch ist der Mindestanteil von Modulen der elektrischen Energietechnik für Studierende der Studienrichtung Elektrische Energiesystemtechnik. Für die Studienrichtung Energie- und Umweltmanagement ist schließlich die Auflage hervorzuheben, im Wahlbereich ein vollständiges Semester im Ausland zu studieren und zusätzliche Module aus den Wirtschaftswissenschaften zu belegen.

Die Möglichkeit, eine Hochschule im Ausland zu besuchen, steht den Studierenden der anderen Studienrichtungen ebenfalls frei. Genauso können Studierende des Energie- und Umweltmanagements Wahlkurse der anderen Studienrichtungen besuchen. Damit wird nicht nur die Durchlässigkeit zwischen den Studienrichtungen gewährleistet, sondern kontinuierlich die interdisziplinäre Zusammenarbeit unter den Studierenden mit unterschiedlichen Schwerpunktkompetenzen gefördert.

Trotz dieses hohen Maßes an Integration ist die Beibehaltung der verschiedenen Studienrichtungen zur Außendarstellung gegenüber Studieninteressierten und beim späteren Übergang in das Berufsleben unbedingt hilfreich und wird beibehalten.

Das Zusammenführen der Energiestudiengänge wird im Praktischen vom Fachbereich bereits vorbereitet, indem beispielsweise seit Kurzem Fachschaftsräume gemeinsam genutzt werden und vermehrt Veranstaltungen gemeinsam für Studierende der verschiedenen Studiengänge angeboten werden. Die Fachdozenten der einzelnen Studiengänge und viele Inhalte sind ohnehin schon lange sehr ähnlich. Darüber hinaus werden die Studierenden der drei Studiengänge in allen Belangen des Berufspraktischen Studienseesters bereits von einem Kollegen des Fachbereichs betreut.

Mit der Einführung des gemeinsamen Bachelorstudiengangs Energiewissenschaften ist eine Umstellung der Aufnahme vom jährlichen auf einen Semesterrhythmus vorgesehen. So kann zum einen die große Gesamtzahl der Studierenden gehalten werden, ohne dass in den Grundlagenbereichen die Gruppenstärke zu groß wird. Zum anderen erhöht das nochmals die Freiheiten beim Angebot von Wahlkursen. Nicht zuletzt wird durch das Angebot eines Studienbeginns im Sommersemester eine zusätzliche Zielgruppe von Studieninteressierten erschlossen.

In der Vergangenheit kam es innerhalb der Studierendenschaft der energietechnischen Studiengänge zu relativ vielen Studiengangwechseln zwischen den einzelnen Studiengängen. Dabei waren die Wechsel zum Teil durch ein endgültiges Nichtbestehen eines Faches (in der Regel in den Fächern Elektrotechnik oder Mathematik) und zum Teil durch eine Umorientierung von einem ingenieurwissenschaftlichen zu einem wirtschaftsingenieurwissenschaftlichen Studium, oder umgekehrt, motiviert. Mit der Zusammenführung der Studiengänge und der durch den Profildbereich und den Wahlbereich weiterhin bestehenden Spezialisierung und Profilbildung in den Studienrichtungen des Studiengangs können diese Wechsel und die damit in der Regel einhergehende Studienzeitverlängerung größtenteils vermieden werden. Der administrative Aufwand wird auf ein Minimum beschränkt, da die Problematik der Anerkennung von Leistungen aus anderen Studiengängen vollständig wegfällt. Dies gilt nicht nur für den Grundlagenbereich sondern auch für den Profil- und den Wahlbereich. Ein Studiengangwechsel nach dem endgültigen Nichtbestehen einer Prüfung ist in Zukunft ausgeschlossen.

Wie in den Abschnitten 2.1.2 bis 2.1.4 dargelegt, ist es durch die neue Struktur möglich, die bereits in den drei bestehenden Studiengängen Elektrische Energiesystemtechnik, Energie- und Umweltmanagement und Regenerative Energietechnik in allen Semestern eingeschriebenen Studierenden in den zusammengeführten Studiengang ohne Verlängerung der Studienzeit komplett zu übernehmen, da sich in jedem der drei Studiengänge im Wahlbereich eine Fächerkombination wählen lässt, die nur eine geringfügige Änderung gegenüber dem ursprünglichen Curriculum darstellt. Damit sind die Lernziele und Inhalte in den einzelnen

Profilen der neuen Struktur, im Sinne der allgemeinen Richtlinien zur Anerkennung von Leistungen, als gleichwertig mit denen der einzelnen etablierten Studiengängen anzusehen. Neben dem Vorteil eines gleichwertigen Ausbildungsziels in den Profilen ergibt sich hierdurch die Möglichkeit den Studierenden ein Weiterstudium ohne Übergangssatzung und ein sofortiges Umschreiben in die neue Studienordnung zu ermöglichen. Sollten einige Studierende damit nicht einverstanden sein, können diese ohne eine kapazitätswirksame Erhöhung der Lehrleistung für die Hochschule in ihrem bisherigen Studiengang zu Ende studieren.

In den folgenden Abschnitten werden für die derzeit existierenden Studiengänge die Änderungen in den Curricula aufgezeigt, die sich durch die Zusammenführung im gemeinsamen Bachelorstudiengang Energiewissenschaften ergeben. Zunächst werden jedoch Änderungen beschrieben, die alle derzeitigen Studiengänge betreffen. Die entsprechenden Ausführungen beziehen sich damit auf den Grundlagenbereich des neuen Studienkonzepts. In den folgenden Abschnitten wird dann für jeden Studiengang der detaillierte Studienplan in der neuen Form dargestellt. Dieser enthält neben dem für alle gleichen Grundlagenbereich auch die verpflichtenden Module der verschiedenen Studienrichtungen und eine Beschreibung des jeweiligen Wahlbereichs. Im Wahlbereich stehen gleiche Bezeichnungen vor den römischen Ziffern jeweils für Module der gleichen Modulgruppe. Die Kennzeichnung „Frei“ im Wahlbereich bedeutet, dass ein Modul aus einer beliebigen der in Abschnitten 1.3.5.2 bis 1.3.5.8 ausführlich aufgelisteten Modulgruppen gewählt werden kann, sofern dieses Modul nicht bereits im Profildbereich der jeweiligen Studienrichtung enthalten ist.

Die studiengangspezifischen Abschnitte 2.1.2 bis 2.1.4 beziehen sich auf den Profil- und den Wahlbereich, weil dieser die Brücke zwischen existierender und neuer Organisation des Studienangebots bildet.

2.1.1 Alle Studiengänge betreffende Änderungen

In allen Studienrichtungen dienen die ersten beiden Fachsemester dazu, eine solide mathematisch naturwissenschaftliche Basis für das weitergehende Studium zu schaffen. Daher nehmen hier die Module Mathematik, Physik, Elektrotechnik und Mechanik den größten Stundenanteil ein. Dieser Themenblock wird durch Module ergänzt, für die keine bis geringe mathematisch naturwissenschaftliche oder ingenieurwissenschaftliche Grundkenntnisse erforderlich sind.

Die Module Mathematik 1, 2.1, und 2.2 werden zu zwei Modulen Mathematik 1 und 2 mit gleichem Stundenumfang und gleichem Inhalt zusammengefasst. Jedes Modul wird einzeln geprüft.

Der Umfang des Moduls Physik beträgt 7,5 Leistungspunkte, was für die Studienrichtung Energie- und Umweltmanagement eine geringfügige Erhöhung und für die Studienrichtung Elektrische Energiesystemtechnik eine geringfügige Verkleinerung gegenüber dem derzeitigen Curriculum bedeutet. Für Studierende der Studienrichtung Regenerative Energietechnik bleibt der Umfang unverändert. Damit wird allen Studierenden die Möglichkeit der Laborarbeit bereits im ersten Semester gegeben. Hierdurch wird der zum einen praktisch orientierte Ansatz der Fachhochschulen unterstrichen und zum anderen hat es sich gezeigt, dass viele Studierende durch praktische Tätigkeiten motiviert werden können.

Durch diese beiden Änderungen, die auch das zweite Studiensemester und das Modul Elektrotechnik betreffen, wird die Anzahl der Module und damit die Anzahl der Prüfungen im ersten und zweiten Semester auf insgesamt fünf von vormals sechs herabgesetzt. Hierdurch wird die Vorbereitungen auf die Prüfungen und damit die Studierbarkeit wesentlich verbessert. In jeweils einem Modul im ersten und zweiten Studiensemester erfolgt das Erbringen der Prüfungsleistung bereits während des Semesters.

Das Modul Betriebswirtschaftslehre schafft einen frühen Einstieg in die Wirtschaftswissenschaften. Ein entsprechendes Modul gibt es in allen aktuellen Bachelorstudiengängen ebenfalls, wenn auch in den Studiengängen Regenerative Energietechnik und Elektrische Energiesystemtechnik mit etwas kleinerem Umfang. Zusammen mit der frühzeitigen Einführung in die Projektarbeit findet sich aus dem Bereich der übergeordneten Methodenkompetenz das Modul „Seminar Energie und Nachhaltigkeit“ im ersten Studienabschnitt. Inhaltlich werden dazu die Module „Umwelt und Nachhaltigkeit“ aus dem Bachelorstudiengang Energie- und Umweltmanagement und „Technische Energiewirtschaft und Energiepolitik 1“, erweitert um das Themengebiet „Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten“, geringfügig umgestaltet und umbenannt. Die Prüfung besteht im Verfassen einer Hausarbeit aus dem Themenbereich des Moduls in dem das Gelernte wissenschaftliche Arbeiten direkt angewendet werden kann.

Im dritten Semester werden von den Studierenden aller Studienrichtungen gemeinsam die Module Thermodynamik, Mess- und Regelungstechnik sowie Elektrische Anlagen belegt. Die zweite Hälfte des dritten Semesters ist bereits Modulen des Profilbereichs gewidmet. Alle diese Module kommen in Inhalt und Umfang auch in allen derzeitigen Bachelorstudiengängen vor, wenn auch zum Teil unter anderem Namen und mit geringfügig anderem Umfang.

Für alle Studienrichtungen ist ein drei Monate dauerndes Berufspraktikum im siebten Semester verpflichtend, an das anschließend die Bachelor-Thesis geschrieben werden soll.

2.1.2 Studienrichtung Elektrische Energiesystemtechnik

In der Abbildung 2.2 ist der Studienplan für die Studienrichtung Elektrische Energiesystemtechnik dargestellt.

Im Anschluss an den gemeinsamen Grundlagenbereich wird die Studienrichtung Elektrische Energiesystemtechnik zunächst durch die Module Messtechnik, Elektrotechnik 3, Englisch, Regelungstechnik 2 und 3, Digitaltechnik, Elektronik, Digitale Messtechnik und Automatisierungssysteme 1 definiert.

Im Wahlbereich der Studienrichtung ist ein Modul aus der Modulgruppe ÜQ zu wählen. Weiterhin findet eine wahlweise Vertiefung durch die Wahl von vier Modulen aus der Modulgruppe EET und zwei Modulen aus der Modulgruppe SIMAUT statt. Vier weitere freie Wahlmodule ermöglichen den Studierenden eine Ergänzung Ihres individuellen Studienverlaufs durch die Wahl von Modulen aus beliebigen Modulgruppen - in diesen freien Wahlmodulen ist auch die Wahl der berufspädagogisch ausgerichteten Module des ehemaligen Schwerpunkts Berufspädagogik möglich. Weiterhin ist ein Projekt im Wahlbereich verbindlich.

| CP | 1. Semester | 2. Semester | 3. Semester EES | 4. Semester EES | 5. Semester EES | 6. Semester EES | 7. Semester | |
|----|---|---------------------------------|---|----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------|----------------|
| 1 | Mathematik 1 | Mathematik 2 | Thermodynamik | Regelungs- technik 2 | Modellbildung und Simulation | Wahlpflicht- modul EET 3 | Berufs- praktikum | |
| 5 | | | 5 | 5 | 5 | 5 | | |
| 6 | 7,5 | 7,5 | Mess-, Regel- und Automati- sierungstechnik | Elektronik und Digitaltechnik | Wahlpflicht- modul EET 1 | Wahlpflicht- modul EET 4 | | |
| 10 | Physik | Elektrotechnik 2 | 5 | 5 | 5 | 5 | | |
| 11 | | | Elektrische Anlagen und Maschinen 1 | Leistungs- elektronik 1 | Wahlpflicht- modul EET 2 | Wahlpflicht- modul SIMAUT 2 | | |
| 15 | 7,5 | 7,5 | 5 | 5 | 5 | 5 | | |
| 16 | Elektrotechnik 1 | Technische Mechanik | Messtechnik | Digitale Messtechnik | Wahlpflicht- modul SIMAUT 1 | Wahlpflicht- modul | | 18 |
| 20 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | | |
| 21 | Elektronische Daten- verarbeitung | Betriebswirt- schaftslehre 1 | Elektrotechnik 3 | Automatisie- rungssysteme 1 | Wahlpflicht- modul | Wahlpflicht- modul | | Bachelorthesis |
| 25 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | | |
| 26 | Seminar Nachhaltigkeit | Projekt- management | Englisch | Wahlpflicht- modul ÜQ | Wahlpflicht- modul | Projekt | | |
| 30 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 12 | |

Abbildung 2.2: Studienplan der Studienrichtung Elektrische Energiesystemtechnik

Die Module der Modulgruppen SIMAUT und EET sind inhaltlich derart strukturiert, dass im Kern die bisherigen Schwerpunkte im bisherigen Studiengang Elektrische Energiesystemtechnik abgedeckt werden. Damit werden im Bachelorstudiengang Energiewissenschaften die drei Schwerpunkte des bisherigen Studiengangs Elektrische Energiesystemtechnik in einer Studienrichtung Elektrische Energiesystemtechnik zusammengefasst.

Insgesamt ergibt sich eine geringfügige Reduzierung der Module Mathematik und Elektrotechnik. Eine Reduzierung der Physik wird durch das neu aufgenommene Modul Mechanik weitgehend inhaltlich identisch kompensiert, gleichzeitig werden bisher fehlende Kompetenzen der Mechanik - die bspw. für die Antriebstechnik unverzichtbar sind - neu aufgenommen. Betriebswirtschaftliche Kompetenzen werden leicht aufgewertet, ebenso wird eine bisher fehlende Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten im Modul Seminar Energie und Nachhaltigkeit neu eingeführt. Die Inhalte des dafür entfallenden Moduls Softwaretools werden in weitere, unverändert übernommene Module integriert: so findet eine Einführung in die Entwicklungsumgebung Matlab/Simulink ohnehin in Modulen wie Modellbildung und Simulation statt. Das bisher verpflichtende Modul Recht kann nun im Wahlbereich ÜQ belegt werden. Stattdessen wird ein Modul Projektmanagement mit ebenfalls deutlichem übergreifendem Charakter neu eingeführt. In diesem neuen Modul arbeiten Studierende des 6. Semesters mit Studierenden des 2. Semesters gemeinsam. So wird die kohortenübergreifende Kommunikation der Studierenden gefördert und gleichzeitig eine frühzeitige Identifikation des Praxisbezugs für die Studienanfängerinnen und Studienanfänger ermöglicht.

Die den bisherigen Schwerpunkt Energiesystemtechnik wesentlich definierenden Module Digitaltechnik, Elektronik, Regelungstechnik, Elektrische Anlagen, Elektrische Maschinen etc. werden ohne Änderungen übernommen und finden sich - thematisch gruppiert - in der Modulgruppen EET und SIMAUT wieder. Die bisher den Schwerpunkt Regenerative Energietechnik prägenden Module zu Themen der regenerativen Energietechnik können im freien Wahlbereich belegt werden. Der ehemalige Schwerpunkt Berufspädagogik wird ebenfalls im freien Wahlbereich unverändert abgebildet.

Insgesamt ergeben sich für die Studierenden deutlich flexiblere Wahlmöglichkeiten bei weitgehender Beibehaltung des inhaltlichen Spektrums des Studienangebots. Damit wird eine immer wieder auch von Studierenden geforderte Flexibilität ermöglicht. Deren Notwendigkeit zeigt sich auch aktuell in der inhaltlichen Ausprägung von Abschlussarbeiten. So befasst sich zunehmend ein steigender Anteil von Abschlussarbeiten mit dem Themen der lokalen Energiespeicher oder der Netzintegration von Systemen der Regenerativen Energietechnik, bei denen sowohl Kompetenzen der Modellbildung und Simulation als auch zu Komponenten und Systemen der Energietechnik gefordert werden. Eine hier sinnvolle Kombination von Modulen der Regenerativen Energietechnik und der Elektrischen Energiesystemtechnik war bisher durch die alternativ wählbaren Schwerpunkte kaum möglich. Damit ist den Studierenden eine verstärkte individuelle Wahl eines auf die persönlichen inhaltlichen Präferenzen abgestimmten Studiums möglich. Die Zusammenfassung inhaltlich zusammengehöriger Module zu Modulgruppen bei vorgegebener Wahlmöglichkeit - z.B. Wahl von vier Modulen aus den sieben Modulen einer Modulgruppe - sichert dabei die Gleichwertigkeit der möglichen individuellen Studienverläufe.

2.1.3 Studienrichtung Energie- und Umweltmanagement

In der Abbildung 2.3 ist der Studienplan für die Studienrichtung Energie- und Umweltmanagement dargestellt.

Der Profildbereich für die Studienrichtung Energie- und Umweltmanagement, welches den wirtschaftsingenieurwissenschaftlichen Ausbildungsgang darstellt, besteht aus den Modulen Statistik, Volkswirtschaftslehre, Rechnungswesen Investition und Finanzierung, Energierecht und Energiewirtschaft sowie Betriebs- oder Volkswirtschaftslehre 2 ergänzt um die beiden technischen Module Strömungslehre und Wärme- und Stoffübertragung. Im Wahlbereich des Profils ist jeweils ein Modul aus den Modulgruppen RET, UT und ENTE zu wählen. Durch die drei frei wählbaren Module kann sowohl im ingenieurwissenschaftlichen als auch im wirtschaftswissenschaftlichen Bereich ein gewisser Schwerpunkt gesetzt werden. Im Vergleich zum alten Curriculum ist somit auch eine Wahl von technischen Fächern während des Auslandssemesters möglich, wenn die frei wählbaren Module dazu genutzt werden, Module aus dem Fachbereich Wirtschaft der Fachhochschule Flensburg zu belegen. Dabei wurden die Module aus den Modulgruppen RET, UT und ENTE sowie aus dem freien Wahlbereich so gewählt, dass sich die größte Übereinstimmung mit dem alten Curriculum einstellt. In diesem Fall werden die ehemaligen Pflichtmodule Werkstofftechnik und Chemie sowie das Modul Photovoltaik im freien Wahlbereich gewählt. Aus der Modulgruppe RET wurde das Modul Windenergietechnik 1, aus der Modulgruppe ENTE das Modul Kraftwerkstechnik und aus der Modulgruppe UT das Modul Umwelttechnik 1 gewählt. Im Gegensatz zum alten Curriculum blieben das

| CP | 1. Semester | 2. Semester | 3. Semester EUM | 4. Semester EUM | 5. Semester EUM | 6. Semester EUM | 7. Semester | |
|----|---------------------------------|----------------------------|---|------------------------------|------------------------|-------------------------|------------------|----------------|
| 1 | Mathematik 1 | Mathematik 2 | Thermodynamik | Wärme- und Stoffübertragung | Energie-wirtschaft | Wahlpflicht-modul AUS 1 | Berufs-praktikum | |
| 5 | 7,5 | 7,5 | 5 | 5 | 5 | 5 | | |
| 6 | | | 5 | 5 | 5 | 5 | | |
| 10 | Physik | Elektrotechnik 2 | Mess-, Regel- und Automatisierungstechnik | Strömungslehre | Wahlpflicht-modul UT 1 | Wahlpflicht-modul AUS 2 | | |
| 11 | 7,5 | 7,5 | 5 | 5 | 5 | 5 | | |
| 15 | | | 5 | 5 | 5 | 5 | | |
| 16 | Elektrotechnik 1 | Technische Mechanik | Statistik | Investition und Finanzierung | Wahlpflicht-modul | Wahlpflicht-modul AUS 4 | | 18 |
| 20 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | | Bachelorthesis |
| 21 | Elektronische Datenverarbeitung | Betriebswirtschaftslehre 1 | Volkswirtschaftslehre 1 | Rechtslehre | Wahlpflicht-modul | Wahlpflicht-modul AUS 5 | | |
| 25 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | | |
| 26 | Seminar Nachhaltigkeit | Projektmanagement | Rechnungswesen | Wahlpflicht-modul RET 1 | Wahlpflicht-modul | AOS | | |
| 30 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 12 | |

Abbildung 2.3: Studienplan der Studienrichtung Energie- und Umweltmanagement

Modul Energie- und umwelttechnische Anlagen und Teile der Inhalte der Module Energietechnik 1 und 3 (Solarthermie und Biomasse) unberücksichtigt.

Im Vergleich ergibt insgesamt sich eine Verschiebung innerhalb des Grundlagenbereichs die Leistungspunkte neutral ist sowie eine Aufwertung der Elektrotechnik um 7,5 und der Physik um 2,5 Leistungspunkte. Die letztgenannte Änderung dient wie schon erwähnt der Einführung eines praktischen Ausbildungsanteils im Modul Physik. Die deutliche Aufwertung im Bereich der Elektrotechnik ist vor allem auf zwei Gründe zurückzuführen. Zum einen beobachten die Programmverantwortlichen eine deutliche Zunahme von Bachelor-Thesen die sich mit elektrotechnischen Fragestellungen, besonders aus dem Bereich der Netzintegration Erneuerbarer Energien, befassen, zum anderen fallen in den Modulen der Elektrotechnik die meisten Wiederholungsprüfungen an. Die gemeinsame Ausbildung in den elektrotechnischen Modulen des Grundlagenbereichs von Studierenden, die die Studienrichtung Energie- und Umweltmanagement oder Regenerative Energietechnik anstreben, mit den Studierenden, welche eine Wahl der Studienrichtung Elektrische Energiesystemtechnik anstreben, wird hier sicherlich zu qualitativ besseren Lerngruppen und Prüfungsergebnissen führen. Die Inhalte des Moduls Elektrische Energietechnik aus dem vierten Semester des alten Curriculums werden zum Teil auf das Modul Elektrotechnik und das Modul Elektrische Anlagen 1 aufgeteilt.

2.1.4 Studienrichtung Regenerative Energietechnik

Abbildung 2.4 zeigt den Studienplan des Bachelorstudiengangs Energiewissenschaften für die Studienrichtung Regenerative Energietechnik. Im Profildbereich finden sich hier vor allem maschinenbauliche Module, die gemeinsam mit den elektrotechnischen Modulen des Grundlagenbereichs den Charakter des Studienprofils als interdisziplinäre Ingenieurwissenschaft unterstreichen. Alle Fächer des Profildbereichs kommen in identischer Form im jetzigen Bachelorstudium Regenerative Energietechnik vor. Lediglich das Modul Simulation befindet sich dort im Wahlbereich. Es hat sich aber in der Vergangenheit gezeigt, dass dieses Modul, wegen seiner großen Bedeutung von fast allen Studierenden gewählt wurde, teilweise sogar als zusätzliches Modul neben anderen Wahlmodulen.

| CP | 1. Semester | 2. Semester | 3. Semester RET | 4. Semester RET | 5. Semester RET | 6. Semester RET | 7. Semester |
|----|---------------------------------|----------------------------|---|-----------------------------|------------------------------|-------------------------|-----------------|
| 1 | Mathematik 1 | Mathematik 2 | Thermodynamik | Wärme- und Stoffübertragung | Modellbildung und Simulation | Wahlpflichtmodul | Berufspraktikum |
| 5 | | | 5 | 5 | 5 | 5 | |
| 6 | 7,5 | 7,5 | Mess-, Regel- und Automatisierungstechnik | Werkstofftechnik | Wahlpflichtmodul | Wahlpflichtmodul | |
| 10 | Physik | Elektrotechnik 2 | 5 | 5 | 5 | 5 | |
| 11 | | | Elektrische Anlagen und Maschinen 1 | Leistungselektronik 1 | Wahlpflichtmodul RET 1 | Wahlpflichtmodul RET 3 | |
| 15 | 7,5 | 7,5 | 5 | 5 | 5 | 5 | |
| 16 | Elektrotechnik 1 | Technische Mechanik | Strömungslehre | Kraft- und Arbeitsmaschinen | Wahlpflichtmodul RET 2 | Wahlpflichtmodul RET 4 | 18 |
| 20 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | Bachelorthesis |
| 21 | Elektronische Datenverarbeitung | Betriebswirtschaftslehre 1 | Konstruktionslehre | Englisch | Wahlpflichtmodul ENTE 1 | Wahlpflichtmodul ENTE 2 | |
| 25 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | |
| 26 | Seminar Nachhaltigkeit | Projektmanagement | Techn. Energiewirtschaft und Energiepolitik | Wahlpflichtmodul ING 1 | Wahlpflichtmodul | Projekt | |
| 30 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 12 |

Abbildung 2.4: Studienplan der Studienrichtung Regenerative Energietechnik

Der Wahlbereich bildet die Schwerpunktsetzung im Bereich der Erneuerbaren Energien ab. Durch Wahl der schon jetzt im Bachelorstudiengang angebotenen Module zur Regenerativen Energietechnik, lässt sich der alte Studienplan hier vollständig in der neuen Konzeption abbilden. Gleiches gilt für die energietechnischen Wahlmodule. Gemeinsam mit den Wahlmodulen aus dem Ingenieurbereich und den freien Wahlmodulen kann der derzeitige Bachelorstudiengang RET nahezu komplett in den neuen Bachelorstudiengang Energiewissenschaften überführt werden.

Im Vergleich zum derzeitigen Bachelorstudiengang Regenerative Energietechnik und der entsprechenden Studienrichtung im Bachelorstudiengang Energiewissenschaften ist zu erkennen, dass im Bereich der Ingenieurgrundlagen eine leichte Verschiebung im Umfang von etwa 2,5 CP von der Thermodynamik

zur Elektrotechnik erfolgt. Außerdem wird der Schwerpunktbereich von 20 auf 15 CP verringert, wobei die etwas verringerten Wahlmöglichkeiten durch die erhöhte Wahlfreiheit im Bereich der angewandten Fächer mehr als kompensiert werden. Die übrigen Änderungen betreffen weder Inhalte noch Umfang oder Lernziele, sondern stellen lediglich eine Anpassung der Modulbezeichnungen dar. Als Beispiel ist zu nennen, dass aus 6 SWS Technische Energiewirtschaft und Energiepolitik und 2 SWS Präsentationstechnik 4 SWS Seminar Energie und Nachhaltigkeit und 4 SWS Technische Energiewirtschaft und Energiepolitik werden.

Insgesamt ergeben sich inhaltliche Verschiebungen im Gegenwert von weniger als 5 % der mit dem Abschlusssemester insgesamt zu erreichenden 210 Leistungspunkte. Insbesondere können den Studierenden durch geeignete Wahl der freien und nach Modulgruppen festgelegten Wahlfächer bei einem Übergang zwischen dem gegenwärtigen Bachelorstudiengang Regenerative Energietechnik und der Studienrichtung Regenerative Energietechnik im neuen Bachelorstudiengang Energiewissenschaften sämtliche Module der derzeitigen Studienordnung anerkannt werden.

2.2 Arbeitslast und Leistungspunkte für Leistungen

Die Struktur des Bachelor-Studiengangs Energiewissenschaften ist gemäß den Anforderungen des European Credit Transfer Systems auf i.W. 30 Leistungspunkte pro Semester ausgelegt. Damit beträgt die gesamte Arbeitslast 900 Zeitstunden pro Semester, während des siebensemestrigen Studiums insgesamt 6.300 Zeitstunden. Die für die einzelnen Module anfallende Arbeitslast der Studierenden und die mit den einzelnen Modulen zu erwerbenden Leistungspunkte sind in den Modulbeschreibungen im Anhang A ab Seite 64 im Detail dargelegt.

Die Anerkennung von Leistungen die vor der Aufnahme des Studiums erbracht wurden, ist ebenso wie die Anerkennung von extern erbrachten Leistungen in §17 der PVO, siehe Anhang B, festgelegt.

Die Praxisphase bildet mit der sich anschließenden Thesis bei der überwiegenden Anzahl der Studierenden eine Einheit. Die Thesis kann nur nach erfolgreichem Abschluss der Praxisphase begonnen werden und wird in der Regel in dem Betrieb angefertigt, in dem auch die Praxisphase durchlaufen wurde. Hierdurch wird für die Studierenden ein zusätzlicher Einarbeitungsaufwand vermieden.

2.3 Didaktik

Die in den einzelnen Modulen eingesetzten didaktischen Methoden und die eingesetzten Hilfsmittel sind im Modulverzeichnis im Anhang A ab Seite 64 im Detail dargelegt. Die eingesetzten Lehrmethoden und didaktischen Mittel unterstützen das Erreichen der Lernergebnisse. Neben der klassischen Vorlesung und begleitenden Übungen werden gleichfalls auch modernere Lehrmethoden eingesetzt. Hier sind insbesondere Workshops beziehungsweise Seminare und Projektarbeit zu nennen. Der Workshop mit

seiner überschaubaren Anzahl an Teilnehmern bietet die Möglichkeit, verschiedene alternative Lösungen zu diskutieren, sie sofort auszuprobieren und hinsichtlich verschiedener Kriterien zu bewerten. Weitergehende Kenntnisse zur aktuellen Aufgabenstellung können auf diese Weise gezielter und praxisnäher vermittelt werden, als es durch eine reine Vorlesung möglich wäre.

In Projektarbeiten werden die Schlüsselqualifikationen der Studierenden mit am stärksten gefördert. Darüber hinaus haben diese einen sehr hohen Praxisbezug. Damit soll auch die praxisnahe Lehre gegenüber anderen Universitäten herausgestellt werden. Projektarbeiten stellen insbesondere für den angehenden Wirtschaftsingenieur mit seinen unterschiedlichen möglichen Berufsfeldern und der damit immanent verknüpften Interdisziplinarität eine ausgezeichnete Lehrform dar. Die als Gruppenarbeit durchgeführten Projekte fördern eigenmotiviertes und selbständiges Arbeiten. Neben der Anwendung des gelernten Fachwissens können hervorragend die sozialen Kompetenzen im Umgang mit anderen und in Bezug auf Zusammenarbeit, aber auch im Umgang mit sich selbst eingeübt und trainiert werden, da insbesondere das Bearbeiten von komplexen Problemen mit unterschiedlichen Beteiligten auf verschiedenen Ebenen im Fokus steht. Damit lassen sich das Einüben von zielgerichtetem und ressourcenorientiertem Arbeiten und der Erwerb von kommunikativen Fähigkeiten erreichen. Die Lehrform Projekt bietet einen sehr guten Ansatz, bereits während des Studiums anhand realer Aufgaben bisher erworbene Kenntnisse zu erproben und kooperatives, teamorientiertes Arbeiten in interdisziplinären Zusammenhängen kennenzulernen. Insbesondere bieten sich hier Gelegenheiten, die Fachkompetenzen aus verschiedenen Studienprofilen im Bachelorstudiengang Energiewissenschaften zusammenzuführen.

In den Studienrichtungen EES und RET werden im sechsten Semester studentische Projekte in Gruppenarbeit durchgeführt, während die Studierenden der Studienrichtung EUM zu dieser Zeit im Auslandssemester sind. Ziel des Projektes ist es die Studierenden in die Lage zu versetzen in kleinen Teams von 4 bis max. 6 Teilnehmern eine energietechnische Aufgabenstellung entsprechend dem vorgegebenen Zeitrahmen zu bearbeiten und die Arbeitsergebnisse sachgerecht zu präsentieren und zu dokumentieren. Das Projekt dient auch als Vorbereitung für die im siebten Semester anzufertigende Bachelor-Thesis. Die Organisation, die Zeitplanung sowie die Projektbegleitung und -verfolgung kann dabei von Teilnehmern der Projektgruppen aus dem zweiten Semester durchgeführt werden. Dadurch wird die semesterübergreifende Zusammenarbeit zwischen den Studierenden des Moduls Projektmanagement gestärkt und die Studierenden aus dem zweiten Semester erhalten einen Einblick in die verschiedenen Studiengangprofile und ihren eigenen weiteren Ausbildungsweg. Darüber hinaus wird durch Studierende der beiden Studienrichtungen Elektrische Energiesystemtechnik und Regenerative Energietechnik in den Arbeitsgruppen nochmals das interdisziplinäre Arbeiten vertieft.

Einen besonders wichtigen Bereich innerhalb des Studiums nimmt die praktische Tätigkeit in den Laboren ein. Laborübungen sind wesentlicher Bestandteil der Lehrveranstaltungen, in denen die Studierenden die Möglichkeit erhalten, das Gelernte unmittelbar praktisch anzuwenden. In Laborübung muss eine besonders gute Betreuung stattfinden, da einerseits der Aufbau, Betrieb und Durchführung der Laborversuche ständig von einer Lehrperson überwacht und zum anderen sofort auf Fragen zur Theorie und zur praktischen Durchführung geantwortet werden muss.

Vor dem Berufspraktischen Semester (BPS) findet das Berufspraktische Vorbereitungsseminar in kleinen Studierendengruppen statt. In dem Seminar wird die Voraussetzung für ein interaktives Seminar mit Workshop-Charakter geschaffen, in dem sich die Studierenden einbringen können. Die Erarbeitung von Bewerbungsstrategien und der Erwerb von Schlüsselkompetenzen für die Berufswelt liegen im Fokus dieser Veranstaltung. Im Seminarverlauf stärken die Studierenden ihre kommunikativen Fähigkeiten, erlernen Feedbackregeln und vertreten ihren Standpunkt in Diskussionsphasen. Dabei bringen sie eigene Ideen in den Arbeitsprozess ein. Durch Gruppenarbeiten, Rollenspiele und Spontanvorträge erleben sie berufspraktische Situationen. Durch selbstreflektierende Einheiten erkennen die Studierenden ihre Stärken und erlernen den Umgang mit möglichen Schwächen. Personalentwickler fordern in der Arbeitswelt zunehmend weiche Kompetenzen, Soft-Skills, die über das reine Fachwissen hinausgehen. Aus pädagogisch didaktischer und arbeitspsychologischer Sicht stellen interaktive Seminare mit Übungen, Gruppen- und Reflexionsphasen ein Erfordernis zur Entwicklung der Methoden-, Sozial-, und Personalkompetenz dar.

Die Präsenzlehre soll in Zukunft durch über das Internet abrufbare Lehreinheiten ergänzt werden. Hierzu wurden im März bereits Gespräche mit Lehrenden der Kymenlaakson University of Applied Sciences, Kotka (Finnland, vgl. auch Abschnitt ??), geführt. Diese Lehreinheiten sollen zusammen zunächst ein Modul zu den Grundlagen der Modellbildung und dynamischen Simulation bilden, welcher später dann um ein weiteres, vertiefendes Modul ergänzt werden soll. Dieses Modul wird in englischer Sprache von Lehrenden beider Hochschulen erstellt und steht beiden Hochschulen uneingeschränkt zur Verfügung. Praktische Übungen und Prüfungen zu diesem Modul werden von beiden Hochschulen eigenverantwortlich und in der Regel zu verschiedenen Terminen durchgeführt. Die Erprobung soll bereits im Herbst 2014 erfolgen. Bei positivem Verlauf können die Module auch im Bereich der Weiterbildung eingesetzt werden.

2.4 Unterstützung und Beratung

Die zentrale Studienberatung steht für grundsätzliche Fragen zur Verfügung. Die Ansprechpartner sind Frau Michaela Arnold, Telefon 0461 805-1215 und Herr Marcel Dinslage, Telefon 0461 805-1314. Beide Studienberater sind unter der E-Mail-Adresse studienberatung@fh-flensburg.de zu erreichen.

Über die Homepage der Fachhochschule Flensburg haben Studierende die Möglichkeit Informationen allgemeiner Bedeutung abzurufen (z.B.: Termine Rückmeldung, Termine Einschreibung, Prüfungsterminplan, Einzelplanung Klausuren, Hinweise zur Durchführung von Prüfungen, Formulare zur Beantragung von Serviceleistungen, usw.)

Alle Studierenden erhalten nach Einschreibung ein E-Mail-Konto und einen Zugang zum E-Learning-System Stud.IP. Informationen allgemeiner Bedeutung werden in der Regele durch die Mitarbeiter/innen der Verwaltung per E-Mail versandt. Allgemeine Einzelfragen werden ebenfalls elektronisch beantwortet.

Die Fachhochschule Flensburg stellt den Studierenden verschiedene Online-Dienste zur Verfügung. Den Zugang erhalten die Studierenden über ihre Matrikelnummer in Verbindung mit einer persönlichen PIN.

Es stehen folgende Online-Service Funktionen, die unabhängig vom Aufenthaltsort des Studierenden sind, zur Verfügung:

- ▷ Adressänderungen
- ▷ Prüfungsanmeldungen
- ▷ Abruf des aktuellen Notenkontos

Im Eingangsbereich des Dezernates stehen außerdem zwei Selbstbedienungsterminals zur Verfügung, die ebenfalls alle vorgenannten Leistungen erfüllen. Diese Terminals werden zudem für den Druck der Semesterbescheinigungen und des Studiausweises genutzt.

Die Fachhochschule Flensburg bietet außerdem die Möglichkeit der Online-Einschreibung an. Bewerber/innen müssen in diesem Falle nicht persönlich zur Einschreibung erscheinen.

Fachliche Betreuung der Studierenden

Die fachliche Studienberatung erfolgt durch die Programmverantwortlichen der jeweiligen Studiengänge. Damit gibt es differenzierte Betreuungsangebote für die jeweiligen Studiengruppen. Darüber hinaus bietet jede Dozentin/jeder Dozent regelmäßig Sprechstunden für Studierende an. Enger Kontakt zu den Studierenden ist ebenfalls durch das Arbeiten in kleinen Gruppen (Übungen, Tutorien) gewährleistet, sodass Beratungsbedarf unmittelbar aufgegriffen werden kann und schnell reagiert wird.

Die Nutzung der vorhandenen Software erfolgt durch die Studierenden des Studienganges Energie- und Umweltmanagement auf der vorhandenen Rechner-Hardware in den Räumen¹ H 226, H 228 (Automatisierungssysteme, Programmierumgebungen), H 229 (Simulationssysteme und Programmierumgebungen und H 234). Die Arbeiten an den Rechnern sind so in Gruppen organisiert, dass höchstens zwei Personen gleichzeitig an einem Rechner arbeiten. Die Räume sind – unterbrochen von den Lehrveranstaltungen – von 8.15 Uhr bis 22.00 Uhr frei zugänglich. Eine Betreuung der Studierenden findet während der Lehrveranstaltungen direkt durch die oder den Lehrenden statt, während der freien Nutzungszeiten von Fall zu Fall bzw. nach Absprache durch jeweils anwesendes Institutspersonal (wissenschaftliche Angestellte, Professorenschaft). Ein Betreuungsdienst etwa nach festem Zeitplan besteht außerhalb der Regelveranstaltungen nicht.

Die Studierenden können wahlweise die Ergebnisse ihrer häuslichen Arbeit – erstellte Texte, Programme etc. – in die Labore transferieren. Zentrale Plattform hierfür ist das an der Fachhochschule Flensburg hochschulweit installierte E-Learning-System Stud.IP, über das nicht nur den Studierenden Materialien zu den Veranstaltungen und Modulen bereitgestellt werden, sondern das allgemeine und vielfältig genutzte Planungs- und Kommunikationswerkzeuge – moderierte Diskussionsforen, Schwarzes Brett, Terminplanung, Raumbelagungsplanung, Chats – bereitstellt.

¹ Zur Beschreibung der Sachausstattung siehe Kapitel??

Lehrende und Lernende unterliegen hinsichtlich der Nutzung des Internets einer vom Senat der Fachhochschule Flensburg erlassenen Benutzungsordnung. Eine gesonderte Laborordnung regelt den Umgang und die Sicherheitsmaßnahmen in den Laboren. Belange des Datenschutzes und der IT-Sicherheit werden von einer landesweit einheitlichen IT-Sicherheitsrichtlinie erfasst.

E-Learning-Plattform Stud.IP

Einen zentralen Stellenwert im institutionellen Umfeld besitzt die hochschulweit eingeführte Plattform Stud.IP², die ein offenes, webbasiertes System für die online-Unterstützung von Lernprozessen zur Verfügung stellt. Stud.IP basiert auf einem Konzept der virtuellen Lehrveranstaltung, innerhalb derer verschiedene Services zur Verfügung gestellt werden. Abbildung 2.5 zeigt einen Überblick über die einzelnen virtuellen Lehrveranstaltungen, die – hier exemplarisch – der Programmverantwortliche des Studiengangs Energie- und Umweltmanagement abonniert hat.

The screenshot shows the Stud.IP interface for Fachhochschule Flensburg. The main content area displays a list of subscribed virtual courses (Meine Veranstaltungen) organized into groups (Gruppe 1 to Gruppe 6). Each course entry includes the course name, content, and a list of services (represented by icons) available for that course. A red highlight is visible on the first course in Gruppe 1. The sidebar on the right contains information about the user's subscription status (3617 more events, 35 more facilities) and provides instructions on how to manage subscriptions and settings.

| Name | Inhalt | Services | Letzte Änderung |
|--|--------|----------|-------------------|
| Gruppe 1 | | | 16.09.2014, 11:43 |
| E-bike Projekt (WS 2011/12 - unbegrenzt) [versteckt] | | | |
| Elektronische Datenverarbeitung / Informatik BaEUM (SS 2013) [versteckt] | | | |
| Energieautomation BaRET (SS 2014) [versteckt] | | | |
| Mess- Regelungs- und Automatisierungstechnik BT/VT (WS 2014/15) | | | |
| Prozessleittechnik / Bussysteme BaEES (SS 2014) [versteckt] | | | |
| Schiffsautomation / Leittechnik (WS 2014/15) | | | |
| Vorbereitungsseminar BPS in Gruppen (SS 2014) | | | |
| Gruppe 2 | | | 16.09.2014, 11:37 |
| EDV für EES (WS 2014/15) | | | |
| Projekt Master Systemtechnik (SS 2011) | | | |
| Gruppe 3 | | | 13.09.2014, 16:01 |
| Bachelor Elektrische Energiesystemtechnik (WS 2011/12 - unbegrenzt) | | | |
| Fachschaft ET (SS 2008 - unbegrenzt) | | | |
| Fachschaft EUM (WS 2006/07 - unbegrenzt) | | | |
| IESForum (SS 2005 - unbegrenzt) | | | |
| Gruppe 4 | | | 13.09.2014, 17:36 |
| LyX user group (WS 2010/11 - unbegrenzt) | | | |
| Matlab user group (WS 2007/08 - unbegrenzt) | | | |
| Messtechnik S3 (SS 2008 - unbegrenzt) | | | |
| Gruppe 5 | | | 28.01.2014, 09:08 |
| EDV für EES (WS 2012/13) [versteckt] | | | |
| Wichtige Informationen aus dem Servicezentrum 1 (WS 2012/13 - unbegrenzt) | | | |
| Gruppe 6 | | | 22.04.2014, 08:38 |
| gemeinsamer Studienausschuss des FB1 und des FB2 (WS 2009/10 - unbegrenzt) [versteckt] | | | |
| Qualitätssicherung Fachbereich Technik (SS 2007 - unbegrenzt) [versteckt] | | | |

Abbildung 2.5: E-Learning-Plattform Stud.IP – Überblick über abonnierte Veranstaltungen

Diese Übersicht erlaubt den Benutzern, auf einen Blick zu erkennen, welche virtuellen Lehrveranstaltungen abonniert wurden. Symbole verdeutlichen, welche Services der jeweilige Verantwortliche für die virtuelle Lehrveranstaltung zur Verfügung gestellt hat. Haben sich in einzelnen Services seit dem letzten Login Änderungen ergeben, so wird dies durch ein rot eingefärbtes Symbol verdeutlicht.

Folgende Services werden von Stud.IP zur Verfügung gestellt:

² Stud.IP - Studienbegleitender Internetsupport von Präsenzlehre. <http://www.studip.de/home/>, Abruf: 30.09.2014

Fachhochschule Flensburg

Start **Veranstaltungen** Nachrichten Community Profil Planer Suche Tools Schwarzes Brett **STUD.IP**

Aktuelle Seite: **Vorlesung: Mess- Regelungs- und Automatisierungstechnik EUM - Kurzinfo** Einstellungen Hilfe Logout

Übersicht **Verwaltung** Forum TeilnehmerInnen Dateien Literatur Wiki +

Kurzinfo Details Druckansicht

Vorlesung: Mess- Regelungs- und Automatisierungstechnik EUM

Untertitel: Grundlagen der Mess- und Regelungstechnik
Zeit:
 Montag: 14:00 - 15:30, wöchentlich (ab 29.09.2014), *Vorlesung*
 Freitag: 08:15 - 09:45, wöchentlich (ab 26.09.2014), *Vorlesung*
 Termine am Mo. 13.10. 15:45 - 17:15

Nächster Termin:
 Mo., 13.10.2014, 14:00 - 15:30, Ort: (H202)

Dozentin: Prof. Dr.-Ing. Jochen Wendiggensen

Ankündigungen

Übungseinheit Nr. 2 Jan-Henrik Fey, M. Eng. / Wissenschaftlicher Mitarbeiter 07.10.2014 | 21 | 0

Termine für die Zeit vom 12. Oktober 2014 bis zum 26. Oktober 2014

| | |
|-------------------------------|--------|
| Mo. 13.10.2014, 14:00 - 15:30 | (H202) |
| Mo. 13.10.2014, 15:45 - 17:15 | (H202) |
| Fr. 17.10.2014, 08:15 - 09:45 | (H204) |
| Mo. 20.10.2014, 14:00 - 15:30 | (H202) |
| Fr. 24.10.2014, 08:15 - 09:45 | (H204) |

Umfragen

Abgelaufene Umfragen (1)

Abbildung 2.6: Virtuelle Lehrveranstaltung Bachelor Energie- und Umweltmanagement in Stud.IP

- ▷ Übersicht: tabellarischer Überblick über alle wichtigen Informationen zu einer virtuellen Lehrveranstaltung
- ▷ News: virtuelles Schwarzes Brett für Ankündigungen, Hinweise und Mitteilungen des Verantwortlichen an die Studierendenschaft. News können als RSS-Feeds veröffentlicht werden und somit auf Smartphones oder beliebigen Rechnerplattformen abonniert werden.
- ▷ Forum: ein vom Verantwortlichen der virtuellen Lehrveranstaltung moderiertes Diskussionsforum, welches erfahrungsgemäß besonders vor Prüfungen genutzt wird, um unter den Studierenden, aber insbesondere auch mit den Lehrenden, fachliche Fragen zum Inhalt des zugehörigen realen Moduls zu diskutieren.
- ▷ TeilnehmerInnen: Teilnehmerverwaltung incl. Organisation in Arbeitsgruppen, Rechteverwaltung.
- ▷ Dateien: flexible Ordnerstruktur mit Rechtesystem zum Ablegen von Dateien – Scripte, in Dateiform vorliegende Arbeitsergebnisse von Studierenden, Dokumentationen von Tafelbildern, Materialien, ... – zur virtuellen Veranstaltung.
- ▷ Ablaufplan: Raum- und Terminverwaltung für das zugehörige reale Modul incl. Gruppenkalendern für Gruppen von TeilnehmerInnen und Teilnehmer, Stundenplandarstellung.
- ▷ Informationen: allgemeine Informationen zur virtuellen Lehrveranstaltung bzw. zum zugehörigen realen Modul.
- ▷ Literatur: Literatur zur virtuellen Lehrveranstaltung bzw. zum zugehörigen realen Modul.
- ▷ Chat: ein textbasiertes online-Chatmodul zur Echtzeitkommunikation mit den Studierenden.

- ▷ Votings und Evaluationen: ein allgemein nutzbares Voting-System, das nicht nur für die Abstimmung optimaler Termine mit der Studierendenschaft genutzt wird, sondern mit dessen Hilfe auch die zentrale Evaluation von Lehrveranstaltungen im Fachbereich Technik der Fachhochschule Flensburg realisiert ist.

Mit Hilfe von Stud.IP wird eine zentrale Anlaufstelle für die Studierenden des Bachelor-Studiengangs Energie- und Umweltmanagement geschaffen. Der Programmverantwortliche pflegt eine zugehörige virtuelle Lehrveranstaltung, die mit Hilfe der Stud.IP-Services allgemeine Informationen, Termine, Dateien, ... für alle Studierenden des Studiengangs bereithält. Abbildung 2.6 auf der vorherigen Seite zeigt die Startseite dieser Veranstaltung mit den Ankündigungen besonderer Veranstaltungen in den News und der Darstellung der künftigen Termine.

Stud.IP hat sich in den letzten Jahren zu einer intensiv genutzten Plattform zur Kommunikation mit den Studierenden entwickelt. Derzeit befinden sich ca. 2.700 aktive virtuelle Veranstaltungen im System, zusätzlich eine etwa gleich große Anzahl archiverter Veranstaltungen. 4.300 Teilnehmer sind im System registriert, etwa 32.000 Dateien werden vorgehalten, ca. 42.000 Termine sind im System vorhanden und etwa 2.800 Evaluationen von Lehrveranstaltungen sind im System dokumentiert.

Der Service Provider DFN Deutsches Forschungsnetz³ stellt der Fachhochschule Flensburg mit Adobe Connect⁴ ein Werkzeug zur webbasierten Echtzeitunterstützung von Lernprozessen zur Verfügung.

Abbildung 2.7: Adobe Connect Session aus Veranstaltersicht

³ Willkommen im Deutschen Forschungsnetz. <http://www.dfn.de>, Abruf: 04.11.2014

⁴ Adobe Connect 9 für Bildungseinrichtungen. <http://www.adobe.com/de/education/products/adobeconnect.edu.html>, Abruf: 04.11.2014

Adobe Connect ermöglicht die benutzerfreundliche Realisierung von Webkonferenzen, die als online-Lehrveranstaltung oder für online-Diskussionsveranstaltungen bspw. für die Klausurvorbereitung oder den Feedback zu Projektgruppen genutzt werden kann. Adobe Connect bieten folgende Möglichkeiten einer Webkonferenz:

- ▷ Videoübertragung der einzelnen Teilnehmer der Webkonferenz,
- ▷ Audioübertragung der einzelnen Teilnehmer über internes VoIP oder gesonderte Telefonverbindung,
- ▷ Freigabe von Dokumenten für Präsentationen,
- ▷ Interaktives Whiteboard,
- ▷ Bildschirmfreigabe für die interaktive Präsentation beliebiger Software,
- ▷ Interaktive Kommentierung von Dokumenten mit Handskizzen oder Textelementen,
- ▷ Chat-Fenster,
- ▷ Flexibles Rechtemanagement und Teilnehmerverwaltung.

Adobe Connect ist plattformunabhängig verfügbar und es existieren Apps für mobile Plattformen wie iOS und Android. Abbildung 2.7 auf der vorherigen Seite zeigt einen Screenshot einer Adobe Connect Session aus Veranstaltersicht.

Mit Adobe Connect werden im Fachbereich Energie und Biotechnologie zunehmend sowohl ein Austausch von Lehrveranstaltungen mit Partnerhochschulen als auch die Unterstützung von Studierenden in besonderen Diskussionsveranstaltungen durchgeführt, bspw. zur Vorbereitung auf Prüfungen.

3 Dokumentation & Transparenz

3.1 Relevante Ordnungen

Für den Bachelor-Studiengang Energiewissenschaften sind die folgenden Ordnungen relevant:

- ▷ Prüfungsverfahrensordnung der Fachhochschule Flensburg in der Fassung vom 27. Dezember 2010 mit der Änderung vom 03.03.2013,
- ▷ Prüfungs- und Studienordnung für den Studiengang Energiewissenschaften (im Entwurf),
- ▷ Praktikumsordnung für den Studiengang Energiewissenschaften (im Entwurf).

Die Ordnungen werden in den folgenden Unterabschnitten erläutert. Der Wortlaut der Ordnungen ist im Anhang wiedergegeben.

3.1.1 Prüfungsverfahrensordnung

Die Prüfungsverfahrensordnung regelt hochschulweit allgemeine und für alle Studiengänge der Hochschule gleiche, verbindliche Verfahrensfragen in Bezug auf Prüfungen. Die geltende Fassung der Prüfungsverfahrensordnung vom 27. Dezember 2010 inkl. der 1. Änderung vom 03.03.2012 ist im Anhang B auf Seite 219 dokumentiert.

3.1.2 Prüfungs- und Studienordnung im Entwurf

Die Prüfungs- und Studienordnung des Bachelor-Studiengangs Energiewissenschaften definiert die studiengangspezifischen Details des regulären Studiums. Im Anhang C auf Seite 236 ist die Prüfungs- und Studienordnung im Entwurf wiedergegeben.

3.1.3 Praktikumsordnung

Die Praktikumsordnung regelt Details der Berufspraxis, die im siebten Studiensemester des Bachelor-Studiengangs Energiewissenschaften vorgesehen ist. Die Praktikumsordnung im Entwurf im Anhang D auf Seite 252 wiedergegeben.

3.2 Diploma Supplement

Ein Muster des Diploma Supplement des Bachelor-Studiengangs Energiewissenschaften kann dem Anhang E auf Seite 259 entnommen werden.

3.3 Kooperationsvereinbarungen mit der Universität Flensburg

Zur Einbindung der von der Universität Flensburg eingebrachten Module im Schwerpunkt Berufliche Bildung liegt eine Kooperationsvereinbarung vor, die im Wortlaut im Anhang ?? auf Seite ?? dokumentiert ist. Diese Kooperationsvereinbarung befindet sich gerade in den Präsidien der Universität Flensburg und der Fachhochschule Flensburg in der Überarbeitung. Die Änderungen beschränken sich auf die redaktionelle Überarbeitungen zur Änderungen der Studiengangsbezeichnungen.

Gleiches gilt für die Kooperationsvereinbarung für den Bachelor-Studiengang Energie- und Umweltmanagement ab Seite ??.

Abbildungsverzeichnis

| | | |
|-----|---|----|
| 1.1 | Studienkonzeption für den Bereich der Energiestudiengänge | 41 |
| 2.1 | Struktur des Studiengangs Energiewissenschaften | 44 |
| 2.2 | Studienplan der Studienrichtung Elektrische Energiesystemtechnik | 48 |
| 2.3 | Studienplan der Studienrichtung Energie- und Umweltmanagement | 50 |
| 2.4 | Studienplan der Studienrichtung Regenerative Energietechnik | 51 |
| 2.5 | E-Learning-Plattform Stud.IP – Überblick über abonnierte Veranstaltungen | 56 |
| 2.6 | Virtuelle Lehrveranstaltung Bachelor Energie- und Umweltmanagement in Stud.IP | 57 |
| 2.7 | Adobe Connect Session aus Veranstaltersicht | 58 |

Tabellenverzeichnis

| | | |
|------|---|----|
| 1.1 | Zielematrix 1 für den Grundlagenbereich | 15 |
| 1.2 | Zielematrix 2 für den Grundlagenbereich | 16 |
| 1.3 | Zielematrix 1 für den Profilbereich der Studienrichtung Elektrische Energiesystemtechnik | 17 |
| 1.4 | Zielematrix 2 für den Profilbereich der Studienrichtung Elektrische Energiesystemtechnik | 18 |
| 1.5 | Zielematrix 1 für den Profilbereich der Studienrichtung Energie- und Umweltmanagement | 19 |
| 1.6 | Zielematrix 2 für den Profilbereich der Studienrichtung Energie- und Umweltmanagement | 20 |
| 1.7 | Zielematrix 1 für den Profilbereich der Studienrichtung Regenerative Energietechnik . . . | 21 |
| 1.8 | Zielematrix 2 für den Profilbereich der Studienrichtung Regenerative Energietechnik . . . | 22 |
| 1.9 | Zielematrix für die Modulgruppe Auslandssemester | 23 |
| 1.10 | Zielematrix für die Modulgruppe Elektrische Energietechnik | 26 |
| 1.11 | Zielematrix für die Modulgruppe Energietechnik | 27 |
| 1.12 | Zielematrix für die Modulgruppe Ingenieurwesen | 28 |
| 1.13 | Zielematrix für die Modulgruppe Regenerative Energietechnik | 30 |
| 1.14 | Zielematrix für die Modulgruppe Simulation und Automatisierung | 31 |
| 1.15 | Zielematrix für die Modulgruppe Umweltmanagement und Technik | 32 |
| 1.16 | Zielematrix 1 für die Modulgruppe Übergreifende Qualifikation | 34 |
| 1.17 | Zielematrix 2 für die Modulgruppe Übergreifende Qualifikation | 35 |
| 1.18 | Zielematrix für die Modulgruppe Berufliche Bildung | 36 |
| 1.19 | Zielematrix für das siebte Studiensemester | 38 |

A Modulverzeichnis

Im folgenden Anhang sind die einzelnen Module mit allen wesentlichen Informationen wie Verantwortliche, Lehrform, Arbeitsaufwand der Studierenden, Voraussetzungen, Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen, Inhalte und Literatur zum Modul beschrieben. Die Auflistung erfolgt in alphabetischer Reihenfolge nach Modulbezeichnungen, ggf. werden einzelne Veranstaltungen als Bestandteil eines Moduls separat beschrieben.

Soweit sinnvoll, wird die curriculare Zuordnung der Module zum Grundlagenbereich bzw. zu einem Profil- oder Wahlbereich einer Studienrichtung in den Modulbeschreibungen durch farbige Symbole verdeutlicht. Die Symbole haben folgende Bedeutung:

- G** Modul im gemeinsamen Grundlagenbereich,
- E** Modul im Profilbereich der Studienrichtung Elektrische Energiesystemtechnik,
- U** Modul im Profilbereich der Studienrichtung Energie- und Umweltmanagement,
- R** Modul im Profilbereich der Studienrichtung Regenerative Energietechnik,
- E** dem Wahlbereich der Studienrichtung Elektrische Energiesystemtechnik zugeordnetes Modul,
- U** dem Wahlbereich der Studienrichtung Energie- und Umweltmanagement zugeordnetes Modul,
- R** dem Wahlbereich der Studienrichtung Regenerative Energietechnik zugeordnetes Modul.

Eine curriculare Zuordnung zu einem Wahlbereich bedeutet dabei nicht, dass das entsprechende Modul in dieser Studienrichtung unter allen Bedingungen wählbar sein muss. Der Umfang und die zulässigen Kombinationen der im Wahlbereich wählbaren Module werden durch die Prüfungs- und Studienordnung definiert.

In den jeweils 4 Wahlmodulen, die in einer Studienrichtung nicht aus einer konkret bezeichneten Modulgruppe zu wählen sind, können die Profilmodule der beiden jeweils anderen Studienrichtungen gewählt werden. Diese generellen Wahlmöglichkeiten werden nicht durch die farbigen Symbole verdeutlicht.

A.1 Auslandssemester Organisation und Sprache

| | | |
|----------------------------|---|----------|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | U |
| Modulbezeichnung: | Auslandssemester Organisation und Sprache | |
| ggf. Kürzel: | AOS | |
| ggf. Untertitel: | – | |
| ggf. Lehrveranstaltungen: | – | |
| Semester: | 6. Fachsemester | |
| Modulverantwortliche(r): | Fachbereich Energie und Biotechnologie Prof. Dr.-Ing. Jochen Wendiggensen | |
| Dozent(in): | – | |
| Sprache: | Fremdsprache nach Wahl der Studierenden | |
| Zuordnung zum Curriculum: | B. Eng. Energiewissenschaften ▷ Profilmodul Energie- und Umweltmanagement | |
| Lehrform/SWS: | | |
| Arbeitsaufwand: | 150 h Eigenstudium | |
| Leistungspunkte: | 5 | |
| Prüfungsart und -Form: | keine | |
| Voraussetzungen: | Formale Voraussetzungen: s. Prüfungs- und Studienordnung Inhaltliche Voraussetzungen: keine | |
| Lernziele und Kompetenzen: | <p>Die Studierenden erweitern ihre Organisations- und Managementkompetenz durch eigenständige Organisation und erfolgreiche Durchführung des Auslandssemesters an einer fremdsprachlichen Hochschule ihrer Wahl. Die Studierenden erweitern ihre Sprach- und Kulturkompetenz in einer Fremdsprache ihrer Wahl.</p> <p>Zur Beschreibung der Lernziele und Kompetenzen wird hier auf den Abschnitt 2.3.6 des Selbstberichtes verwiesen.</p> | |
| Inhalte: | Es kommen beispielsweise die in Abschnitt 2.3.6 grob beschriebenen Inhalte in Frage. | |
| Medienformen: | – | |
| Literatur: | – | |

A.2 Automatisierungssysteme 1

| | | |
|-----------------------------|---|----------|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | E |
| Modulbezeichnung: | Automatisierungssysteme 1 | |
| ggf. Kürzel: | ATS1 | |
| ggf. Untertitel: | – | |
| ggf. Lehrveranstaltungen: | – | |
| Semester: | 4. Fachsemester | |
| Modulverantwortliche(r): | FB 2: Energie und Biotechnologie Prof. Dr.-Ing. Wilhelm Steffens | |
| Dozent(in): | Prof. Dr.-Ing. Wilhelm Steffens | |
| Sprache: | Deutsch | |
| Zuordnung zum Curriculum: | B. Eng. Energiewissenschaften ▷ Profilmodul Studienrichtung Elektrische Energiesystemtechnik | |
| Lehrform/SWS: | 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Workshop | |
| Arbeitsaufwand: | 60 h Präsenzstudium 90 h Eigenstudium | |
| Leistungspunkte: | 5 | |
| Prüfungsart und -Form: | S. Prüfungs- und Studienordnung | |
| Voraussetzungen: | Formale Voraussetzungen: s. Prüfungs- und Studienordnung Inhaltliche Voraussetzungen: Inhalte der Module Messtechnik, Digitaltechnik, EDV | |
| Lernziele und Kompetenzen:: | Die Studierenden verstehen die Programmierung echtzeitfähiger maschinennaher digitaler Rechensysteme und wenden sie an. Sie sind in der Lage, für konkrete Anwendungsfälle ein geeignetes digitales Rechensystem auszuwählen und zu programmieren | |
| Inhalte: | <ul style="list-style-type: none"> ▷ Grundbegriffe der Automatisierungstechnik ▷ Technische Prozesse, Prozesskopplung ▷ Prozessrechner ▷ Echtzeit-Multitasking-Betriebssysteme, Speicherprogrammierbare Steuerungen ▷ Programmieren nach IEC 61131 ▷ Digitale und analoge Prozessperipherie ▷ SPS-Programmierung | |

...

| | | |
|-------------------|---|----------|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | E |
| Modulbezeichnung: | Automatisierungssysteme 1 | |
| Medienformen: | Skript, Folien (Powerpoint, PDF), Tafel, Software, Hardware | |
| Literatur: | <ul style="list-style-type: none">▷ Wellenreuther, Zastrow: Steuerungstechnik mit SPS. Friedr. Vieweg & Sohn Verlagsgesellschaft mbH, Braunschweig, Wiesbaden▷ Braun: SPS-Steuerungen in der Praxis. Friedr. Vieweg & Sohn Verlagsgesellschaft mbH, Braunschweig, Wiesbaden▷ Reißweber: Prozessdatenverarbeitung. R. Oldenbourg Verlag GmbH, München▷ Ghassemi-Tabrizi, Ataeddin: Realzeit-Programmierung. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York | |

A.3 Automatisierungssysteme 2

| | | |
|----------------------------|---|----------|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | E |
| Modulbezeichnung: | Automatisierungssysteme 2 | |
| ggf. Kürzel: | ATS2 | |
| ggf. Untertitel: | – | |
| ggf. Lehrveranstaltungen: | – | |
| Semester: | 6. Fachsemester | |
| Modulverantwortliche(r): | FB 2: Energie und Biotechnologie Prof. Dr.-Ing. Wilhelm Steffens | |
| Dozent(in): | Prof. Dr.-Ing. Wilhelm Steffens | |
| Sprache: | Deutsch | |
| Zuordnung zum Curriculum: | B. Eng. Energiewissenschaften ▷ Wahlmodul Modulgruppe SIMAUT – Simulation und Automation | |
| Lehrform/SWS: | 4 SWS Workshop mit Laboranteilen | |
| Arbeitsaufwand: | 60 h Präsenzstudium 90 h Eigenstudium | |
| Leistungspunkte: | 5 | |
| Prüfungsart und -Form: | S. Prüfungs- und Studienordnung | |
| Voraussetzungen: | Formale Voraussetzungen: s. Prüfungs- und Studienordnung Inhaltliche Voraussetzungen: Inhalte der Module Messtechnik, Digitaltechnik, EDV, Automatisierungssysteme 1 | |
| Lernziele und Kompetenzen: | Die Studierenden verstehen die Konzeption und Programmierung von Anlagen in der Fertigungstechnik mit Hilfe digitaler Rechensysteme. Sie sind in der Lage, für den konkreten Anwendungsfall die komplette Anlage zu konzipieren und zu programmieren. | |

...

| | | |
|-------------------|---|----------|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | E |
| Modulbezeichnung: | Automatisierungssysteme 2 | |
| Inhalte: | <ul style="list-style-type: none">▷ Kooperatives Multitasking, Rechtzeitigkeit/Gleichzeitigkeit, Zeit-Ereignis-Einplanung, Semaphoren▷ Speicherprogrammierbare Steuerungen▷ Konzeption eines Automatisierungssystems in der Fertigungsautomatisierung, Programmierung einer Fertigungsstraße nach IEC 61131▷ Lastenheft und Pflichtenheft für Automatisierungsvorhaben▷ Anlagensimulation in 3D-Technik▷ Programmierung und Einsatz digitaler Regler in der Prozessautomation | |
| Medienformen: | Script, Folien (Powerpoint, PDF), Tafel, Software, Hardware | |
| Literatur: | <ul style="list-style-type: none">▷ Tiegelkamp: SPS-Programmierung mit IEC 61131-3. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York▷ Grötsch: SPS. Oldenbourg Verlag GmbH, Heidelberg▷ Wellenreuther, Zastrow: Steuerungstechnik mit SPS. Friedr. Vieweg & Sohn Verlagsgesellschaft mbH, Braunschweig, Wiesbaden▷ Ghassemi-Tabrizi, Ataeddin: Realzeit-Programmierung. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York▷ Müller: Regeln mit Simatic. Siemens Aktiengesellschaft, Berlin, München | |

A.4 Bachelor-Thesis

| | |
|----------------------------|--|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften |
| Modulbezeichnung: | Bachelor-Thesis |
| ggf. Kürzel: | – |
| ggf. Untertitel: | – |
| ggf. Lehrveranstaltungen: | – |
| Semester: | 7. Fachsemester |
| Modulverantwortliche(r): | FB 2: Energie und Biotechnologie Prof. Dr.-Ing. Volker Staben |
| Dozent(in): | Lehrende des Fachbereichs 2: Energie und Biotechnologie |
| Sprache: | Deutsch, Englisch |
| Zuordnung zum Curriculum: | B. Eng. Energiewissenschaften |
| Lehrform/SWS: | Betreute eigenverantwortliche Bachelor-Thesis |
| Arbeitsaufwand: | 360 h |
| Leistungspunkte: | 12 |
| Prüfungsart und -Form: | S. Prüfungs- und Studienordnung |
| Voraussetzungen: | Formale Voraussetzungen: s. Prüfungs- und Studienordnung Inhaltliche Voraussetzungen: keine |
| Lernziele und Kompetenzen: | Die Studierenden bearbeiten in fachwissenschaftlicher Arbeitsweise selbstständig abgegrenzte industrielle Aufgabenstellungen aus dem Berufsfeld der Energiewissenschaften und dokumentieren diese unter Anwendung wissenschaftlicher Standards in Form einer Bachelor-Thesis. Sie wenden ihre im Studium erworbenen Kenntnisse an und setzen ihre Kompetenzen ein, um neue Konzepte, Verfahren oder Erkenntnisse zu erarbeiten. Die Studierenden analysieren sowie bewerten ihre Arbeitsprozesse und Ergebnisse. Im Kolloquium präsentieren die Studierenden die Arbeitsprozesse und deren Ergebnisse in aggregierter Form und verteidigen diese in einer wissenschaftlichen Diskussion. |

...

| | |
|-------------------|---|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften |
| Modulbezeichnung: | Bachelor-Thesis |
| Inhalte: | <ul style="list-style-type: none">▷ Selbstständiges Erstellen einer Abschlussarbeit zu studiengangrelevanten Inhalten▷ Kolloquium in Form eines Kurzvortrags zur Abschlussarbeit mit anschließender Diskussion und mündlicher Prüfung zur Abschlussarbeit und studiengangrelevanten Inhalten |
| Medienformen: | – |
| Literatur: | <ul style="list-style-type: none">▷ Samac, K.: Die Bachelorarbeit an Universität und Fachhochschule. Ein Lehr- und Lernbuch zur Gestaltung wissenschaftlicher Arbeiten. UTB, Stuttgart▷ Staben, V.: Die Thesis – das unbekannte Wesen. Studienscript FH Flensburg, Flensburg |


A.5 Berufspraktikum

| | |
|----------------------------|---|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften |
| Modulbezeichnung: | Berufspraktikum |
| ggf. Kürzel: | BP |
| ggf. Untertitel: | – |
| ggf. Lehrveranstaltungen: | – |
| Semester: | 7. Fachsemester |
| Modulverantwortliche(r): | FB 2: Energie und Biotechnologie Prof. Dr.-Ing. Volker Staben |
| Dozent(in): | Lehrende des Fachbereichs 2: Energie und Biotechnologie |
| Sprache: | Deutsch, Englisch |
| Zuordnung zum Curriculum: | B. Eng. Energiewissenschaften Pflichtmodul in allen Studienrichtungen |
| Lehrform/SWS: | Betreutes Berufspraktikum in i.d.R. industriellem Arbeitsumfeld |
| Arbeitsaufwand: | 540 h |
| Leistungspunkte: | 18 |
| Prüfungsart und -Form: | S. Prüfungs- und Studienordnung |
| Voraussetzungen: | Formale Voraussetzungen: s. Prüfungs- und Studienordnung und Praktikumsordnung Inhaltliche Voraussetzungen: keine |
| Lernziele und Kompetenzen: | S. Praktikumsordnung |
| Inhalte: | S. Praktikumsordnung: <ul style="list-style-type: none"> ▷ Berufspraktikum, Dauer 3 Monate ▷ Vorbereitungsseminar vor dem Berufspraktikum im Begleitstudium ▷ Dokumentation im Abschlussbericht |
| Medienformen: | – |
| Literatur: | – |

A.6 Betriebswirtschaftslehre 1

| | | |
|----------------------------|--|----------|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | G |
| Modulbezeichnung: | Betriebswirtschaftslehre | |
| ggf. Kürzel: | BWL1 | |
| ggf. Untertitel: | – | |
| ggf. Lehrveranstaltungen: | – | |
| Semester: | 2. Fachsemester | |
| Modulverantwortliche(r): | FB 4: Wirtschaft Prof. Dr. Kay Pfaffenberger | |
| Dozent(in): | Prof. Dr. Kay Pfaffenberger Dr. Klaus von Stackelberg Dipl. oec. Thomas Friedrich | |
| Sprache: | Deutsch | |
| Zuordnung zum Curriculum: | B. Eng. Energiewissenschaften ▷ Grundlagenmodul | |
| Lehrform/SWS: | 4 SWS Vorlesung | |
| Arbeitsaufwand: | 60 h Präsenzstudium 90 h Eigenstudium | |
| Leistungspunkte: | 5 | |
| Prüfungsart und -Form: | S. Prüfungs- und Studienordnung | |
| Lernziele und Kompetenzen: | Die Studierenden beherrschen und verstehen ökonomische Termini. Sie kennen die wesentlichen betriebswirtschaftlichen Prozesse von Unternehmen sowie deren beschaffungs- und absatzseitige Integration in das wirtschaftliche Umfeld des Unternehmens. Die Studierenden erkennen, dass Vision, Mission und Leitbild im Rahmen einer Unternehmenskultur den Rahmen für unternehmerisches Handeln bilden. Die Studierenden beherrschen wichtige Instrumente der Erfolgskontrolle und berechnen unternehmerische Zielgrößen mit Hilfe ausgewählter Instrumente der Erfolgskontrolle. Das Personal können die Studierenden als wichtigen Faktor der Unternehmung einordnen. Studenten erkennen und analysieren grundlegende ökonomische Probleme. | |


...

| | | |
|-------------------|---|---|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften |  |
| Modulbezeichnung: | Betriebswirtschaftslehre | |
| Inhalte: | <ul style="list-style-type: none">▷ Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre<ul style="list-style-type: none">○ ökonomische Grundbegriffe /Wirtschaftswissenschaft○ das Unternehmen im volkswirtschaftlichen Zusammenhang○ Grundlegende Rechtsformen▷ Unternehmen und Märkte<ul style="list-style-type: none">○ betriebswirtschaftliche Kategorien (Kosten, Gewinn, Rentabilität, Produktivität)▷ Ziele unternehmerischer Aktivitäten und das Informationssystem ihrer Erfolgskontrolle<ul style="list-style-type: none">○ Controlling○ Unternehmensführung/Planungsinstrumente○ Personalführung▷ Strategische Konzepte der Erfolgsmessung▷ Organisation von Unternehmen | |
| Medienformen: | Handouts (PDF), Tafel, Diskussion. E-Learning-Plattform Stud.IP: Dokumente, Diskussionsforen, Chat | |
| Literatur: | <ul style="list-style-type: none">▷ Vahrs, D.; Schäfer-Kunz, J.: Einführung in die allgemeine Betriebswirtschaftslehre▷ Wöhe: Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre. Verlag Franz Vahlen GmbH, München▷ Schierenbeck, H.; Wöhle, C.: Grundzüge der Betriebswirtschaftslehre | |

A.7 Betriebs- und Volkswirtschaftslehre 2

| | | |
|----------------------------|---|----------|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | U |
| Modulbezeichnung: | Betriebs- und Volkswirtschaftslehre 2 | |
| ggf. Kürzel: | BWL/VWL2 | |
| ggf. Untertitel: | | |
| Lehrveranstaltungen: | Betriebs- und Volkswirtschaftslehre 2 | |
| Semester: | 4. Fachsemester | |
| Modulverantwortliche(r): | Fachbereich 4: Wirtschaft Prof. Dr. Kay Pfaffenberger | |
| Dozent(in): | Prof. Dr. Kay Pfaffenberger Dr. Klaus von Stackelberg | |
| Sprache: | Deutsch | |
| Zuordnung zum Curriculum: | B. Eng. Energiewissenschaften ▷ Profilmodul Studienrichtung Energie- und Umweltmanagement | |
| Lehrform/SWS: | 4 SWS Vorlesung | |
| Arbeitsaufwand: | 60 h Präsenzstudium 90 h Eigenstudium | |
| Leistungspunkte: | 5 | |
| Prüfungsart und -Form: | S. Prüfungs- und Studienordnung | |
| Voraussetzungen: | Formale Voraussetzungen: s. Prüfungs- und Studienordnung Inhaltliche Voraussetzungen: Teilnahme an entweder der Veranstaltung BWL I oder VWL I | |
| Lernziele und Kompetenzen: | Im Rahmen der Kombination beider Fächer Allgemeine Volkswirtschaftslehre und Allgemeine Betriebswirtschaftslehre lernen die Studierenden neben den grundlegenden betriebswirtschaftlichen Begriffen die wesentlichen absatzseitigen Prozesse von Unternehmen und deren beschaffungs- und absatzseitige Integration in das wirtschaftliche Umfeld des Unternehmens kennen. Dabei bildet eine Einführung in die Mikroökonomie den Ansatz zu den absatzseitigen Prozessen. Die Bedeutung der Personal- und Unternehmensführung für diese Prozesse wird verdeutlicht. | |

...

| | | |
|-------------------|---|---|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften |  |
| Modulbezeichnung: | Betriebs- und Volkswirtschaftslehre 2 | |
| Inhalte: | <ul style="list-style-type: none">▷ Markt und Märkte<ul style="list-style-type: none">○ Inhalte der Mikroökonomik○ Haushaltstheorie○ Unternehmenstheorie○ Bedeutung von Elastizitäten im Nachfrage- und Angebotsverhalten▷ Bedeutung Externer Effekte auf Entscheidungen von Haushalten und Unternehmen▷ Unternehmensgründung<ul style="list-style-type: none">○ Grundlegende unternehmerische Entscheidungen○ Unternehmensführung○ Grundzüge der Personalführung▷ Marketing und strategische Planung<ul style="list-style-type: none">○ Marketing im Rahmen der strategischen Planung○ Marktsegmentierung, Zielgruppen-Marketing und Positionierung | |
| Medienformen: | Skript, Folien (Powerpoint, PDF), Tafel | |
| Literatur: | <ul style="list-style-type: none">▷ Pindyck, Robert; Rubinfeld, Daniel: Mikroökonomie.▷ Kampmann, Ricarda; Walter, Johann: Makroökonomie. Oldenbourg DeGruyter▷ Kampmann, Ricarda; Walter, Johann: Mikroökonomie. Oldenbourg DeGruyter▷ Vahrs, D.; Schäfer-Kunz, J.: Einführung in die allgemeine Betriebswirtschaftslehre▷ Wöhe, Döhring: Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre. Verlag Franz Vahlen GmbH, München▷ Schierenbeck, H.; Wöhle, C.: Grundzüge der Betriebswirtschaftslehre | |

A.8 Chemie

| | | |
|----------------------------|---|----------|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | R |
| Modulbezeichnung: | Chemie | |
| ggf. Kürzel: | CHE | |
| ggf. Untertitel: | – | |
| Lehrveranstaltungen: | – | |
| Semester: | 4. Fachsemester | |
| Modulverantwortliche(r): | FB 1: Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Maritime Technologien Prof. Dr. Werner Baumeister | |
| Dozent(in): | Prof. Dr. Werner Baumeister | |
| Sprache: | Deutsch | |
| Zuordnung zum Curriculum: | B. Eng. Energiewissenschaften ▷ Wahlmodul Modulgruppe ING – Ingenieurwissenschaften | |
| Lehrform/SWS: | 4 SWS Vorlesung | |
| Arbeitsaufwand: | 60 h Präsenzstudium 90 h Eigenstudium | |
| Leistungspunkte: | 5 | |
| Prüfungsart und -Form: | S. Prüfungs- und Studienordnung | |
| Voraussetzungen: | Formale Voraussetzungen: s. Prüfungs- und Studienordnung Inhaltliche Voraussetzungen: keine | |
| Lernziele und Kompetenzen: | Die Grundbegriffe der Chemie und ihre Anwendung auf elementare Probleme des Stoff- und Energieumsatzes bei chemischen Reaktionen verstehen. Anhand von Beispielen die Anwendungsbereiche chemischer Fragestellungen und Problemlösungen kennen lernen. Fähigkeit zur Bearbeitung quantitativer Fragestellungen. Beherrschen der Methodik der Modellierung und Problemlösung, die von der Vorgehensweise her auch auf andere Gebiete der Natur- und Ingenieurwissenschaften übertragbar ist. | |

...

| | | |
|-------------------|--|----------|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | R |
| Modulbezeichnung: | Chemie | |
| Inhalte: | <ul style="list-style-type: none">▷ Grundbegriffe und Atomtheorie▷ Stoffumsatz bei chemischen Reaktionen▷ Energieumsatz bei chemischen Reaktionen▷ Gase, Flüssigkeiten, Feststoffe▷ Eigenschaften von Lösungen▷ Reaktionen in wässrigen Lösungen▷ Geschwindigkeit chemischer Reaktionen▷ Chemisches Gleichgewicht▷ Elektrochemische Reaktionen | |
| Medienformen: | Tafel, Overhead Projektor, Beamer | |
| Literatur: | <ul style="list-style-type: none">▷ Charles E. Mortimer: Chemie (Das Basiswissen der Chemie), Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 1996 | |

A.9 Digitale Messtechnik

| | | |
|----------------------------|---|----------|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | E |
| Modulbezeichnung: | Digitale Messtechnik | |
| ggf. Kürzel: | DTMT | |
| ggf. Untertitel: | – | |
| ggf. Lehrveranstaltungen: | – | |
| Semester: | 4. Fachsemester | |
| Modulverantwortliche(r): | FB 2: Energie und Biotechnologie Prof. Dr.-Ing. Wilhelm Steffens | |
| Dozent(in): | Prof. Dr.-Ing. Wilhelm Steffens | |
| Sprache: | Deutsch | |
| Zuordnung zum Curriculum: | B. Eng. Energiewissenschaften ▷ Profilmodul Studienrichtung Elektrische Energiesystemtechnik | |
| Lehrform/SWS: | 2 SWS Vorlesung 2 SWS Labor | |
| Arbeitsaufwand: | 60 h Präsenzstudium 90 h Eigenstudium | |
| Leistungspunkte: | 5 | |
| Prüfungsart und -Form: | S. Prüfungs- und Studienordnung | |
| Voraussetzungen: | Formale Voraussetzungen: s. Prüfungs- und Studienordnung Inhaltliche Voraussetzungen: | |
| Lernziele und Kompetenzen: | Die Studierenden verstehen verschiedene Konzepte der diskreten Signalverarbeitung und besitzen Methodenkompetenz in deren Anwendung. Sie erarbeiten eigenständige Lösungen verschiedener Aufgabenstellungen der digitalen Messtechnik. Die Studierenden beherrschen die für den industriellen Einsatz wichtigsten digitalen messtechnischen Prinzipien. | |

...

| | | |
|-------------------|--|----------|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | E |
| Modulbezeichnung: | Digitale Messtechnik | |
| Inhalte: | <ul style="list-style-type: none">▷ Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung▷ Fourier-Transformation (DFT und FFT)▷ Abtastsysteme▷ Prinzipien der A/D-Wandlung▷ Prinzipien der D/A-Wandlung▷ Aufbau digitaler Messsysteme▷ Digitale Filterung | |
| Medienformen: | Skript, Folien (Powerpoint, PDF), Tafel, Laborversuche | |
| Literatur: | <ul style="list-style-type: none">▷ Götz: Einführung in die digitale Signalverarbeitung. B. G. Teubner Verlag, Stuttgart▷ Schüßler: Digitale Signalverarbeitung. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York▷ Kammeyer, Kroschel: Digitale Signalverarbeitung. B. G. Teubner Verlag, Stuttgart▷ Stearns: Digitale Messwertverarbeitung analoger Signale. R. Oldenbourg Verlag GmbH, München, Wien▷ Kienke, Kronmüller, Eger: Meßtechnik. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York▷ Lüke: Signalübertragung. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York▷ Lacroix: Digitale Filter. R. Oldenbourg Verlag GmbH, München, Wien | |

A.10 Digitale Regelungstechnik

| | | |
|----------------------------|--|-------------------|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | E R |
| Modulbezeichnung: | Digitale Regelungstechnik | |
| ggf. Kürzel: | DSP | |
| ggf. Untertitel: | – | |
| ggf. Lehrveranstaltungen: | – | |
| Semester: | 5./6. Fachsemester | |
| Modulverantwortliche(r): | FB 2: Energie und Biotechnologie Prof. Dr.-Ing. Friedrich Blödow | |
| Dozent(in): | Prof. Dr.-Ing. Friedrich Blödow | |
| Sprache: | Deutsch | |
| Zuordnung zum Curriculum: | B. Eng. Energiewissenschaften <ul style="list-style-type: none"> ▷ Wahlmodul Modulgruppe ING – Ingenieurwesen ▷ Wahlmodul Modulgruppe SIMAUT – Simulation und Automation | |
| Lehrform/SWS: | 2 SWS Vorlesung 2 SWS Labor | |
| Arbeitsaufwand: | 60 h Präsenzstudium 90 h Eigenstudium | |
| Leistungspunkte: | 5 | |
| Prüfungsart und -Form: | S. Prüfungs- und Studienordnung | |
| Voraussetzungen: | Formale Voraussetzungen: s. Prüfungs- und Studienordnung Inhaltliche Voraussetzungen: Inhalte der Module Regelungstechnik 2, Regelungstechnik 3, Elektronische Datenverarbeitung | |
| Lernziele und Kompetenzen: | Die Studierenden beherrschen den Umgang mit digitalen Signalprozessoren auf ASM-Ebene und C-Ebene. Sie sind in der Lage, Mehrgrößenregelungen im Zustandsraum in den DSP mittels C zu implementieren | |

...

| | | | |
|-------------------|---|---|---|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | E | R |
| Modulbezeichnung: | Digitale Regelungstechnik | | |
| Inhalte: | <ul style="list-style-type: none">▷ Die Bedeutung der z-Transformation und der Zustandsraummethode zur Auslegung von digitalen Filtern und Regelungen▷ Leistungsmerkmale der am Markt angebotenen DSPs▷ Digitale Signalprozessoren und ihre Anwendung am Beispiel industrieller Aufgabenstellungen aus der Antriebstechnik im Labor | | |
| Medienformen: | Skript, Folien (PDF), Tafel, Vorführversuche im Labor | | |
| Literatur: | <ul style="list-style-type: none">▷ N. N.: Texas Instruments TMS320C2x/C2xx/C5x Optimizing C Compiler User's Guide▷ N. N.: Assembly Language Tools SPRU018D▷ N. N.: Texas Instruments TMS320LF/LC240xA DSP Controllers Reference Guide▷ N. N.: Texas Instruments TMS320F28xxx PICOLO DSP Controllers Reference Guide | | |

A.11 Dynamik

| | | |
|----------------------------|---|----------|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | R |
| Modulbezeichnung: | Dynamik | |
| ggf. Kürzel: | DYN | |
| ggf. Untertitel: | – | |
| Lehrveranstaltungen: | – | |
| Semester: | 4./5. Fachsemester | |
| Modulverantwortliche(r): | FB 1: Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Maritime Technologien Prof. Dr.-Ing. Axel Krapoth | |
| Dozent(in): | Prof. Dr.-Ing. Axel Krapoth Prof. Dr.-Ing. Michael Thiemke | |
| Sprache: | Deutsch | |
| Zuordnung zum Curriculum: | B. Eng. Energiewissenschaften ▷ Wahlmodul Modulgruppe ING – Ingenieurwesen | |
| Lehrform/SWS: | 4 SWS Vorlesung/Übung | |
| Arbeitsaufwand: | 60 h Präsenzstudium 90 h Eigenstudium | |
| Leistungspunkte: | 5 | |
| Prüfungsart und -Form: | S. Prüfungs- und Studienordnung | |
| Voraussetzungen: | Formale Voraussetzungen: s. Prüfungs- und Studienordnung Inhaltliche Voraussetzungen: Inhalte des Moduls Technische Mechanik | |
| Lernziele und Kompetenzen: | Die Studierenden beherrschen die wichtigsten Grundgesetze der Dynamik. Sie sind in der Lage, einfache Probleme der Starrkörperdynamik als solche zu erkennen und ihrer Problematik nach einzuordnen. Sie können ein dynamisches Berechnungsmodell entwerfen und mögliche Lösungswege aufzeigen. Sie sind in der Lage, sich die zur Lösung notwendigen Kenntnisse anzueignen oder sich auf den entsprechenden Teilgebieten selbständig weiterzubilden. Sie können einfachste Probleme selbständig lösen. | |

...

| | | |
|-------------------|--|----------|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | R |
| Modulbezeichnung: | Dynamik | |
| Inhalte: | <ul style="list-style-type: none"> ▷ Einführung in die Dynamik ▷ Kinematik des Punktes <ul style="list-style-type: none"> ○ Definitionen (Weg, Geschwindigkeit, Beschleunigung) ○ Allgemeine ebene Bewegung in verschiedenen Koordinatensystemen ▷ Kinematik starrer Körper <ul style="list-style-type: none"> ○ Die ebene Bewegung ○ Translation und Rotation ○ Ebene Relativbewegung ▷ Kinetik des Massenpunktes <ul style="list-style-type: none"> ○ Das dynamische Grundgesetz (Newton'sches Gesetz) ○ Der Impulserhaltungssatz ○ Verallgemeinerung des Newton'schen Gesetzes ○ Der Energieerhaltungssatz ▷ Kinetik einzelner ausgedehnter starrer Körper <ul style="list-style-type: none"> ○ Translation ○ Rotation <ul style="list-style-type: none"> * Der Drallsatz * Massenträgheitsmomente * Die Sätze für Rotation ○ Die Sätze für starre Körper im Zusammenhang und die Analogien zwischen Translation und Rotation ▷ Kinetik von Massenpunkten bzw. von zusammengesetzten Körpern <ul style="list-style-type: none"> ○ Der Schwerpunktsatz ○ Die Erweiterung der Sätze für Massenpunktsysteme ▷ Einführung in die Schwingungslehre ▷ Einführung in die Lagrange'sche Mechanik | |
| Medienformen: | Handouts (PDF), Tafel, Diskussion. E-Learning-Plattform Stud.IP: Dokumente, Diskussionsforen, Chat | |
| Literatur: | <ul style="list-style-type: none"> ▷ Walter Schnell, Dietmar Gross, Werner Hauger; Technische Mechanik (4 Bde.), 2. Auflage, Springer 1989 ▷ Mayr, M.: Technische Mechanik, Hanser 1995 | |

A.12 Einführung in die Berufsbildungspraxis

| | | |
|----------------------------|--|----------|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | E |
| Modulbezeichnung: | Einführung in die Berufsbildungspraxis | |
| ggf. Kürzel: | EBEBIP | |
| ggf. Untertitel: | – | |
| ggf. Lehrveranstaltungen: | – | |
| Semester: | 5. Fachsemester | |
| Modulverantwortliche(r): | Universität Flensburg - Berufsbildungsinstitut Arbeit und Technik Prof. Dr. Dr. h.c. A. Willi Petersen | |
| Dozent(in): | Prof. Dr. Dr. h.c. A. Willi Petersen | |
| Sprache: | Deutsch | |
| Zuordnung zum Curriculum: | B. Eng. Energiewissenschaften Wahlmodul in Modulgruppe Berufliche Bildung (BB) | |
| Lehrform/SWS: | 2 SWS Seminar mit Exkursion | |
| Arbeitsaufwand: | 30 h Präsenzstudium 45 h Eigenstudium | |
| Leistungspunkte: | 2,5 | |
| Prüfungsart und -Form: | S. Prüfungs- und Studienordnung | |
| Voraussetzungen: | Formale Voraussetzungen: s. Prüfungs- und Studienordnung Inhaltliche Voraussetzungen: keine | |
| Lernziele und Kompetenzen: | <p>Die Studierenden kennen Funktion und Rolle der beteiligten Lernorte in Berufsbildungssystemen und der Berufsbildungspraxis. Sie kennen Möglichkeiten und Grenzen der Systeme und der Lernortkooperation und sind in der Lage, diese in den Zusammenhang mit den Qualifikationen des Lehrpersonals und weiteren Bedingungsfaktoren zu stellen. Sie identifizieren Lerninhalte und Methoden, die in der Berufsbildungspraxis von Bedeutung sind und reflektieren deren Wirkung auf die Entfaltung beruflicher Handlungskompetenz. Sie analysieren die Bedeutung unterschiedlicher Ausbildungsformen in Schulen, Bildungseinrichtungen und Industrie und Handwerk sowie von Ausstattungskonzeptionen der Lernorte. Sie verfassen eine schriftliche Ausarbeitung nach wissenschaftlichen Anforderungen.</p> | |

...

| | | |
|-------------------|---|----------|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | E |
| Modulbezeichnung: | Einführung in die Berufsbildungspraxis | |
| Inhalte: | <ul style="list-style-type: none">▷ Systeme und Lernorte der Berufsbildungspraxis: Berufsschule, Betrieb, Überbetriebliche Ausbildungsstätte▷ Kooperation der Lernorte▷ Besonderheiten der Systeme und verschiedener Lernorte und die Qualifikationen des Lehrpersonals▷ Lerninhalte und Methoden in der Berufsbildungspraxis an den unterschiedlichen Lernorten▷ Ausstattung der Lernorte▷ Unterschiedliche Ausbildungsformen in der schulischen, handwerklichen und industriell geprägten Berufsausbildung▷ Vermittlungsformen für Theorie und Praxis | |
| Medienformen: | Skript, Folien (Powerpoint, PDF), moderierte Diskussionen | |
| Literatur: | <ul style="list-style-type: none">▷ Holz, H.: Ansätze und Beispiele der Lernortkooperation. Schriftenreihe: Berichte zur beruflichen Bildung, Bd. 226. Bielefeld: Bertelsmann 1998▷ Ott, B.; Grotensohn, V.: Grundlagen der Arbeits- und Betriebspädagogik. Berlin: Cornelsen 2005▷ Pätzold, G.; Drees, G.; Thiele, H.: Kooperation in der beruflichen Bildung: zur Zusammenarbeit von Ausbildern und Berufsschullehrern im Metall- und Elektrobereich. Baltmannsweiler: Schneider, Hohengehren 1998 | |

A.13 Einführung in die Berufspädagogik

| | | |
|----------------------------|---|----------|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | E |
| Modulbezeichnung: | Einführung in die Berufspädagogik | |
| ggf. Kürzel: | EBEPÄD | |
| ggf. Untertitel: | – | |
| ggf. Lehrveranstaltungen: | – | |
| Semester: | 5. Fachsemester | |
| Modulverantwortliche(r): | Universität Flensburg - Berufsbildungsinstitut Arbeit und Technik Prof. Dr. Volkmar Herkner | |
| Dozent(in): | Prof. Dr. Volkmar Herkner | |
| Sprache: | Deutsch | |
| Zuordnung zum Curriculum: | B. Eng. Energiewissenschaften Wahlmodul in Modulgruppe Berufliche Bildung (BB) | |
| Lehrform/SWS: | 2 SWS Vorlesung | |
| Arbeitsaufwand: | 30 h Präsenzstudium 45 h Eigenstudium | |
| Leistungspunkte: | 2,5 | |
| Prüfungsart und -Form: | S. Prüfungs- und Studienordnung | |
| Voraussetzungen: | Formale Voraussetzungen: s. Prüfungs- und Studienordnung Inhaltliche Voraussetzungen: keine | |
| Lernziele und Kompetenzen: | <p>Die Studierenden setzen sich mit den gesellschaftlichen, ökonomischen, qualifikatorischen und individuellen Interessen auseinander, die die Berufsbildung beeinflussen. Sie diskutieren die Wechselwirkung zwischen Berufsbildung und Persönlichkeitsentwicklung. Sie erarbeiten, analysieren und reflektieren Berufspädagogik im Spannungsfeld unterschiedlicher Wissenschaften: Psychologie (insbesondere Entwicklungs- und Arbeitspsychologie), Soziologie (insbesondere Industriesoziologie), Ökonomie (insbesondere Bildungsökonomie), Allgemeine Pädagogik (insbesondere historische und empirische Bildungsforschung) und Ingenieurwissenschaften. Sie kennen Grundelemente der Berufsbildungsplanung und Qualifikationsentwicklung sowie die wesentlichen Züge der historischen Entwicklung der Berufsbildung.</p> | |


...

| | | |
|-------------------|--|----------|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | E |
| Modulbezeichnung: | Einführung in die Berufspädagogik | |
| Inhalte: | <ul style="list-style-type: none">▷ Berufsbildung im Schnittpunkt von gesellschaftlichen, ökonomischen, qualifikatorischen und individuellen Interessen▷ Berufspädagogik im Spannungsfeld unterschiedlicher Wissenschaften: Psychologie (insbesondere Entwicklungs- und Arbeitspsychologie), Soziologie (insbesondere Industriesoziologie), Ökonomie (insbesondere Bildungsökonomie), Allgemeine Pädagogik (historische und empirische Bildungsforschung), Ingenieurwissenschaften▷ Berufsbildung und Persönlichkeitsentwicklung▷ Berufsbildungsplanung und Qualifikationsentwicklung▷ historische Entwicklung der Berufsbildung | |
| Medienformen: | Skript, Folien (Powerpoint, PDF), Metaplantechiken | |
| Literatur: | <ul style="list-style-type: none">▷ Arnold, R.; Gonon, P.: Einführung in die Berufspädagogik. Opladen, Bloomfield Hills 2006▷ Arnold, R.; Lipsmeier, A. (Hrsg.): Handbuch der Berufsbildung. 2. überarbeitete und aktualisierte Auflage. Wiesbaden 2006▷ Arnold, R.; Lipsmeier, A.; Ott, B.: Berufspädagogik kompakt. Berlin 1998▷ Rauner, F. (Hrsg.): Handbuch Berufsbildungsforschung. Bielefeld 2005▷ Rebmann, K.; Tenfelde, W.; Uhe, E.: Berufs- und Wirtschaftspädagogik. Eine Einführung in Strukturbegriffe, 2., überarbeitete Auflage, Wiesbaden 2003▷ Schelten, A.: Einführung in die Berufspädagogik. 3., vollständig neu bearbeitete Auflage, Stuttgart 2004 | |

A.14 Elektrische Anlagen und Maschinen 1

| | | |
|----------------------------|--|---|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften |  |
| Modulbezeichnung: | Elektrische Anlagen und Maschinen 1 | |
| ggf. Kürzel: | EAM1 | |
| ggf. Untertitel: | – | |
| ggf. Lehrveranstaltungen: | – | |
| Semester: | 3. Fachsemester | |
| Modulverantwortliche(r): | FB 2: Energie und Biotechnologie Prof. Dr.-Ing. Rajesh Saiju | |
| Dozent(in): | Prof. Dr.-Ing. Rajesh Saiju Prof. Dr.-Ing. Peter Sahner | |
| Sprache: | Deutsch | |
| Zuordnung zum Curriculum: | B. Eng. Energiewissenschaften ▷ Grundlagenmodul | |
| Lehrform/SWS: | 4 SWS Vorlesung mit Übung | |
| Arbeitsaufwand: | 60 h Präsenzstudium 90 h Eigenstudium | |
| Leistungspunkte: | 5 | |
| Prüfungsart und -Form: | S. Prüfungs- und Studienordnung | |
| Voraussetzungen: | Formale Voraussetzungen: s. Prüfungs- und Studienordnung Inhaltliche Voraussetzungen: Inhalte der Module Elektrotechnik 1 und 2 sowie Mathematik 1 und 2 | |
| Lernziele und Kompetenzen: | Die Studierenden können die Struktur der elektrischen Energieversorgung erläutern. Sie sind in der Lage, Betriebsmittel zu dimensionieren und einfache Kurzschluss- und Lastflussberechnungen durchzuführen. Sie können die Stabilität einer Drehstromübertragung überprüfen. Die Studierenden können außerdem die Funktionsweise elektrischer Maschinen beschreiben und einfachste Berechnungen an solchen Maschinen durchführen. | |


...

| | | |
|-------------------|--|---|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften |  |
| Modulbezeichnung: | Elektrische Anlagen und Maschinen 1 | |
| Inhalte: | <ul style="list-style-type: none">▷ Kenngrößen von Drehstromsystemen▷ Netzformen und Spannungsebenen▷ Eigenschaften von Kabeln und Freileitungen▷ Lastflussberechnung in Nieder- und Mittelspannungsnetzen▷ symmetrischer Kurzschluss, Sicherungen und Schalter▷ Übertragungsstabilität und Hochspannungs-Gleichstromübertragung (HGÜ)▷ Transformatoren▷ Gleichstrommaschinen▷ Asynchronmaschinen▷ Synchronmaschinen | |
| Medienformen: | Skript, Folien (Powerpoint, PDF), Tafel, Software | |
| Literatur: | <ul style="list-style-type: none">▷ Flosdorff, Hilgarth: Elektrische Energieverteilung. Vieweg+Teubner, Wiesbaden▷ Heuck, Dettmann, Schulz: Elektrische Energieversorgung. Vieweg+Teubner, Wiesbaden▷ Spring: Elektrische Energienetze. VDE Verlag GmbH, Berlin und Offenbach▷ Oeding, Oswald: Elektrische Kraftwerke und Netze. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg▷ Fischer: Elektrische Maschinen. Hanser Fachbuchverlag Leipzig▷ Bödefeld; Sequenz: Elektrische Maschinen. Springer-Verlag Heidelberg | |

A.15 Elektrische Antriebe

| | | |
|----------------------------|--|--------------|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | E U R |
| Modulbezeichnung: | Elektrische Antriebe | |
| ggf. Kürzel: | EANT | |
| ggf. Untertitel: | – | |
| ggf. Lehrveranstaltungen: | – | |
| Semester: | 5. oder 6. Fachsemester | |
| Modulverantwortliche(r): | FB 1: Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Maritime Technologien Prof. Dr.-Ing. Joachim Berg | |
| Dozent(in): | Prof. Dr.-Ing. Joachim Berg | |
| Sprache: | Deutsch | |
| Zuordnung zum Curriculum: | B. Eng. Energiewissenschaften ▷ Wahlmodul Modulgruppe EET – Elektrische Energietechnik | |
| Lehrform/SWS: | 2 SWS Vorlesung 2 SWS Labor | |
| Arbeitsaufwand: | 60 h Präsenzstudium 90 h Eigenstudium | |
| Leistungspunkte: | 5 | |
| Prüfungsart und -Form: | S. Prüfungs- und Studienordnung | |
| Voraussetzungen: | Formale Voraussetzungen: s. Prüfungs- und Studienordnung Inhaltliche Voraussetzungen: Inhalte der Module Elektrotechnik, Leistungselektronik, Elektrische Maschinen sowie Mess-, Regel- und Automatisierungstechnik | |
| Lernziele und Kompetenzen: | Die Studierenden erwerben Kenntnisse zu verschiedenen Elektrischen Antriebssystemen und wenden diese an. Sie kennen die unterschiedlichen Lastkennlinien und Anwendungskriterien und sind in der Lage, die mechanische Anpassung in Abhängigkeit von Arbeitspunkt und Arbeitsbereich vorzunehmen. Unterschiedliche Modulationsverfahren in Wechselwirkung mit dem Antriebsstrang sind ihnen bekannt. Sie verstehen moderne Antriebstechnologien in der Elektromobilität und sind in der Lage, die Leistungsparameter im Bereich der eMobility zu ermitteln und die Antriebskomponenten zu bestimmen. | |

...

| | | |
|-------------------|---|---|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften |  |
| Modulbezeichnung: | Elektrische Antriebe | |
| Inhalte: | <ul style="list-style-type: none">▷ Mechanische Anpassung von Antriebssystemen▷ Elektrische Anpassung (Anlassverfahren, Schaltungen)▷ Steuerung, Modulationsverfahren, Wechselwirkungen mit dem Antriebsstrang▷ Regelung des Antriebes▷ Antriebsstrang in der Elektromobilität▷ Typenklassifizierung der „Electric Vehicles“▷ Anwendungsbeispiel Toyota Prius, Opel Ampera▷ Anwendungsbeispiel Formel 1 Mercedes F1 W05 Hybrid▷ Energieanalyse für eMobilty Anwendungen▷ Auslegung der Systemparameter für eMobilty Anwendungen▷ Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen TCO (Total Cost Ownership)▷ Reale Beispiele aus dem ÖPNV mit Streckenanalysen, technischer Spezifikation und TCO | |
| Medienformen: | Folien (PDF), Tafel, Laborversuche | |
| Literatur: | <ul style="list-style-type: none">▷ Kiel, E.: Antriebslösungen. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg 2007▷ Miller, T. J. E.: SPEED´s Electric Machines. University of Glasgow 2002-2009▷ Schröder, D.: Elektrische Antriebe – Grundlagen. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg 2007▷ Binder: Elektrische Maschinen und Antriebe,. Springer Verlag Heidelberg▷ Schröder, D.: Elektrische Antriebe – Regelung von Antriebssystemen. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg 2009▷ Berg/Gläser: Presentation of a general purpose simulation approach for enabling the realization of electromobility concepts for the transportation sector. Simulation Conference (WSC), 2014 Winter, Savanah USA | |

A.16 Elektrische Anlagen 2

| | | |
|----------------------------|---|--------------|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | E U R |
| Modulbezeichnung: | Elektrische Anlagen 2 | |
| ggf. Kürzel: | EAN2 | |
| ggf. Untertitel: | – | |
| ggf. Lehrveranstaltungen: | – | |
| Semester: | 5. oder 6. Fachsemester | |
| Modulverantwortliche(r): | FB 2: Energie und Biotechnologie Prof. Dr.-Ing. Frank Hinrichsen | |
| Dozent(in): | Prof. Dr.-Ing. Frank Hinrichsen | |
| Sprache: | Deutsch | |
| Zuordnung zum Curriculum: | B. Eng. Energiewissenschaften <ul style="list-style-type: none"> ▷ Wahlmodul Modulgruppe EET – Elektrische Energietechnik ▷ Wahlmodul Modulgruppe ENTE – Energietechnik | |
| Lehrform/SWS: | 2 SWS Vorlesung 2 SWS Übung/Labor | |
| Arbeitsaufwand: | 60 h Präsenzstudium 90 h Eigenstudium | |
| Leistungspunkte: | 5 | |
| Prüfungsart und -Form: | S. Prüfungs- und Studienordnung | |
| Voraussetzungen: | Formale Voraussetzungen: s. Prüfungs- und Studienordnung Inhaltliche Voraussetzungen: Inhalte der Module Elektrotechnik 1, 2, Elektrische Anlagen und Maschinen 1 | |
| Lernziele und Kompetenzen: | Die Studierenden beherrschen die Dimensionierung von Schutzeinrichtungen in elektrischen Drehstromnetzen. Sie können Strom und Spannungsverteilung auf langen Leitungen berechnen. Sie sind in der Lage, geeignete Kompensationseinrichtungen auszuwählen und zu dimensionieren. | |
| Inhalte: | <ul style="list-style-type: none"> ▷ symmetrische Komponenten ▷ unsymmetrische Fehler und Schutzeinrichtungen ▷ elektrisch lange Leitungen (Leitungsgleichungen) ▷ Kompensationseinrichtungen ▷ Flexible-AC-Transmission-Systems (FACTS) | |


...

| | | |
|-------------------|--|--------------|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | E U R |
| Modulbezeichnung: | Elektrische Anlagen 2 | |
| Medienformen: | Skript, Folien (Powerpoint, PDF), Tafel, Software | |
| Literatur: | <ul style="list-style-type: none">▷ Flosdorff, Hilgarth: Elektrische Energieverteilung. Vieweg+Teubner, Wiesbaden▷ Heuck, Dettmann, Schulz: Elektrische Energieversorgung. Vieweg+Teubner, Wiesbaden▷ Spring: Elektrische Energienetz". VDE Verlag GmbH, Berlin und Offenbach▷ Schwab: Elektroenergiesysteme. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg▷ Kasikci: Kurzschlussstromberechnung in elektrischen Anlagen. expert Verlag GmbH, Renningen▷ Roeper: Kurzschlußströme in Drehstromnetzen. Siemens Verlag, Berlin, München | |

A.17 Elektrische Maschinen 2

| | | |
|---------------------------|--|--------------|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | E U R |
| Modulbezeichnung: | Elektrische Maschinen 2 | |
| ggf. Kürzel: | EMA2 | |
| ggf. Untertitel: | – | |
| ggf. Lehrveranstaltungen: | – | |
| Semester: | 5. Fachsemester | |
| Modulverantwortliche(r): | FB 1: Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Maritime Technologien Prof. Dr.-Ing. Joachim Berg | |
| Dozent(in): | Prof. Dr.-Ing. Joachim Berg | |
| Sprache: | Deutsch | |
| Zuordnung zum Curriculum: | B. Eng. Energiewissenschaften ▷ Wahlmodul Modulgruppe EET – Elektrische Energietechnik | |
| Lehrform/SWS: | 2 SWS Vorlesung 2 SWS Labor | |
| Arbeitsaufwand: | 60 h Präsenzstudium 90 h Eigenstudium | |
| Leistungspunkte: | 5 | |
| Prüfungsart und -Form: | S. Prüfungs- und Studienordnung | |
| Voraussetzungen: | Formale Voraussetzungen: s. Prüfungs- und Studienordnung Inhaltliche Voraussetzungen: Inhalte der Module Elektrotechnik 1 und 2, Elektrische Maschinen und Anlagen 1 sowie Mathematik 1 und 2 | |

...

| | | |
|----------------------------|--|---|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften |  |
| Modulbezeichnung: | Elektrische Maschinen 2 | |
| Lernziele und Kompetenzen: | Die Studierenden beherrschen die elektrischen Ersatzschaltbilder der gängigen elektrischen Maschinen und können daraus die Eigenschaften dieser Maschinen identifizieren. Sie kennen die mechanische Kopplung unterschiedlicher, moderner Antriebssysteme, sowie deren Einfluss auf die Effizienz der unterschiedlichen Antriebskonzepte. Mittels der Ortskurventheorie und praxisnaher Messmethoden können die Studierenden die wichtigsten Parameter elektromechanischer Antriebe identifizieren, so dass sie in der Lage sind, in modernen Antriebskonzepten wie der Elektromobilität Regler (Vektorregelung) und mechanische Komponenten zu klassifizieren und zu bestimmen. Insbesondere hocheffiziente elektrische Maschinen und Sonderbauformen kennen sie und können diese berechnen. | |
| Inhalte: | <ul style="list-style-type: none">▷ Ersatzschaltbilder aller gängigen elektrischen Maschinen▷ Ortskurventheorie der Asynchronmaschine▷ Messtechnische Bestimmung der wesentlichen Maschinenparameter▷ Stromverdrängungs- und Nichtstromverdränger ASM▷ Bestimmung der Massenträgheit rotierender Maschinen▷ Dynamisches Verhalten elektrischer Maschinen in Abhängigkeit der Eigenschaften des Lastmomentes▷ Drehzahl-Drehmomentenregelung▷ Synchronmaschinen▷ Ortskurve der Synchronmaschine▷ Blindleistungssteuerung der Synchronmaschine▷ Vektorregelung von Asynchron- und Synchronmaschinen▷ Elektrische Hybridmaschinen▷ Betriebsarten und Bauformen▷ Schutzklassen | |
| Medienformen: | Tafel, Folien, Powerpoint-Präsentation, Simulation mittels Notebook und Beamer, Vorführversuche | |

...

| | | |
|-------------------|-------------------------------|--------------|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | E U R |
| Modulbezeichnung: | Elektrische Maschinen 2 | |

Literatur:

- ▷ Flosdorff; Hilgarth: Elektrische Energieverteilung. B. G. Teubner, Stuttgart, Leipzig, Wiesbaden
- ▷ Fischer: Elektrische Maschinen. Hanser Fachbuchverlag Leipzig
- ▷ Bödefeld; Sequenz: Elektrische Maschinen. Springer-Verlag Heidelberg
- ▷ Heier: Windkraftanlagen. B. G. Teubner, Stuttgart, Leipzig, Wiesbaden
- ▷ Binder: Elektrische Maschinen und Antriebe. Springer Verlag Heidelberg
- ▷ Giersch; Harthus; Vogelsang: Elektrische Maschinen. B. G. Teubner / GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden 2003
- ▷ Schröder, D.: Elektrische Antriebe – Regelung von Antriebssystemen. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg 2009
- ▷ Hanselman, D. C.: Brushless Permanent Magnet Motor Design. Magna Physics Publishing, Ohio, USA 2006
- ▷ Hendershot, J. R.; Miller, T. J. E.: Design of Brushless Permanent-Magnet Machines. Oxford University Press 1994

A.18 Elektronik und Digitaltechnik

| | | | |
|----------------------------|--|----------|----------|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | E | R |
| Modulbezeichnung: | Elektronik und Digitaltechnik | | |
| ggf. Kürzel: | ELDI | | |
| ggf. Untertitel: | – | | |
| ggf. Lehrveranstaltungen: | – | | |
| Semester: | 4. Fachsemester | | |
| Modulverantwortliche(r): | FB 2: Energie und Biotechnologie Prof. Dr.-Ing. Frank Hinrichsen | | |
| Dozent(in): | Prof. Dr.-Ing. Frank Hinrichsen | | |
| Sprache: | Deutsch | | |
| Zuordnung zum Curriculum: | B. Eng. Energiewissenschaften ▷ Profilm modul Studienrichtung Elektrische Energiesystemtechnik ▷ Wahlmodul Modulgruppe ING – Ingenieurwesen | | |
| Lehrform/SWS: | 2 SWS Vorlesung/Übung 2 SWS Labor | | |
| Arbeitsaufwand: | 60 h Präsenzstudium 90 h Eigenstudium | | |
| Leistungspunkte: | 5 | | |
| Prüfungsart und -Form: | S. Prüfungs- und Studienordnung | | |
| Voraussetzungen: | Formale Voraussetzungen: s. Prüfungs- und Studienordnung Inhaltliche Voraussetzungen: Inhalte der Module Elektrotechnik 1 und 2 | | |
| Lernziele und Kompetenzen: | Die Studierenden können die Funktion von Analogschaltungen basierend auf Operationsverstärkern und Komparatoren analysieren sowie Verstärkungen und Offsets berechnen. Sie können geeignete Operationsverstärker nach Datenblatt auswählen und die passiven Bauelemente dimensionieren, um gewünschte Schaltungseigenschaften zu realisieren. Die Studierenden können die Funktion gegebener Digitalschaltungen mit Hilfe von Wahrheitstabellen analysieren. Sie beherrschen die Grundlagen der Booleschen Algebra und verwenden Karnaugh-Diagramme, um Logikschaltungen zu vereinfachen. Die Studierenden können einfache Schaltwerke planen. | | |


...

| | | | |
|-------------------|---|---|---|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | E | R |
| Modulbezeichnung: | Elektronik und Digitaltechnik | | |
| Inhalte: | <ul style="list-style-type: none">▷ Diskrete Halbleiter: Dioden, Z-Dioden, Bipolar- und MOSFET-Transistoren▷ Integrierte Schaltkreise: Spannungsregler, Operationsverstärker, Komparatoren, Logikgatter, Treiber, Flip-Flops▷ Passive Bauelemente: Widerstände, Kondensatoren, Drosseln▷ Transistorgrundschaltungen▷ Spannungsstabilisierung▷ Operationsverstärker als Messverstärker und Regler▷ Zweipunktregler mit Komparatoren▷ Multivibratoren▷ De- und Encoder▷ Zähler und Schaltwerke | | |
| Medienformen: | Skript, Folien (Powerpoint, PDF), Tafel, Software | | |
| Literatur: | <ul style="list-style-type: none">▷ Tietze, Schenck: Halbleiterschaltungstechnik. Springer-Verlag, Berlin▷ Böhmer: Elemente der angewandten Elektronik. Vieweg+Teubner Verlag, Wiesbaden▷ Zagar, Reindl, Schrüfer: Elektrische Messtechnik. Carl Hanser-Verlag, München▷ Müller, Piotrowski: Einführung in die Elektrotechnik und Elektronik - Teil 2: Halbleiterbauelemente, Verstärkerschaltungen, Digitaltechnik, Mikroprozessortechnik. Oldenbourg Verlag, München▷ Heinemann: PSpice. Carl Hanser Verlag München, Wien | | |

A.19 Elektronische Datenverarbeitung

| | | |
|----------------------------|--|----------|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | G |
| Modulbezeichnung: | Elektronische Datenverarbeitung | |
| ggf. Kürzel: | EDV | |
| ggf. Untertitel: | – | |
| ggf. Lehrveranstaltungen: | – | |
| Semester: | 1. Fachsemester | |
| Modulverantwortliche(r): | FB 2: Energie und Biotechnologie Prof. Dr.-Ing. Jochen Wendiggensen | |
| Dozent(in): | Prof. Dr.-Ing. Jochen Wendiggensen | |
| Sprache: | Deutsch | |
| Zuordnung zum Curriculum: | B. Eng. Energiewissenschaften ▷ Grundlagenmodul | |
| Lehrform/SWS: | 2 SWS Vorlesung 2 SWS Labor | |
| Arbeitsaufwand: | 60 h Präsenzstudium 90 h Eigenstudium | |
| Leistungspunkte: | 5 | |
| Prüfungsart und -Form: | S. Prüfungs- und Studienordnung | |
| Voraussetzungen: | Formale Voraussetzungen: s. Prüfungs- und Studienordnung Inhaltliche Voraussetzungen: keine | |
| Lernziele und Kompetenzen: | <p>Die Studierenden sind in der Lage, eine algorithmierbare mathematisch-technische Aufgabenstellung in einzelne Teilaufgaben zu modularisieren und als Struktogramm darstellen. Sie sind in der Lage, aus dem Struktogramm Code in der Programmiersprache Java zu entwickeln, zu testen und aus den entwickelten Modulen ein lauffähiges Programm zu erzeugen, welches die Aufgabenstellung löst. Auf Konsolenebene können die Studierenden Dialoge zur Ein- und Ausgabe programmieren. Die Studierenden verstehen die Grundzüge der objektorientierte Programmierung und sind in der Lage, die standardisierten Klassen der Programmiersprache Java kontextbezogen einzusetzen. Sie können erste einfache Klassen selbst programmieren und nutzen.</p> | |


...

| | | |
|-------------------|--|---|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften |  |
| Modulbezeichnung: | Elektronische Datenverarbeitung | |
| Inhalte: | <ul style="list-style-type: none">▷ Einführung in die Programmierung▷ Algorithmierung und Struktogramme▷ Erstellen eines Programms▷ Datentypen, Namen, Variablen, Deklaration und Definition, Operatoren, Zuweisung▷ Kontrollstrukturen▷ Funktionen, Prototypen, Inline-Definition, Überladen▷ Signatur, Referenzen, Call by Value, Returnwerte, Referenzen als Argument▷ Vektoren, Arrays▷ Referenzen, Klassen, Konstruktoren, Methoden▷ Dateiverarbeitung▷ Streams | |
| Medienformen: | Skript, Folien (Powerpoint, PDF), Tafel, Computer, Arbeits- und Übungsblätter | |
| Literatur: | <ul style="list-style-type: none">▷ Habelitz, H.-P.: Programmieren lernen mit Java. Galileo Computing 2012▷ Sierra, K.; Bates, B.: Java von Kopf bis Fuß. O'Reilly 2006▷ Freeman, E.; Freeman, E.: Entwurfsmuster von Kopf bis Fuß. O'Reilly 2006 | |

A.20 Elektrotechnik 1

| | | |
|----------------------------|---|----------|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | G |
| Modulbezeichnung: | Elektrotechnik 1 | |
| ggf. Kürzel: | ET1 | |
| ggf. Untertitel: | – | |
| ggf. Lehrveranstaltungen: | – | |
| Semester: | 1. Fachsemester | |
| Modulverantwortliche(r): | FB 2: Energie und Biotechnologie Prof. Dr.-Ing. Peter Sahner | |
| Dozent(in): | Prof. Dr.-Ing. Peter Sahner Prof. Dr.-Ing. Rajesh Saiju | |
| Sprache: | Deutsch | |
| Zuordnung zum Curriculum: | B. Eng. Energiewissenschaften ▷ Grundlagenmodul | |
| Lehrform/SWS: | 2 SWS Vorlesung 2 SWS Übung | |
| Arbeitsaufwand: | 60 h Präsenzstudium 90 h Eigenstudium | |
| Leistungspunkte: | 5 | |
| Prüfungsart und -Form: | S. Prüfungs- und Studienordnung | |
| Voraussetzungen: | Formale Voraussetzungen: s. Prüfungs- und Studienordnung Inhaltliche Voraussetzungen: keine | |
| Lernziele und Kompetenzen: | Die Studierenden beherrschen systematische Methoden zur Analyse von umfangreichen Gleichstromschaltungen. Sie können Schaltvorgänge in einfachen RC- und RL-Schaltungen berechnen und besitzen Grundkenntnisse der Feldtheorie. | |


...

| | | |
|-------------------|--|---|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften |  |
| Modulbezeichnung: | Elektrotechnik 1 | |
| Inhalte: | <ul style="list-style-type: none">▷ Grundgrößen und Grundbeziehungen des Gleichstromkreises▷ Grundstromkreis und reale Zweipolquellen▷ Gleichstromnetzwerke (Zweigstromanalyse, Knotenpotenzial- und Maschenstromverfahren)▷ Gleichstromnetzwerke (Prinzip der Ersatzquellen, Superpositionsprinzip)▷ Widerstand (Temperaturverhalten, Verlustleistung und Wärmeableitung)▷ Kapazität und Induktivität (Spannungs-Strom-Beziehung, Energie, Schaltverhalten)▷ Grundlagen des Elektrisches Feldes (Feldgrößen, Strömungsfeld, elektrostatisches Feld)▷ Einführung in die elektrische Messtechnik | |
| Medienformen: | Tafel, Overhead-Projektor, Computer | |
| Literatur: | <ul style="list-style-type: none">▷ Moeller, Frohne, Löcherer, Müller: Grundlagen der Elektrotechnik. B. G. Teubner, Stuttgart▷ Hagmann: Grundlagen der Elektrotechnik. Aula-Verlag, Wiesbaden | |

A.21 Elektrotechnik 2

| | | |
|----------------------------|--|----------|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | G |
| Modulbezeichnung: | Elektrotechnik 2 | |
| ggf. Kürzel: | ET2 | |
| ggf. Untertitel: | – | |
| ggf. Lehrveranstaltungen: | – | |
| Semester: | 2. Fachsemester | |
| Modulverantwortliche(r): | FB 2: Energie und Biotechnologie Prof. Dr.-Ing. Peter Sahner | |
| Dozent(in): | Prof. Dr.-Ing. Peter Sahner Prof. Dr.-Ing. Rajesh Saiju | |
| Sprache: | Deutsch | |
| Zuordnung zum Curriculum: | B. Eng. Energiewissenschaften ▷ Grundlagenmodul | |
| Lehrform/SWS: | 2 SWS Vorlesung 2 SWS Übung 2 SWS Labor | |
| Arbeitsaufwand: | 90 h Präsenzstudium 135 h Eigenstudium | |
| Leistungspunkte: | 7,5 | |
| Prüfungsart und -Form: | S. Prüfungs- und Studienordnung | |
| Voraussetzungen: | Formale Voraussetzungen: s. Prüfungs- und Studienordnung Inhaltliche Voraussetzungen: Inhalte der Module Elektrotechnik 1 und Mathematik 1 | |
| Lernziele und Kompetenzen: | Die Studierenden beherrschen die Analyse von Wechselstromschaltungen mit Hilfe der komplexen Rechnung und können diese auch auf die Grundsaltungen des Dreiphasensystems anwenden. Sie kennen die grundlegenden Zusammenhänge des elektromagnetischen Feldes und können einfache magnetische Kreise berechnen. Die Studierenden führen Laborversuche zu ausgewählten Themen der Module Elektrotechnik 1 und 2 selbständig durch. | |

...

| | | |
|-------------------|---|---|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften |  |
| Modulbezeichnung: | Elektrotechnik 2 | |
| Inhalte: | <ul style="list-style-type: none">▷ Wechselstromkreise, komplexe Wechselstromrechnung▷ 3-Phasensystem (Grundsaltungen, Leistung)▷ magnetische Feldgrößen und magnetischer Kreis▷ Induktionsgesetz, Selbst- und Gegeninduktivität▷ Kräfte im magnetischen Feld▷ Prinzip des Einphasentransformators | |
| Medienformen: | Tafel, Overhead-Projektor, Computer | |
| Literatur: | <ul style="list-style-type: none">▷ Moeller, Frohne, Löcherer, Müller: Grundlagen der Elektrotechnik. B. G. Teubner, Stuttgart▷ Hagmann: Grundlagen der Elektrotechnik. Aula-Verlag, Wiesbaden▷ Müller, Piotrowski: Einführung in die Elektrotechnik und Elektronik. Oldenbourg Verlag GmbH, München▷ Mühl: Einführung in die Messtechnik. B. G. Teubner Stuttgart | |

A.22 Elektrotechnik 3

| | | | |
|----------------------------|--|----------|----------|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | E | R |
| Modulbezeichnung: | Elektrotechnik 3 | | |
| ggf. Kürzel: | ET3 | | |
| ggf. Untertitel: | – | | |
| ggf. Lehrveranstaltungen: | – | | |
| Semester: | 3. Fachsemester | | |
| Modulverantwortliche(r): | FB 2: Energie und Biotechnologie Prof. Dr.-Ing. Peter Sahner | | |
| Dozent(in): | Prof. Dr.-Ing. Peter Sahner N.N. | | |
| Sprache: | Deutsch | | |
| Zuordnung zum Curriculum: | B. Eng. Energiewissenschaften <ul style="list-style-type: none"> ▷ Profilmodul Studienrichtung Elektrische Energietechnik ▷ Wahlmodul Modulgruppe ING – Ingenieurwesen | | |
| Lehrform/SWS: | 2 SWS Vorlesung 1 SWS Übung 1 SWS Labor | | |
| Arbeitsaufwand: | 60 h Präsenzstudium 90 h Eigenstudium | | |
| Leistungspunkte: | 5 | | |
| Prüfungsart und -Form: | S. Prüfungs- und Studienordnung | | |
| Voraussetzungen: | Formale Voraussetzungen: s. Prüfungs- und Studienordnung Inhaltliche Voraussetzungen: Inhalte der Module Elektrotechnik 1 und 2 sowie Mathematik 1 und 2 | | |
| Lernziele und Kompetenzen: | Die Studierenden können das Verhalten elektrischer Netzwerke bei Schaltvorgängen und variablen Frequenzen berechnen und besitzen vertiefte Kenntnisse zu elektromagnetischen Feldern für die spätere Anwendung bei elektrischen Maschinen und der Thematik Elektromagnetische Verträglichkeit. Die Studierenden führen selbständig Laborversuche zu den o.g. Themen durch. | | |
| Inhalte: | <ul style="list-style-type: none"> ▷ Schaltvorgänge in elektrischen Netzwerken ▷ Ortskurven ▷ Elektromagnetische Felder (Vertiefung) ▷ Einführung in die Leitungstheorie | | |

...

| | | | |
|-------------------|---|---|---|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | E | R |
| Modulbezeichnung: | Elektrotechnik 3 | | |
| Medienformen: | Tafel, Overhead-Projektor, Computer | | |
| Literatur: | <ul style="list-style-type: none">▷ Moeller, Frohne, Löcherer, Müller: Grundlagen der Elektrotechnik. B. G. Teubner, Stuttgart▷ Hagmann: Grundlagen der Elektrotechnik. Aula-Verlag, Wiesbaden▷ Weißgerber: Elektrotechnik für Ingenieure Band 1 - 3. Friedr. Vieweg & Sohn Verlagsgesellschaft mbH, Braunschweig, Wiesbaden▷ Mühl: Einführung in die Messtechnik. B. G. Teubner Stuttgart | | |

A.23 Energetische Biomassenutzung

| | | |
|----------------------------|---|-------------------|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | U R |
| Modulbezeichnung: | Energetische Biomassenutzung | |
| ggf. Kürzel: | BM | |
| ggf. Untertitel: | – | |
| ggf. Lehrveranstaltungen: | – | |
| Semester: | 6. Fachsemester | |
| Modulverantwortliche(r): | FB 1: Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Maritime Technologien Prof. Dr. rer. nat. Jens Born | |
| Dozent(in): | Prof. Dr. rer. nat. Jens Born | |
| Sprache: | Deutsch | |
| Zuordnung zum Curriculum: | B. Eng. Energiewissenschaften ▷ Wahlmodul Modulgruppe RET – Regenerative Energietechnik | |
| Lehrform/SWS: | 2 SWS Vorlesung 2 SWS Labor | |
| Arbeitsaufwand: | 60 h Präsenzstudium 90 h Eigenstudium | |
| Leistungspunkte: | 5 | |
| Prüfungsart und -Form: | S. Prüfungs- und Studienordnung | |
| Voraussetzungen: | Formale Voraussetzungen: s. Prüfungs- und Studienordnung Inhaltliche Voraussetzungen: keine | |
| Lernziele und Kompetenzen: | Die Studierenden besitzen fundierte Kenntnisse der Eigenschaften von Biomasse und der wichtigsten Umwandlungsprozesse in Kraft- und Brennstoffe. Sie kennen Entscheidungskriterien für deren Einsatz und sind so in der Lage, die Möglichkeiten zur energetischen Nutzung von Biomasse im konkreten Fall zu beurteilen. | |

...

| | | |
|-------------------|---|-----|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | U R |
| Modulbezeichnung: | Energetische Biomassenutzung | |
| Inhalte: | <ul style="list-style-type: none">▷ Biomasse – Definition, Entstehung und Herkunft, Nutzungsmöglichkeiten▷ Umwandlung von Bioethanol und Biodiesel▷ Thermochemische Umwandlungen▷ Auslegung von Biogasanlagen▷ Biomassekraftwerke▷ Besonderheiten bei der Verbrennung und Mitverbrennung von fester Biomasse | |
| Medienformen: | Tafel, Folien, Powerpoint-Präsentation, Simulation mittels Notebook und Beamer, Tagesexkursion | |
| Literatur: | <ul style="list-style-type: none">▷ Brown: Biorenewable Resources. Blackwell; Ames▷ Kaltschmitt, Hartmann: Energie aus Biomasse. Springer-Verlag, Heidelberg | |

A.24 Energieanwendungstechnik

| | | |
|----------------------------|--|-------------------|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | U R |
| Modulbezeichnung: | Energieanwendungstechnik | |
| ggf. Kürzel: | EAT | |
| ggf. Untertitel: | – | |
| ggf. Lehrveranstaltungen: | – | |
| Semester: | 5. oder 6. Fachsemester | |
| Modulverantwortliche(r): | FB 2: Energie und Biotechnologie Prof. Dr.-Ing. Gerd Hagedorn | |
| Dozent(in): | Prof. Dr.-Ing. Gerd Hagedorn | |
| Sprache: | Deutsch | |
| Zuordnung zum Curriculum: | B. Eng. Energiewissenschaften ▷ Wahlmodul Modulgruppe ENTE – Energietechnik | |
| Lehrform/SWS: | 2 SWS Vorlesung 2 SWS Übung | |
| Arbeitsaufwand: | 60 h Präsenzstudium 90 h Eigenstudium | |
| Leistungspunkte: | 5 | |
| Prüfungsart und -Form: | S. Prüfungs- und Studienordnung | |
| Voraussetzungen: | Formale Voraussetzungen: s. Prüfungs- und Studienordnung Inhaltliche Voraussetzungen: Inhalte der Module Thermodynamik, Strömungslehre, Wärme- und Stoffübertragung, sowie Elektrotechnik 1 und 2 | |
| Lernziele und Kompetenzen: | Die Studierenden sind in der Lage, grundlegende Berechnungen des Leistungs- und Energiebedarfs von energietechnischen Anlagen, die in den Anwendungssektoren Industrie, Haushalte, Verkehr und GHD zur Nutzenergieerzeugung eingesetzt werden, durchzuführen. Die Studierenden sind in der Lage, die grundlegenden Merkmale des Betriebsverhaltens der Anlagen zu beschreiben und können die Optimierungspotentiale in Bezug auf Energiebedarf und Umweltbelastung abschätzen. | |

...

| | | |
|-------------------|---|----|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | UR |
| Modulbezeichnung: | Energieanwendungstechnik | |
| Inhalte: | <ul style="list-style-type: none">▷ Einführung und Grundbegriffe▷ Deckung von Prozesswärmebedarf▷ Raumheizung und Klimatisierung▷ Beleuchtung▷ Stationäre Antriebe▷ Energieanwendung im Verkehr (Transportwesen) | |
| Medienformen: | Kurzmanuskript der Vorlesung und Übungsaufgaben, Folien, Tafel | |
| Literatur: | <ul style="list-style-type: none">▷ Rudolph, M.; Wagner, U.: Energieanwendungstechnik-Wege und Techniken zur effizienteren Energienutzung. Springer-Verlag, 2008 | |

A.25 Energieautomation

| | | |
|----------------------------|--|----------|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | E |
| Modulbezeichnung: | Energieautomation | |
| ggf. Kürzel: | EAUT | |
| ggf. Untertitel: | – | |
| ggf. Lehrveranstaltungen: | – | |
| Semester: | 5. oder 6. Fachsemester | |
| Modulverantwortliche(r): | FB 2: Energie und Biotechnologie Prof. Dr.-Ing. Jochen Wendiggensen | |
| Dozent(in): | Prof. Dr.-Ing. Jochen Wendiggensen | |
| Sprache: | Deutsch | |
| Zuordnung zum Curriculum: | B. Eng. Energiewissenschaften ▷ Wahlmodul Modulgruppe SIMAUT – Simulation und Automation | |
| Lehrform/SWS: | 4 SWS Vorlesung | |
| Arbeitsaufwand: | 60 h Präsenzstudium 90 h Eigenstudium | |
| Leistungspunkte: | 5 | |
| Prüfungsart und -Form: | S. Prüfungs- und Studienordnung | |
| Voraussetzungen: | Formale Voraussetzungen: s. Prüfungs- und Studienordnung Inhaltliche Voraussetzungen: keine | |
| Lernziele und Kompetenzen: | Die Studierenden sind in der Lage, grundlegende Konzepte der Automatisierung von energietechnischen Anlagen zu erkennen und zu unterscheiden. Sie kennen die Strukturkomponenten moderner Automationssysteme und können diese den verschiedenen leittechnischen Aufgaben zuordnen. Die Studierenden sind in der Lage R/I-Fließbilder zu interpretieren und können mit verfahrenstechnischen Beschreibungen und Aufgabenstellungen die Lösung der verfahrenstechnischen Aufgabe in CFC und SFC Plänen nachvollziehen. Sie kennen die wesentlichen Regelkonzepte energietechnischer Anlagen und können deren Wirkungsweise vor dem Hintergrund der Integration erneuerbarer Energien bewerten. | |

...

| | | |
|-------------------|---|----------|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | E |
| Modulbezeichnung: | Energieautomation | |
| Inhalte: | <ul style="list-style-type: none"> ▷ Überblick über die Ziele der Automatisierungstechnik, Begriffsklärung ▷ Darstellung von Aufgabenstellungen in der Automatisierungstechnik, R/I-Fließbilder und Kennzeichnungssystem ▷ Strukturkomponenten und struktureller Aufbau von Leitsystemen, PNK und PFK, Bussysteme und Kommunikation in der Automatisierungs- und Prozessleittechnik ▷ Primär-, Sekundär- und Tertiärregelung, Modellierung des Netzverhaltens durch ein einfaches Netzdynamikmodell. Modellierung des Kraftwerks- bzw. Regelzonenverhaltens durch die Dynamikvorgaben der entso-e und einfache Kraftwerksmodelle ▷ Regelkonzepte für Blockführung und Blockregelung ▷ Automationskomponenten einer WKA und deren Aufgaben, übergeordnete Automation auf Windparkebene ▷ Aufbau, Funktion und Wirkungsweise virtueller Kraftwerke ▷ Aktuelle wechselnde Themen der Automation im Bereich energietechnischer Systeme ▷ Exkursion | |
| Medienformen: | Handouts (PDF), Tafel, Diskussion. E-Learning-Plattform Stud.IP: Dokumente, Diskussionsforen, Chat | |
| Literatur: | <ul style="list-style-type: none"> ▷ N. N.: VDI/VDE-Richtlinie 3508 Blockregelung von Wärmekraftwerken. Beuth Verlag, Berlin ▷ UCTE Appendix 1 - Load Frequency Control and Performance, 2009 ▷ Schwab, A. J.: Elektroenergiesysteme – Erzeugung, Transport, Übertragung und Verteilung elektrischer Energie. 3. Auflage, Springer Verlag | |

A.26 Energiespeicher

| | | |
|----------------------------|--|-------------------|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | U R |
| Modulbezeichnung: | Energiespeicher | |
| ggf. Kürzel: | ES | |
| ggf. Untertitel: | – | |
| ggf. Lehrveranstaltungen: | – | |
| Semester: | 5. oder 6. Fachsemester | |
| Modulverantwortliche(r): | FB 2: Energie und Biotechnologie N. N. | |
| Dozent(in): | N. N. | |
| Sprache: | Deutsch | |
| Zuordnung zum Curriculum: | B. Eng. Energiewissenschaften ▷ Wahlmodul Modulgruppe ENTE – Energietechnik | |
| Lehrform/SWS: | 4 SWS Vorlesung mit Übung | |
| Arbeitsaufwand: | 60 h Präsenzstudium 90 h Eigenstudium | |
| Leistungspunkte: | 5 | |
| Prüfungsart und -Form: | S. Prüfungs- und Studienordnung | |
| Voraussetzungen: | Formale Voraussetzungen: s. Prüfungs- und Studienordnung Inhaltliche Voraussetzungen: Inhalte der Module Thermodynamik, Strömungslehre, Wärme- und Stoffübertragung sowie Elektrotechnik 1 und 2 | |
| Lernziele und Kompetenzen: | Die Studierenden sind in der Lage, den Bedarf zur Speicherung von Energie aus energietechnischen Versorgungsaufgaben abzuleiten. Sie können verschiedene technische Lösungen beschreiben und hinsichtlich Einsatzzweck und Technologieansatz klassifizieren. Die Studierenden können die verschiedenen Ansätze zur Speicherbewirtschaftung beschreiben und sind in der Lage, eine dem Verwendungszweck angemessene Technologieauswahl zu treffen. Sie können einfache Berechnungen zur Speicheranlage wie auch zur Wechselwirkung mit dem umgebenden Energieversorgungssystem durchführen. | |

...

| | | |
|-------------------|--|-----|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | U R |
| Modulbezeichnung: | Energiespeicher | |
| Inhalte: | <ul style="list-style-type: none">▷ Speicherbedarf für thermische und elektrische Energie▷ Technologien zur Energiespeicherung<ul style="list-style-type: none">○ Thermische Speicher○ Elektrische und elektrochemische Speicher○ Chemische Speicher○ Mechanische Speicher▷ Wechselwirkung von Speicher und Versorgungssystem▷ Speicherbewirtschaftung | |
| Medienformen: | Handouts (PDF), Tafel, Präsentation | |
| Literatur: | <ul style="list-style-type: none">▷ Stadler, I.; Sterner, M.: Energiespeicher - Bedarf, Technologien, Integration. Springer-Vieweg, Wiesbaden | |

A.27 Energiewirtschaft

| | | | |
|---------------------------|---|----------|----------|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | U | E |
| Modulbezeichnung: | Energiewirtschaft | | |
| ggf. Kürzel: | ENWI | | |
| ggf. Untertitel: | – | | |
| Lehrveranstaltungen: | Energiewirtschaft | | |
| Semester: | 5. Fachsemester | | |
| Modulverantwortliche(r): | Universität Flensburg Prof. Dr. Olav Hohmeyer | | |
| Dozent(in): | Prof. Dr. Olav Hohmeyer | | |
| Sprache: | Englisch | | |
| Zuordnung zum Curriculum: | B. Eng. Energiewissenschaften ▷ Profilmul Studienrichtung Energie- und Umweltmanagement ▷ Wahlmodul Modulgruppe ÜQ – Überfachliche Qualifikation | | |
| Lehrform/SWS: | 4 SWS Vorlesung | | |
| Arbeitsaufwand: | 60 h Präsenzstudium 90 h Eigenstudium | | |
| Leistungspunkte: | 5 | | |
| Prüfungsart und -Form: | S. Prüfungs- und Studienordnung | | |
| Voraussetzungen: | Formale Voraussetzungen: s. Prüfungs- und Studienordnung Inhaltliche Voraussetzungen: Grundlagen Energie- und Umweltmanagement, Volkswirtschaftslehre, gute Englischkenntnisse | | |

...

| | | | |
|----------------------------|--|----------|----------|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | U | E |
| Modulbezeichnung: | Energiewirtschaft | | |
| Lernziele und Kompetenzen: | <p>Die Studierenden werden in die grundlegenden Probleme und Zusammenhänge der Energiewirtschaft eingeführt. Die Studierenden lernen die unterschiedlichen Teilbereiche der Energienachfrage und die verschiedenen Möglichkeiten der Energieversorgung kennen. Das Verständnis für die Begrenztheit der nicht erneuerbaren Energieträger und die Schwierigkeiten ihrer Substitution durch erneuerbare, oftmals intermittierende Energiequellen wird geschult. Die Besonderheiten der Märkte für leitungsgebundene Energieträger werden vermittelt. Am Ende des Seminars ist jeder Studierende in der Lage die Grundzusammenhänge der verschiedenen Energiemärkte zu verstehen und den Beitrag der verschiedenen Energiequellen, Energieträger und Energietechnologien in den Gesamtkontext der Energiewirtschaft und einer nachhaltigen Entwicklung einzuordnen.</p> | | |
| Inhalte: | <p>Why is energy a subject of economics? Energy as a resource; Energy consumption and sustainable development; Energy and the environment; Social costs of energy; General aspects of energy markets; Prices in energy markets; The coal market; The crude oil market; The natural gas market; The electricity market; The market for district heating; Energy demand by sector; Industry, Households, Commercial sector, Transport, Potentials, costs and limits of renewable energy sources, Solar energy for electricity, Solar energy for low temperature heat, Wind energy, Energy from biomass, Hydropower, Geothermal energy, Wave and tidal energy, Potentials, costs and limits of the rational use of energy by sector, Industry, Households, Commercial Sector, Transport, Energy scenarios, Scenarios of sustainable long term energy systems</p> | | |
| Medienformen: | Vorlesung mit Overheadprojektionen | | |
| Literatur: | <ul style="list-style-type: none"> ▷ Hensing, I. et.al.: Energiewirtschaft. Einführung in Theorie und Politik. R. Oldenbourg Verlag, München 1988 ▷ BP (jeweils neuestes Jahr): World Energy Report. Internet ▷ Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit (jeweils neuestes Jahr): Energie Daten 200x. Nationale und internationale Entwicklung. (Internet BMWi) | | |

A.28 Englisch

| | | | |
|----------------------------|--|----------|----------|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | E | R |
| Modulbezeichnung: | Englisch | | |
| ggf. Kürzel: | ENG | | |
| ggf. Untertitel: | – | | |
| ggf. Lehrveranstaltungen: | – | | |
| Semester: | 3. bzw. 4. Fachsemester | | |
| Modulverantwortliche(r): | FB 3: Information und Kommunikation N. N. | | |
| Dozent(in): | N. N. | | |
| Sprache: | Deutsch, Englisch | | |
| Zuordnung zum Curriculum: | B. Eng. Energiewissenschaften ▷ Profilmodul Studienrichtung Elektrische Energiesystemtechnik ▷ Profilmodul Studienrichtung Regenerative Energietechnik | | |
| Lehrform/SWS: | 4 SWS Seminar | | |
| Arbeitsaufwand: | 60 h Präsenzstudium 90 h Eigenstudium | | |
| Leistungspunkte: | 5 | | |
| Prüfungsart und -Form: | S. Prüfungs- und Studienordnung | | |
| Voraussetzungen: | Formale Voraussetzungen: s. Prüfungs- und Studienordnung Inhaltliche Voraussetzungen: Schulenglisch | | |
| Lernziele und Kompetenzen: | Die Studierenden beherrschen die allgemein- und fachsprachlichen Grundlagen für das Verstehen und Formulieren von naturwissenschaftlichen und technischen Texten. Sie beherrschen einen allgemeinen und allgemein-technischen Wortschatz, der es ihnen erlaubt, das in einschlägigen technischen Texten verwendete Vokabular zu verstehen. Die Studierenden beherrschen Kollokationen und sprachliche Wendungen und kennen u. a. typische Verb-Substantiv-, Adjektiv-Substantiv-Kombinationen, die in der Fachkommunikation Verwendung finden. | | |

...

| | | | |
|-------------------|---|----------|----------|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | E | R |
| Modulbezeichnung: | Englisch | | |
| Inhalte: | <ul style="list-style-type: none"> ▷ Grammatikwiederholung auf der Grundlage des Test of English as a Foreign Language (TOEFL): nouns, pronouns, verbs, adjectives, adverbs, prepositions, conjunctions, punctuation ▷ Behandlung ausgewählter Themenkreise wie z. B. Unternehmen, Tests und Prüfungen, Werkstoffe, Abhängigkeit, Aufwand, Wartung und Instandsetzung, Geräte, Anlagen und Ausrüstungen ▷ Technische Kommunikation: telephone, inquiry, covering letters, resume, maintenance instructions ▷ Texte zu ausgewählten Grundlagenthemen ▷ Kontrolliertes Formulieren ▷ Übungen zum möglichst einfachen und korrekten Umsetzen von Sachverhalten in Sprache ▷ Grundlegende technische Begriffe und ihre sprachliche Beschreibung in Definitionen, z. B. circuit, conductance, conductivity, efficiency, machine, magnitude, resistance, resistor, power, quantity, speed, switch, velocity ▷ Technische Kommunikation: complaints, damage reports, technical reports, want ads, invitation to seminar ▷ Behandlung ausgewählter Themenkreise wie z. B.: Störungen und Fehler, Geschwindigkeit, Modernisierung, Benennen und Definieren, Aufbau, Ausführung und Konstruktion, Umgebung und Umwelt, Qualität, Eigenschaften | | |
| Medienformen: | Script, Tafel | | |
| Literatur: | <ul style="list-style-type: none"> ▷ Kraus: Wörterbuch und Satzlexikon. Gemeinsprachlicher Wortschatz in technisch-wissenschaftlichen Texten. Teil 1: Deutsch-Englisch. Verlag Sprache + Technik, Heddesheim ▷ Baumgartner, Kraus: Phraseological Dictionary. General Vocabulary in Technical and Scientific Texts. Part 2: English-German. Verlag Sprache + Technik, Heddesheim | | |

A.29 Festigkeitslehre

| | | |
|----------------------------|--|----------|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | R |
| Modulbezeichnung: | Festigkeitslehre | |
| ggf. Kürzel: | FESL | |
| ggf. Untertitel: | – | |
| Lehrveranstaltungen: | – | |
| Semester: | 4., 5. oder 6. Fachsemester | |
| Modulverantwortliche(r): | FB 1: Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Maritime Technologien Prof. Dr.-Ing. Michael Thiemke | |
| Dozent(in): | Prof. Dr.-Ing. Michael Thiemke | |
| Sprache: | Deutsch | |
| Zuordnung zum Curriculum: | B. Eng. Energiewissenschaften ▷ Wahlmodul Modulgruppe ING – Ingenieurwesen | |
| Lehrform/SWS: | 2 SWS Vorlesung 2 SWS Übung | |
| Arbeitsaufwand: | 60 h Präsenzstudium 90 h Eigenstudium | |
| Leistungspunkte: | 5 | |
| Prüfungsart und -Form: | S. Prüfungs- und Studienordnung | |
| Voraussetzungen: | Formale Voraussetzungen: s. Prüfungs- und Studienordnung Inhaltliche Voraussetzungen: Inhalte des Moduls Technische Mechanik, insbesondere ausreichende Kenntnisse im Bereich der Statik | |
| Lernziele und Kompetenzen: | Die Studierenden sind in der Lage, einfache Probleme der Elastostatik und Festigkeitslehre als solche zu erkennen und ihrer Problematik nach einzuordnen. Sie können ein entsprechendes Modell entwerfen und mögliche Lösungswege aufzeigen. Sie sind in der Lage, sich die zur Lösung notwendigen Kenntnisse anzueignen oder sich auf den entsprechenden Teilgebieten selbständig weiterzubilden. Sie können einfachste Probleme selbständig lösen. | |

...

| | | |
|-------------------|---|----------|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | R |
| Modulbezeichnung: | Festigkeitslehre | |
| Inhalte: | <ul style="list-style-type: none">▷ Zug und Druck in Stäben: Spannung, Dehnung, Stoffgesetz, Statisch bestimmte und unbestimmte Stabsysteme▷ Spannungszustand: Spannungsvektor und Spannungstensor, Ebener Spannungszustand, Koordinatentransformation, Hauptspannungen, Mohrscher Spannungskreis, Dünnwandiger Kessel, Gleichgewichtsbedingungen▷ Verzerrungszustand & Elastizitätsgesetz: Verzerrungszustand, Elastizitätsgesetz, Festigkeitshypothesen▷ Balkenbiegung: Flächenträgheitsmomente, gerade und schiefe Biegung, Spannungen, Differentialgleichung der Biegelinie, Einfluss des Schubes, Biegung und Zug/Druck, Kern des Querschnitts, Temperaturbelastung▷ Torsion: Die kreiszylindrische Welle, dünnwandige geschlossene und offene Profile | |
| Medienformen: | Skript (PDF), Beamer, Tafel, Vortrag, Diskussion. E-Learning-Plattform Stud.IP | |
| Literatur: | <ul style="list-style-type: none">▷ Gross, D.; Hauger, W.; Schröder, J.; Wall, W. Technische Mechanik II/ Elastostatik. Springer Verlag GmbH▷ Läßle, V.: Einführung in die Festigkeitslehre | |

A.30 Heizungs- und Klimatechnik

| | | |
|----------------------------|---|-------------------|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | U R |
| Modulbezeichnung: | Heizungs- und Klimatechnik | |
| ggf. Kürzel: | HKT | |
| ggf. Untertitel: | – | |
| ggf. Lehrveranstaltungen: | – | |
| Semester: | 4., 5. oder 6. Fachsemester | |
| Modulverantwortliche(r): | FB 2: Energie und Biotechnologie N. N. | |
| Dozent(in): | N. N. | |
| Sprache: | Deutsch | |
| Zuordnung zum Curriculum: | B. Eng. Energiewissenschaften ▷ Wahlmodul Modulgruppe ENTE – Energietechnik | |
| Lehrform/SWS: | 4 SWS Vorlesung mit Übung | |
| Arbeitsaufwand: | 60 h Präsenzstudium 90 h Eigenstudium | |
| Leistungspunkte: | 5 | |
| Prüfungsart und -Form: | S. Prüfungs- und Studienordnung | |
| Voraussetzungen: | Formale Voraussetzungen: s. Prüfungs- und Studienordnung Inhaltliche Voraussetzungen: Inhalte der Module Thermodynamik, Strömungslehre, Wärme- und Stoffübertragung | |
| Lernziele und Kompetenzen: | Die Studierenden sind in der Lage, die wichtigsten technischen Systeme der Heizungs- und Klimatechnik in Aufbau und Funktionsweise zu beschreiben. Sie können einfache Berechnungen unter Rückgriff auf Stoffdaten typischer Arbeitsmedien durchführen und entsprechende Ergebnisse bewerten. Die Studierenden sind in der Lage, unter Berücksichtigung der relevanten Randbedingungen eine begründete und sachgerechte Technologieauswahl für verschiedene Versorgungsaufgaben in der Heizungs- und Klimatechnik zu treffen. | |

...

| | | |
|-------------------|---|----|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | UR |
| Modulbezeichnung: | Heizungs- und Klimatechnik | |
| Inhalte: | <ul style="list-style-type: none">▷ Wärmebereitstellung mit konventionellen Heizanlagen▷ Blockheizkraftwerke▷ Heizsysteme zur Nutzung erneuerbarer Energien▷ Wärmepumpen als Teil von Wärmeversorgungsanlagen▷ Kompressionskältemaschinen▷ Sorptionskältemaschinen▷ Anlagen zur freien Rückkühlung▷ Luftbe- und entfeuchtung | |
| Medienformen: | Skript, Folien, Tafel | |
| Literatur: | <ul style="list-style-type: none">▷ Recknagel, H.; Sprenger, E.: Taschenbuch für Heizung + Klimatechnik. Deutscher Industrieverlag, München▷ Schaumann, G.; Schmitz, K. W.: Kraft-Wärme-Kopplung. Springer-Verlag, Berlin | |

A.31 Hochspannungstechnik

| | | |
|----------------------------|---|--------------|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | E U R |
| Modulbezeichnung: | Hochspannungstechnik | |
| ggf. Kürzel: | HST | |
| ggf. Untertitel: | – | |
| ggf. Lehrveranstaltungen: | | |
| Semester: | 5. oder 6. Fachsemester | |
| Modulverantwortliche(r): | FB 1: Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Maritime Technologien Prof. Dr.-Ing. Joachim Berg | |
| Dozent(in): | Prof. Dr.-Ing. Joachim Berg | |
| Sprache: | Deutsch | |
| Zuordnung zum Curriculum: | B. Eng. Energiewissenschaften <ul style="list-style-type: none"> ▷ Wahlmodul Modulgruppe EET – Elektrische Energietechnik ▷ Wahlmodul Modulgruppe ENTE – Energietechnik | |
| Lehrform/SWS: | 2 SWS Vorlesung 2 SWS Labor | |
| Arbeitsaufwand: | 60 h Präsenzstudium 90 h Eigenstudium | |
| Leistungspunkte: | 5 | |
| Prüfungsart und -Form: | S. Prüfungs- und Studienordnung | |
| Voraussetzungen: | Formale Voraussetzungen: s. Prüfungs- und Studienordnung Inhaltliche Voraussetzungen: Inhalte der Module Elektrotechnik 1, Elektrotechnik 2, Messtechnik, Elektrische Anlagen und Maschinen 1 und Elektrische Anlagen 2 | |
| Lernziele und Kompetenzen: | Die Studierenden kennen und verstehen die Verfahren zur Erzeugung und Messung hoher Wechselspannungen und transienter Prüfspannungen. Sie sind vertraut mit dem Verhalten und den Eigenschaften fester, gasförmiger und flüssiger Isolierstoffe. Die Studierenden beherrschen die wichtigsten Verfahren zur Prüfung von Betriebsmitteln und Isolierstoffen. | |

...

| | | |
|-------------------|---|--------------|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | E U R |
| Modulbezeichnung: | Hochspannungstechnik | |
| Inhalte: | <ul style="list-style-type: none">▷ Elektrisches Feld, Eigenschaften und Berechnung▷ Erzeugung hoher Prüfspannungen<ul style="list-style-type: none">GleichspannungWechselspannungTransiente Prüfspannungen▷ Messung hoher Spannungen<ul style="list-style-type: none">○ Kugelfunkenstrecke○ Hochohmige Widerstände○ Kapazitive Ladeströme○ Spannungsteiler▷ Prüfung von Betriebsmitteln<ul style="list-style-type: none">○ Physikalische Grundlagen des Durchschlags○ Modellbildung und Berechnung○ Durchschlagfestigkeit○ Dielektrische Eigenschaften○ Isolationswiderstand○ Kriechstromfestigkeit○ Teilentladungsprüfung | |
| Medienformen: | Tafel, Folien, Powerpoint-Präsentation, Simulation mittels Notebook und Beamer, Laborversuche | |
| Literatur: | <ul style="list-style-type: none">▷ Hilgert: Hochspannungstechnik. B. G. Teubner, Stuttgart▷ Küchler: Hochspannungstechnik. Springer-Verlag GmbH, Berlin▷ Beyer, Boeck, Möller, Zaengl: Hochspannungstechnik. Springer-Verlag GmbH, Heidelberg | |

A.32 Investition und Finanzierung

| | | | |
|----------------------------|--|----------|----------|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | U | E |
| Modulbezeichnung: | Investition und Finanzierung | | |
| ggf. Kürzel: | INFI | | |
| ggf. Untertitel: | | | |
| Lehrveranstaltungen: | Investition und Finanzierung | | |
| Semester: | 4. Fachsemester | | |
| Modulverantwortliche(r): | Fachbereich Wirtschaft Prof. Dr. Kay Pfaffenberger | | |
| Dozent(in): | Prof. Dr. Kay Pfaffenberger Prof. Dr. rer. pol. Ulrich Welland | | |
| Sprache: | Deutsch | | |
| Zuordnung zum Curriculum: | B. Eng. Energiewissenschaften <ul style="list-style-type: none"> ▷ Profilmodul Studienrichtung Energie- und Umweltmanagement ▷ Wahlmodul Modulgruppe ÜQ – Überfachliche Qualifikation | | |
| Lehrform/SWS: | 4 SWS Vorlesung | | |
| Arbeitsaufwand: | 60 h Präsenzstudium 90 h Eigenstudium | | |
| Leistungspunkte: | 5 | | |
| Prüfungsart und -Form: | S. Prüfungs- und Studienordnung | | |
| Voraussetzungen: | Formale Voraussetzungen: s. Prüfungs- und Studienordnung Inhaltliche Voraussetzungen: keine | | |
| Lernziele und Kompetenzen: | Der Veranstaltungsteil „Investitionen“ befähigt Studierende dazu, über geeignete Investitionskalküle Wirtschaftlichkeitsberechnungen anzustellen und deren finanzmathematische Implikationen abschätzen zu können. Der Veranstaltungsteil „Finanzierung“ setzt die Studierenden in die Lage, qualitativ die wichtigsten Außenfinanzierungsinstrumente zu beschreiben, einzuordnen und strategisch geeignet einzusetzen. Die Studierenden kennen die Instrumente und beherrschen die Möglichkeiten der Innenfinanzierung. | | |

...

| | | | |
|-------------------|---|----------|----------|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | U | E |
| Modulbezeichnung: | Investition und Finanzierung | | |
| Inhalte: | <ul style="list-style-type: none">▷ Investition:<ul style="list-style-type: none">○ Statische und dynamische Investitionsrechenverfahren unter Berücksichtigung des Entscheidungsumfeldes, im Rahmen einer vereinfachenden Modellierung. Auf die Bedeutung der zugrundeliegenden Verzinsung wird eingegangen.○ Die aktuellen Herausforderungen (Berücksichtigung von Besteuerung und von Risiko) werden aufgenommen.▷ Finanzierung:<ul style="list-style-type: none">○ Außen- und Innenfinanzierung. Im Bereich Außenfinanzierung werden rechtsformabhängig Eigenkapitalfinanzierungsmöglichkeiten und laufzeitbezogen Fremdfinanzierungsprodukte vorgestellt. Grundlegende Finanzierungsprodukte bilden den Schwerpunkt.○ Die Möglichkeiten moderner und alternativer Finanzierungsprodukte werden vorgestellt. | | |
| Medienformen: | Folien (Powerpoint), Tafel, Flipchart | | |
| Literatur: | <ul style="list-style-type: none">▷ Prätsch; Schikorra; Ludwig: Finanzmanagement. Springer, Berlin▷ Pape: Grundlagen der Finanzierung und Investition. Oldenburg, München▷ Gerke; Bank: Finanzierung – Grundlagen für Investitions- und Finanzierungsentscheidungen in Unternehmen. Verlag W. Kohlhammer, Stuttgart | | |

A.33 Konstruktionslehre

| | | | |
|----------------------------|--|---|---|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | R | R |
| Modulbezeichnung: | Konstruktionslehre | | |
| ggf. Kürzel: | KON | | |
| ggf. Untertitel: | – | | |
| ggf. Lehrveranstaltungen: | – | | |
| Semester: | 3. Fachsemester | | |
| Modulverantwortliche(r): | FB 1: Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Maritime Technologien Prof. Dr.-Ing. Detlef Wirries | | |
| Dozent(in): | Prof. Dr.-Ing. Detlef Wirries | | |
| Sprache: | Deutsch | | |
| Zuordnung zum Curriculum: | B. Eng. Energiewissenschaften ▷ Profilm modul Studienrichtung Regenerative Energietechnik ▷ Wahlmodul Modulgruppe ING – Ingenieurwesen | | |
| Lehrform/SWS: | 2 SWS Vorlesung 2 SWS Labor | | |
| Arbeitsaufwand: | 60 h Präsenzstudium 90 h Eigenstudium | | |
| Leistungspunkte: | 5 | | |
| Prüfungsart und -Form: | S. Prüfungs- und Studienordnung | | |
| Voraussetzungen: | Formale Voraussetzungen: s. Prüfungs- und Studienordnung Inhaltliche Voraussetzungen: keine | | |
| Lernziele und Kompetenzen: | Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse der Konstruktion und Zeichnungserstellung basierend auf den Methoden der Computergestützten Entwicklung. Sie sind in der Lage, Probleme der Produktentwicklung und entsprechende konstruktive Probleme zu erkennen, zu analysieren und zu kommunizieren. | | |

...

| | | | |
|-------------------|--|---|---|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | R | R |
| Modulbezeichnung: | Konstruktionslehre | | |
| Inhalte: | <ul style="list-style-type: none">▷ Einführung in die graphische Dokumentation und in die modernen Computermethoden des Maschinenbaus:<ul style="list-style-type: none">○ Zeichnungsarten○ Blattaufteilung○ Linienarten○ Symbole○ Projektionen○ Abwicklungen○ Sammelstücklisten○ Baugruppenstücklisten○ Zeichnungserstellung○ 2D/3D-CAD-Systeme (SolidEdge)▷ Umfangreiche Laborübungen am Rechner<ul style="list-style-type: none">○ CAD Arbeitsmethoden○ 3D Volumengenerierung mittels Solid Edge○ Zeichungsableitungen | | |
| Medienformen: | Powerpoint Präsentationen und interaktive Übungen | | |
| Literatur: | <ul style="list-style-type: none">▷ Hoischen, H.: Technisches Zeichnen. Cornelsen Verlag▷ Klein, M.: DIN Normen. Stuttgart/Leipzig; Teubner Verlag | | |

A.34 Kraft- und Arbeitsmaschinen




| | | | | |
|----------------------------|--|----------|----------|----------|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | R | U | R |
| Modulbezeichnung: | Kraft- und Arbeitsmaschinen | | | |
| ggf. Kürzel: | KAM | | | |
| ggf. Untertitel: | – | | | |
| ggf. Lehrveranstaltungen: | – | | | |
| Semester: | 4., 5. oder 6. Fachsemester | | | |
| Modulverantwortliche(r): | FB 1: Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Maritime Technologien Prof. Dr.-Ing. Holger Watter | | | |
| Dozent(in): | Prof. Dr.-Ing. Holger Watter | | | |
| Sprache: | Deutsch | | | |
| Zuordnung zum Curriculum: | B. Eng. Energiewissenschaften <ul style="list-style-type: none"> ▷ Profilmodul Studienrichtung Regenerative Energietechnik ▷ Wahlmodul Modulgruppe ENTE – Energietechnik | | | |
| Lehrform/SWS: | 3 SWS Vorlesung 1 SWS Labor | | | |
| Arbeitsaufwand: | 60 h Präsenzstudium 90 h Eigenstudium | | | |
| Leistungspunkte: | 5 | | | |
| Prüfungsart und -Form: | S. Prüfungs- und Studienordnung | | | |
| Voraussetzungen: | Formale Voraussetzungen: s. Prüfungs- und Studienordnung Inhaltliche Voraussetzungen: Inhalte der Module Mechanik, Thermodynamik und Strömungslehre | | | |
| Lernziele und Kompetenzen: | Die Studierenden kennen die Grundlagen der Energieumsetzung in den hydraulischen und thermischen Strömungsmaschinen, einschließlich konstruktiver Besonderheiten. Außerdem kennen sie die in der Energietechnik wichtigsten Kolbenmaschinen. Sie sind in der Lage, verschiedene Kraft- und Arbeitsmaschinen typischen Anwendungsgebieten zuzuordnen und diese in die Auslegung und in den Betrieb energietechnischer und verfahrenstechnischer Anlagen zu integrieren. | | | |

...

| | | | |
|-------------------|-------------------------------|---|---|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften |  |  |
| Modulbezeichnung: | Kraft- und Arbeitsmaschinen | | |

| | |
|----------|---|
| Inhalte: | <ul style="list-style-type: none">▷ Hubkolbenmaschine als (Verbrennungs-)Kraftmaschine:<ul style="list-style-type: none">○ Einführung: Definitionen und Beispiele für Kraft- und Arbeitsmaschinen im Bereich der regenerativen Energietechnik (Solar-, Wasser-, Wind-, Geothermie- und Biomassekraftwerke. . .)○ Definitionen und Geometrie, Wirkungsgrad der Hubkolbenmaschine, 2-Takt/4-Taktverfahren (OTTO-, DIESEL- und Biogasmotoren. . .), Biokraftstoffe, Vergleichsprozesse (Gleichraum-/SEILIGER)○ Mitteldruck, Leistung, mittlere Kolbengeschwindigkeit, Kolbenflächenleistung○ Wirkungsgraddefinitionen, spez. Kraftstoffverbrauch○ Motorkennfeld, Betriebslinie, Reibungsverluste○ Kraftstoffe und Gemischbildung, (Verbrennungs-)Luftverhältnis, Liefergrad, Luftaufwand○ Interne und externe Gemischbildung bei Otto- und Dieselmotor, Gemischbildungseinrichtungen, Qualitäts- und Quantitätsregelung; 2-Takt- und 4-Takt-Gaswechsel, Kennzahlen für die Qualität des Ladungswechsels (relative Gesamtladung, Spülgrad, Fanggrad)○ Triebwerk und Massenkräfte; Kräfte, Momente und Kurbelstern 1. und 2. Ordnung, Tangentialkraftdiagramm▷ Strömungsmaschine/Kreiselpumpe als Arbeitsmaschine<ul style="list-style-type: none">○ Einführung Pumpen, Impulssatz, Übung○ Strömungs- und Geschwindigkeitsdreiecke, Übungsbeispiel○ Pumpen- / Eulerhauptgleichung für Strömungsmaschinen, Drosselkurve/Pumpenkennfeld, Übungen Hauptgleichung und Strömungsdreiecke○ Saugeverhalten, Kavitation |
|----------|---|

...

| | | | | |
|------------------------|---|---|---|---|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften |  |  |  |
| Modulbezeichnung: | Kraft- und Arbeitsmaschinen | | | |
| Inhalte (Fortsetzung): | <ul style="list-style-type: none">▷ Hubkolbenverdichter<ul style="list-style-type: none">○ Bauarten○ Thermodynamische Zustandsänderungen und Kennfelder; Beispiele: Kolbenverdichter, Turboverdichter○ Massenbilanz, Liefergrad, Schadraum,○ Gasgemische, feuchte Luft, Kondensatausfall○ mehrstufige Verdichtung▷ Abgasturboaufladung (als thermische Strömungsmaschine)<ul style="list-style-type: none">○ Kompression und Expansion im h-s-Diagramm○ Turbinen- und Motorschlucklinie (Zusammenwirkungen Motor- und Turbolader)○ Leistungsbilanz (Freilauf-/BÜCHI-Bedingung)○ Reaktionsgrad:○ Gleichdruck-/Überdruckbeschauelung | | | |
| Medienformen: | Skript, Folien (Powerpoint, PDF, Overhead), Tafel | | | |
| Literatur: | <ul style="list-style-type: none">▷ Menny: Strömungsmaschinen▷ Bohl: Strömungsmaschinen▷ Müller: Thermische Strömungsmaschinen▷ Käppeli: Strömungslehre und Strömungsmaschinen▷ Kalide: Energieumwandlung in Kraft- und Arbeitsmaschinen | | | |

A.35 Kraftwerkstechnik

| | | |
|----------------------------|---|------------|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | U R |
| Modulbezeichnung: | Kraftwerkstechnik | |
| ggf. Kürzel: | KRA | |
| ggf. Untertitel: | – | |
| ggf. Lehrveranstaltungen: | – | |
| Semester: | 5. oder 6. Fachsemester | |
| Modulverantwortliche(r): | FB 2: Energie und Biotechnologie Prof. Dr.-Ing. Ilja Tuschy | |
| Dozent(in): | Prof. Dr.-Ing. Ilja Tuschy | |
| Sprache: | Deutsch | |
| Zuordnung zum Curriculum: | B. Eng. Energiewissenschaften ▷ Wahlmodul Modulgruppe ENTE – Energietechnik | |
| Lehrform/SWS: | 4 SWS Vorlesung mit Übungen | |
| Arbeitsaufwand: | 60 h Präsenzstudium 90 h Eigenstudium | |
| Leistungspunkte: | 5 | |
| Prüfungsart und -Form: | S. Prüfungs- und Studienordnung | |
| Voraussetzungen: | Formale Voraussetzungen: s. Prüfungs- und Studienordnung Inhaltliche Voraussetzungen: Inhalte des Moduls Thermodynamik | |
| Lernziele und Kompetenzen: | Die Studierenden können die Kraftwerkskonzeptionen der Gegenwart und der näheren Zukunft bezüglich ihres Aufbaus und ihrer Wirkungsweise fachgerecht beschreiben und mit Hilfe einfacher Ansätze berechnen. Sie erkennen technische Herausforderungen und sind in der Lage, die Vor- und Nachteile sowie der verschiedenen Konzepte zu benennen. Die Studierenden können so verschiedene kraftwerkstechnische Optionen hinsichtlich Einsatzgebiet, Betriebsverhalten und Technologieperspektive beurteilen. | |

...

| | | |
|-------------------|---|----|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | UR |
| Modulbezeichnung: | Kraftwerkstechnik | |
| Inhalte: | <ul style="list-style-type: none">▷ Grundlagen von Kraftwerksprozessen▷ Wasserkraftwerke▷ Bewertung thermischer Kraftwerksprozesse▷ Dampfkraftwerke▷ Gasturbinenkraftwerke▷ Kombinierte Gas- und Dampfkraftwerke▷ Kraft-Wärme-Kopplung▷ Komponenten und Aufbau von Gesamtkraftwerken▷ Betriebsverhalten von Kraftwerken▷ Energiespeicher in der Kraftwerkstechnik▷ Versorgungsstrukturen in der Kraftwerkstechnik | |
| Medienformen: | Skript, Folien, Tafel | |
| Literatur: | <ul style="list-style-type: none">▷ Strauß: Kraftwerkstechnik. Springer-Verlag, Berlin▷ Zahoransky: Energietechnik. Springer Vieweg, Wiesbaden▷ Konstantin: Praxisbuch Energiewirtschaft. Springer-Verlag, Berlin▷ VGB: PowerTech (Zeitschrift)▷ VDI: BWK (Zeitschrift) | |

A.36 Leistungselektronik 1

| | | | | | |
|----------------------------|--|----------|----------|----------|----------|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | E | R | U | R |
| Modulbezeichnung: | Leistungselektronik 1 | | | | |
| ggf. Kürzel: | LE1 | | | | |
| ggf. Untertitel: | – | | | | |
| ggf. Lehrveranstaltungen: | – | | | | |
| Semester: | 4., 5. oder 6. Fachsemester | | | | |
| Modulverantwortliche(r): | FB 2: Energie und Biotechnologie Prof. Dr.-Ing. Frank Hinrichsen | | | | |
| Dozent(in): | Prof. Dr.-Ing. Frank Hinrichsen | | | | |
| Sprache: | Deutsch | | | | |
| Zuordnung zum Curriculum: | B. Eng. Energiewissenschaften <ul style="list-style-type: none"> ▷ Profilmodul Studienrichtungen Elektrische Energiesystemtechnik und Regenerative Energietechnik ▷ Wahlmodul Modulgruppe ENTE – Energietechnik | | | | |
| Lehrform/SWS: | 2 SWS Vorlesung mit Übung 2 SWS Labor | | | | |
| Arbeitsaufwand: | 60 h Präsenzstudium 90 h Eigenstudium | | | | |
| Leistungspunkte: | 5 | | | | |
| Prüfungsart und -Form: | S. Prüfungs- und Studienordnung | | | | |
| Voraussetzungen: | Formale Voraussetzungen: s. Prüfungs- und Studienordnung Inhaltliche Voraussetzungen: Elektrotechnik 1 und 2 | | | | |
| Lernziele und Kompetenzen: | Die Studierenden können die Funktionsweise der gängigen Leistungshalbleiter erläutern. Sie sind in der Lage, die für eine Anwendung geeignete Stromrichterschaltung auszuwählen. Sie können deren Ausgangsgrößen in Abhängigkeit der Steuersignale berechnen und die Netzurückwirkungen abschätzen. Die Studierenden sind in der Lage, Spannungs- und Strombelastung der Halbleiter im Betrieb zu ermitteln und damit die Leistungshalbleiter zu dimensionieren. | | | | |

...

| | | | | | |
|-------------------|---|----------|----------|----------|----------|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | E | R | U | R |
| Modulbezeichnung: | Leistungselektronik 1 | | | | |
| Inhalte: | <ul style="list-style-type: none"> ▷ Bauelemente: <ul style="list-style-type: none"> ○ Leistungshalbleiterbauelemente (Diode, Thyristor, MOSFET, IGBT, IGCT): Bauformen, Ansteuerung, Verlustmechanismen ○ Komponenten der Leistungselektronik: Kondensatoren, Drosseln, Stromrichtertransformator, Messwandler ▷ Fremdgeführte Stromrichter ohne und mit Kommutierung: <ul style="list-style-type: none"> ○ Wechsel- und Drehstromsteller ○ Grundsaltungen M1, M2, M3, B6, B12: Steuerung, Stromglättung, Kommutierung, Blindleistung, Netzurückwirkung, Gleich- und Wechselrichterbetrieb ○ Umkehrstromrichter, Stromrichtermotor, Direktumrichter ▷ Selbstgeführte Stromrichter: <ul style="list-style-type: none"> ○ Gleichstromsteller: Hoch- und Tiefsetzsteller, 2- und 4-Quadrantensteller ○ Pulswechselrichter: Modulation ○ Zwischenkreisumrichter, Matrixumrichter | | | | |
| Medienformen: | Skript, Folien (Powerpoint, PDF), Tafel | | | | |
| Literatur: | <ul style="list-style-type: none"> ▷ Felderhoff: Leistungselektronik - mit zahlreichen Beispielen, Übungen und Testaufgaben. Hanser Verlag, München ▷ Heumann: Grundlagen der Leistungselektronik. B. G. Teubner, Stuttgart, Leipzig, Wiesbaden ▷ Probst: Leistungselektronik für Bachelors - Grundlagen und praktische Anwendungen. Hanser Verlag, München ▷ Jenni, Wüest: Steuerverfahren für selbstgeführte Stromrichter. B. G. Teubner, Stuttgart, Leipzig, Wiesbaden ▷ Specovius: Grundkurs Leistungselektronik - Bauelemente, Schaltungen und Systeme,. Vieweg+Teubner, Wiesbaden ▷ Hagmann: Leistungselektronik - Grundlagen und Anwendungen in der elektrischen Antriebstechnik. Aula-Verlag, Wiesbaden ▷ Hofer: Moderne Leistungselektronik und Antriebe. VDE-Verlag, Offenbach | | | | |

...

| | | | | | |
|--------------------------|---|----------|----------|----------|----------|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | E | R | U | R |
| Modulbezeichnung: | Leistungselektronik 1 | | | | |
| Literatur (Fortsetzung): | <ul style="list-style-type: none">▷ Bystron: Leistungselektronik. Carl Hanser Verlag, München▷ Heumann, Stumpe: Thyristoren - Eigenschaften und Anwendungen". B. G. Teubner Verlag, Stuttgart▷ Lappe, Fischer: Leistungselektronik-Meßtechnik. Verlag Technik, Berlin, München▷ Giersch, Harthus, Vogelsang: Elektrische Maschinen. B. G. Teubner, Stuttgart, Leipzig, Wiesbaden | | | | |

A.37 Leistungselektronik 2

| | | |
|----------------------------|---|--------------|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | E U R |
| Modulbezeichnung: | Leistungselektronik 2 | |
| ggf. Kürzel: | LE2 | |
| ggf. Untertitel: | – | |
| ggf. Lehrveranstaltungen: | – | |
| Semester: | 5. oder 6. Fachsemester | |
| Modulverantwortliche(r): | FB 2: Energie und Biotechnologie Prof. Dr.-Ing. Frank Hinrichsen | |
| Dozent(in): | Prof. Dr.-Ing. Frank Hinrichsen | |
| Sprache: | Deutsch | |
| Zuordnung zum Curriculum: | B. Eng. Energiewissenschaften <ul style="list-style-type: none"> ▷ Wahlmodul Modulgruppe EET – Elektrische Energietechnik ▷ Wahlmodul Modulgruppe ENTE – Energietechnik | |
| Lehrform/SWS: | 2 SWS Vorlesung 1 SWS Übung 1 SWS Labor | |
| Arbeitsaufwand: | 60 h Präsenzstudium 90 h Eigenstudium | |
| Leistungspunkte: | 5 | |
| Prüfungsart und -Form: | S. Prüfungs- und Studienordnung | |
| Voraussetzungen: | Formale Voraussetzungen: s. Prüfungs- und Studienordnung Inhaltliche Voraussetzungen: Inhalte des Moduls Elektronik und Leistungselektronik 1 | |
| Lernziele und Kompetenzen: | Die Studierenden können geeignete Ansteuerschaltungen für verschiedene Leistungshalbleiter (IGBT, MOSFET) entwerfen. Sie beherrschen die Berechnung der anfallenden Schalt- und Durchlassverluste und können daraufhin ein geeignetes Kühlsystem dimensionieren. Die Studierenden können die Funktionsweise von hocheffizienten Umrichtertechnologien auf Basis von Mehrpunkt- und Resonanzumrichtern erklären. Sie können die für die jeweilige Zeilanwendung geeignete Schaltnetzteiltopologie auswählen und deren Bauteile dimensionieren. Sie können die Vor- und Nachteile neuartiger Halbleitermaterialien für unterschiedliche Anwendungen abschätzen. | |

...

| | | |
|-------------------|--|--------------|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | E U R |
| Modulbezeichnung: | Leistungselektronik 2 | |
| Inhalte: | <ul style="list-style-type: none">▷ Ansteuerschaltungen für Leistungshalbleiter▷ Verlustleistungsberechnung▷ Kühlungsauslegung▷ Drei- und Mehrpunktumrichter▷ Resonanzumrichter▷ Schaltnetzteile (Sperr- und Durchflusswandler, Gegentaktwandler, Vollbrückenwandler)▷ Neue Halbleitermaterialien (Siliziumkarbid, Galliumnitrid) | |
| Medienformen: | Skript, Folien (Powerpoint, PDF), Tafel | |
| Literatur: | <ul style="list-style-type: none">▷ Lutz: Halbleiter-Leistungsbaulemente. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg▷ Infineon Technologies AG (Hrsg.): Halbleiter. Publicis Corporate Publishing, Erlangen▷ Schröder: Leistungselektronische Bauelemente. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg▷ Semikron International GmbH (Hrsg.): Applikationshandbuch Leistungshalbleiter. Isle Verlag, Ilmenau▷ Schröder: Leistungselektronische Schaltungen. Springer Vieweg Verlag, Berlin, Heidelberg▷ Hirschmann, Hauenstein: Schaltnetzteile - Konzepte, Bauelemente, Anwendungen. Siemens, Berlin und München▷ Meyer: Stromversorgungen für die Praxis. Vogel Buchverlag, Würzburg | |

A.38 Leittechnik

| | | |
|---------------------------|--|----------|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | E |
| Modulbezeichnung: | Leittechnik | |
| ggf. Kürzel: | LEIT | |
| ggf. Untertitel: | – | |
| ggf. Lehrveranstaltungen: | | |
| Semester: | 5. oder 6. Fachsemester | |
| Modulverantwortliche(r): | FB 2: Energie und Biotechnologie Prof. Dr.-Ing. Jochen Wendiggensen | |
| Dozent(in): | Prof. Dr.-Ing. Jochen Wendiggensen | |
| Sprache: | Deutsch | |
| Zuordnung zum Curriculum: | B. Eng. Energiewissenschaften ▷ Wahlmodul Modulgruppe SIMAUT – Simulation und Automation | |
| Lehrform/SWS: | 3 SWS Vorlesung 1 SWS Labor | |
| Arbeitsaufwand: | 60 h Präsenzstudium 90 h Eigenstudium | |
| Leistungspunkte: | 5 | |
| Prüfungsart und -Form: | S. Prüfungs- und Studienordnung | |
| Voraussetzungen: | Formale Voraussetzungen: s. Prüfungs- und Studienordnung Inhaltliche Voraussetzungen: Inhalte der Module Digitaltechnik, Automatisierungssysteme 1 | |

...

| | | |
|-------------------|-------------------------------|----------|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | E |
| Modulbezeichnung: | Leittechnik | |

| | |
|----------------------------|---|
| Lernziele und Kompetenzen: | <p>Die Studierenden kennen die wichtigsten industriell eingesetzten Bussysteme. Sie können diese mittels Kenngrößen beurteilen und an Hand gestellter Anforderungen eine geeignete Technologieauswahl für eine Applikation vornehmen. Die Studierenden kennen Aufbau und Wirkungsweise moderner Leitsysteme und sind in der Lage, diese in ihren Grundzügen zu projektieren und in Betrieb zu nehmen. Sie kennen die Strukturkomponenten moderner Leitsysteme und können diese den verschiedenen leittechnischen Aufgaben zuordnen. Die Studierenden sind in der Lage, R/I-Fließbilder zu lesen und zusammen mit verfahrenstechnischen Beschreibungen die Aufgabenstellungen in CFC- und SFC-Pläne umzusetzen und dabei die erlernten Projektierungsmethoden anzuwenden. Darüber hinaus beherrschen sie einfache Berechnungen zu Sicherheit, Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit.</p> |
| Inhalte: | <ul style="list-style-type: none">▷ Ziele und Historie der Automatisierungstechnik, Begriffsklärung, Darstellung von Aufgabenstellungen in der Automatisierungstechnik▷ R/I-Fließbilder, Strukturkomponenten und struktureller Aufbau von Prozessleitsystemen▷ Bus- und Kommunikationssysteme in der Automatisierungstechnik▷ Technische Grundlagen▷ Kommunikationsmodell nach OSI/ISO▷ Zugriffsverfahren, Kenngrößen von Bussystemen, Fehlererkennung, Codierungsverfahren, Rahmen-Organisation▷ Sensor-Aktorbusse: ASI, Interbus-S▷ Anlagenbusse: Profibus DP/FMS, Ethernet, Real-Time-Ethernet▷ Prozessnahe Komponenten, Prozessferne Komponenten▷ Verknüpfungssteuerungen und Regelung mit CFC, Ablaufsteuerungen mit SFC▷ SCADA-Systeme▷ Projektierung von Prozessleitsystemen▷ Sicherheit, Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit▷ Exkursion |

...

| | | |
|-------------------|--|----------|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | E |
| Modulbezeichnung: | Leittechnik | |
| Medienformen: | Handouts (PDF), Tafel, Diskussion. E-Learning-Plattform Stud.IP: Dokumente, Diskussionsforen, Chat | |
| Literatur: | <ul style="list-style-type: none">▷ Wellenreuther, Zastrow: Automatisieren mit SPS – Theorie und Praxis. Vieweg Verlag, Wiesbaden▷ Polke: Prozessleittechnik. Oldenbourg Verlag, München▷ Bergmann: Automatisierungs- und Prozessleittechnik. Carl Hanser Verlag, Leipzig▷ Schnell (Hrsg.): Bussysteme der Automatisierungs- und Prozesstechnik. Vieweg Verlag, Braunschweig▷ Früh (Hrsg.): Handbuch der Prozessautomatisierung. Oldenbourg Industrieverlag, München | |

A.39 Maschinenelemente

| | | |
|----------------------------|---|----------|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | R |
| Modulbezeichnung: | Maschinenelemente | |
| ggf. Kürzel: | ME | |
| ggf. Untertitel: | – | |
| ggf. Lehrveranstaltungen: | – | |
| Semester: | 5. oder 6. Fachsemester | |
| Modulverantwortliche(r): | FB 1: Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Maritime Technologien Prof. Dr. Steffen Kluge | |
| Dozent(in): | Prof. Dr. Steffen Kluge | |
| Sprache: | Deutsch | |
| Zuordnung zum Curriculum: | B. Eng. Energiewissenschaften ▷ Wahlmodul Modulgruppe ING – Ingenieurwesen | |
| Lehrform/SWS: | 4 SWS Vorlesung mit Übung | |
| Arbeitsaufwand: | 60 h Präsenzstudium 90 h Eigenstudium | |
| Leistungspunkte: | 5 | |
| Prüfungsart und -Form: | S. Prüfungs- und Studienordnung | |
| Voraussetzungen: | Formale Voraussetzungen: s. Prüfungs- und Studienordnung Inhaltliche Voraussetzungen: Inhalte des Moduls Technische Mechanik | |
| Lernziele und Kompetenzen: | Die Studierenden besitzen Kompetenzen in der Auswahl und der normgerechten Berechnung der gebräuchlichsten Maschinenelemente. Sie sind in der Lage, die wichtigsten Maschinenelemente als auch wirtschaftliche und sichere Konstruktionen und Anlagen zu berechnen. | |


...

| | | |
|-------------------|--|----------|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | R |
| Modulbezeichnung: | Maschinenelemente | |
| Inhalte: | <ul style="list-style-type: none">▷ Lager, Stifte, Bolzen▷ Gleitlager und Gleitlagerungen▷ Wälzlager und Wälzlagerungen▷ Welle-Nabe Verbindungen▷ Schrauben und Schraubenverbindungen▷ Kupplungen und Bremsen▷ Federn▷ Wellen▷ Getriebe▷ Verzahnung | |
| Medienformen: | Powerpoint, Skript, Folien, Tafel | |
| Literatur: | <ul style="list-style-type: none">▷ Decker: Maschinenelemente. Hanser Verlag▷ Hinzen,: Maschinenelemente. Oldenbourg Verlag▷ Roloff/Matek: Maschinenelemente, Normung, Berechnung, Gestaltung. Vieweg Verlag | |

A.40 Mathematik 1

| | | |
|----------------------------|---|----------|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | G |
| Modulbezeichnung: | Mathematik 1 | |
| ggf. Kürzel: | MA1 | |
| ggf. Untertitel: | – | |
| ggf. Lehrveranstaltungen: | – | |
| Semester: | 1. Fachsemester | |
| Modulverantwortliche(r): | FB 2: Energie und Biotechnologie Prof. Dr. Stephan Schaefer | |
| Dozent(in): | Prof. Dr. Stephan Schaefer Prof. Dr. rer. nat. habil. Reinhard Nies | |
| Sprache: | Deutsch | |
| Zuordnung zum Curriculum: | B. Eng. Energiewissenschaften ▷ Grundlagenmodul | |
| Lehrform/SWS: | 6 SWS Vorlesung mit Übung | |
| Arbeitsaufwand: | 90 h Präsenzstudium 135 h Eigenstudium | |
| Leistungspunkte: | 7,5 | |
| Prüfungsart und -Form: | S. Prüfungs- und Studienordnung | |
| Voraussetzungen: | Formale Voraussetzungen: s. Prüfungs- und Studienordnung Inhaltliche Voraussetzungen: keine | |
| Lernziele und Kompetenzen: | Die Studierenden beherrschen die für den Ingenieurberuf wichtigsten mathematischen Techniken sowie das analytische und abstrakte Denken. Sie können Strukturen erfassen und die erlernten Denkweisen und Techniken auf verschiedene Zusammenhänge übertragen. Dadurch sind sie in der Lage, naturwissenschaftlich-technische Probleme zu erkennen, zu analysieren und zu lösen. | |


...

| | | |
|-------------------|---|---|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften |  |
| Modulbezeichnung: | Mathematik 1 | |
| Inhalte: | <ul style="list-style-type: none">▷ Reelle Zahlensysteme, Komplexe Zahlen und deren Algebra▷ Folgen, Reihen und Grenzwerte▷ Algebraische Gleichungen▷ Lineare Algebra▷ Vektorrechnung▷ Reelle Funktionen einer Variablen I: Grundlagen▷ Differentialrechnung I: Grundlagen▷ Integralrechnung I: Grundlagen | |
| Medienformen: | Tafel, Folien, PC und Beamer, E-Learning-Plattform Stud.IP, Script | |
| Literatur: | <ul style="list-style-type: none">▷ Preuß; Wenisch: Mathematik für Ingenieure. Carl Hanser-Verlag, München▷ Papula: Mathematik für Ingenieure. Springer-Verlag, Heidelberg▷ Burg; Haf; Wille: Höhere Mathematik für Ingenieure. Springer-Verlag, Heidelberg▷ Stöcker (Hrsg.): Taschenbuch der Mathematik. Europa-Lehrmittel, Haan-Gruiten | |


A.41 Mathematik 2

| | | |
|----------------------------|---|----------|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | G |
| Modulbezeichnung: | Mathematik 2 | |
| ggf. Kürzel: | MA2 | |
| ggf. Untertitel: | – | |
| ggf. Lehrveranstaltungen: | – | |
| Semester: | 2. Fachsemester | |
| Modulverantwortliche(r): | FB 2: Energie und Biotechnologie Prof. Dr. Stephan Schaefer | |
| Dozent(in): | Prof. Dr. Stephan Schaefer Prof. Dr. rer. nat. habil. Reinhard Nies | |
| Sprache: | Deutsch | |
| Zuordnung zum Curriculum: | B. Eng. Energiewissenschaften ▷ Grundlagenmodul | |
| Lehrform/SWS: | 6 SWS Vorlesung mit Übung | |
| Arbeitsaufwand: | 90 h Präsenzstudium 135 h Eigenstudium | |
| Leistungspunkte: | 7,5 | |
| Prüfungsart und -Form: | S. Prüfungs- und Studienordnung | |
| Voraussetzungen: | Formale Voraussetzungen: s. Prüfungs- und Studienordnung Inhaltliche Voraussetzungen: Inhalte des Moduls Mathematik 1 | |
| Lernziele und Kompetenzen: | Die Studierenden beherrschen die für den Ingenieurberuf wichtigsten mathematischen Techniken sowie das analytische und abstrakte Denken. Sie können Strukturen erfassen und die erlernten Denkweisen und Techniken auf verschiedene Zusammenhänge übertragen. Dadurch sind sie in der Lage, naturwissenschaftlich-technische Probleme zu erkennen, zu analysieren und zu lösen. | |


...

| | | |
|-------------------|--|---|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften |  |
| Modulbezeichnung: | Mathematik 2 | |
| Inhalte: | <ul style="list-style-type: none">▷ Reelle Funktionen einer Variablen II: Anwendungen▷ Differentialrechnung II: Anwendungen▷ Integralrechnung II: Anwendungen▷ Funktionen von zwei und mehr Variablen▷ Differential- und Integralrechnung für multivariate Funktionen▷ Fehler- und Ausgleichsrechnung▷ Differentialgleichungen | |
| Medienformen: | Tafel, Folien, PC und Beamer, E-Learning-Plattform Stud.IP, Script | |
| Literatur: | <ul style="list-style-type: none">▷ Preuß; Wenisch: Mathematik für Ingenieure. Carl Hanser-Verlag, München▷ Papula: Mathematik für Ingenieure. Springer-Verlag, Heidelberg▷ Burg; Haf; Wille: Höhere Mathematik für Ingenieure. Springer-Verlag, Heidelberg▷ Stöcker (Hrsg.): Taschenbuch der Mathematik. Europa-Lehrmittel, Haan-Gruiten | |

A.42 Mess-, Regelungs- und Automatisierungstechnik

| | |
|----------------------------|--|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften  |
| Modulbezeichnung: | Mess-, Regelungs- und Automatisierungstechnik |
| ggf. Kürzel: | MRAT |
| ggf. Untertitel: | – |
| ggf. Lehrveranstaltungen: | – |
| Semester: | 3. Fachsemester |
| Modulverantwortliche(r): | FB 2: Energie und Biotechnologie Prof. Dr.-Ing. Jochen Wendiggensen |
| Dozent(in): | Prof. Dr.-Ing. Jochen Wendiggensen |
| Sprache: | Deutsch |
| Zuordnung zum Curriculum: | B. Eng. Energiewissenschaften ▷ Grundlagenmodul |
| Lehrform/SWS: | 2 SWS Vorlesung 1 SWS Übung 1 SWS Labor |
| Arbeitsaufwand: | 60 h Präsenzstudium 90 h Eigenstudium |
| Leistungspunkte: | 5 |
| Prüfungsart und -Form: | S. Prüfungs- und Studienordnung |
| Voraussetzungen: | Formale Voraussetzungen: s. Prüfungs- und Studienordnung Inhaltliche Voraussetzungen: Mathematik 1, Mathematik 2 und Elektrotechnik |
| Lernziele und Kompetenzen: | Die Studierenden kennen die wichtigsten industriellen Messverfahren für Prozesszustandsgrößen und können für diese Messgenauigkeit und Einsatz abschätzen und so eine Technologieauswahl für eine Messaufgabe treffen. Die Studierenden kennen alle linearen Regelkreisglieder in ihrem Zeit- und Frequenzverhalten und können damit Wirkungspläne erstellen und Signalgrößen durch Übertragungsfunktionen berechnen. Sie können LTI-Systeme hinsichtlich ihrer Stabilität untersuchen und beurteilen. Sie sind in der Lage, Regelkreise experimentell zu untersuchen und Einstellregeln anzuwenden. |

...

| | | |
|-------------------|--|---|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften |  |
| Modulbezeichnung: | Mess-, Regelungs- und Automatisierungstechnik | |
| Inhalte: | <ul style="list-style-type: none">▷ Einführung in die Messtechnik▷ Ausgewählte Messprinzipien und Methoden für Temperatur und Druck▷ Ausgewählte Messprinzipien und Methoden für Niveau und Durchfluss▷ Einführung in die Regelungstechnik▷ Übertragungsglieder▷ Das dynamische Verhalten▷ Frequenzgang▷ Regelkreisglieder und Streckenverhalten▷ Der PID-Regler und ableitbare Typen▷ Stabilitätskriterien▷ Einstellregeln, Optimierung, experimentelle Analyse▷ Grundlegender Aufbau von Automatisierungssystemen | |
| Medienformen: | Skript, Folien (Powerpoint, PDF), Tafel, Arbeits- und Übungsblätter | |
| Literatur: | <ul style="list-style-type: none">▷ M. Reuter: Regelungstechnik für Ingenieure▷ H. Unbehauen: Regelungstechnik I und II▷ Schneider: Regelungstechnik für Maschinenbauer▷ Grötsch: SPS 1▷ Wellenreuther, Zastrow: Automatisieren mit SPS▷ Föllinger: Regelungstechnik▷ Bergmann: Automatisierungs- und Prozessleittechnik | |

A.43 Messtechnik

| | | | |
|----------------------------|---|----------|----------|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | E | R |
| Modulbezeichnung: | Messtechnik | | |
| ggf. Kürzel: | MT | | |
| ggf. Untertitel: | – | | |
| ggf. Lehrveranstaltungen: | – | | |
| Semester: | 3. Fachsemester | | |
| Modulverantwortliche(r): | FB 2: Energie und Biotechnologie Prof. Dr.-Ing. Wilhelm Steffens | | |
| Dozent(in): | Prof. Dr.-Ing. Wilhelm Steffens | | |
| Sprache: | Deutsch | | |
| Zuordnung zum Curriculum: | B. Eng. Energiewissenschaften <ul style="list-style-type: none"> ▷ Profilmodul Studienrichtung Elektrische Energiesystemtechnik ▷ Wahlmodul Modulgruppe ING – Ingenieurwesen | | |
| Lehrform/SWS: | 2 SWS Vorlesung 2 SWS Labor | | |
| Arbeitsaufwand: | 60 h Präsenzstudium 90 h Eigenstudium | | |
| Leistungspunkte: | 5 | | |
| Prüfungsart und -Form: | S. Prüfungs- und Studienordnung | | |
| Voraussetzungen: | Formale Voraussetzungen: s. Prüfungs- und Studienordnung Inhaltliche Voraussetzungen: Inhalte des Moduls Physik | | |
| Lernziele und Kompetenzen: | Die Studierenden beherrschen die für den Ingenieurberuf wichtigsten messtechnischen Prinzipien. Die Studierenden kennen die wichtigsten Umform- und Wandlerprinzipien und sind vertraut mit Verstärkung, Filterung, Linearisierung, Bewertung und Digitalisierung von Messsignalen. Sie sind in der Lage, für einen konkreten Anwendungsfall das geeignete Messprinzip auszuwählen. | | |

...

| | | | |
|-------------------|---|---|---|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | E | R |
| Modulbezeichnung: | Messtechnik | | |
| Inhalte: | <ul style="list-style-type: none">▷ Übertragungseigenschaften von Messeinrichtungen▷ Fehlerbetrachtung an Messsystemen▷ Verfahren zur Messung elektrischer Größen▷ Verfahren und Messschaltungen zur Temperaturerfassung▷ Verfahren zur Messung von Kräften und Drehmomenten▷ Messschaltungen zur Kraft- und Drehmomentenerfassung▷ Verfahren zur Wegmessung▷ Druckmesstechnik▷ Füllstand- und Durchflussmesstechnik | | |
| Medienformen: | Skript, Folien (Powerpoint, PDF), Tafel, Laborversuche | | |
| Literatur: | <ul style="list-style-type: none">▷ Schrüfer: Elektrische Messtechnik. Carl Hanser Verlag, München, Wien▷ Richter: Elektrische Messtechnik. VDE Verlag GmbH, Berlin, Offenbach▷ Schöne: Meßtechnik. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg▷ Profos, Pfeiffer: Grundlagen der Messtechnik. R. Oldenbourg Verlag GmbH, München, Wien▷ Strohrmann: Messtechnik im Chemiebetrieb. R. Oldenbourg Verlag GmbH, München, Wien▷ Schiessle: Sensortechnik und Messwertaufnahme. Vogel Buchverlag, Würzburg▷ Niebuhr, Lindner: Physikalische Messtechnik mit Sensoren. R. Oldenbourg Verlag GmbH, München, Wien▷ Schmidt: Sensorschaltungstechnik. Vogel Buchverlag, Würzburg | | |

A.44 Modellbildung und Simulation

| | | | |
|----------------------------|---|----------|----------|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | E | R |
| Modulbezeichnung: | Modellbildung und Simulation | | |
| ggf. Kürzel: | MSIM | | |
| ggf. Untertitel: | – | | |
| ggf. Lehrveranstaltungen: | – | | |
| Semester: | 5. Fachsemester | | |
| Modulverantwortliche(r): | FB 2: Energie und Biotechnologie Prof. Dr.-Ing. Volker Staben | | |
| Dozent(in): | Prof. Dr.-Ing. Volker Staben | | |
| Sprache: | Deutsch, Englisch | | |
| Zuordnung zum Curriculum: | B. Eng. Energiewissenschaften <ul style="list-style-type: none"> ▷ Profilmodul Studienrichtung Elektrische Energiesystemtechnik ▷ Profilmodul Studienrichtung Regenerative Energietechnik | | |
| Lehrform/SWS: | 4 SWS Workshop | | |
| Arbeitsaufwand: | 60 h Präsenzstudium 90 h Eigenstudium | | |
| Leistungspunkte: | 5 | | |
| Prüfungsart und -Form: | S. Prüfungs- und Studienordnung | | |
| Voraussetzungen: | Formale Voraussetzungen: s. Prüfungs- und Studienordnung Inhaltliche Voraussetzungen: Inhalte der Module Mess-, Regel- und Automatisierungstechnik, Mathematik 1, Mathematik 2 | | |
| Lernziele und Kompetenzen: | Die Studierenden verstehen grundlegende Konzepte der Modellbildung von Anfangswertproblemen aus verschiedenen Bereichen der Ingenieurwissenschaften und wenden diese an abgegrenzten Aufgabenstellungen an. Sie implementieren entsprechende Simulationsmodelle in Matlab/Simulink, führen eigenständig geplante Simulationen durch sowie analysieren und validieren die Simulationsergebnisse. | | |

...

| | | | |
|-------------------|--|----------|----------|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | E | R |
| Modulbezeichnung: | Modellbildung und Simulation | | |
| Inhalte: | <ul style="list-style-type: none"> ▷ Grundlagen der Modellbildung und Zielsetzung von Simulationstechniken für Anfangswertprobleme ▷ Statische und dynamische Modelle, lineare und nichtlineare Modelle, Wiener- bzw. Hammerstein-Ansätze, Linearisierung ▷ Systemanalyse und theoretische Modellbildung bzw. Glass Box-Modellbildung, objektorientierte Modellbildung ▷ Black Box-Modellbildung bzw. Identifikation im Zeit- und Frequenzbereich, Identifikation mittels stochastischer Signale ▷ Modelleignung, Modellverifikation, Modellvalidierung ▷ Modellvereinfachung und Ordnungsreduktion von Modellen ▷ Allgemeine Prozessmodelle und Softwaretools zur experimentellen Identifikation ▷ Signalflussbasierte Simulation mit Simulink ▷ Numerische Integrationsverfahren (Solver), Abbruch- und Rundungsfehler, dynamische Schrittweitenanpassung, algebraische Schleifen, nichtlineare Systeme und zero crossing, Simulation steifer Systeme, Chatter, Zeno-Systeme ▷ Ereignisdiskrete und hybride Simulation ▷ Objektorientierte Simulation mit SimScape ▷ Simulationssprachen und -systeme, Systemsimulation mit Matlab/Simulink, Toolboxen und SimScape bzw. SimPowerSystems | | |
| Medienformen: | Handouts (PDF), Software zur numerischen Mathematik, Simulationssoftware Matlab, Simulink und Toolboxen, Tafel, Diskussion. E-Learning-Plattform Stud.IP: Dokumente, Beispieldateien für Software, Diskussionsforen, Chat, Wiki | | |
| Literatur: | <ul style="list-style-type: none"> ▷ Lutz, H.; Wendt, W.: Taschenbuch der Regelungstechnik. Verlag Harri Deutsch, Thun, Frankfurt/M. ▷ Unbehauen, H.: Regelungstechnik I: Klassische Verfahren zur Analyse und Synthese linearer kontinuierlicher Regelsysteme. Friedr. Vieweg & Sohn Verlagsgesellschaft mbH, Braunschweig, Wiesbaden ▷ Unbehauen, H.: Regelungstechnik II: Zustandsregelungen, digitale und nichtlineare Regelsysteme. Friedr. Vieweg & Sohn Verlagsgesellschaft mbH, Braunschweig, Wiesbaden | | |

...

| | | | |
|-------------------|-------------------------------|----------|----------|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | E | R |
| Modulbezeichnung: | Modellbildung und Simulation | | |

Literatur (Fortsetzung):

- ▷ Unbehauen, H.: Regelungstechnik III: Identifikation - Adaption - Optimierung. Friedr. Vieweg & Sohn Verlagsgesellschaft mbH, Braunschweig, Wiesbaden
- ▷ Isermann, R.: Identifikation dynamischer Systeme, Band I. Springer Verlag, Berlin
- ▷ Isermann, R.: Identifikation dynamischer Systeme, Band II. Springer Verlag, Berlin
- ▷ Scherf, H.: Modellbildung und Simulation dynamischer Systeme. R. Oldenbourg Verlag, München, Wien
- ▷ Nollau, R.: Modellierung und Simulation technischer Systeme. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg
- ▷ Angermann, A.; Beuschel, M.; Rau, M.; Wohlfarth, U.: Matlab – Simulink – Stateflow: Grundlagen, Toolboxen, Beispiele. Oldenbourg Wissenschaftsverlag GmbH, München, Wien

A.45 Perspektiven der Berufspädagogik

| | | |
|----------------------------|---|----------|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | E |
| Modulbezeichnung: | Perspektiven der Berufspädagogik | |
| ggf. Kürzel: | PERBP | |
| ggf. Untertitel: | – | |
| ggf. Lehrveranstaltungen: | – | |
| Semester: | 5. Fachsemester | |
| Modulverantwortliche(r): | Universität Flensburg - Berufsbildungsinstitut Arbeit und Technik Prof. Dr. Volkmar Herkner | |
| Dozent(in): | Prof. Dr. Volkmar Herkner | |
| Sprache: | Deutsch | |
| Zuordnung zum Curriculum: | B. Eng. Energiewissenschaften Wahlmodul Modulgruppe BB – Berufliche Bildung | |
| Lehrform/SWS: | 2 SWS Vorlesung | |
| Arbeitsaufwand: | 30 h Präsenzstudium 45 h Eigenstudium | |
| Leistungspunkte: | 2,5 | |
| Prüfungsart und -Form: | S. Prüfungs- und Studienordnung | |
| Voraussetzungen: | Formale Voraussetzungen: s. Prüfungs- und Studienordnung Inhaltliche Voraussetzungen: keine | |
| Lernziele und Kompetenzen: | Die Studierenden besitzen ein Verständnis zentraler Begriffe wie „Beruf“, „Qualifikation“ und „Kompetenz“ und kennen Strukturen, Formen und Förderstrukturen in der Berufsbildung. Die Studierenden kennen und diskutieren Aspekte des Vergleichs von Berufsbildungssystemen und kennen wichtige didaktische Ansätze. Sie sind in der Lage, sich mit aktuellen Entwicklungen der Berufsbildungspolitik, -theorie und -praxis auseinanderzusetzen und vor diesem Hintergrund selbstständig sowie problemlösungsorientiert Szenarien zukünftiger Entwicklungen zu entwickeln. | |

...

| | | |
|-------------------|---|----------|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | E |
| Modulbezeichnung: | Perspektiven der Berufspädagogik | |
| Inhalte: | <ul style="list-style-type: none">▷ Berufsbegriff, duales System, schulische Formen der Berufsbildung▷ Qualifikationen und Kompetenzen▷ Berufsbildungssystem und Förderinstrumente▷ Schulformen für die berufliche Bildung▷ Aspekte des internationalen Vergleichs von Systemen beruflicher Bildung▷ wichtige didaktische Ansätze | |
| Medienformen: | Skript, Folien (Powerpoint, PDF), Metaplantechiken | |
| Literatur: | <ul style="list-style-type: none">▷ Arnold, R.; Lipsmeier, A.; Ott, B.: Berufspädagogik kompakt. Berlin 1998▷ Frey, K.: Die Projektmethode. 8. überarbeitete Auflage. Weinheim/Basel 1998▷ Pahl, J.-P.: Berufsbildende Schule. Bestandsaufnahme und Perspektiven. Bielefeld 2007▷ Roth, H.: Pädagogische Anthropologie. Band II: Entwicklung und Erziehung – Grundlagen einer Entwicklungspädagogik. Hannover 1971▷ Volpert, W.: Wie wir handeln – was wir können. Ein Disput zur Einführung in die Handlungspsychologie. 2. Auflage, Heidelberg 1999 | |

A.46 Photovoltaik und Brennstoffzellen

| | | |
|----------------------------|---|------------|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | U R |
| Modulbezeichnung: | Photovoltaik und Brennstoffzellen | |
| ggf. Kürzel: | PV | |
| ggf. Untertitel: | – | |
| ggf. Lehrveranstaltungen: | – | |
| Semester: | 5. oder 6. Fachsemester | |
| Modulverantwortliche(r): | FB 2: Energie und Biotechnologie Prof. Dr.-Ing. Frank Hinrichsen | |
| Dozent(in): | Prof. Dr.-Ing. Frank Hinrichsen | |
| Sprache: | Deutsch | |
| Zuordnung zum Curriculum: | B. Eng. Energiewissenschaften ▷ Wahlmodul Modulgruppe RET – Regenerative Energietechnik | |
| Lehrform/SWS: | 2 SWS Vorlesung 2 SWS Labor | |
| Arbeitsaufwand: | 60 h Präsenzstudium 90 h Eigenstudium | |
| Leistungspunkte: | 5 | |
| Prüfungsart und -Form: | S. Prüfungs- und Studienordnung | |
| Voraussetzungen: | Formale Voraussetzungen: s. Prüfungs- und Studienordnung Inhaltliche Voraussetzungen: Inhalte der Module Elektrotechnik 1 und 2, sowie Physik | |
| Lernziele und Kompetenzen: | Die Studierenden können die Einstrahlung auf eine geneigte Ebene in Abhängigkeit von Ort und Zeit berechnen. Sie sind in der Lage, PV-Zelltechnologien einzuordnen und bewerten. Die Studierenden können das PV-Zellverhalten anhand einfacher Ersatzschaltbilder und der Diodengleichungen beschreiben. Sie können PV-Systeme auslegen. Die Studierenden sind in der Lage, die Funktionsweise einer Brennstoffzelle zu beschreiben und unterschiedliche Zelltypen einzuordnen und zu bewerten. | |


...

| | | |
|-------------------|---|-----|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | U R |
| Modulbezeichnung: | Photovoltaik und Brennstoffzellen | |
| Inhalte: | <ul style="list-style-type: none">▷ Sonnenstand und Sonnenstrahlung▷ Strahlung auf geneigte Ebene▷ Herstellung und physikalische Funktionsweise von Photovoltaikzellen▷ Elektrotechnische Parameter, Ersatzschaltbild▷ Einbindung in netzgekoppelte PV-Systeme und Inselsysteme▷ Speichertechnologien: Batterien und Brennstoffzellen | |
| Medienformen: | Skript, Folien (Powerpoint, PDF), Tafel, Software | |
| Literatur: | <ul style="list-style-type: none">▷ Quaschnig: Regenerative Energiesysteme. Hanser Verlag, München▷ Haselhuhn: Leitfaden Photovoltaische Anlagen. DGS, Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie, Berlin▷ Wagner: Photovoltaik Engineering. Springer Verlag, Heidelberg, Dordrecht, London, New York▷ Ladener: Solare Stromversorgung. Ökobuch, Staufen bei Freiburg | |

A.47 Physik

| | | |
|----------------------------|---|---|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften |  |
| Modulbezeichnung: | Physik | |
| ggf. Kürzel: | PHY | |
| ggf. Untertitel: | – | |
| ggf. Lehrveranstaltungen: | – | |
| Semester: | 1. Fachsemester | |
| Modulverantwortliche(r): | FB 2: Energie und Biotechnologie Prof. Dr. Stephan Schaefer | |
| Dozent(in): | Prof. Dr. Stephan Schaefer Prof. Dr. rer. nat. habil. Reinhard Nies | |
| Sprache: | Deutsch | |
| Zuordnung zum Curriculum: | B. Eng. Energiewissenschaften ▷ Grundlagenmodul | |
| Lehrform/SWS: | 4 SWS Vorlesung mit Übung 2 SWS Labor | |
| Arbeitsaufwand: | 90 h Präsenzstudium 135 h Eigenstudium | |
| Leistungspunkte: | 7,5 | |
| Prüfungsart und -Form: | S. Prüfungs- und Studienordnung | |
| Voraussetzungen: | Formale Voraussetzungen: s. Prüfungs- und Studienordnung Inhaltliche Voraussetzungen: keine | |
| Lernziele und Kompetenzen: | Die Studierenden beherrschen die für den Ingenieurberuf wichtigsten physikalischen Techniken sowie das analytische und abstrakte Denken. Sie können Strukturen erfassen und die erlernten Denkweisen und Techniken in verschiedenen technischen und naturwissenschaftlichen Zusammenhängen verknüpfen und anwenden. Dadurch sind sie in der Lage, naturwissenschaftlich-technische Probleme zu erkennen, zu analysieren und zu lösen. | |

...

| | | |
|-------------------|--|---|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften |  |
| Modulbezeichnung: | Physik | |
| Inhalte: | <ul style="list-style-type: none">▷ Grundlagen der makroskopischen Physik▷ Dynamik▷ Schwingungen und Wellen▷ Grundlagen der Optik▷ Wechselwirkung Strahlung - Materie▷ Grundlagen der mikroskopischen Physik▷ Laborversuche | |
| Medienformen: | Tafel, Folien, Vorlesungsexperimente, PC und Beamer, E-Learning-Plattform Stud.IP, Internet, Script | |
| Literatur: | <ul style="list-style-type: none">▷ Hering; Martin; Stohrer: Physik für Ingenieure. Springer-Verlag, Heidelberg▷ Bergmann ; Schaefer: Experimentalphysik. Verlag Walter de Gruyter, Berlin▷ Lindner: Physikalische Aufgaben. Carl Hanser-Verlag, München▷ Stöcker (Hrsg.): Taschenbuch der Physik. Europa-Lehrmittel, Haan-Gruiten▷ Hennecke: Das Ingenieurwissen. In: Czichos (Hrsg.): Hütte. Springer-Verlag, Heidelberg▷ Gieck: Technische Formelsammlung. Carl Hanser-Verlag, München | |

A.48 Präsentationstechnik

| | | |
|----------------------------|--|----------|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | E |
| Modulbezeichnung: | Präsentationstechnik | |
| ggf. Kürzel: | PRÄ | |
| ggf. Untertitel: | – | |
| ggf. Lehrveranstaltungen: | – | |
| Semester: | 4., 5. oder 6. Fachsemester | |
| Modulverantwortliche(r): | FB 1: Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Maritime Technologien Prof. Dr. Michael Dahms | |
| Dozent(in): | Prof. Dr. Michael Dahms N.N. | |
| Sprache: | Deutsch | |
| Zuordnung zum Curriculum: | B. Eng. Energiewissenschaften ▷ Wahlmodul Modulgruppe ÜQ – Überfachliche Qualifikation | |
| Lehrform/SWS: | 2 SWS Seminar | |
| Arbeitsaufwand: | 30 h Präsenzstudium 45 h Eigenstudium | |
| Leistungspunkte: | 2,5 | |
| Prüfungsart und -Form: | S. Prüfungs- und Studienordnung | |
| Voraussetzungen: | Formale Voraussetzungen: s. Prüfungs- und Studienordnung Inhaltliche Voraussetzungen: keine | |
| Lernziele und Kompetenzen: | Die Studierenden sind in der Lage, eine Präsentation vorzubereiten, zu halten und zu diskutieren. | |
| Inhalte: | <ul style="list-style-type: none"> ▷ Gestaltung einer Präsentation <ul style="list-style-type: none"> ○ Adressatenanalyse ○ Präsentationsstrukturierung ○ Präsentationsdurchführung ▷ Präsentationstraining <ul style="list-style-type: none"> ○ Konzeption eines Vortrages in der Gruppe ○ Verteidigung des Präsentationsentwurfes vor dem Dozenten ○ Präsentation vor der Semestergruppe ○ Diskussion von Inhalt und Form des Vortrages | |

...

| | | |
|-------------------|--|----------|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | E |
| Modulbezeichnung: | Präsentationstechnik | |
| Medienformen: | Präsentation (mit Visualisierung) | |
| Literatur: | ▷ Mohr, P.: Erfolgreich vortragen und präsentieren. Heyne Taschenbuch 68004, München 2005 http://userpage.fu-berlin.de/~stary/Visualisieren.pdf | |

A.49 Projekt

| | | | |
|----------------------------|--|----------|----------|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | E | R |
| Modulbezeichnung: | Projekt | | |
| ggf. Kürzel: | PRJ | | |
| ggf. Untertitel: | – | | |
| ggf. Lehrveranstaltungen: | – | | |
| Semester: | 6. Fachsemester | | |
| Modulverantwortliche(r): | FB 2: Energie und Biotechnologie Prof. Dr.-Ing. Volker Staben | | |
| Dozent(in): | Lehrende des Fachbereichs 2: Energie und Biotechnologie | | |
| Sprache: | Deutsch | | |
| Zuordnung zum Curriculum: | B. Eng. Energiewissenschaften <ul style="list-style-type: none"> ▷ Profilmodul Studienrichtung Elektrische Energiesystemtechnik ▷ Profilmodul Studienrichtung Regenerative Energietechnik | | |
| Lehrform/SWS: | 4 SWS Projekt | | |
| Arbeitsaufwand: | 60 h Präsenzstudium 90 h Eigenstudium | | |
| Leistungspunkte: | 5 | | |
| Prüfungsart und -Form: | S. Prüfungs- und Studienordnung | | |
| Voraussetzungen: | Formale Voraussetzungen: s. Prüfungs- und Studienordnung Inhaltliche Voraussetzungen: keine | | |
| Lernziele und Kompetenzen: | Die Studierenden wenden ihre im Studium angeeigneten kognitiven und praktischen Kompetenzen in berufsbezogenen Lern- und Arbeitssituationen zielorientiert an. Sie demonstrieren persönliche und soziale Kompetenzen zur Organisation und Bearbeitung von Aufgaben im Team und präsentieren ihre Arbeitsergebnisse angemessen. | | |
| Inhalte: | Die Studierenden bearbeiten in kleinen Teams von 4 bis max. 6 Teilnehmerinnen und Teilnehmern eine abgeschlossene Aufgabenstellung und dokumentieren ihre Arbeit einheitlich. Sie planen und leiten Teambesprechungen und erstellen hierfür Ergebnisprotokolle. Die Studierenden dokumentieren und präsentieren ihren eigenen Arbeitsanteil innerhalb des Projektes. | | |

...

| | | | |
|-------------------|--|----------|----------|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | E | R |
| Modulbezeichnung: | Projekt | | |
| Medienformen: | Folien (Powerpoint, PDF), Videoaufzeichnung | | |
| Literatur: | <ul style="list-style-type: none">▷ Litke, H.-D.; Kunow, I.; Schulz-Wimmer, H.: Projektmanagement. Haufe Verlag, Freiburg▷ Seifert, J. W.: Visualisieren, Präsentieren, Moderieren. Gabal Verlag, Offenbach | | |

A.50 Projekte in der Beruflichen Fachrichtung Elektrotechnik

| | | |
|---------------------------|---|----------|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | E |
| Modulbezeichnung: | Projekte in der Beruflichen Fachrichtung Elektrotechnik | |
| ggf. Kürzel: | PROBFR | |
| ggf. Untertitel: | – | |
| ggf. Lehrveranstaltungen: | – | |
| Semester: | 5. und 6. Fachsemester | |
| Modulverantwortliche(r): | Universität Flensburg - Berufsbildungsinstitut Arbeit und Technik Prof. Dr. Dr. h.c. A. Willi Petersen | |
| Dozent(in): | Prof. Dr. Dr. h.c. A. Willi Petersen | |
| Sprache: | Deutsch | |
| Zuordnung zum Curriculum: | B. Eng. Energiewissenschaften ▷ Wahlmodul Modulgruppe BB – Berufliche Bildung | |
| Lehrform/SWS: | 6 SWS Projekt und Seminar | |
| Arbeitsaufwand: | 60 h Präsenzstudium 165 h Eigenstudium | |
| Leistungspunkte: | 7,5 | |
| Prüfungsart und -Form: | S. Prüfungs- und Studienordnung | |
| Voraussetzungen: | Formale Voraussetzungen: s. Prüfungs- und Studienordnung Inhaltliche Voraussetzungen: keine | |

...

| | | |
|----------------------------|---|----------|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | E |
| Modulbezeichnung: | Projekte in der Beruflichen Fachrichtung Elektrotechnik | |
| Lernziele und Kompetenzen: | <p>Die Studierenden vertiefen eigenständig fachliche Aspekte in einem Schwerpunkt in der Elektrotechnik im Rahmen eines Projekts. Sie erschließen durch angemessene und gezielte Informationsbeschaffung eine technische Aufgaben- oder Problemstellung aus einem der Schwerpunkte und erarbeiten dafür eine Lösung. Sie sind in der Lage, die Lösungen hinsichtlich ihrer Relevanz für die Facharbeit und die Nutzung in Berufsbildungsprozessen zu bewerten und auf diese auszurichten (Lernförderlichkeit und Gestaltbarkeit der Facharbeit und Technik). Sie können komplexe technische Inhalte didaktisch aufbereiten. Sie verwenden die Projektergebnisse so, dass sich diese für die Unterrichtsgestaltung und Qualifizierungsprozesse verwenden lassen. Sie nutzen für die Bearbeitung des Projekts geeignete Projektmanagementmethoden. Sie reflektieren ihre Ergebnisse vor dem Hintergrund projektförmiger Ausbildungs- und Unterrichtsmethoden. Sie stellen Ihre Ergebnisse in einem projektbezogenen Vortrag vor und zur Diskussion.</p> | |
| Inhalte: | <ul style="list-style-type: none">▷ Arbeit und Technik in den Schwerpunkten Haus- und Gebäudeanlagen, Produktions- und Prozessanlagen und IKT-Service▷ Tutorielle Arbeitssysteme▷ Facharbeitergerechte Gestaltung von Arbeit und Technik▷ Verbindung von Arbeiten und Lernen▷ Gestaltung lernförderlicher Lösungen▷ Didaktische Aufbereitung fachlicher Inhalte▷ Projektmanagementmethoden | |
| Medienformen: | Laborausstattung, Folien (Powerpoint, PDF) | |

...


| | | |
|-------------------|---|----------|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | E |
| Modulbezeichnung: | Projekte in der Beruflichen Fachrichtung Elektrotechnik | |

| | |
|------------|--|
| Literatur: | <ul style="list-style-type: none">▷ Adolph, G.: Vermittelt die Fachtheorie überhaupt Theorie? Zur Frage der Denkerziehung in der beruflichen Bildung, dargestellt am Beispiel: elektrische Spannung. In: lehren & lernen, 1. Jg., Heft 2, 1983, S. 67-98▷ Fischer, M.; Heidegger, G.; Petersen, W.; Spöttl, G. (Hrsg.): Gestalten statt anpassen in Arbeit, Technik und Beruf. Bertelsmann, Bielefeld 2001▷ Gesellschaft für Projektmanagement (Hrsg.): Projektmanagement-Fachmann: ein Fach- und Lehrbuch sowie Nachschlagewerk aus der Praxis für die Praxis in zwei Bänden. RKW, Eschborn 2004▷ Hering, D.: Zur Faßlichkeit naturwissenschaftlicher und technischer Aussagen. In: Ahlborn, H.; Pahl, J.-P. (Hrsg.): Didaktische Vereinfachung. Kallmeyer'sche Verlagsbuchhandlung, Seelze-Velber 1998▷ Rauner, F.: „Gestalten“ – eine neue gesellschaftliche Praxis. Verl. Neue Gesellschaft, Bonn 1988 |
|------------|--|

A.51 Projektmanagement

| | | |
|----------------------------|---|---|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften |  |
| Modulbezeichnung: | Projektmanagement | |
| ggf. Kürzel: | PM | |
| ggf. Untertitel: | – | |
| ggf. Lehrveranstaltungen: | – | |
| Semester: | 2. Fachsemester | |
| Modulverantwortliche(r): | FB 2: Energie und Biotechnologie Prof. Dr.-Ing. Volker Staben | |
| Dozent(in): | Dipl.-Ing. Anders Fonager Christensen Lehrende des Fachbereichs 2: Energie und Biotechnologie | |
| Sprache: | Deutsch | |
| Zuordnung zum Curriculum: | B. Eng. Energiewissenschaften ▷ Grundlagenmodul | |
| Lehrform/SWS: | 4 SWS Vorlesung und Projekt | |
| Arbeitsaufwand: | 60 h Präsenzstudium 90 h Eigenstudium in Gruppen von 4 bis max. 6 Studierenden | |
| Leistungspunkte: | 5 | |
| Prüfungsart und -Form: | S. Prüfungs- und Studienordnung | |
| Voraussetzungen: | Formale Voraussetzungen: s. Prüfungs- und Studienordnung Inhaltliche Voraussetzungen: keine | |
| Lernziele und Kompetenzen: | Die Studierenden kennen die wesentlichen Aufgaben des Projektmanagements. Sie beherrschen die dazugehörigen Methoden und Werkzeuge. Die Studierenden übernehmen in einem konkreten Beispielprojekt eine organisierende Rolle in Projektaktivitäten wie Teamarbeit, Dokumentation und Präsentation von Arbeitsergebnissen. | |

...

| | | |
|-------------------|---|---|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften |  |
| Modulbezeichnung: | Projektmanagement | |
| Inhalte: | <ul style="list-style-type: none">▷ Theorie des Projektmanagements<ul style="list-style-type: none">○ Aufgaben Projektmanagement○ Projektzieldefinition○ Projektstrukturierung○ Projektorganisation○ Projektterminplanung○ Projektdokumentation○ Teamarbeit○ Besprechungstechnik○ Präsentationstechnik▷ Anwendung im Beispielprojekt<ul style="list-style-type: none">○ Einheitliche Dokumentation○ Leitung und Protokollierung von Teambesprechungen○ Projektpräsentation | |
| Medienformen: | Skript, Folien, Tafel | |
| Literatur: | <ul style="list-style-type: none">▷ Litke, H.-D.; Kunow, I.; Schulz-Wimmer, H.: Projektmanagement. Haufe Verlag, Freiburg▷ Seifert, J. W.: Visualisieren, Präsentieren, Moderieren. Gabal Verlag, Offenbach | |

A.52 Qualitätsmanagement

| | | |
|----------------------------|--|----------|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | E |
| Modulbezeichnung: | Qualitätsmanagement | |
| ggf. Kürzel: | QM | |
| ggf. Untertitel: | – | |
| ggf. Lehrveranstaltungen: | – | |
| Semester: | 4. Fachsemester | |
| Modulverantwortliche(r): | FB 2: Energie und Biotechnologie Prof. Dr.-Ing. Volker Staben | |
| Dozent(in): | Prof. Dr.-Ing. Volker Staben | |
| Sprache: | Deutsch | |
| Zuordnung zum Curriculum: | B. Eng. Energiewissenschaften ▷ Wahlmodul Modulgruppe ÜQ – Überfachliche Qualifikationen | |
| Lehrform/SWS: | 2 SWS Vorlesung | |
| Arbeitsaufwand: | 30 h Präsenzstudium 45 h Eigenstudium | |
| Leistungspunkte: | 2,5 | |
| Prüfungsart und -Form: | S. Prüfungs- und Studienordnung | |
| Voraussetzungen: | Formale Voraussetzungen: s. Prüfungs- und Studienordnung Inhaltliche Voraussetzungen: keine | |
| Lernziele und Kompetenzen: | Die Studierenden beherrschen die Terminologie eines zeitgemäßen umfassenden Qualitätsmanagements. Sie kennen dessen wesentliche Philosophien, Methoden und Werkzeuge mit Bezug auf industrielle Produkte, Prozesse und Dienstleistungen. Die Studierenden wählen angemessene Methoden und Werkzeuge des Qualitätsmanagements aus und beurteilen diese. | |

...

| | | |
|-------------------|---|----------|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | E |
| Modulbezeichnung: | Qualitätsmanagement | |
| Inhalte: | <ul style="list-style-type: none"> ▷ Definition und Historie des Qualitätsbegriffs, wirtschaftliche Bedeutung von Qualität für Unternehmen ▷ Produkt- und Prozessqualität, Qualitätsphilosophien wie Total Quality Management (TQM) oder Kaizen, Lean Production, Null-Fehler- und 6-Sigma-Programme, das EFQM Referenzmodell für Excellence ▷ Qualitätsbezogene Grundlagen der Mess- und Prüftechnik, Ermittlung und Budgetierung von Messunsicherheiten nach DIN EN V 13005 ▷ Prozessmodelle, statistische Beschreibung und Kenngrößen technischer Prozesse, qualitätsbezogene Grundlagen der Statistik ▷ Elementare Werkzeuge des Qualitätsmanagement wie Fehlersammelkarte, Ishikawa-Diagramm, Pareto-Analyse ▷ Fortgeschrittene Werkzeuge wie Quality Function Deployment (QFD), Fehlermöglichkeits- und Einfluss-Analyse (FMEA) ▷ Charakterisierung von Chargen und Prozessen mittels Stichprobenplänen und Prozessfähigkeitsindizes, statistische Prozessregelung (SPC) ▷ Struktur von Qualitätsmanagementsystemen nach DIN EN ISO 9000ff, Auditierung und Zertifizierung ▷ Qualität und Zuverlässigkeit technischer Systeme, Funktionale Sicherheit nach DIN EN 61508 und 61511, Fault Tree Analysis (FTA), subjektive Sicherheit ▷ Qualität und Recht, Gewährleistung, Produkthaftung, CE-Kennzeichen, Siegel GS ▷ Qualitätsbezogene Kosten, betriebswirtschaftliche Aspekte ▷ Werkzeuge aus dem Bereich Computer Assisted Quality (CAQ) | |
| Medienformen: | Handouts (PDF), Tafel, Diskussion. E-Learning-Plattform Stud.IP: Dokumente, Diskussionsforen, Chat | |

...

| | | |
|-------------------|-------------------------------|----------|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | E |
| Modulbezeichnung: | Qualitätsmanagement | |

Literatur:

- ▷ Masing, W.: Handbuch Qualitätsmanagement. Carl Hanser Verlag, München, Wien 2007
- ▷ Pfeifer, T.: Qualitätsmanagement - Strategien, Methoden, Technik. Carl Hanser Verlag, München, Wien 2010
- ▷ Geiger, W.; Kotte, W.: Handbuch Qualität. Vieweg und Teubner Verlag, Wiesbaden 2008
- ▷ Hering, E., Steparsch, W., Linder, M.: Zertifizierung nach DIN EN ISO 9000. VDI Verlag Düsseldorf, 1996
- ▷ Rinne, H., Mittag, H.-J.: Statistische Methoden der Qualitätssicherung. Carl Hanser Verlag, München 1995
- ▷ Meyna, A.; Pauli, B.: Zuverlässigkeitstechnik – Quantitative Bewertungsverfahren. Carl Hanser Verlag, München 2010

A.53 Rechnungswesen

| | | | |
|----------------------------|---|----------|----------|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | U | E |
| Modulbezeichnung: | Rechnungswesen | | |
| Kürzel: | RW | | |
| ggf. Untertitel: | – | | |
| Lehrveranstaltungen: | – | | |
| Semester: | 3. Fachsemester | | |
| Modulverantwortliche(r): | Fachbereich 4: Wirtschaft Prof. Dr. Susann Pochop | | |
| Dozent(in): | Dipl.-Oec. Thomas Friedrich | | |
| Sprache: | Deutsch | | |
| Zuordnung zum Curriculum: | B. Eng. Energiewissenschaften ▷ Profilmodul Studienrichtung Energie- und Umweltmanagement ▷ Wahlmodul Modulgruppe ÜQ – Überfachliche Qualifikation | | |
| Lehrform/SWS: | 4 SWS Vorlesung | | |
| Arbeitsaufwand: | 60 h Präsenzstudium 90 h Eigenstudium | | |
| Leistungspunkte: | 5 | | |
| Prüfungsart und -Form: | S. Prüfungs- und Studienordnung | | |
| Voraussetzungen: | Formale Voraussetzungen: s. Prüfungs- und Studienordnung Inhaltliche Voraussetzungen: keine | | |
| Lernziele und Kompetenzen: | Die Studierenden verstehen die Grundbegriffe des Rechnungswesens und ordnen das interne und das externe Rechnungswesen in einen Unternehmenszusammenhang ein. Die Studierenden wenden die wesentlichen Konzepte und Instrumente des Rechnungswesens in einfachen praxisnahen Aufgabenstellungen an. | | |

...

| | | | |
|-------------------|--|----------|----------|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | U | E |
| Modulbezeichnung: | Rechnungswesen | | |
| Inhalte: | <ul style="list-style-type: none">▷ Grundlagen des Rechnungswesens<ul style="list-style-type: none">○ Grundbegriffe des Rechnungswesen○ Einordnung des Rechnungswesen▷ Finanzbuchhaltung<ul style="list-style-type: none">○ Bilanz○ Gewinn- und Verlustrechnung▷ Kostenrechnung<ul style="list-style-type: none">○ Aufgaben und Ziele der Kostenrechnung○ Teilgebiete der Kostenrechnung○ Systeme der Kostenrechnung | | |
| Medienformen: | Skript, Folien, Tafel | | |
| Literatur: | – | | |

A.54 Rechtslehre

| | | | |
|----------------------------|--|----------|----------|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | U | E |
| Modulbezeichnung: | Rechtslehre | | |
| Kürzel: | RE | | |
| ggf. Untertitel: | – | | |
| Lehrveranstaltungen: | Recht | | |
| Semester: | 4. Fachsemester | | |
| Modulverantwortliche(r): | Fachbereich Wirtschaft Prof. Dr. jur. Roger Geffert | | |
| Dozent(in): | N.N. | | |
| Sprache: | Deutsch | | |
| Zuordnung zum Curriculum: | B. Eng. Energiewissenschaften <ul style="list-style-type: none"> ▷ Profilmodul Studienrichtung Energie- und Umweltmanagement ▷ Wahlmodul Modulgruppe ÜQ – Überfachliche Qualifikation | | |
| Lehrform/SWS: | 4 SWS Vorlesung | | |
| Arbeitsaufwand: | 60 h Präsenzstudium 90 h Eigenstudium | | |
| Leistungspunkte: | 5 | | |
| Prüfungsart und -Form: | S. Prüfungs- und Studienordnung | | |
| Voraussetzungen: | Formale Voraussetzungen: s. Prüfungs- und Studienordnung Inhaltliche Voraussetzungen: keine | | |
| Lernziele und Kompetenzen: | Die Studierenden lernen, mit dem Gesetz umzugehen und können die erlernten Inhalte praktischen Fällen zuordnen. Sie sind in der Lage, einfache rechtliche Probleme zu erkennen, zu analysieren und zu lösen. | | |
| Inhalte: | <ul style="list-style-type: none"> ▷ Vertragliche und gesetzliche Schuldverhältnisse ▷ Schadensersatz und sonstige Haftungsfragen ▷ Internationale Aspekte ▷ Rechtsdurchsetzung und Verfahrensfragen | | |
| Medienformen: | Skript, Folien, Tafel | | |
| Literatur: | <ul style="list-style-type: none"> ▷ Führich: Wirtschaftsprivatrecht ▷ Müssig: Wirtschaftsprivatrecht ▷ Aunert-Micus u.a.: Wirtschaftsprivatrecht | | |

A.55 Regelungstechnik 2

| | | | |
|----------------------------|--|----------|----------|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | E | R |
| Modulbezeichnung: | Regelungstechnik 2 | | |
| ggf. Kürzel: | RT2 | | |
| ggf. Untertitel: | – | | |
| ggf. Lehrveranstaltungen: | – | | |
| Semester: | 4. Fachsemester | | |
| Modulverantwortliche(r): | FB 2: Energie und Biotechnologie Prof. Dr.-Ing. Friedrich Blödow | | |
| Dozent(in): | Prof. Dr.-Ing. Friedrich Blödow | | |
| Sprache: | Deutsch | | |
| Zuordnung zum Curriculum: | B. Eng. Energiewissenschaften ▷ Profilm modul Studienrichtung Elektrische Energiesystemtechnik ▷ Wahlmodul Modulgruppe ING – Ingenieurwesen | | |
| Lehrform/SWS: | 2 SWS Vorlesung 2 SWS Labor | | |
| Arbeitsaufwand: | 60 h Präsenzstudium 90 h Eigenstudium | | |
| Leistungspunkte: | 5 | | |
| Prüfungsart und -Form: | S. Prüfungs- und Studienordnung | | |
| Voraussetzungen: | Formale Voraussetzungen: s. Prüfungs- und Studienordnung Inhaltliche Voraussetzungen: Inhalte des Moduls Mess-, Regelungs- und Automatisierungstechnik | | |
| Lernziele und Kompetenzen: | Die Studierenden beherrschen die für den Ingenieurberuf wichtigsten Techniken und Theorien zur Auslegung von einfachen Regelkreisen. | | |
| Inhalte: | ▷ Bedeutung der Führungsübertragungsfunktion ▷ Bedeutung der Störübertragungsfunktion ▷ Wirkung und Ausregelung von Störgrößen ▷ Regelung eines instabilen Dieselmotors ▷ Hurwitz-Kriterium ▷ Wurzelortskurvenverfahren | | |

...

| | | | |
|-------------------|---|---|---|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | E | R |
| Modulbezeichnung: | Regelungstechnik 2 | | |
| Medienformen: | Skript, Folien, Tafel, Vorführversuche im Labor | | |
| Literatur: | <ul style="list-style-type: none">▷ Unbehauen: Regelungstechnik II: Zustandsregelungen, digitale und nichtlineare Regelungen. Friedr. Vieweg & Sohn Verlagsgesellschaft mbH, Braunschweig, Wiesbaden▷ Unbehauen: Regelungstechnik III: Identifikation – Adaption – Optimierung. Friedr. Vieweg & Sohn Verlagsgesellschaft mbH, Braunschweig, Wiesbaden | | |

A.56 Regelungstechnik 3

| | | |
|----------------------------|--|----------|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | E |
| Modulbezeichnung: | Regelungstechnik 3 | |
| ggf. Kürzel: | RT3 | |
| ggf. Untertitel: | – | |
| ggf. Lehrveranstaltungen: | – | |
| Semester: | 5. oder 6. Fachsemester | |
| Modulverantwortliche(r): | FB 2: Energie und Biotechnologie Prof. Dr.-Ing. Volker Staben | |
| Dozent(in): | Prof. Dr.-Ing. Volker Staben | |
| Sprache: | Deutsch | |
| Zuordnung zum Curriculum: | B. Eng. Energiewissenschaften ▷ Wahlmodul Modulgruppe SIMAUT – Simulation und Automation | |
| Lehrform/SWS: | 4 SWS Workshop | |
| Arbeitsaufwand: | 60 h Präsenzstudium 90 h Eigenstudium | |
| Leistungspunkte: | 5 | |
| Prüfungsart und -Form: | S. Prüfungs- und Studienordnung | |
| Voraussetzungen: | Formale Voraussetzungen: s. Prüfungs- und Studienordnung Inhaltliche Voraussetzungen: Inhalte der Module Regelungstechnik 1 und 2 sowie Modellbildung und Simulation | |
| Lernziele und Kompetenzen: | Die Studierenden verstehen fortgeschrittene Methoden der Regelungstechnik und wenden diese Methoden in abgegrenzten Aufgabenstellungen an. Mit Hilfe von Matlab/Simulink entwerfen und bewerten sie selbstständig Konzepte der fortgeschrittenen Regelungstechnik. | |

...

| | | |
|-------------------|--|----------|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | E |
| Modulbezeichnung: | Regelungstechnik 3 | |
| Inhalte: | <ul style="list-style-type: none"> ▷ IMC-Regelungen, Kompensationsregler, Youla-Parametrierung, Smith-Prädiktorregelung, Modellfolgeregelung ▷ Regler- und Strecken-Windup und Gegenmaßnahmen ▷ Mehrgrößenregelung, Entkopplungsregelung ▷ Systembeschreibung im Zustandsraum, Steuerbarkeit, Beobachtbarkeit, Normalformen ▷ Regelung im Zustandsraum ▷ Luenberger-Beobachter, Störgrößenbeobachter ▷ Integrierende Erweiterung von Zustandsregelungen ▷ Kálmán-Filter ▷ Optimale Regelungen ▷ Flachheitbasierte Steuerung und Regelung | |
| Medienformen: | Handouts (PDF), Software zur numerischen Mathematik, Simulationssoftware Matlab, Simulink und Toolboxes, Tafel, Diskussion. E-Learning-Plattform Stud.IP: Dokumente, Beispieldateien für Software, Diskussionsforen, Chat, Wiki | |
| Literatur: | <ul style="list-style-type: none"> ▷ Lutz, H.; Wendt, W.: Taschenbuch der Regelungstechnik, Verlag Harri Deutsch, Thun, Frankfurt/M. ▷ Lunze, J.: Regelungstechnik 1: Systemtheoretische Grundlagen, Analyse und Entwurf einschleifiger Regelungen. Springer, Berlin ▷ Dorf, R. C.; Bishop, R. H.: Moderne Regelungssysteme. Pearson Studium ▷ Unbehauen, H.: Regelungstechnik I: Klassische Verfahren zur Analyse und Synthese linearer kontinuierlicher Regelsysteme. Friedr. Vieweg & Sohn Verlagsgesellschaft mbH, Braunschweig, Wiesbaden ▷ Unbehauen, H.: Regelungstechnik II: Zustandsregelungen, digitale und nichtlineare Regelsysteme. Friedr. Vieweg & Sohn Verlagsgesellschaft mbH, Braunschweig, Wiesbaden ▷ Unbehauen, H.: Regelungstechnik III: Identifikation - Adaption - Optimierung. Friedr. Vieweg & Sohn Verlagsgesellschaft mbH, Braunschweig, Wiesbaden | |


...

| | | |
|--------------------------|---|----------|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | E |
| Modulbezeichnung: | Regelungstechnik 3 | |
| Literatur (Fortsetzung): | <ul style="list-style-type: none">▷ Schröder, D.: Elektrische Antriebe – Regelung von Antriebssystemen. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York▷ Dittmar, R.; Pfeiffer, B. M.: Modellbasierte prädiktive Regelung - Eine Einführung für Ingenieure. R. Oldenbourg Verlag, München▷ Smith, C. A.: Automated Continuous Process Control. John Wiley & Sons, Inc. New York | |

A.57 Seminar Energie und Nachhaltigkeit

| | | |
|----------------------------|---|---|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften |  |
| Modulbezeichnung: | Seminar Energie und Nachhaltigkeit | |
| ggf. Kürzel: | SEN | |
| ggf. Untertitel: | – | |
| ggf. Lehrveranstaltungen: | – | |
| Semester: | 1. Fachsemester | |
| Modulverantwortliche(r): | FB 2: Energie und Biotechnologie Prof. Dr.-Ing. Jochen Wendiggensen | |
| Dozent(in): | Prof. Dr. rer. nat. Jens Born Prof. Dr.-Ing. Gerd Hagedorn Prof. Dr. Olav Hohmeyer Prof. Dr.-Ing. Volker Staben | |
| Sprache: | Deutsch | |
| Zuordnung zum Curriculum: | B. Eng. Energiewissenschaften ▷ Grundlagenmodul | |
| Lehrform/SWS: | 2 SWS Vorlesung 2 SWS Seminar | |
| Arbeitsaufwand: | 60 h Präsenzstudium 90 h Eigenstudium | |
| Leistungspunkte: | 5 | |
| Prüfungsart und -Form: | S. Prüfungs- und Studienordnung | |
| Voraussetzungen: | Formale Voraussetzungen: s. Prüfungs- und Studienordnung Inhaltliche Voraussetzungen: keine | |
| Lernziele und Kompetenzen: | Die Studierenden verstehen das Konzept nachhaltiger Entwicklung. Sie erkennen nichtnachhaltiges Handeln und dessen Folgen. Sie durchdenken Umweltfragen kritisch und interdisziplinär und kennen die Anforderungen nachhaltigen Handelns, insbesondere im Energiebereich. Die Studierenden sind in der Lage, sich Inhalte aus dem Wissenschaftsbereich Energie und Nachhaltigkeit selbständig zu erschließen und sie den wissenschaftlichen Standards entsprechend aufgearbeitet in schriftlicher und mündlicher Form zu kommunizieren. | |


...

| | | |
|-------------------|--|---|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften |  |
| Modulbezeichnung: | Seminar Energie und Nachhaltigkeit | |
| Inhalte: | <ul style="list-style-type: none">▷ Anstieg der Weltbevölkerung▷ Nachhaltigkeit heißt nachfolgende Generationen die gleichen Chancen zu eröffnen, wie den lebenden▷ Globale Systeme▷ Urbane und industrielle Welt▷ Menschen und Natur▷ Wissenschaft und Werte▷ Anthropogener Treibhauseffekt▷ Zerstörung der Ozonschicht▷ Trinkwasserverfügbarkeit▷ Luftverschmutzung▷ Ansätze für eine nachhaltige Energieversorgung▷ Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten | |
| Medienformen: | Skript, Folien, Tafel, Powerpoint, Mindmaps | |
| Literatur: | <ul style="list-style-type: none">▷ Botkin; Keller: Environmental Science; 6th Ed; Wiley; 2007▷ Tyler; Miller; Spoolman: Living in the Environment, 16th Ed.; Wiley, 2008▷ Raven; Berg; Keller: Environment; 6th Ed.; Wiley; 2008 | |

A.58 Simulation elektrischer Anlagen

| | | |
|----------------------------|--|--------------|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | E U R |
| Modulbezeichnung: | Simulation elektrischer Anlagen | |
| Kürzel: | SIMEAN | |
| ggf. Untertitel: | – | |
| ggf. Lehrveranstaltungen: | – | |
| Semester: | 3. Fachsemester | |
| Modulverantwortliche(r): | FB 2: Energie und Biotechnologie Prof. Dr.-Ing. Jochen Wendiggensen | |
| Dozent(in): | Prof. Dr.-Ing. Jochen Wendiggensen M. Eng. Jan-Henrik Fey | |
| Sprache: | Deutsch | |
| Zuordnung zum Curriculum: | B. Eng. Energiewissenschaften <ul style="list-style-type: none"> ▷ Wahlmodul Modulgruppe SIMAUT – Simulation und Automation ▷ Wahlmodul Modulgruppe EET – Elektrische Energietechnik ▷ Wahlmodul Modulgruppe ENTE – Energietechnik | |
| Lehrform/SWS: | 4 SWS Workshop | |
| Arbeitsaufwand: | 60 h Präsenzstudium 90 h Eigenstudium | |
| Leistungspunkte: | 5 | |
| Prüfungsart und -Form: | S. Prüfungs- und Studienordnung | |
| Voraussetzungen: | Formale Voraussetzungen: s. Prüfungs- und Studienordnung Inhaltliche Voraussetzungen: Inhalte der Module Elektrische Maschinen und Anlagen, Elektrotechnik 1 und 2 | |
| Lernziele und Kompetenzen: | Die Studierenden kennen die Grundlagen, Herausforderungen und Lösungsansätze zur Netzintegration von Erneuerbaren Energien und werden in die Lage versetzt, einfache Netzszenarien mittels Simulationen nachzubilden und unter Beachtung aktueller Normen und Richtlinien zur Netzintegration zu bewerten. | |

...

| | | |
|-------------------|---|---|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften |  |
| Modulbezeichnung: | Simulation elektrischer Anlagen | |
| Inhalte: | <ul style="list-style-type: none"> ▷ Technische Entwicklung von Erzeugungseinheiten (EZE) ▷ Generator- und Wechselrichterkonzepte (Asynchrongenerator, Asynchrongenerator mit variablem Läuferwiderstand, Doppelt gespeister Asynchrongenerator, Generator (synchron/asynchron) mit voll gespeistem Umrichter) ▷ Gesetze, Richtlinien und Verordnungen zum technischen Verhalten von Erzeugungsanlagen (EZA) ▷ Systemdienstleistungen von EZA ▷ Netzanbindung von Wind- und Photovoltaikparks: Auslegung, Netzurückwirkungen und Voraussetzungen ▷ Kostenkalkulation des Mittelspannungsnetzes ▷ Schutzeinrichtungen und Fernwirktechnik ▷ Berechnungsstudien in Anlehnung zur Zertifizierung <p>Die einzelnen Themengebiete werden jeweils systematisch eingeführt und anhand von Beispielen aus realen Projekten und Studien illustriert und simuliert.</p> | |
| Medienformen: | Skript, Folien (Powerpoint, PDF), Tafel | |
| Literatur: | <ul style="list-style-type: none"> ▷ EEG 2012: (§6 Abs. 5 und §66 Abs. 1 Nr. 8) ▷ SDLWindV in Verbindung mit der 1. und 2. Änderungsverordnung ▷ BDEW MSR 2008 in Verbindung mit den Ergänzungen 2, 3 und 4 ▷ TC 2007 5. FGW-TR8: Zertifizierung der Elektrischen Eigenschaften von Erzeugungseinheiten und -anlagen am Mittel-, Hoch- und Höchstspannungsnetz ▷ VDN-Leitfaden EEG Erzeugungsanlagen am Hoch- und Höchstspannungsnetz Version 1.1 ▷ TAB des Netzbetreibers ▷ Schwab, A. J.: Elektroenergiesysteme – Erzeugung, Transport, Übertragung und Verteilung elektrischer Energie, 3. Auflage, Springer Verlag | |

A.59 Simulation energietechnischer Systeme

| | | |
|----------------------------|--|--------------|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | E U R |
| Modulbezeichnung: | Simulation energietechnischer Systeme | |
| ggf. Kürzel: | SIMES | |
| ggf. Untertitel: | – | |
| ggf. Lehrveranstaltungen: | – | |
| Semester: | 6. Fachsemester | |
| Modulverantwortliche(r): | FB 2: Energie und Biotechnologie Prof. Dr.-Ing. Volker Staben | |
| Dozent(in): | Prof. Dr.-Ing. Volker Staben | |
| Sprache: | Deutsch | |
| Zuordnung zum Curriculum: | B. Eng. Energiewissenschaften ▷ Wahlmodul Modulgruppe SIMAUT – Simulation und Automation ▷ Wahlmodul Modulgruppe ENTE – Energietechnik | |
| Lehrform/SWS: | 4 SWS Workshop | |
| Arbeitsaufwand: | 60 h Präsenzstudium 90 h Eigenstudium | |
| Leistungspunkte: | 5 | |
| Prüfungsart und -Form: | S. Prüfungs- und Studienordnung | |
| Voraussetzungen: | Formale Voraussetzungen: s. Prüfungs- und Studienordnung Inhaltliche Voraussetzungen: Inhalte des Moduls Modellbildung und Simulation | |
| Lernziele und Kompetenzen: | Die Studierenden wenden Konzepte und Methoden der Modellbildung und der statischen wie dynamischen Simulation an ausgewählten komplexen Aufgabenstellungen aus der Energietechnik an. Sie entwickeln und validieren entsprechende Simulationsmodelle, planen eigenständig Simulationsszenarien sowie validieren und dokumentieren die Ergebnisse unter Anwendung wissenschaftlicher Standards. | |

...

| | | |
|-------------------|---|--------------|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | E U R |
| Modulbezeichnung: | Simulation energietechnischer Systeme | |
| Inhalte: | <ul style="list-style-type: none"> ▷ Modellbildung und Simulation komplexer Aufgabenstellungen aus der Energietechnik mit Hilfe von Matlab/Simulink und Toolboxes ▷ Dokumentation von Aufgabenstellung, Modellbildung und Arbeitsergebnissen | |
| Medienformen: | Handouts (PDF), Software zur numerischen Mathematik, Simulationssoftware Matlab, Simulink und Toolboxes, Tafel, Diskussion. E-Learning-Plattform Stud.IP: Dokumente, Beispieldateien für Software, Diskussionsforen, Chat, Wiki | |
| Literatur: | <ul style="list-style-type: none"> ▷ Lutz, H.; Wendt, W.: Taschenbuch der Regelungstechnik. Verlag Harri Deutsch, Thun, Frankfurt/M. ▷ Unbehauen, H.: Regelungstechnik III: Identifikation - Adaption - Optimierung. Friedr. Vieweg & Sohn Verlagsgesellschaft mbH, Braunschweig, Wiesbaden ▷ Isermann, R.: Identifikation dynamischer Systeme, Band I. Springer Verlag, Berlin ▷ Isermann, R.: Identifikation dynamischer Systeme, Band II. Springer Verlag, Berlin ▷ Scherf, H.: Modellbildung und Simulation dynamischer Systeme. R. Oldenbourg Verlag, München, Wien ▷ Nollau, R.: Modellierung und Simulation technischer Systeme. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg ▷ Angermann, A.; Beuschel, M.; Rau, M.; Wohlfarth, U.: Matlab – Simulink – Stateflow: Grundlagen, Toolboxes, Beispiele. Oldenbourg Wissenschaftsverlag GmbH, München, Wien | |

A.60 Simulation thermischer Anlagen

| | | |
|----------------------------|---|--------------|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | E U R |
| Modulbezeichnung: | Simulation thermischer Anlagen | |
| ggf. Kürzel: | SIMTA | |
| ggf. Untertitel: | – | |
| ggf. Lehrveranstaltungen: | – | |
| Semester: | 5. oder 6. Fachsemester | |
| Modulverantwortliche(r): | FB 2: Energie und Biotechnologie Prof. Dr.-Ing. Ilja Tuschy | |
| Dozent(in): | Prof. Dr.-Ing. Ilja Tuschy | |
| Sprache: | Deutsch | |
| Zuordnung zum Curriculum: | B. Eng. Energiewissenschaften <ul style="list-style-type: none"> ▷ Wahlmodul Modulgruppe ENTE – Energietechnik ▷ Wahlmodul Modulgruppe SIMAUT – Simulation und Automation | |
| Lehrform/SWS: | 4 SWS Workshop mit Laboranteilen | |
| Arbeitsaufwand: | 60 h Präsenzstudium 90 h Eigenstudium | |
| Leistungspunkte: | 5 | |
| Prüfungsart und -Form: | S. Prüfungs- und Studienordnung | |
| Voraussetzungen: | Formale Voraussetzungen: s. Prüfungs- und Studienordnung Inhaltliche Voraussetzungen: Thermodynamik, Kraftwerkstechnik, Modellbildung und Simulation | |
| Lernziele und Kompetenzen: | Die Studierenden sind in der Lage, Anlagen der thermischen Energietechnik durch Auswertung messtechnischer Daten zu beschreiben, und können auf dieser Basis abstrahierende Modelle zur Abbildung des Anlagenverhaltens entwickeln. Sie können diese Modelle einsetzen, um das Verhalten unter veränderten Betriebsbedingungen zu simulieren und technische Optionen zur strukturellen Weiterentwicklung zu bewerten. | |

...

| | | |
|-------------------|--|--------------|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | E U R |
| Modulbezeichnung: | Simulation thermischer Anlagen | |
| Inhalte: | <ul style="list-style-type: none">▷ Gasturbinenanlagen<ul style="list-style-type: none">○ Laboranlagen: Versuchsplanung, Durchführung und Auswertung○ Softwaretechnische Abbildung zur Validierung○ Bewertung von Teilkomponenten und Anlage○ Parametervariation zur Technologiebewertung unter veränderten Rahmenbedingungen▷ Dampfkraftanlagen<ul style="list-style-type: none">○ Betrieb der Laboranlage○ Abbildung mit Hilfe kommerzieller Simulationssoftware○ Strukturvariationen unter besonderer Berücksichtigung von anlagenspezifischen Parametern○ Übertragung auf moderne Anlagenkonzepte | |
| Medienformen: | Handouts zur Laboranlagenbeschreibung (Hard- und Software), Folien, Demonstration von Beispielmotoren, moderierte Modellentwicklung im Simulationslabor | |
| Literatur: | <ul style="list-style-type: none">▷ Zahoransky: Energietechnik. Springer Vieweg, Wiesbaden▷ Epple, B.; Leithner, R.; Linzer, W.; Walter, H.: Simulation von Kraftwerken und Feuerungen. Springer-Verlag, Berlin | |

A.61 Solar- und Geothermie

| | | |
|----------------------------|---|------------|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | U R |
| Modulbezeichnung: | Solar- und Geothermie | |
| ggf. Kürzel: | SOGT | |
| ggf. Untertitel: | – | |
| ggf. Lehrveranstaltungen: | – | |
| Semester: | 5. oder 6. Fachsemester | |
| Modulverantwortliche(r): | FB 3: Information und Kommunikation Prof. Dr. Tim Aschmoneit | |
| Dozent(in): | Prof. Dr. Tim Aschmoneit | |
| Sprache: | Deutsch | |
| Zuordnung zum Curriculum: | B. Eng. Energiewissenschaften ▷ Wahlmodul Modulgruppe RET – Regenerative Energietechnik | |
| Lehrform/SWS: | 2 SWS Vorlesung mit Übung 2 SWS Labor | |
| Arbeitsaufwand: | 60 h Präsenzstudium 90 h Eigenstudium | |
| Leistungspunkte: | 5 | |
| Prüfungsart und -Form: | S. Prüfungs- und Studienordnung | |
| Voraussetzungen: | Formale Voraussetzungen: s. Prüfungs- und Studienordnung Inhaltliche Voraussetzungen: Thermodynamik und Wärmeübertragung | |
| Lernziele und Kompetenzen: | Die Studierenden kennen die Grundlagen der Solarthermieanlagen, können diese auslegen und dabei ihre Einsatzpotentiale in der Energietechnik und Energiewirtschaft beurteilen und planen. Sie können Anwendungsgebiete geothermischer Wärmebereitstellung identifizieren und entsprechende Anlagen vereinfacht technisch behandeln. | |


...

| | | |
|-------------------|--|----|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | UR |
| Modulbezeichnung: | Solar- und Geothermie | |
| Inhalte: | <ul style="list-style-type: none">▷ Solarthermie<ul style="list-style-type: none">○ Komponenten: Kollektoren, Speicher, Regelung, ...○ Konzeption Kleinanlagen○ Konzeption Großanlagen/Saisonspeicher○ Konzentrierende Solarthermie/Solarkraftwerke○ Ökonomische Aspekte▷ Geothermie | |
| Medienformen: | Skript, Folien (Powerpoint, PDF, Overhead), Tafel, Simulation, Laborversuche | |
| Literatur: | <ul style="list-style-type: none">▷ Aschmoneit, T.: Material zur Solarthermie▷ Duffie, J. A.; Beckmann, A.: Solar Engineering of Thermal Processes. John Wiley & Sons, New York 2006▷ Kaltschmitt, M. et al.: Erneuerbare Energien. Springer Verlag, Berlin 2006▷ Quaschnig, V.: Regenerative Energiesysteme. Hanser Verlag, München 2007▷ Anthony, F. et al.: Solarthermische Anlagen. Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie. VWEW Energieverlag GmbH, Frankfurt am Main 2008 | |

A.62 Statistik

| | | |
|----------------------------|---|----------|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | U |
| Modulbezeichnung: | Statistik | |
| Kürzel: | STAT | |
| ggf. Untertitel: | – | |
| Lehrveranstaltungen: | – | |
| Semester: | 3. Fachsemester | |
| Modulverantwortliche(r): | Fachbereich 3: Information und Kommunikation Dipl.-Stat. Regine Neumann-Reinhold | |
| Dozent(in): | Dipl.-Stat. Regine Neumann-Reinhold | |
| Sprache: | Deutsch | |
| Zuordnung zum Curriculum: | B. Eng. Energiewissenschaften ▷ Profilmodul Studienrichtung Energie- und Umweltmanagement | |
| Lehrform/SWS: | 4 SWS Vorlesung mit Übungen, Hausübungen | |
| Arbeitsaufwand: | 60 h Präsenzstudium 90 h Eigenstudium | |
| Leistungspunkte: | 5 | |
| Prüfungsart und -Form: | S. Prüfungs- und Studienordnung | |
| Voraussetzungen: | Formale Voraussetzungen: s. Prüfungs- und Studienordnung Inhaltliche Voraussetzungen: keine | |
| Lernziele und Kompetenzen: | Die Studierenden erwerben in dieser Veranstaltung die Kenntnis, auf welchen Prämissen statistische Verfahren beruhen, und entwickeln die Fähigkeit, die Ergebnisse und Interpretationen einer statistischen Analyse kritisch zu beurteilen. | |
| Inhalte: | <ul style="list-style-type: none"> ▷ Grundbegriffe der deskriptiven Statistik ▷ Statistische Analysen von ein- und mehrdimensionalen Merkmalen ▷ Grundzüge der Wahrscheinlichkeitsrechnung ▷ Zufallsvariable und Wahrscheinlichkeitsverteilungen ▷ Einführung in die schließende Statistik ▷ Einfache Schätz- und Testverfahren | |
| Medienformen: | Skript, Folien, Tafel | |

...

| | | |
|-------------------|-------------------------------|---|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften |  |
| Modulbezeichnung: | Statistik | |

Literatur:

- ▷ Fahrmeir, L., Künstler, R., Pigeot, I., Tutz, G.: Statistik, Der Weg zur Datenanalyse, Springer-Verlag
- ▷ Schneider, W., Kornrumpf, J., Mohr, W.: Statistische Methodenlehre, Oldenbourg Wissenschaftsverlag
- ▷ Schwarze, J.: Grundlagen der Statistik 1, Beschreibende Verfahren, NWB Verlag
- ▷ Schwarze, J.: Grundlagen der Statistik 2, Wahrscheinlichkeitsrechnung und induktive Statistik, NWB Verlag
- ▷ Toutenburg, H., Heumann, C.: Deskriptive Statistik; Eine Einführung in Methoden und Anwendungen mit R und SPSS, Springer-Verlag
- ▷ Toutenburg, H., Heumann, C.: Induktive Statistik; Eine Einführung mit R und SPSS, Springer-Verlag

A.63 Strömungslehre

| | | | |
|----------------------------|--|-------------------|----------|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | U R | R |
| Modulbezeichnung: | Strömungslehre | | |
| ggf. Kürzel: | STROE | | |
| ggf. Untertitel: | – | | |
| ggf. Lehrveranstaltungen: | – | | |
| Semester: | 3. Fachsemester | | |
| Modulverantwortliche(r): | FB 1: Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Maritime Technologien Prof. Dr.-Ing. Claus Werninger | | |
| Dozent(in): | Prof. Dr.-Ing. Claus Werninger | | |
| Sprache: | Deutsch | | |
| Zuordnung zum Curriculum: | B. Eng. Energiewissenschaften <ul style="list-style-type: none"> ▷ Profilmodul Studienrichtung Regenerative Energietechnik ▷ Profilmodul Studienrichtung Energie- und Umweltmanagement ▷ Wahlmodul Modulgruppe ING – Ingenieurwesen | | |
| Lehrform/SWS: | 2 SWS Vorlesung 2 SWS Übung | | |
| Arbeitsaufwand: | 60 h Präsenzstudium 90 h Eigenstudium | | |
| Leistungspunkte: | 5 | | |
| Prüfungsart und -Form: | S. Prüfungs- und Studienordnung | | |
| Voraussetzungen: | Formale Voraussetzungen: s. Prüfungs- und Studienordnung Inhaltliche Voraussetzungen: Mathematik 1 und 2 sowie Physik | | |
| Lernziele und Kompetenzen: | Die Studierenden lernen, eine strömungsmechanische Anlage für eine Berechnung durch Definition eines Kontrollvolumens zu abstrahieren. Die Anwendung der Erhaltungsprinzipien für Masse, Energie und Impuls wird insbesondere für eindimensionale, stationäre Strömungen fortentwickelt. Die erworbenen Kenntnisse werden zur Auslegung von Rohrleitungssystemen genutzt. Die Vorlesung schließt mit einer Einführung in die Kenngrößen der freien Umströmung. | | |

...

| | | | | |
|-------------------|---|---|---|---|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | U | R | R |
| Modulbezeichnung: | Strömungslehre | | | |
| Inhalte: | <ul style="list-style-type: none">▷ Eigenschaften von Fluiden▷ Statik der Fluide▷ Massenerhaltung, Kontinuitätsgleichung▷ Energieerhaltung, Bernoulligleichung▷ Strömungswiderstand in Rohr- und Kanalströmung▷ Impulserhaltung▷ Strömungswiderstand bei Umströmung. Ablösung▷ (Strömungsmesstechnik | | | |
| Medienformen: | Skript, Folien, Tafel | | | |
| Literatur: | <ul style="list-style-type: none">▷ Gersten, Klaus: Einführung in die Strömungsmechanik, Vieweg▷ Eck, Bruno: Technische Strömungslehre. Springer▷ Böswirth, Leopold: Technische Strömungslehre. Vieweg▷ Bohl, Willy: Technische Strömungslehre. Vogel▷ von Böckh, Peter: Fluidmechanik. Springer | | | |

A.64 Technische Energiewirtschaft und Energiepolitik

| | | |
|----------------------------|---|------------|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | R E |
| Modulbezeichnung: | Technische Energiewirtschaft und Energiepolitik | |
| ggf. Kürzel: | TEWEP | |
| ggf. Untertitel: | – | |
| ggf. Lehrveranstaltungen: | – | |
| Semester: | 3. Fachsemester | |
| Modulverantwortliche(r): | FB 2: Energie und Biotechnologie Prof. Dr.-Ing. Gerd Hagedorn | |
| Dozent(in): | Prof. Dr.-Ing. Gerd Hagedorn | |
| Sprache: | Deutsch | |
| Zuordnung zum Curriculum: | B. Eng. Energiewissenschaften <ul style="list-style-type: none"> ▷ Profilmodul Studienrichtung Regenerative Energietechnik ▷ Wahlmodul Modulgruppe ÜQ – Überfachliche Qualifikation | |
| Lehrform/SWS: | 2 SWS Vorlesung 2 SWS Seminar | |
| Arbeitsaufwand: | 60 h Präsenzstudium 90 h Eigenstudium | |
| Leistungspunkte: | 5 | |
| Prüfungsart und -Form: | S. Prüfungs- und Studienordnung | |
| Voraussetzungen: | Formale Voraussetzungen: s. Prüfungs- und Studienordnung Inhaltliche Voraussetzungen: keine | |
| Lernziele und Kompetenzen: | Die Studierenden können die wesentlichen energiewirtschaftlichen Gesamtzusammenhänge einordnen. Sie können das Spannungsfeld aus politischen Zielsetzungen, rechtlichen Rahmenbedingungen und wirtschaftlichen Notwendigkeiten interpretieren. Die Studierenden können die technischen und umweltrelevanten Eigenschaften von Energieversorgungssystemen benennen. Sie sind in der Lage, energiewirtschaftliche Lösungsansätze hinsichtlich ihrer Chancen im wirtschaftlichen, politischen und rechtlichen Umfeld zu beurteilen und können, darauf aufbauend, zur Zukunftsfähigkeit technischer Lösungen Stellung nehmen. | |


...

| | | |
|-------------------|--|------------|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | R E |
| Modulbezeichnung: | Technische Energiewirtschaft und Energiepolitik | |
| Inhalte: | <ul style="list-style-type: none">▷ Grundlagen<ul style="list-style-type: none">○ Grundbegriffe○ Aufgaben○ Ressourcen/Verbrauch/Bedarf▷ Energiepolitik International/EU/national▷ Energierechtliche Rahmenbedingungen▷ Energiewirtschaft<ul style="list-style-type: none">○ Energiemärkte und Akteure○ Kosten und Wirtschaftlichkeit▷ Technische Energieversorgungsstrukturen<ul style="list-style-type: none">○ „Energieerzeugung“○ Zentrale und dezentrale Strukturen○ Energieanwendung▷ Umwelt- und Klimaschutz<ul style="list-style-type: none">○ Ressourceneinsatz○ Emissionen/Immissionen○ Wirkungspfade▷ Energiewirtschaftliche Lösungsansätze zur Zukunftssicherung<ul style="list-style-type: none">○ Ressourcenerweiterung○ Effizienzsteigerung○ Bedarfsreduzierung | |
| Medienformen: | Skript, Folien, Powerpoint-Präsentation, Tafel | |
| Literatur: | <ul style="list-style-type: none">▷ Schaefer, H.: Kernfragen. Econ Verlag 1978▷ Heinloth, K.: Die Energiefrage. Vieweg Verlag 2003▷ Hensing, I.; Pfaffenberger, W.; Ströbele, W.: Energiewirtschaft. Oldenbourg Verlag 2010 | |

A.65 Technische Mechanik

| | | |
|----------------------------|--|----------|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | G |
| Modulbezeichnung: | Technische Mechanik | |
| ggf. Kürzel: | MECH | |
| ggf. Untertitel: | – | |
| ggf. Lehrveranstaltungen: | – | |
| Semester: | 2. Fachsemester | |
| Modulverantwortliche(r): | FB 1: Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Maritime Technologien Prof. Dr. Steffen Kluge | |
| Dozent(in): | Prof. Dr. Steffen Kluge | |
| Sprache: | Deutsch | |
| Zuordnung zum Curriculum: | B. Eng. Energiewissenschaften ▷ Grundlagenmodul | |
| Lehrform/SWS: | 4 SWS Vorlesung und Übung ergänzend 2 SWS Tutorien | |
| Arbeitsaufwand: | 90 h Präsenzstudium 60 h Eigenstudium | |
| Leistungspunkte: | 5 | |
| Prüfungsart und -Form: | S. Prüfungs- und Studienordnung | |
| Voraussetzungen: | Formale Voraussetzungen: s. Prüfungs- und Studienordnung Inhaltliche Voraussetzungen: Mathematik 1 | |
| Lernziele und Kompetenzen: | Die Studierenden beherrschen grundlegende Methoden der Technischen Mechanik und überblicken insbesondere deren Teilgebiete Statik, Festigkeitslehre. Sie sind in der Lage, Probleme der Technischen Mechanik zu erkennen, die relevanten Einflussgrößen zu identifizieren und mindestens einfache Aufgabenstellungen so aufzubereiten, dass sie rechnerisch behandelt werden können. | |


...

| | | |
|-------------------|---|---|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften |  |
| Modulbezeichnung: | Technische Mechanik | |
| Inhalte: | <ul style="list-style-type: none">▷ Grundlagen Statik<ul style="list-style-type: none">○ Grundbegriffe, Kräfte und Kraftsysteme○ Schwerpunkt○ Lagerreaktionen○ Fachwerke○ Balken:<ul style="list-style-type: none">Schwerpunkt: SchnittlastenverläufeSchwerpunkt: Rand und Übergangsbedingungen○ Arbeit○ Haftung und Reibung▷ Grundlagen Festigkeitslehre<ul style="list-style-type: none">○ Stäbe: Spannungen und Verformungen, Elastizitätsgesetz○ Spannungszustand und Verzerrungszustand○ Vergleichsspannungen○ Balken: Spannungen und Verformungen, Elastizitätsgesetz○ Schwerpunkt: Rand und Übergangsbedingungen | |
| Medienformen: | Powerpoint, Tafel | |
| Literatur: | <ul style="list-style-type: none">▷ Foliensatz der Vorlesung: Papierladen FH-FL sowie Stud.IP▷ Gross; Hauger; Schröder; Wall: Technische Mechanik. Band 1 und 2, Springer Verlag▷ Lämpfle: Einführung in die Festigkeitslehre. Vieweg Verlag | |

A.66 Thermodynamik

| | | |
|----------------------------|--|---|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften |  |
| Modulbezeichnung: | Thermodynamik | |
| ggf. Kürzel: | THER | |
| ggf. Untertitel: | – | |
| ggf. Lehrveranstaltungen: | – | |
| Semester: | 3. Fachsemester | |
| Modulverantwortliche(r): | Fachbereich Technik Prof. Dr.-Ing. Ilja Tuschy | |
| Dozent(in): | Prof. Dr.-Ing. Ilja Tuschy | |
| Sprache: | Deutsch | |
| Zuordnung zum Curriculum: | B. Eng. Energiewissenschaften ▷ Grundlagenmodul | |
| Lehrform/SWS: | 2 SWS Vorlesung 2 SWS Übung | |
| Arbeitsaufwand: | 60 h Präsenzstudium 90 h Eigenstudium | |
| Leistungspunkte: | 5 | |
| Prüfungsart und -Form: | S. Prüfungs- und Studienordnung | |
| Voraussetzungen: | Formale Voraussetzungen: s. Prüfungs- und Studienordnung Inhaltliche Voraussetzungen: Mathematik 1 und 2 | |
| Lernziele und Kompetenzen: | Die Studierenden erkennen thermodynamische Prozesse in energietechnisch relevanten Komponenten und Anlagen. Unter Rückgriff auf elementare Begriffe der Thermodynamik und grundlegende thermodynamische Gesetze über Energieumwandlungen und Stoffverhalten sind sie in der Lage, solche Prozesse mit Hilfe der thermodynamischen Methodik fachgerecht zu beschreiben, formal zu fassen und problemgerecht zu berechnen. | |

...

| | | |
|-------------------|---|---|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften |  |
| Modulbezeichnung: | Thermodynamik | |
| Inhalte: | <ul style="list-style-type: none">▷ Grundbegriffe der Thermodynamik▷ Thermisches Zustandsverhalten▷ Erster Hauptsatz▷ Kalorische Zustandsgleichungen▷ Einfache Prozesse▷ Kreisprozesse▷ Zweiter Hauptsatz und Entropie▷ Anwendungen des zweiten Hauptsatzes | |
| Medienformen: | Skript, Folien, Tafel, Stoffwertetafeln, insbesondere für Wasser/Dampf | |
| Literatur: | <ul style="list-style-type: none">▷ Baehr; Kabelac: Thermodynamik. Springer Verlag, Berlin▷ Cerbe; Wilhelms: Technische Thermodynamik. Carl Hanser Verlag, München▷ Cengel; Boles: Thermodynamics, An Engineering Approach. McGraw-Hill, New York▷ Moran; Shapiro: Engineering Thermodynamics. Wiley, New York | |

A.67 Umweltschutz und Umweltmanagement

| | | |
|----------------------------|--|----------|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | U |
| Modulbezeichnung: | Umweltschutz und Umweltmanagement | |
| Kürzel: | USUM | |
| ggf. Untertitel: | – | |
| Lehrveranstaltungen: | – | |
| Semester: | 5. oder 6. Fachsemester | |
| Modulverantwortliche(r): | FB 1: Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Maritime Technologien Prof. Dr. rer. nat. Jens Born | |
| Dozent(in): | Prof. Dr. rer. nat. Jens Born | |
| Sprache: | Deutsch | |
| Zuordnung zum Curriculum: | B. Eng. Energiewissenschaften ▷ Wahlmodul Modulgruppe UT – Umweltmanagement und Technik | |
| Lehrform/SWS: | 4 SWS Vorlesung und Projekt | |
| Arbeitsaufwand: | 60 h Präsenzstudium 90 h Eigenstudium | |
| Leistungspunkte: | 5 | |
| Prüfungsart und -Form: | S. Prüfungs- und Studienordnung | |
| Voraussetzungen: | Formale Voraussetzungen: s. Prüfungs- und Studienordnung Inhaltliche Voraussetzungen: mathematische und naturwissenschaftliche Module | |
| Lernziele und Kompetenzen: | Die Studierenden kennen und verstehen die grundlegenden umwelttechnischen Prozesse und Anlagen, und können für gegebene Problemstellungen deren Eignung, Grenzen und Alternativen bewerten. Sie kennen und verstehen die Ziele des Umweltmanagements und des produktionsintegrierten Umweltschutzes sowie die Methoden der Evaluation und nachhaltigen Verbesserung von Prozessen. Die Studierenden sind in der Lage Ökobilanzen mit Hilfe von Softwaretools anzufertigen. | |

...

| | | |
|-------------------|--|----------|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | U |
| Modulbezeichnung: | Umweltschutz und Umweltmanagement | |
| Inhalte: | <ul style="list-style-type: none">▷ Umweltschäden und Umweltanalytik▷ Verfahren zur Behandlung von Abgasen und Emissionen▷ Verfahren zur Behandlung von Abfällen▷ Produktionsintegrierter Umweltschutz▷ Ökobilanzen und Produktlinienanalysen (Struktur und Methodik)▷ Ökobilanzierung mit Softwaretools (Gemis, Umberto)▷ Evaluation und Verbesserung von Stoff umwandelnden Prozessen (Prinzipien, Methoden und Beispiele)▷ Wärmetauscher- und Massentauscher-Netzwerke (Excel-basierte Flow-Sheets)▷ Projekte zum Thema Abfall und Abwasser als Wertstoff | |
| Medienformen: | Skript, Folien, Tafel, Powerpoint-Präsentationen | |
| Literatur: | <ul style="list-style-type: none">▷ Bank, M.: Basiswissen Umwelttechnik▷ Förstner, U.: Umweltschutztechnik▷ Breuer, H.: Produktions- und produktintegrierter Umweltschutz Ökobilanzen von UBA, IFEU, BUWAL | |

A.68 Verfahren der Umwelttechnik

| | | |
|----------------------------|---|----------|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | U |
| Modulbezeichnung: | Verfahren der Umwelttechnik | |
| Kürzel: | VUT | |
| ggf. Untertitel: | – | |
| Lehrveranstaltungen: | – | |
| Semester: | 5. oder 6. Fachsemester | |
| Modulverantwortliche(r): | FB 2: Energie und Biotechnologie Prof. Dr. rer. nat. Hans-Udo Peters | |
| Dozent(in): | Prof. Dr. rer. nat. Hans-Udo Peters | |
| Sprache: | Deutsch | |
| Zuordnung zum Curriculum: | B. Eng. Energiewissenschaften ▷ Wahlmodul Modulgruppe UT – Umweltmanagement und Technik | |
| Lehrform/SWS: | 2 SWS Seminar 2 SWS Labor | |
| Arbeitsaufwand: | 60 h Präsenzstudium 90 h Eigenstudium | |
| Leistungspunkte: | 5 | |
| Prüfungsart und -Form: | S. Prüfungs- und Studienordnung | |
| Voraussetzungen: | Formale Voraussetzungen: s. Prüfungs- und Studienordnung Inhaltliche Voraussetzungen: Mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen | |
| Lernziele und Kompetenzen: | Die Studierenden kennen und verstehen ausgewählte umwelttechnischen Prozesse insbesondere aus den Bereichen Wasser, Boden und Luftreinhaltung. Sie können für eine gegebene Problemstellung deren Eignung, Grenzen und Alternativen bewerten. Sie kennen und verstehen ausgewählte Verfahren der experimentellen umwelttechnischen Laborpraxis. | |

...

| | | |
|-------------------|--|----------|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | U |
| Modulbezeichnung: | Verfahren der Umwelttechnik | |
| Inhalte: | <ul style="list-style-type: none">▷ Seminar<ul style="list-style-type: none">○ Grundlagen der Abwasserreinigung○ Weitergehende Abwasserreinigung○ Pflanzenkläranlagen○ ausgewählte verfahrenstechnische Prozesse zur Reinhaltung von Wasser, Boden und Luft.▷ Labor<ul style="list-style-type: none">○ Wasseranalytik○ Reinigung biogener Kraftstoffe○ Prozesssimulation | |
| Medienformen: | Skript, Folien, Tafel | |
| Literatur: | ▷ Bank, M.: Basiswissen Umwelttechnik | |

A.69 Volkswirtschaftslehre 1

| | | | |
|----------------------------|--|----------|----------|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | U | E |
| Modulbezeichnung: | Volkswirtschaftslehre 1 | | |
| Kürzel: | VWL1 | | |
| ggf. Untertitel: | – | | |
| Lehrveranstaltungen: | – | | |
| Semester: | 3. Fachsemester | | |
| Modulverantwortliche(r): | Fachbereich 4: Wirtschaft Prof. Dr. Kay Pfaffenberger | | |
| Dozent(in): | Prof. Dr. Kay Pfaffenberger Dr. Klaus von Stackelberg | | |
| Sprache: | Deutsch | | |
| Zuordnung zum Curriculum: | B. Eng. Energiewissenschaften ▷ Profilmodul Studienrichtung Energie- und Umweltmanagement ▷ Wahlmodul Modulgruppe ÜQ – Überfachliche Qualifikation | | |
| Lehrform/SWS: | 4 SWS Vorlesung | | |
| Arbeitsaufwand: | 60 h Präsenzstudium 90 h Eigenstudium | | |
| Leistungspunkte: | 5 | | |
| Prüfungsart und -Form: | S. Prüfungs- und Studienordnung | | |
| Voraussetzungen: | Formale Voraussetzungen: s. Prüfungs- und Studienordnung Inhaltliche Voraussetzungen: keine | | |
| Lernziele und Kompetenzen: | Im Rahmen der Allgemeinen Volkswirtschaftslehre verstehen die Studierenden neben den grundlegenden wirtschaftlichen Prozessen und Begriffen die wesentlichen Abläufe einer Volkswirtschaft. Die Studierenden können allgemeine politische Handlungen verstehen und in den jeweiligen konjunkturellen Verlauf einordnen. Sie begreifen die Rahmenbedingungen einer Volkswirtschaft mit ihren Auswirkungen auf die Unternehmung. | | |

...

| | | | |
|-------------------|---|----------|----------|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | U | E |
| Modulbezeichnung: | Volkswirtschaftslehre 1 | | |
| Inhalte: | <ul style="list-style-type: none"> ▷ Allgemeine Einführung in die VWL, Zusammenhänge zur BWL, der Wirtschaftsprozess ▷ Einführung in die Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung <ul style="list-style-type: none"> ○ Kreislaufmodell ○ Konzeptionen und Zusammenhänge in der VGR ○ Bruttoinlandsprodukt als Wohlfahrtsmaß und Kritik ▷ Einführung in die Geldpolitik <ul style="list-style-type: none"> ○ Historie und Aufgaben von Geld ○ Rolle von EZB und BBk, Unterschiede zum angloamerikanischen System ○ Die Rolle der Geschäftsbanken ○ Kurze Einführung zu Inflation und Deflation ▷ Grundzüge der klassischen und neoklassische Theorie <ul style="list-style-type: none"> ○ Neoklassisches Modell der Volkswirtschaft ○ Geld- und Fiskalpolitik im Rahmen der neoklassischen Theorie ○ Wirksamkeit der unterschiedlichen Ansätze ▷ Keynesianische Theorie <ul style="list-style-type: none"> ○ Keynesianisches Modell der Volkswirtschaft ○ Keynesianische Kritik an den Neoklassikern ○ Ursachen der Arbeitslosigkeit und Handlungsempfehlungen ▷ Wirtschaftspolitik <ul style="list-style-type: none"> ○ Grundzüge der Wirtschaftspolitik ○ magisches Vieleck ○ aktuelle Herausforderungen | | |
| Medienformen: | Skript, Folien (Powerpoint, PDF), Tafel | | |
| Literatur: | <ul style="list-style-type: none"> ▷ Blanchard, Olivier; Illing, Gerhard: Makroökonomie. ▷ Samuelson, Paul A.; Nordhaus, William D.: Volkswirtschaftslehre - Das internationale Standardwerk der Makro- und Mikroökonomie. ▷ Pindyck, Robert; Rubinfeld, Daniel: Mikroökonomie. ▷ Kampmann, Ricarda; Walter, Johann: Makroökonomie. Oldenbourg Verlag 2010 ▷ Kampmann, Ricarda; Walter, Johann: Mikroökonomie. Oldenbourg Verlag 2010 | | |

A.70 Wärme- und Stoffübertragung

| | | | | |
|----------------------------|---|---|---|---|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | U | R | R |
| Modulbezeichnung: | Wärme- und Stoffübertragung | | | |
| ggf. Kürzel: | WAEST | | | |
| ggf. Untertitel: | – | | | |
| ggf. Lehrveranstaltungen: | – | | | |
| Semester: | 4. Fachsemester | | | |
| Modulverantwortliche(r): | FB 1: Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Maritime Technologien Prof. Dr.-Ing. Jürgen Teifke | | | |
| Dozent(in): | Prof. Dr.-Ing. Jürgen Teifke | | | |
| Sprache: | Deutsch | | | |
| Zuordnung zum Curriculum: | B. Eng. Energiewissenschaften <ul style="list-style-type: none"> ▷ Profilmodul Studienrichtung Regenerative Energietechnik ▷ Profilmodul Studienrichtung Energie- und Umweltmanagement ▷ Wahlmodul Modulgruppe ING – Ingenieurwesen | | | |
| Lehrform/SWS: | 2 SWS Vorlesung 2 SWS Übung | | | |
| Arbeitsaufwand: | 60 h Präsenzstudium 90 h Eigenstudium | | | |
| Leistungspunkte: | 5 | | | |
| Prüfungsart und -Form: | S. Prüfungs- und Studienordnung | | | |
| Voraussetzungen: | Formale Voraussetzungen: s. Prüfungs- und Studienordnung Inhaltliche Voraussetzungen: Thermodynamik | | | |
| Lernziele und Kompetenzen: | Die Studenten beherrschen die Gesetze des für das Berufsbild wichtigen Transportes von Wärme und Stoff. Sie sind damit in der Lage, bei Produkten und Verfahren der Energie- und Umwelttechnik die Einflussgrößen für den Transport von Wärme und Stoff zu beurteilen und am Produkt- oder Verfahrensziel orientiert einzusetzen. | | | |

...

| | | | | |
|-------------------|--|---|---|---|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | U | R | R |
| Modulbezeichnung: | Wärme- und Stoffübertragung | | | |
| Inhalte: | <ul style="list-style-type: none">▷ Arten der Wärmeübertragung▷ Wärmeleitung (stationär)▷ Konvektion (konvektiver Wärmeübergang)<ul style="list-style-type: none">○ Ähnlichkeitstheorie des Wärmeübergangs○ Wärmeüberg. beim Kondensieren und Verdampfen▷ Temperaturstrahlung oder Wärmestrahlung▷ Wärmeübertragung durch Strahlung▷ Wärmedurchgang▷ Wärmeaustauscher (Wärmeübertrager)<ul style="list-style-type: none">○ Gegenstrom und Gleichstrom○ Kreuzstrom○ Wärmeaustauscher mit Phasenwechsel○ Verdampfer○ Kondensator▷ Berippte Wärmeübertragungsflächen<ul style="list-style-type: none">○ Runder Stab auf wärmeleitender Wand○ Thermometerstutzen▷ Instationäre Wärmeübertragung▷ Das Thermometerproblem▷ Instationäre Wärmeleitung▷ Stoffübertragung<ul style="list-style-type: none">○ Diffusion○ Stoffübergang | | | |
| Medienformen: | Skript, Folien, Tafel, Powerpoint | | | |
| Literatur: | <ul style="list-style-type: none">▷ Cerbe; Hoffmann: Einführung in die Thermodynamik▷ v. Böckh: Wärmeübertragung▷ Gröber; Erk; Grigull: Grundgesetze der Wärmeübertragung▷ VDI-Wärmeatlas▷ Baehr; Stephan: Wärme- und Stoffübertragung | | | |

A.71 Werkstofftechnik

| | | | |
|----------------------------|---|----------|----------|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | R | R |
| Modulbezeichnung: | Werkstofftechnik | | |
| ggf. Kürzel: | WT | | |
| ggf. Untertitel: | – | | |
| ggf. Lehrveranstaltungen: | – | | |
| Semester: | 4. Fachsemester | | |
| Modulverantwortliche(r): | FB 1: Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Maritime Technologien Prof. Dr.-Ing. Michael Dahms | | |
| Dozent(in): | Prof. Dr.-Ing. Michael Dahms Prof. Dr. rer.nat. Lothar Machon | | |
| Sprache: | Deutsch | | |
| Zuordnung zum Curriculum: | B. Eng. Energiewissenschaften <ul style="list-style-type: none"> ▷ Profilmodul Studienrichtung Regenerative Energietechnik ▷ Wahlmodul Modulgruppe ING – Ingenieurwesen | | |
| Lehrform/SWS: | 3 SWS Vorlesung 1 SWS Labor | | |
| Arbeitsaufwand: | 60 h Präsenzstudium 90 h Eigenstudium | | |
| Leistungspunkte: | 5 | | |
| Prüfungsart und -Form: | S. Prüfungs- und Studienordnung | | |
| Voraussetzungen: | Formale Voraussetzungen: s. Prüfungs- und Studienordnung Inhaltliche Voraussetzungen: Physik | | |
| Lernziele und Kompetenzen: | Die Studierenden sind in der Lage, gezielt Werkstoffe auszuwählen sowie auch verwendete Werkstoffe zu bewerten.. Außerdem verstehen sie die Veränderung von Werkstoffeigenschaften bei Verarbeitung und Betrieb und können so mit Zulieferern, Kollegen und Kunden fundiert kommunizieren.. Weiterhin können die Studierenden abschätzen, was die Beanspruchungsbedingungen an einem Werkstoff für Folgen haben können. | | |


...

| | | | |
|-------------------|---|---|---|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | R | R |
| Modulbezeichnung: | Werkstofftechnik | | |
| Inhalte: | <p>Atomaufbau, physikalische Eigenschaften, Kristallstruktur, Gitterfehler, Verformung, Festigkeit, Zähigkeit, Ermüdung Thermisch aktivierte Prozesse, Zustandsdiagramme Korrosion, Stahlherstellung, Fe-C-Diagramm, Perlit, Martensit Bainit, ZTU-Diagramme, Wärmebehandlungsverfahren der Stähle, Systematik der Stähle, Stähle für besondere Anwendungen, Aluminium und Aluminiumlegierungen Sonstige NE-Metalle, Oxidkeramik, Nichtoxidkeramik Halbleiter, Glas, Kohlenstoff, Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung Polymere Werkstoffe, Verbundwerkstoffe Laborversuche: Zugversuch, Kerbschlagbiegeversuch, Härteprüfung Ultraschallprüfung</p> | | |
| Medienformen: | <p>Mess-, Analyse- und Prüfgeräte, Versuchsanleitungen Tafel, Folien, PC / Beamer, Internet</p> | | |
| Literatur: | <p>▷ Bargel; Schulze: Werkstoffkunde ▷ Weißbach: Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung</p> | | |

A.72 Windenergie Grundlagen

| | | |
|----------------------------|---|-------------------|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | U R |
| Modulbezeichnung: | Windenergie Grundlagen | |
| ggf. Kürzel: | WE-G | |
| ggf. Untertitel: | – | |
| ggf. Lehrveranstaltungen: | – | |
| Semester: | 5. oder 6. Fachsemester | |
| Modulverantwortliche(r): | FB 2: Energie und Biotechnologie Dr. Hermann van Radecke | |
| Dozent(in): | Dr. Hermann van Radecke | |
| Sprache: | Deutsch | |
| Zuordnung zum Curriculum: | B. Eng. Energiewissenschaften ▷ Wahlmodul Modulgruppe RET – Regenerative Energietechnik | |
| Lehrform/SWS: | 4 SWS Vorlesung mit Übung und Labor | |
| Arbeitsaufwand: | 60 h Präsenzstudium 90 h Eigenstudium | |
| Leistungspunkte: | 5 | |
| Prüfungsart und -Form: | S. Prüfungs- und Studienordnung | |
| Voraussetzungen: | Formale Voraussetzungen: s. Prüfungs- und Studienordnung Inhaltliche Voraussetzungen: Inhalte des Moduls Physik, | |
| Lernziele und Kompetenzen: | Die Studierenden kennen die Grundlagen der Windenergieanlagen, die Kräfte am Rotorblatt, den Triebstrang inklusive mechanischer und elektrischer Komponenten, sie können Windpotentiale beurteilen, sie können die Anlage auslegen und ihre Einsatzpotentiale in der Energietechnik und Energiewirtschaft beurteilen, sie kennen die Umweltbelastungen durch Windenergieanlagen und sie kennen die Grundlagen zur Planung von Windparks | |

...

| | | |
|-------------------|--|---|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften |  |
| Modulbezeichnung: | Windenergie Grundlagen | |
| Inhalte: | <ul style="list-style-type: none">▷ Windenergietechnik<ul style="list-style-type: none">○ Grundlagen Triebstrang mit modernen mechanischen und elektrischen Komponenten○ Grundlagen aerodynamische Kräfte am Rotorblatt○ Auslegungsgesichtspunkte○ Windpotential, Windeigenschaften, Windmessung○ Betriebsführung○ Messkampagnen○ Planungsrelevante Gesichtspunkte | |
| Medienformen: | Skript, Folien (Powerpoint, PDF), Tafel, Vorführexperimente, Laborversuche | |
| Literatur: | <ul style="list-style-type: none">▷ van Radecke, H.: Script Windenergie▷ Heier, S.: Windkraftanlagen im Netzbetrieb,. Vieweg u. Teubner Verlag, Wiesbaden 2009▷ Gasch, R., Twele, J.: Windkraftanlagen. Vieweg u. Teubner Verlag, Wiesbaden 2010▷ Hau, E.: Windkraftanlagen. Springer Verlag, Berlin 2008▷ Manwell, J. F. et.al.: Wind Energy Explained. Wiley Ltd, Chichester 2009▷ Troen, I., Petersen, E. L.: European Wind Atlas. Risoe Nat. Lab. 1991▷ CEwind eG: Understanding Wind Power Technology. Wiley Ltd., Chichester, 2014 | |

A.73 Windenergieanlagen im elektrischen Netz

| | | |
|----------------------------|---|----------|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | R |
| Modulbezeichnung: | Windenergieanlagen im elektrischen Netz | |
| ggf. Kürzel: | WE-EN | |
| ggf. Untertitel: | – | |
| ggf. Lehrveranstaltungen: | – | |
| Semester: | 4./5./6. Fachsemester | |
| Modulverantwortliche(r): | FB 2: Energie und Biotechnologie Prof. Dr. Clemens Jauch | |
| Dozent(in): | Prof. Dr. Clemens Jauch | |
| Sprache: | Deutsch | |
| Zuordnung zum Curriculum: | B. Eng. Energiewissenschaften ▷ Wahlmodul Modulgruppe RET – Regenerative Energietechnik | |
| Lehrform/SWS: | 4 SWS Vorlesung mit Übung und Labor | |
| Arbeitsaufwand: | 60 h Präsenzstudium 90 h Eigenstudium | |
| Leistungspunkte: | 5 | |
| Prüfungsart und -Form: | S. Prüfungs- und Studienordnung | |
| Voraussetzungen: | Formale Voraussetzungen: s. Prüfungs- und Studienordnung Inhaltliche Voraussetzungen: Inhalte der Module Elektrotechnik 1 und 2, Elektrische Anlagen und Maschinen 1, Technische Mechanik, Physik, | |
| Lernziele und Kompetenzen: | Die Studierenden verstehen die grundlegenden Eigenschaften von Wechselspannungsnetzen im Hinblick auf Netzspannung und Netzfrequenz. Die Studierenden verstehen den Aufbau einer Windenergieanlage und wissen, welche Komponenten in welchem Maße auf das Verhalten der Windenergieanlage im Netz Einfluss haben. Sie sind in der Lage, das Netzverhalten unterschiedlicher Windenergieanlagenkonzepte zu erkennen und zu bewerten. | |

...

| | | |
|-------------------|---|---|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | R |
| Modulbezeichnung: | Windenergieanlagen im elektrischen Netz | |
| Inhalte: | <ul style="list-style-type: none">▷ AC Netze▷ DC Netze▷ netzrelevante Komponenten und Aufbau von Windenergieanlagen▷ Generatoren und Umrichter in Windenergieanlagen▷ Regelung von Windenergieanlagen in Netzen | |
| Medienformen: | Skript, Folien (Powerpoint, PDF, Overhead), Tafel, Simulation, Laborversuche | |
| Literatur: | <ul style="list-style-type: none">▷ Heier, S.: Windkraftanlagen im Netzbetrieb. Vieweg u. Teubner Verlag, Wiesbaden 2009▷ Schaffarczyk, A.: Einführung in die Windenergietechnik, Carl Hanser Verlag, München 2012▷ Gasch, R., Tvele, J.: Windkraftanlagen. Vieweg u. Teubner Verlag, Wiesbaden 2010▷ Hau, E.: Windkraftanlagen. Springer Verlag, Berlin 2008▷ Manwell, J. F. et.al.: Wind Energy Explained. Wiley Ltd, Chichester 2009 | |

A.74 Windenergieanlagen und ihre Tragstrukturen

| | | |
|----------------------------|--|----------|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | R |
| Modulbezeichnung: | Windenergieanlagen und ihre Tragstrukturen | |
| ggf. Kürzel: | WE-TS | |
| ggf. Untertitel: | – | |
| ggf. Lehrveranstaltungen: | – | |
| Semester: | 5. oder 6. Fachsemester | |
| Modulverantwortliche(r): | FB 2: Energie und Biotechnologie Prof. Dr.-Ing. Torsten Faber | |
| Dozent(in): | Prof. Dr.-Ing. Torsten Faber | |
| Sprache: | Deutsch, Englisch | |
| Zuordnung zum Curriculum: | B. Eng. Energiewissenschaften ▷ Wahlmodul Modulgruppe RET – Regenerative Energietechnik | |
| Lehrform/SWS: | 4 SWS Vorlesung mit Übung und Labor | |
| Arbeitsaufwand: | 60 h Präsenzstudium 90 h Eigenstudium | |
| Leistungspunkte: | 5 | |
| Prüfungsart und -Form: | S. Prüfungs- und Studienordnung | |
| Voraussetzungen: | Formale Voraussetzungen: s. Prüfungs- und Studienordnung Inhaltliche Voraussetzungen: Inhalte des Moduls Windenergie | |
| Lernziele und Kompetenzen: | Knowledge and understanding of general items about Standards and Guidelines, Type and Project Certification Possibility to connect this knowledge about certification with practical background of the person who is teaching this course | |

...

| | | |
|-------------------|---|----------|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | R |
| Modulbezeichnung: | Windenergieanlagen und ihre Tragstrukturen | |
| Inhalte: | <ul style="list-style-type: none">▷ Windenergietechnik General Items▷ Standards and Guidelines Load Calculation▷ Type Certification:<ul style="list-style-type: none">○ Numbering systems○ Certification Report○ Statement of Compliance○ Type Certificate:<ul style="list-style-type: none">* Design Assessment* Quality Management* IPE* Prototype Testing▷ Project Certification:<ul style="list-style-type: none">○ Site Assessment○ Site Specific Design Assessment○ Manufacturing Surveillance○ Surveillance of Transport, Installation and Commissioning | |
| Medienformen: | Skript, Folien (Powerpoint, PDF, Overhead), Tafel, Simulation, Laborversuche | |
| Literatur: | <ul style="list-style-type: none">▷ Gasch, R., Twele, J.: Windkraftanlagen. Vieweg u. Teubner Verlag, Wiesbaden 2010▷ Hau, E.: Windkraftanlagen. Springer Verlag, Berlin 2008▷ Manwell, J. F. et.al.: Wind Energy Explained. Wiley Ltd, Chichester 2009▷ CEwind eG, Alois Schaffarczyk: Einführung in die Windenergietechnik, Carl Hanser Verlag, München, 2012▷ Guideline for the Certification of Wind Turbines On- and Offshore DIBt Regulations | |

A.75 Wirtschaftswissenschaftliche Wahlmodule (Ausland)

| | | |
|----------------------------|--|----------|
| Studiengang: | B. Eng. Energiewissenschaften | U |
| Modulbezeichnung: | Wirtschaftswissenschaftliche Wahlmodule (Ausland) | |
| ggf. Kürzel: | WWA | |
| ggf. Untertitel: | – | |
| ggf. Lehrveranstaltungen: | Wirtschaftswissenschaftliches Wahlmodul | |
| Semester: | 6. Fachsemester | |
| Modulverantwortliche(r): | FB 2: Energie und Biotechnologie verpflichtendes Auslandssemester | |
| Dozent(in): | Dozenten im Auslandssemester | |
| Sprache: | Fremdsprache | |
| Zuordnung zum Curriculum: | B. Eng. Energiewissenschaften ▷ Wahlmodul Modulgruppe AUSL – Auslandssemester | |
| Lehrform/SWS: | 1 Semester Vollzeitstudium | |
| Arbeitsaufwand: | 750 h | |
| Leistungspunkte: | 25 | |
| Prüfungsart und -Form: | Prüfungsart und -Form obliegen der Gasthochschule im Ausland | |
| Voraussetzungen: | Formale Voraussetzungen: s. Prüfungs- und Studienordnung und Praktikumsordnung Inhaltliche Voraussetzungen: keine | |
| Lernziele und Kompetenzen: | Die Studierenden erweitern ihre Fachgrundlagen in den Wirtschaftswissenschaften in einer Fremdsprache ihrer Wahl. Zur Beschreibung der Lernziele und Kompetenzen wird hier auf den Abschnitt 2.3.6 des Selbstberichtes verwiesen. | |
| Inhalte: | Es dürfen vertiefende Module aus dem wirtschaftswissenschaftlichen Bereich gewählt werden, deren Thematik in den bisherigen Fächern noch nicht behandelt wurde. Es sind mehrere Module mit insgesamt mindestens 25 Leistungspunkten zu belegen und durch Prüfungen abzuschließen. Es kommen beispielsweise die in Abschnitt 2.3.6 grob beschriebenen Inhalte in Frage. | |
| Medienformen: | Die Medienform obliegt der Gasthochschule im Ausland. | |
| Literatur: | Die Literaturangaben obliegen der Gasthochschule im Ausland. | |

B Prüfungsverfahrensordnung der Fachhochschule Flensburg

Auf den folgenden Seiten sind die

- ▷ Lesefassung zur Prüfungsverfahrensordnung (Satzung) für Bachelor- und Master-Studiengänge an der Fachhochschule Flensburg inkl. 1. Änderung vom 03.03.2012

sowie die

- ▷ 2. Änderungssatzung der Fachhochschule Flensburg zur Änderung der Prüfungsverfahrensordnung für Bachelor- und Master-Studiengänge vom 27.12.2010, genehmigt durch das Präsidium der Fachhochschule Flensburg am 13.06.2014, inkl. Anhang

im Wortlaut wiedergegeben.

Lesefassung zur Prüfungsverfahrensordnung (Satzung) für Bachelor- und Master-Studiengänge an der Fachhochschule Flensburg inkl. 1. Änderung vom 03.03.2012

Aufgrund des § 52 Abs. 1, Satz 1 des Hochschulgesetzes (HSG) vom 28. Februar 2007 (GVOBl. Schl.-H. S. 184), zuletzt geändert durch Artikel 12 des Gesetzes zur Umsetzung der Europäischen Dienstleistungsrichtlinie vom 9. März 2010 (GVOBl. Schl.H. S. 356) wird nach Beschlussfassung durch den Senat der Fachhochschule Flensburg vom 15.12.2010 und nach Genehmigung des Präsidiums der Fachhochschule Flensburg vom 27.12.2010 folgende Satzung erlassen.

§ 1

Inhalt der Prüfungsverfahrensordnung

Diese Prüfungsverfahrensordnung enthält für alle Bachelor- und Master-Studiengänge der Fachhochschule Flensburg mit Ausnahme des Studiengangs Master in Wind Engineering unmittelbar geltende fachübergreifende Bestimmungen für das Prüfungsverfahren.

§ 2

Art und Zweck der Bachelor- und Master-Prüfung

- (1) Die Bachelor-Prüfung bildet den berufsqualifizierenden Abschluss des Bachelor-Studienganges. Durch die Bachelor-Prüfung wird festgestellt, ob die Kandidatin oder der Kandidat die für den Übergang in die Berufspraxis notwendigen gründlichen Fachkenntnisse erworben hat und die Fähigkeit besitzt, methodisch und selbstständig auf wissenschaftlicher Grundlage zu arbeiten.
- (2) Die Master-Prüfung bildet einen weiteren berufsqualifizierenden postgradualen Abschluss des Master-Studienganges. Durch die Master-Prüfung wird festgestellt, ob die Kandidatin oder der Kandidat die Zusammenhänge des Studienfachs überblickt, die Fähigkeit besitzt, wissenschaftliche Methoden und Erkenntnisse eigenständig anzuwenden und weiterzuentwickeln, sowie die für die Berufspraxis notwendigen gründlichen Fachkenntnisse erworben hat.

§ 3

Module und Lehrveranstaltungen

- (1) Das Studium ist modular aufgebaut. Ein Modul umfasst eine oder mehrere thematisch aufeinander bezogene Lehrveranstaltungen. Zu unterscheiden sind Pflicht- und Wahlpflichtmodule. Zusätzlich können Wahlmodule belegt werden. Die genauen Angaben bezüglich der einzelnen Fächer, der Modulstruktur, des Stundenumfanges, der Prüfungsanforderungen, der Credit Points (CP, Leistungspunkte) und der Einbeziehung der Fächer bei der Bildung der Gesamtnote erfolgen in den für den jeweiligen Studiengang gültigen Prüfungs- und Studienordnungen (Modul- und Prüfungsplan).
- (2) Pflichtmodule müssen die Studierenden nach Maßgabe der für den jeweiligen Studiengang gültigen Prüfungs- und Studienordnung erfolgreich abschließen.
- (3) Wahlpflichtmodule müssen von allen Studierenden in der im Studienplan vorgesehenen Anzahl ausgewählt und nach Maßgabe der für den jeweiligen Studiengang gültigen Prüfungs- und Studienordnung erfolgreich abgeschlossen werden. Wahlpflichtmodule können auch in Modulgruppen angeboten werden.
- (4) Wahlmodule kann die oder der Studierende zusätzlich zu den Pflicht- und Wahlpflichtmodulen aus dem gesamten Lehrangebot der Fachhochschule Flensburg auswählen. Nach Maßgabe der für den jeweiligen Studiengang gültigen Prüfungs- und Studienordnung können auch in diesen Modulen Prüfungen abgelegt werden.

(5) Lehrveranstaltungen sind:

| Art der Lehrveranstaltung | Definition |
|--|---|
| 1. Vorlesung | Zusammenhängende Darstellung des Lehrstoffes |
| 2. Übung zur Vorlesung | Verarbeitung und Vertiefung des Lehrstoffes in kleinen Gruppen |
| 3. Seminar | Bearbeitung von Spezialgebieten mit von den Teilnehmerinnen und Teilnehmern selbstständig erarbeiteten Referaten und/oder Diskussionen in kleinen Gruppen |
| 4. Labor | Erwerb und Vertiefung von Kenntnissen durch Bearbeitung praktischer experimenteller Aufgaben in kleinen Gruppen |
| 5. Projekt | Entwurf und Realisierung von Lösungen zu praktischen Fragestellungen in Teamarbeit |
| 6. Workshop | Moderierter Dialog in einer kleinen Gruppe, in der Aufgabenstellungen erörtert und Lösungsansätze gefunden werden. |
| 7. Fern-Lehrveranstaltungen, virtuelle Lehrveranstaltungen | Lehrveranstaltungsarten 1. – 6., Organisiert durch die elektronische Vernetzung von Lehrenden und Studierenden |
| 8. Exkursion | Studienfahrt unter Leitung eines Mitglieds des Lehrkörpers |
| 9. Sonstige Lehrveranstaltungen | Andere Arten als die unter den Ziffern 1. bis 8. Genannten |

§ 4

Anwesenheitspflicht

- (1) Zur Erreichung der Ausbildungsziele wird von der Anwesenheit der Studierenden in allen Lehrveranstaltungen ausgegangen.
- (2) Anwesenheitspflicht besteht für die Teilnahme an Seminaren, Laboren, Projekten und Workshops.
- (3) Der für den Studiengang zuständige Fachbereichskonvent kann auch für weitere Lehrveranstaltungen Anwesenheitspflicht beschließen.

§ 5

Beschränkung der Teilnahme an Lehrveranstaltungen

- (1) Nach § 4 Abs. 5 HSG haben Studierende der Fachhochschule Flensburg grundsätzlich das Recht auf freien Zugang zu allen Lehrveranstaltungen, sofern dieser nicht nach § 52 Abs. 11 HSG beschränkt ist.
- (2) In Veranstaltungen gemäß § 4 Abs. 2 soll die Zahl der Teilnehmenden 20 Personen nicht überschreiten.
- (3) Melden sich zu einer der in § 4 Abs. 2 genannten Veranstaltungen mehr Studierende und handelt es sich bei dieser Veranstaltung um ein Pflichtmodul, richtet der für den Studiengang zuständige Fachbereichskonvent Parallelveranstaltungen ein. Falls das Lehrdeputat der für diese Veranstaltungen zur Verfügung stehenden Lehrkräfte erschöpft ist, sind hierfür im Rahmen der vorhandenen Mittel und Möglichkeiten Lehrbeauftragte anzuwerben.
- (4) Kann der Lehrveranstaltungsbedarf bei Pflichtveranstaltungen nicht durch die in Abs. 3 genannten Maßnahmen ausgeglichen werden, haben die Studierenden Vorrang, für die diese Lehrveranstaltung in dem betreffenden Semester als Pflichtveranstaltung ausgewiesen ist. Dabei gehen die Studierenden vor, die im Regelstudienplan am weitesten fortgeschritten sind sowie Studierende, die bereits einmal von der Teilnahme ausgeschlossen wurden. Bei gleichberechtigten Be-

werbungen entscheidet das Los. Ein Anspruch auf einen bestimmten Veranstaltungstermin oder Abhaltung durch eine bestimmte Hochschullehrerin oder einen bestimmten Hochschullehrer besteht nicht. Studierende, die nicht berücksichtigt wurden, sind auf das folgende Semester zu verweisen. Die Entscheidung trifft der zuständige Fachbereichskonvent.

- (5) Melden sich zu einer der in § 4 Abs. 2 genannten Veranstaltungen mehr Studierende und ist diese Veranstaltung Bestandteil eines Wahlpflichtmoduls, dann ist der Fachbereich verpflichtet, der oder dem Studierenden den Besuch eines anderen Wahlpflichtmoduls zu ermöglichen. Ein Anspruch der oder des Studierenden auf den Besuch eines bestimmten Wahlpflichtmoduls besteht nicht.
- (6) Melden sich zu einer der in § 4 Abs. 2 genannten Veranstaltungen mehr Studierende und ist diese Veranstaltung Bestandteil eines Wahlmoduls, dann ist der Fachbereich nicht verpflichtet, der oder dem Studierenden den Besuch eines anderen Wahlmoduls zu ermöglichen. Ein Anspruch der oder des Studierenden auf den Besuch eines Wahlmoduls besteht nicht.

§ 6

Prüfungen: Aufbau der Prüfungen, Prüfungszeitpunkte, Prüfungssprache

- (1) Die Bachelor- und die Master-Prüfung bestehen aus Studien begleitenden Prüfungen (§ 8) und Studien abschließenden Prüfungen (§ 9). In den Prüfungs- und Studienordnungen der Studiengänge sind die Module sowie die entsprechenden Prüfungsanforderungen fachlich sowie zeitlich im Einzelnen geregelt.
- (2) Die Studierenden sollen die Prüfung in einem Prüfungsfach ablegen, wenn dieses Fach laut Modul- und Prüfungsplan abgeschlossen wird. Sie melden sich verbindlich zu den von der oder dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses bestimmten Meldefristen.
- (3) Für jede Veranstaltung, die mit einer Prüfungsleistung abzuschließen ist, wird - soweit es die Form der Prüfung zulässt - ein Prüfungstermin am Ende des Semesters, in dem diese Veranstaltung stattgefunden hat, und zu Beginn und am Ende des folgenden Semesters festgelegt. Für jede Veranstaltung, die mit einer Studien- oder Prüfungsvorleistung abzuschließen ist, gibt die oder der Prüfungsberechtigte die Modalitäten der Wiederholbarkeit der Prüfung zu Beginn der Veranstaltung gegenüber den Studierenden und dem Prüfungsausschuss bekannt. Soweit es die Form der Prüfung zulässt, sind dabei pro Jahr mindestens zwei Termine vorzusehen.
- (4) Die Prüfungssprache ist Deutsch, sofern in den Prüfungs- und Studienordnungen der einzelnen Studiengänge nichts Anderes geregelt ist.
- (5) Für Bachelor-Studiengänge kann eine Orientierungsphase vorgesehen werden. Diese wird durch die Prüfungs- und Studienordnungen der entsprechenden Studiengänge geregelt.

§ 7

Allgemeine Prüfungsvoraussetzungen

- (1) Voraussetzungen für die Zulassung zu einer Prüfung sind:
 1. eine gültige Immatrikulationsbescheinigung der Fachhochschule Flensburg und
 2. eine form- und fristgerechte verbindliche Meldung zur Teilnahme an den Prüfungen.
 3. gegebenenfalls ein Nachweis über erforderliche Vorleistungen.
- (2) Über die Zulassung entscheidet die oder der Vorsitzende des Prüfungsausschusses.
- (3) Die Zulassung zu einer Prüfung ist zu versagen, wenn die Unterlagen nicht vollständig sind.

§ 8

Studien begleitende Prüfungen

- (1) Studien begleitende Prüfungen sind Prüfungen, die in einem Zusammenhang zu den Lehrveranstaltungen gemäß Modul- und Prüfungsplan stehen und i.d.R. am Ende der Lehrveranstaltung zu absolvieren sind.
- (2) Studien begleitende Prüfungen werden als Prüfungsleistungen bezeichnet, wenn diese den benoteten Abschluss eines entsprechend der Prüfungs- und Studienordnung bezeichneten Fachgebietes darstellen. Prüfungsleistungen sind bei Nichtbestehen beschränkt wiederholbar.
- (3) Studien begleitende Prüfungen werden als Prüfungsvorleistungen bezeichnet, wenn ihre erfolgreiche Ableistung eine Voraussetzung für die Zulassung zu einer (übergeordneten) Prüfungsleistung (Abs. 2) ist. Prüfungsvorleistungen sind bei Nichtbestehen unbeschränkt wiederholbar.
- (4) Studien begleitende Prüfungen werden als Studienleistungen bezeichnet, wenn sie im Zusammenhang mit Lehrveranstaltungen zu erbringen sind, die nicht mit Prüfungen gemäß der Absätze 2 und 3 abgeschlossen werden. Studienleistungen sind bei Nichtbestehen unbeschränkt wiederholbar.
- (5) Eine Kennzeichnung der einzelnen Prüfungsanforderungen im Sinne der Absätze 2 bis 4 erfolgt in den Prüfungsplänen der jeweiligen Prüfungs- und Studienordnungen.
- (6) Unabhängig von der in den Absätzen 2 bis 4 vorgenommenen Unterscheidungen hinsichtlich der Wiederholbarkeit können die Prüfungen nach folgenden Formen unterschieden werden:
 1. Klausuren (§ 11)
 2. Mündliche Prüfungen (§ 12)
 3. Sonstige Prüfungen (§ 13)

§ 9

Studien abschließende Prüfungen

- (1) Studien abschließende Prüfungen sind Prüfungen, die in der Regel am Ende des Studiums zu absolvieren sind.
- (2) Die abschließende Prüfung eines Studienganges ist die Thesis (§20).

§ 10

Wiederholbarkeit von Studien begleitenden Prüfungen

- (1) Studien begleitende Prüfungsleistungen können bei Nichtbestehen zweimal wiederholt werden. Im Falle einer mit der Note „nicht ausreichend“ (5,0) bewerteten Prüfungsleistung kann diese in dem betreffenden Fach frühestens im nächsten Prüfungszeitraum wiederholt werden.
- (2) Ist eine Wiederholung nicht mehr möglich, ist eine Prüfung endgültig nicht bestanden.
- (3) Eine bestandene Prüfung kann nicht wiederholt werden.

§ 11

Klausuren, mündliche Nachprüfungen

- (1) In den Klausuren sollen die Kandidatinnen und Kandidaten nachweisen, dass sie in begrenzter Zeit mit begrenzten Hilfsmitteln mit den gängigen Methoden ihres Faches ein Problem erkennen und Wege zu einer Lösung nennen können. Die Klausuraufgaben werden von Prüfungsberechtig-

- ten (§ 16) gestellt. Die Klausuren sind von allen Kandidatinnen und Kandidaten des Faches und des betreffenden Prüfungstermins gleichzeitig und unter Prüfungsbedingungen zu bearbeiten.
- (2) Die Dauer einer Klausur beträgt mindestens 60 Minuten, höchstens 180 Minuten.
 - (3) Klausuren werden von einer oder einem Prüfungsberechtigten bewertet. Ist eine Arbeit mit „nicht ausreichend“ (5,0) beurteilt worden und handelt es sich um eine Prüfungsleistung, holt die oder der Vorsitzende des Prüfungsausschusses eine zweite Bewertung ein. Im Falle einer Wiederholungsprüfung ist die Klausur grundsätzlich von zwei Prüfungsberechtigten zu bewerten. Weichen die Bewertungen voneinander ab, entscheidet der Prüfungsausschuss.
 - (4) Studierende, deren Klausur bei einer zweiten Wiederholungsprüfung mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet wurde und die eine Prüfungsleistung ist, werden auf Antrag mündlich nachgeprüft, wenn in der Klausur mindestens 75 vom Hundert der für die Note „ausreichend“ (4,0) geforderten Leistung erbracht wurde. Die mündliche Nachprüfung erfolgt durch zwei Prüferinnen und/ oder Prüfer. Die Dauer der mündlichen Nachprüfung soll 15 Minuten umfassen. Prüfungsberechtigte sollen die Bewertenden der Klausur sein. Als Ergebnis der mündlichen Nachprüfung wird festgestellt, ob die Note im betreffenden Fach „ausreichend“ (4,0) oder „nicht ausreichend“ (5,0) lautet. Die mündliche Nachprüfung muss im selben Prüfungszeitraum wie die Klausur durchgeführt werden.
 - (5) Aus mehreren Teilleistungen zusammengesetzte Klausuren sind als einheitliche Leistung zu bewerten.
 - (6) In begründeten Ausnahmefällen kann der Prüfungsausschuss anstelle der Klausur eine Prüfung entsprechend § 12 oder § 13 als Prüfungsform zulassen. Entsprechende Anträge sind binnen einer Frist von maximal vier Wochen nach Beginn der offiziellen Vorlesungszeit zu stellen.

§ 12

Mündliche Prüfungen

- (1) In einer mündlichen Prüfung sollen die Kandidatinnen und Kandidaten nachweisen, dass sie die Zusammenhänge des Prüfungsgebietes erkennen und spezielle Fragestellungen in diese Zusammenhänge einzuordnen vermögen. Durch eine mündliche Prüfung soll ferner festgestellt werden, ob die Kandidatinnen und Kandidaten über breites Grundlagenwissen verfügen.
- (2) Die Dauer einer mündlichen Prüfung soll bei jeder Kandidatin oder jedem Kandidaten in der Regel 30 Minuten, bei Gruppenprüfungen i.d.R. 15 Minuten umfassen.
- (3) Mündliche Prüfungen werden vor mindestens zwei Prüferinnen und/oder Prüfern (Kollegialprüfung) oder vor einer Prüferin oder einem Prüfer in Gegenwart einer sachkundigen Beisitzerin oder eines sachkundigen Beisitzers als Gruppenprüfung oder als Einzelprüfung abgelegt. Hierbei wird jede Kandidatin und jeder Kandidat in einem Prüfungsfach grundsätzlich nur von einer Prüferin oder einem Prüfer geprüft. Vor der Festsetzung der Note hört die Prüferin oder der Prüfer die anderen an einer Kollegialprüfung mitwirkenden Prüferinnen oder Prüfer oder die Beisitzerin oder den Beisitzer.
- (4) Die wesentlichen Gegenstände und Ergebnisse der mündlichen Prüfung sind in einem Protokoll festzuhalten. Das Gesamtergebnis ist der Kandidatin oder dem Kandidaten jeweils im Anschluss an die mündliche Prüfung bekannt zu geben.
- (5) Studierende, die sich der gleichen Prüfung in einem späteren Prüfungszeitraum unterziehen wollen, werden als Zuhörerinnen oder Zuhörer zugelassen, es sei denn, die Kandidatin oder der Kandidat widerspricht. Die Zulassung erstreckt sich jedoch nicht auf die Beratung und Bekanntgabe der Prüfungsergebnisse an die Kandidatin oder den Kandidaten.
- (6) In begründeten Ausnahmefällen kann der Prüfungsausschuss anstelle einer mündlichen Prüfung eine Prüfung entsprechend § 11 oder § 13 als Prüfungsform zulassen. Entsprechende Anträge

sind binnen einer Frist von maximal vier Wochen nach Beginn der offiziellen Vorlesungszeit zu stellen.

§ 13

Sonstige Prüfungen

- (1) Sonstige Prüfungen können unter anderem Hausarbeiten, Referate, praktische Übungsleistungen, Fallstudien, Projekte, Entwürfe, Computerprogramme oder auch eine Kombination der genannten Formen sein. In den Prüfungs- und Studienordnungen der jeweiligen Studiengänge sind für Pflichtmodule bis zu drei mögliche Formen festzulegen.
- (2) Besteht eine Wahlmöglichkeit in Bezug auf die Form der sonstigen Prüfung, ist zu Beginn der Vorlesungen jedes Semesters die konkrete Form der Prüfung von der oder dem betreffenden Prüfungsberechtigten gegenüber den Studierenden und dem Prüfungsausschuss bekannt zu geben.
- (3) Soweit die Form der sonstigen Prüfung und das Angebot der Lehrveranstaltung keine Wiederholung gemäß § 6 Abs. 3 ermöglichen, hat die Bekanntmachung der Wiederholungsmöglichkeit mit der Bekanntmachung der Form der Prüfung zu erfolgen.
- (4) In begründeten Ausnahmefällen kann der Prüfungsausschuss anstelle der sonstigen Prüfung eine Prüfung entsprechend § 11 oder § 12 als Prüfungsform zulassen. Entsprechende Anträge sind binnen einer Frist von maximal vier Wochen nach Beginn der offiziellen Vorlesungszeit zu stellen.

§ 14

Bewertung der Prüfungen, Bildung der Noten, Credit Points

- (1) Für eine Prüfung werden die Leistungen der einzelnen Kandidatinnen und Kandidaten bewertet. Arbeiten von Gruppen können für die einzelnen Kandidatinnen oder Kandidaten nur insoweit als Prüfung anerkannt werden, als die zu bewertenden individuellen Leistungen der einzelnen Kandidatinnen oder Kandidaten deutlich unterscheidbar und in sich verständlich sind. Die Abgrenzung muss aufgrund objektiver Kriterien erfolgen.
- (2) Prüfungen werden in der Regel von der oder dem Prüfungsberechtigten bewertet, in deren oder dessen Lehrveranstaltung Leistungen zu erbringen waren. Bestehen diese Leistungen aus mehreren Einzelleistungen, muss jede Einzelleistung mindestens ausreichend sein. Die Fachnote ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel der Einzelleistungen, es sei denn, es ist in einem Fach etwas anderes gesondert ausgewiesen.
- (3) Für die Bewertung der Prüfungen sind folgende Noten zu verwenden:

| | | | | |
|---|---|-------------------|---|--|
| 1 | = | Sehr gut | = | eine hervorragende Leistung; |
| 2 | = | Gut | = | eine Leistung, die erheblich über den durchschnittlichen Anforderungen liegt; |
| 3 | = | Befriedigend | = | eine Leistung, die den durchschnittlichen Anforderungen genügt; |
| 4 | = | Ausreichend | = | eine Leistung, die trotz ihrer Mängel noch den Anforderungen genügt; |
| 5 | = | Nicht ausreichend | = | eine Leistung, die wegen ihrer erheblichen Mängel den Anforderungen nicht mehr genügt. |
- (4) Bei der Ermittlung der Noten können die zugrunde liegenden Einzelbewertungen im Bewertungsbereich zwischen 1,0 und 4,0 zur besseren Differenzierung der tatsächlichen Leistungen um +/- 0,3 von den ganzen Zahlen abweichen. Dabei sind die Noten 0,7 4,3, 4,7 und 5,3 ausgeschlossen.

- (5) Werden Noten gemittelt, so lauten sie bei einem Durchschnitt
- von 1,0 bis 1,5 = Sehr gut,
 - über 1,5 bis 2,5 = Gut,
 - über 2,5 bis 3,5 = Befriedigend,
 - über 3,5 bis 4,0 = Ausreichend,
 - über 4,0 = Nicht ausreichend.
- Die Noten werden bis zur ersten Dezimalstelle nach dem Komma errechnet. Alle weiteren Stellen werden ohne Rundung gestrichen.
- (6) Die Übertragbarkeit und Anerkennung der Bewertung von Leistungen, die von Studierenden an Hochschulen außerhalb der Bundesrepublik Deutschland erbracht worden sind, werden durch den Prüfungsausschuss geregelt.
- (7) Das Ergebnis einer Prüfung wird, unter dem Vorbehalt der endgültigen Feststellung in der jeweiligen Sitzung des Prüfungsausschusses, vom Prüfungsausschuss unter Wahrung der datenschutzrechtlichen Vorschriften in hochschulüblicher Form bekannt gemacht.
- (8) Prüfungen sind innerhalb einer Frist von drei Wochen zu bewerten. Dies gilt nicht für die Bewertung der Abschlussarbeit (§ 22 Abs. 4).
- (9) Im Rahmen des European Credit Transfer Systems (ECTS) werden allen Studierenden Credit Points für die erfolgreich abgeschlossenen Pflicht- und Wahlpflichtmodule gutgeschrieben, die, unabhängig von der Bewertung der betreffenden Studien-, Prüfungs- oder Prüfungsvorleistung, den Arbeitsaufwand für jede einzelne Veranstaltung dokumentieren.

§ 15

Prüfungsausschuss, Organisation der Prüfungen

- (1) Für die Organisation der Prüfungen setzt die Hochschule einen Prüfungsausschuss ein. Seine Aufgaben bestimmen sich nach dieser Prüfungsverfahrensordnung sowie nach den Prüfungs- und Studienordnungen der jeweiligen Studiengänge.
- (2) Dieser hat in der Regel nicht mehr als sieben Mitglieder. Die Amtszeit der Mitglieder beträgt drei Jahre. Für das studentische Mitglied beträgt die Amtszeit mindestens ein Jahr. Eine Wiederwahl der Mitglieder des Prüfungsausschusses ist zulässig.
- (3) Die oder der Vorsitzende, die Stellvertreterin oder der Stellvertreter sowie die weiteren Mitglieder und deren Stellvertreterinnen oder Stellvertreter des Prüfungsausschusses werden von den Fachbereichskonventen bestellt. Die Professorenschaft verfügt mindestens über die absolute Mehrheit der Stimmen und stellt die Vorsitzende oder den Vorsitzenden und die Stellvertreterin oder den Stellvertreter.
- (4) Der Prüfungsausschuss ist beschlussfähig, wenn neben der oder dem Vorsitzenden oder der Stellvertreterin oder dem Stellvertreter und einem weiteren Mitglied der Professorenschaft mindestens zwei weitere stimmberechtigte Mitglieder anwesend sind. Er beschließt mit einfacher Mehrheit. Bei Stimmgleichheit gilt ein Antrag als abgelehnt. Das studentische Mitglied kann im Prüfungsausschuss nur bei der Erörterung grundsätzlicher und organisatorischer Angelegenheiten mitwirken.
- (5) Der Prüfungsausschuss trifft alle Entscheidungen, die den organisatorischen Ablauf der Prüfungen betreffen.
- (6) Der Prüfungsausschuss kann die Erledigung seiner Aufgaben für alle Regelfälle auf die Vorsitzende oder den Vorsitzenden übertragen.
- (7) Der Prüfungsausschuss achtet auf die Einhaltung der Bestimmungen der Prüfungsverfahrens- sowie der Prüfungs- und Studienordnungen. Er berichtet regelmäßig den Fachbereichskonventen

über die Entwicklung der Prüfungen und der Studienzeiten, gibt Anregungen und legt die Verteilung der Fachnoten und Gesamtnoten offen.

- (8) Die Mitglieder des Prüfungsausschusses haben das Recht, der Abnahme der Prüfungen beizuwohnen.
- (9) Die Mitglieder des Prüfungsausschusses unterliegen der Amtsverschwiegenheit. Sofern sie nicht im öffentlichen Dienst stehen, sind sie durch die Vorsitzende oder den Vorsitzenden zur Verschwiegenheit zu verpflichten.

§ 16

Prüfungsberechtigte und Beisitzerinnen oder Beisitzer

- (1) Der Prüfungsausschuss bestellt die Prüferinnen oder Prüfer (Prüfungsberechtigte) sowie Beisitzerinnen oder Beisitzer. Er kann die Bestellung der oder dem Vorsitzenden übertragen.
- (2) Zu Prüfungsberechtigten können bestellt werden:
 1. Professorinnen und Professoren,
 2. wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, Lehrbeauftragte und Lehrkräfte für besondere Aufgaben, die die Voraussetzungen des § 51 Abs. 3 HSG erfüllen.
- (3) Zu Beisitzerinnen oder Beisitzern kann bestellt werden, wer über die notwendige Sachkenntnis verfügt.
- (4) Prüfungsberechtigte handeln im Namen des Prüfungsausschusses. Sie sind bei der Beurteilung der Prüfungen nicht an Weisungen gebunden.
- (5) Für Prüfungsberechtigte und Beisitzerinnen oder Beisitzer gilt § 15 Abs. 9 entsprechend.

§ 17

Anrechnung von Prüfungen

- (1) Studien- und Prüfungsleistungen, die an inländischen oder anerkannt ausländischen Hochschulen erbracht worden sind, werden anerkannt, wenn die Hochschule keine wesentlichen Unterschiede zu den Leistungen, die ersetzt werden sollen, nachweist. Dabei sind die von der Kultusministerkonferenz und Hochschulrektorenkonferenz gebilligten Äquivalenzabkommen sowie Absprachen im Rahmen von Hochschulkooperationsvereinbarungen anzuwenden.

Werden Prüfungen angerechnet, sind an inländischen Hochschulen erbrachte Noten zu übernehmen. Für die Anrechnung von an ausländischen Hochschulen erbrachten Leistungen gilt § 14 Abs. 6. Angerechnete Noten sind in die Berechnung der Gesamtnote zu übernehmen. Eine Kennzeichnung der Anrechnung im Zeugnis ist zulässig. Ebenso sind die erzielten Credit Points zu übernehmen.

- (2) Außerhalb von Hochschulen erworbene Kompetenzen und Fähigkeiten sind auf ein Hochschulstudium anzurechnen, wenn ihre Gleichwertigkeit mit den Kompetenzen und Fähigkeiten nachgewiesen ist, die im Studium zu erwerben sind und ersetzt werden sollen. Insgesamt bis zu 50% der für den Studiengang erforderlichen Leistungspunkte können angerechnet werden. Anerkannt werden nur Leistungen, die vor Aufnahme des Studiums erbracht worden sind. Studierende, die entsprechende Leistungen anerkannt haben wollen, beantragen deren Anerkennung bei dem oder der Vorsitzenden des Prüfungsausschusses unter Angabe der entsprechenden Leistung, des entsprechenden Prüfungsfachs und Angabe von Gründen zur Anerkennung der Leistung. In Einzelfällen ist eine Einstufungsprüfung zulässig.

- (3) Eine Thesis aus einem anderen Studiengang oder einer anderen Studienrichtung wird nicht anerkannt.
- (4) Bei Vorliegen der Voraussetzungen des Abs. 1 besteht ein Rechtsanspruch auf Anrechnung. Die Anrechnung von Prüfungen erfolgt durch den Prüfungsausschuss. Die Studierenden haben die für die Anrechnung erforderlichen Unterlagen vorzulegen. Zum Nachweis der fachlichen Gleichwertigkeit kann der Prüfungsausschuss Gutachten anfordern.

§ 18

Nachteilsausgleich bei Behinderung; Versäumnis, Rücktritt, Täuschung, Ordnungsverstoß

- (1) Körperlich Beeinträchtigten oder Behinderten, die durch ein fachärztliches Zeugnis oder durch Vorlage des Schwerbehindertenausweises glaubhaft machen, dass sie nicht in der Lage sind, eine Prüfung oder eine für die Zulassung zur Prüfung zu erbringende Teilleistung ganz oder teilweise in der vorgesehenen Form abzulegen, kann die oder der Vorsitzende des Prüfungsausschusses gestatten, eine gleichwertige Prüfung in einer anderen Form abzulegen oder die Bearbeitungszeit zu verlängern.
- (2) Eine Prüfung gilt als mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet, wenn die Kandidatin oder der Kandidat nach erfolgter Anmeldung zu einem Prüfungstermin ohne triftige Gründe nicht erscheint oder wenn sie oder er nach Beginn der Prüfung ohne triftige Gründe von der Prüfung zurücktritt. Dasselbe gilt, wenn eine Prüfung nicht oder nicht fristgerecht abgegeben oder erbracht wird.
- (3) Die für den Rücktritt oder das Versäumnis geltend gemachten Gründe müssen dem Prüfungsausschuss unverzüglich - spätestens innerhalb von drei Werktagen (einschließlich Samstag) nach Eintritt des Grundes oder nach der versäumten Prüfung - schriftlich angezeigt und glaubhaft gemacht werden. Zur Wahrung der Frist ist der Eingang beim Prüfungsamt erforderlich, die Abgabe bei der Post (Poststempel) genügt nicht. Bei Krankheit der Kandidatin oder des Kandidaten ist ein ärztliches und in Zweifelsfällen ein amtsärztliches Attest, aus dem die Prüfungsunfähigkeit hervorgeht, vorzulegen. Sollte diese Vorlage aus wichtigem Grund nicht innerhalb der oben genannten Frist möglich sein, so ist das Prüfungsamt innerhalb der Frist in angemessener Weise darüber zu verständigen. Werden die Gründe für den Rücktritt oder das Versäumnis anerkannt, so wird dieser Versuch nicht als Prüfungsversuch gewertet.
- (4) Versucht die Kandidatin oder der Kandidat, das Ergebnis ihrer oder seiner Prüfung durch Täuschung oder Benutzung nicht zugelassener Hilfsmittel zu beeinflussen, gilt die betreffende Prüfung als mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet. Die Bewertung „nicht ausreichend“ (5,0) gilt auch dann, wenn die Täuschung erst nach Abschluss der Prüfung entdeckt wird. Eine Kandidatin oder ein Kandidat, die oder der vorsätzlich den ordnungsgemäßen Ablauf der Prüfung stört, kann von den jeweiligen Prüfungsberechtigten oder der oder dem Aufsichtführenden von der weiteren Teilnahme an dieser Prüfung ausgeschlossen werden. In diesem Fall gilt die betreffende Prüfung als mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet.

§ 19

Verfahren bei Widersprüchen

- (1) Belastende Entscheidungen des Prüfungsausschusses oder seiner oder seines Vorsitzenden sind den Kandidatinnen oder Kandidaten schriftlich mitzuteilen, zu begründen und mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen.
- (2) Gegen die Entscheidung der Prüfungsberechtigten, des Prüfungsausschusses und der oder des Vorsitzenden des Prüfungsausschusses kann die Kandidatin oder der Kandidat innerhalb eines Monats nach Bekanntgabe der Entscheidung Widerspruch erheben. Der Widerspruch ist schriftlich oder zur Niederschrift bei der oder dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses ein-zulegen. Über den Widerspruch entscheidet der Prüfungsausschuss.

- (3) Gegen die Entscheidung des Prüfungsausschusses über den Widerspruch kann die Kandidatin oder der Kandidat innerhalb eines Monats nach Zustellung des Widerspruchsbescheides Klage vor dem Schleswig-Holsteinischen Verwaltungsgericht erheben.

§ 20

Umfang und Art der Bachelor- und Master-Prüfung, Thesis

- (1) Die Thesis beinhaltet die schriftliche Abschlussarbeit (§§ 21 – 23) und, soweit in den Prüfungs- und Studienordnungen des entsprechenden Studiengangs vorgesehen, ein Kolloquium (§24).
- (2) Umfang und andere Anforderungen an die Thesis werden in der Prüfungs- und Studienordnung des entsprechenden Studiengangs geregelt. § 14 Abs. 2 Satz 2 gilt entsprechend.

§ 21

Abschlussarbeit

- (1) Die Abschlussarbeit ist eine das Bachelor-Studium abschließende Prüfungsarbeit. In der Abschlussarbeit sollen die Kandidatinnen und Kandidaten zeigen, dass sie in der Lage sind, ein Problem ihrer Fachrichtung selbstständig auf wissenschaftlicher Grundlage methodisch zu bearbeiten. Die Master- Abschlussarbeit ist eine das Master-Studium abschließende Prüfungsarbeit. In der Master- Abschlussarbeit sollen die Kandidatinnen und Kandidaten zeigen, dass sie innerhalb einer vorgegebenen Frist ein Problem aus ihrem Fachgebiet selbstständig nach wissenschaftlichen Methoden bearbeiten können.
- (2) Die Bachelor- Abschlussarbeit wird in der Regel nach dem Berufspraktikum bearbeitet. Die Master- Abschlussarbeit ist in der Regel nach Abschluss aller Prüfungen des Master-Studiums zu bearbeiten. Ausnahmen davon regeln die Studien- und Prüfungsordnungen der jeweiligen Studiengänge. Die Prüfungs- und Studienordnungen der entsprechenden Studiengänge können vorsehen, dass für die Zulassung zur Abschlussarbeit Vorbedingungen erfüllt sein müssen.
- (3) Das Thema der Abschlussarbeit kann von jeder Professorin oder jedem Professor oder jeder anderen prüfungsberechtigten Person gestellt werden. Die zur Themenvergabe berechtigte Person muss in einem für den Studiengang relevanten Bereich an der Fachhochschule Flensburg tätig sein. Der Kandidatin oder dem Kandidaten ist Gelegenheit zu geben, für das Thema der Abschlussarbeit Vorschläge zu machen. Auf Antrag sorgt die oder der Vorsitzende des Prüfungsausschusses dafür, dass eine Kandidatin oder ein Kandidat rechtzeitig ein Thema für eine Abschlussarbeit erhält.
- (4) Die Abschlussarbeit kann auch in Form einer Gruppenarbeit zugelassen werden, wenn der als Prüfungsleistung zu bewertende Beitrag der einzelnen Kandidatinnen oder Kandidaten aufgrund der Angabe von Abschnitten, Seitenzahlen oder anderen objektiven Kriterien, die eine eindeutige Abgrenzung ermöglichen, deutlich unterscheidbar und bewertbar ist und die Anforderungen nach Abs. 1 erfüllt.
- (5) Die Ausgabe des Themas der Abschlussarbeit erfolgt über die Vorsitzende oder den Vorsitzenden des Prüfungsausschusses. Mit der Ausgabe des Themas beginnt die Frist für die Bearbeitungszeit der Abschlussarbeit. Der Zeitpunkt der Ausgabe ist aktenkundig zu machen.
- (6) Die reguläre Bearbeitungszeit für die Abschlussarbeit wird in den Prüfungs- und Studienordnungen der jeweiligen Studiengänge festgelegt. Das Datum der spätesten Abgabe der Abschlussarbeit ist aktenkundig zu machen. Thema und Aufgabenstellung der Abschlussarbeit müssen so gefasst sein, dass die zur Bearbeitung vorgegebene Frist eingehalten werden kann.
- (7) Das Thema der Abschlussarbeit kann nur einmal innerhalb einer in den Prüfungs- und Studienordnungen der jeweiligen Studiengänge festgelegten Frist zurückgegeben werden. Eine spätere

Rückgabe des Themas wird als Nichtbearbeitung bewertet. Bei Nichtbearbeitung wird die Abschlussarbeit mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet.

- (8) In Ausnahmefällen kann der Prüfungsausschuss die Bearbeitungszeit auf Antrag um eine in den Prüfungs- und Studienordnungen der jeweiligen Studiengänge festgelegte Frist verlängern, sofern die oder der Studierende die Verlängerung nicht durch einen in ihrer oder seiner Person liegenden Grund zu vertreten hat. Ein Antrag auf Verlängerung der Bearbeitungszeit sollte bis spätestens zu einer in den Prüfungs- und Studienordnungen der jeweiligen Studiengänge festgelegten Frist vor dem Abgabetermin der Abschlussarbeit gestellt werden. Bei krankheitsbedingten Verlängerungsanträgen ist unverzüglich ein ärztliches Attest einzureichen. In allen anderen Fällen ist dem Antrag eine fundierte Stellungnahme der Betreuerin oder des Betreuers der Abschlussarbeit beizufügen, der zu entnehmen ist, aus welchen Gründen das in der festgesetzten Bearbeitungszeit erreichte Ergebnis für eine Bewertung der Abschlussarbeit nicht ausreichend ist.
- (9) Bei der Abgabe der Abschlussarbeit hat die Kandidatin oder der Kandidat schriftlich zu versichern, dass sie oder er ihre oder seine Prüfungsarbeit - bei einer Gruppenarbeit ihren oder seinen entsprechend gekennzeichneten Anteil der Prüfungsarbeit - selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt hat.

§ 22

Annahme und Bewertung der Abschlussarbeit

- (1) Die Abschlussarbeit ist fristgemäß bei der oder dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses abzuliefern. Der Abgabezeitpunkt ist aktenkundig zu machen. Wird die Abschlussarbeit verspätet abgegeben, so gilt sie als mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet.
- (2) Die Abschlussarbeit ist in dreifacher Ausfertigung, soweit dies die Art der Arbeit zulässt, abzugeben oder - mit dem Poststempel spätestens des letzten Tages der Frist versehen - zu übersenden. Zusätzlich ist jedes Exemplar der Abschlussarbeit mit einem Datenträger, der die Abschlussarbeit in elektronischer Form enthält, zu versehen.
- (3) Die Abschlussarbeit ist von zwei prüfungsberechtigten Personen zu bewerten, darunter soll die Betreuerin oder der Betreuer der Abschlussarbeit sein. Können sich die Prüfungsberechtigten nicht auf eine Note einigen, entscheidet der Prüfungsausschuss.
- (4) Die Abschlussarbeit ist innerhalb einer Frist von sechs Wochen zu bewerten.

§ 23

Wiederholung der Abschlussarbeit

Ist eine Abschlussarbeit mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet worden, kann die Anfertigung der Abschlussarbeit nur einmal wiederholt werden. Die Rückgabe des Themas im zweiten Versuch innerhalb der Bearbeitungszeit ist nur zulässig, wenn davon im ersten Versuch (§ 21 Abs. 7) kein Gebrauch gemacht worden ist.

§ 24

Kolloquium

- (1) Sofern die Prüfungs- und Studienordnung eines Studienganges ein Kolloquium vorsieht, ist dieses eine Fächer übergreifende mündliche Prüfung, ausgehend vom Themenkreis der Abschlussarbeit. Die Kandidatin oder der Kandidat soll darin zeigen, dass sie oder er
 1. die Ergebnisse ihrer oder seiner Abschlussarbeit selbstständig erläutern und vertreten kann,

2. darüber hinaus in der Lage ist, andere mit dem Thema der Abschlussarbeit zusammenhängende Probleme ihres oder seines Studienganges zu erkennen und Lösungsmöglichkeiten aufzuzeigen und
 3. bei ihrer oder seiner Abschlussarbeit gewonnene wissenschaftliche Erkenntnisse auf Sachverhalte aus dem Bereich ihrer oder seiner zukünftigen Berufstätigkeit anwenden kann.
- (2) Das Kolloquium soll von den Prüfungsberechtigten der Abschlussarbeit abgenommen werden. Die anwesenden Prüfungsberechtigten prüfen gleichberechtigt. Die Dauer des Kolloquiums ist in der jeweiligen für den Studiengang gültigen Prüfungs- und Studienordnung festgelegt. Die Note ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel der Einzelbewertungen. § 12 Abs. 5 findet entsprechend Anwendung.
- (3) Zulassungsvoraussetzung zum Kolloquium ist eine mit mindestens „ausreichend“ (4,0) bestandene Abschlussarbeit.
- (4) Ein Kolloquium kann im Falle des Nichtbestehens nur einmal wiederholt werden.
- (5) Das Kolloquium soll innerhalb von i.d.R. 14 Tagen nach der Bewertung der Abschlussarbeit durchgeführt werden.

§ 25

Bestehen der Bachelor- und Master-Prüfung, Bildung der Gesamtnote

- (1) Die Bachelor- und die Master-Prüfung sind jeweils bestanden, wenn
1. in allen Prüfungsleistungen mindestens die Note „ausreichend“ (4,0) erzielt worden ist,
 2. die Thesis mit mindestens „ausreichend“ (4,0) bewertet worden ist,
 3. die erfolgreiche Teilnahme an den gemäß der jeweiligen Prüfungs- und Studienordnung geforderten Studien- und Prüfungsvorleistungen nachgewiesen ist.
- (2) Das Bestehen der Bachelor- und Master-Prüfung wird durch den Prüfungsausschuss festgestellt.
- (3) Die Gesamtnote der Bachelor- und Master-Prüfung wird ermittelt als gewichtetes, arithmetisches Mittel aus den Noten der Prüfungsleistungen, der Bachelor- oder Master- Thesis. Einzelheiten regeln die Prüfungs- und Studienordnungen der jeweiligen Studiengänge.
- (4) Credit Points und Noten sind getrennt auszuweisen.
- (5) Neben der Gesamtnote ist eine Notenverteilung aller Notenklassen des Studiengangs für den Zeitraum der letzten drei Abschlussjahrgänge auszuweisen, sofern dort mindestens im Falle von Bachelorstudiengängen 40 und im Falle von Masterstudiengängen 20 Abschlussnoten vorliegen.

§ 26

Zeugnis

- (1) Über die bestandene Bachelor- oder Master-Prüfung wird unverzüglich, möglichst innerhalb von sechs Wochen nach Abschluss der letzten Prüfungs- oder Studienleistung, ein Zeugnis ausgestellt. Es enthält den Namen des Studienganges und die Noten der einzelnen Prüfungsleistungen. Als Datum des Zeugnisses ist der Tag anzugeben, an dem die letzte Prüfungs- oder Studienleistung erbracht worden ist.
- (2) Das Zeugnis über die bestandene Bachelor- oder Master-Prüfung enthält außerdem Thema und Note der Thesis sowie die Gesamtnote.
- (3) Das Zeugnis über die bestandene Prüfung trägt die Unterschriften von der oder dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses sowie von der Dekanin oder dem Dekan.
- (4) Zusätzlich zum Zeugnis über eine bestandene Bachelor- oder Master-Prüfung erhält die Kandidatin oder der Kandidat eine vollständige Aufstellung aller im Studium erbrachten Leistungen

(Notenkonto). Die Noten der Wahlfächer können auf Antrag der Kandidatin oder des Kandidaten in das Zeugnis aufgenommen werden. Das Ergebnis der Prüfung in diesen Fächern wird bei der Festsetzung der Gesamtnote nicht mit einbezogen.

- (5) Hat die Kandidatin oder der Kandidat die Bachelor- oder Master-Prüfung endgültig nicht bestanden, ist ihr oder ihm auf Antrag von der oder dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses eine Bescheinigung auszustellen, die die bisher erbrachten Leistungen enthält und den Vermerk, dass die Prüfung endgültig nicht bestanden ist.
- (6) Ausländischen Studierenden kann im Rahmen von Kooperationsprogrammen mit ausländischen Partnerhochschulen ein gesondertes Hochschulzertifikat ausgestellt werden. Ein Hochschulzertifikat bescheinigt die erfolgreiche Erbringung von Prüfungen im Rahmen eines in sich abgeschlossenen Studienprogramms. Die Bezeichnung und die Form des Hochschulzertifikates sowie die zu seiner Erlangung zu erbringenden Prüfungen sind in einer Kooperationsvereinbarung mit der ausländischen Partnerhochschule festzulegen.
- (7) Im Rahmen von Doppelabschlussabkommen können einzelne Bestimmungen dieser Satzung durch den zuständigen Fachbereich in den jeweiligen Studien- und Prüfungsordnungen abweichend festgelegt werden.

§ 27

Urkunde

- (1) Gleichzeitig mit dem Zeugnis wird der Kandidatin oder dem Kandidaten die Bachelor-Urkunde mit dem Datum des Zeugnisses ausgehändigt. Darin wird die Verleihung des Bachelor-Grades beurkundet. Im Falle des Master-Studiums wird der Kandidatin oder dem Kandidaten die Master-Urkunde mit dem Datum des Zeugnisses ausgehändigt. Darin wird die Verleihung des Master-Grades der Hochschule beurkundet.
- (2) Die Urkunde trägt die Unterschrift der Präsidentin oder des Präsidenten der Fachhochschule Flensburg und der oder des Vorsitzenden des Prüfungsausschusses und ist mit dem Siegel der Fachhochschule versehen.
- (3) Der Urkunde über die Verleihung des akademischen Grades fügt die Hochschule ein Diploma-Supplement und auf schriftlichen Antrag der oder des Studierenden eine Aufstellung der absolvierten Kurse, der erworbenen Leistungspunkte und der einzelnen Noten („Transcript of Records“) bei.

§ 28

Ungültigkeit der Bachelor- und Master-Prüfung

- (1) Hat die Kandidatin oder der Kandidat bei einer Prüfung getäuscht und wird diese Tatsache erst nach der Aushändigung des Zeugnisses bekannt, so kann der Prüfungsausschuss nachträglich die Note für diejenigen Prüfungsleistungen, bei deren Erbringung die Kandidatin oder der Kandidat getäuscht hat, entsprechend berichtigen und die Bachelor- und Master Prüfung ganz oder teilweise für nicht bestanden erklären.
- (2) Waren die Voraussetzungen für die Zulassung zu einer Prüfung nicht erfüllt, ohne dass die Kandidatin oder der Kandidat hierüber täuschen wollte, und wird diese Tatsache erst nach der Aushändigung des Zeugnisses bekannt, so wird dieser Mangel durch das Bestehen der Prüfung geheilt. Hat die Kandidatin oder der Kandidat die Zulassung vorsätzlich zu Unrecht erwirkt, so entscheidet der Prüfungsausschuss unter Beachtung der allgemeinen verwaltungsrechtlichen Grundsätze über die Rücknahme von Verwaltungsakten.
- (3) Der Kandidatin oder dem Kandidaten ist vor einer Entscheidung Gelegenheit zur Äußerung zu geben.

- (4) Das unrichtige Prüfungszeugnis ist einzuziehen und gegebenenfalls ein neues zu erteilen. Mit dem unrichtigen Prüfungszeugnis ist auch die Urkunde einzuziehen, wenn die Prüfung aufgrund der Täuschungshandlung für „nicht bestanden“ erklärt wird. Eine Entscheidung nach Abs. 1 und Abs. 2 Satz 2 ist nach einer Frist von fünf Jahren ab dem Datum des Prüfungszeugnisses abgeschlossen.

§ 29

Prüfungsakten

Die Kandidatin oder der Kandidat kann ihre oder seine schriftlichen Prüfungsarbeiten und die dazugehörigen Bewertungen sowie die Prüfungsprotokolle einsehen. Die Prüfungsakten sind noch fünf Jahre nach Ablauf des Prüfungsjahres, in dem sie erstellt wurden, aufzubewahren, es sei denn, dass sie für ein noch nicht rechtskräftig abgeschlossenes Rechtsmittelverfahren benötigt werden. Eine Ausfertigung des Zeugnisses über die bestandene Bachelor- oder Master-Prüfung ist mindestens 50 Jahre aufzubewahren.

§ 30

In-Kraft-Treten, Außer-Kraft-Treten

- (1) Diese Prüfungsverfahrensordnung tritt am Tag nach ihrer Bekanntgabe in Kraft.
- (2) Die Prüfungsverfahrensordnung vom 24.03.2006, zuletzt geändert durch Änderungssatzung vom 18. März 2009, tritt am Tag nach der Bekanntgabe dieser Prüfungsverfahrensordnung außer Kraft.

Flensburg, den 27.12.2010

FACHHOCHSCHULE FLENSBURG
Der Präsident –

Prof. Dr. Herbert Zickfeld

Hinweis: Bis zur Veröffentlichung der URL im Hochschulnachrichtenblatt MBW hat die Satzung Entwurfscharakter!

2. Änderungssatzung der Fachhochschule Flensburg zur Änderung der Prüfungsverfahrensordnung für Bachelor- und Master-Studiengänge vom 27.12.2010

Aufgrund des § 52 Absatz 1, Satz 2 des Gesetzes über die Hochschulen und das Universitätsklinikum Schleswig-Holstein (Hochschulgesetz – HSG) vom 28. Februar 2007 (GVOBl. Schl.-H. S. 184), zuletzt geändert durch Gesetz vom 22. August 2013 (GVOBl. Schl.-H. S. 365), wird nach Beschlussfassung durch den Senat der Fachhochschule Flensburg vom 14.05.2014 und nach Genehmigung des Präsidiums der Fachhochschule Flensburg vom 13.06.2014 folgende Satzung erlassen.

Artikel 1

Die Prüfungsverfahrensordnung der Fachhochschule Flensburg vom 27.12.2010 (NBl. MWV Schl.-H. 2011, S. 46) wird wie folgt geändert:

§ 1 wird neu gefasst und lautet:

Diese Prüfungsverfahrensordnung enthält für alle Bachelor- und Master-Studiengänge der Fachhochschule Flensburg unmittelbar geltende fachübergreifende Bestimmungen für das Prüfungsverfahren.

§ 17 Abs. 2 wird wie folgt ergänzt und lautet:

(2) Außerhalb von Hochschulen erworbene Kompetenzen und Fähigkeiten sind auf ein Hochschulstudium anzurechnen, wenn ihre Gleichwertigkeit mit den Kompetenzen und Fähigkeiten nachgewiesen ist, die im Studium zu erwerben sind und ersetzt werden sollen. Insgesamt bis zu 50% der für den Studiengang erforderlichen Leistungspunkte können angerechnet werden. Anerkannt werden nur Leistungen, die vor Aufnahme des Studiums erbracht worden sind. Studierende, die entsprechende Leistungen anerkannt haben wollen, beantragen deren Anerkennung bei dem oder der Vorsitzenden des Prüfungsausschusses unter Angabe der entsprechenden Leistung, des entsprechenden Prüfungsfachs und Angabe von Gründen zur Anerkennung der Leistung. In Einzelfällen ist eine Einstufungsprüfung zulässig.

Die Verfahrensweise und die Regeln zur Anerkennung von außerhalb des Hochschulsystems erbrachter Leistungen werden in einer Anlage zur Prüfungsverfahrensordnung detailliert dargestellt.

Artikel 2

Die Satzung tritt mit Beginn des Wintersemesters 2014/15 in Kraft.

Flensburg, den 30.06.2014

Fachhochschule Flensburg

Der Präsident

Anlage zur Prüfungsverfahrensordnung: Anerkennung außerhochschulischer Leistungen

Entsprechend des § 17 Abs. 2 der PVO gilt folgende Vorgehensweise in Bezug auf das Verfahren und die Regeln zur Anerkennung außerhalb des Hochschulsystems erbrachter Leistungen:

1. Außerhochschulische Leistungen werden grundsätzlich nur anerkannt, wenn sie vor der Aufnahme des Studiums erbracht wurden.
2. Außerhochschulisch erbrachte Leistungen können nur anerkannt werden, wenn sie nicht Bestandteil der Hochschulzugangsberechtigung sind. In begründeten Ausnahmefällen kann hiervon abgewichen werden.
3. Leistungen können anerkannt werden, wenn
 - a. sie inhaltlich mit dem anzuerkennenden Modul übereinstimmen,
 - b. der Umfang der Unterrichtsstunden der außerhochschulischen Leistung mindestens der im Workload des anzuerkennenden Moduls vorgesehenen Präsenz- oder Kontaktzeiten entspricht.
4. Sofern die Prüfungsart der außerhochschulischen Leistung der Prüfungsart (Studien- oder Prüfungsleistung) des anzurechnenden Moduls insbesondere bezüglich
 - a. des Prüfungsumfangs (Dauer der Prüfung) der außerhochschulischen Leistung dem Prüfungsumfang des anzurechnenden Moduls und
 - b. der Prüfungsform (Klausur, mündliche Prüfung, sonstige Prüfung) des anzurechnenden Modulsentspricht, wird die erreichte Note der außerhochschulischen Leistung übernommen. In allen übrigen Fällen erfolgt eine Anrechnung mit der Note 4,0 bzw. einem „erfolgreich teilgenommen“.
5. Der Nachweis der Gleichwertigkeit ist durch den oder die Antragsteller/-in mittels entsprechender Nachweise des Bildungsträgers unter Angabe der oben genannten notwendigen Informationen in geeigneter Form zu erbringen.
6. Zuständig für die fachliche Anerkennung außerhochschulischer Leistungen ist der oder die Programmverantwortliche des jeweiligen Studiengangs, ggfs. unter Einbeziehung der entsprechenden Modulverantwortlichen des anzuerkennenden Moduls.
7. Im Falle einer Anerkennung einer außerhochschulischen Leistung informiert der oder die Programmverantwortliche das Prüfungsamt unter Angabe des angerechneten Moduls und der Note über die Anerkennung. Die Anrechnung erfolgt durch den Prüfungsausschuss.
8. In Streitfällen oder im Falle des Widerspruchs entscheidet der Prüfungsausschuss über die Anerkennung.

C Prüfungs- und Studienordnung

Auf den folgenden Seiten ist die Prüfungs- und Studienordnung im Entwurfstadium mit Stand 8. Juni 2015 wiedergegeben.

Hinweis: Bis zur Veröffentlichung der URL im Hochschulnachrichtenblatt MBW hat die Satzung Entwurfscharakter!

**Prüfungs- und Studienordnung (Satzung)
des Fachbereichs Energie und Biotechnologie für den
Bachelorstudiengang Energiewissenschaften
an der Fachhochschule Flensburg vom 8. Juni 2015**

- (1) Aufgrund des § 52 Abs. 1 des Hochschulgesetzes (HSG) vom 28. Februar 2007 (GVOBl. Schl.-H. 2007, S. 184), zuletzt geändert durch Gesetz vom 11.12.2014 (GVOBl. Schl.-H. 2014 Nr 16 S. 440) wird nach Beschlussfassung durch den Konvent des Fachbereichs Energie und Biotechnologie vom 8. April 2015, der Zustimmung des Senats der Fachhochschule Flensburg am 20. Mai 2015 und mit Genehmigung des Präsidiums der Fachhochschule Flensburg vom 20. Mai 2015 folgende Satzung erlassen.
- (2) Diese Prüfungs- und Studienordnung bezieht sich auf die fächerübergreifenden Bestimmungen der Prüfungsverfahrensordnung der Fachhochschule Flensburg.

§ 1

Studienziel, Studienrichtungen und Studienverlauf

- (1) Ziel des Bachelorstudiengangs Energiewissenschaften ist es, die Befähigung zu einer auf wissenschaftlicher Grundlage beruhenden wirtschaftsingenieurwissenschaftlichen oder ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeit im Berufsfeld der regenerativen und der konventionellen Energie zu erwerben.
- (2) Das Studium gliedert sich in Grundlagenmodule eines gemeinsamen Grundlagenbereichs (erstes bis drittes Studiensemester, Umfang 75 Leistungspunkte) und die drei ab dem dritten Studiensemester darauf aufbauenden Studienrichtungen
 - ▷ Elektrische Energiesystemtechnik,
 - ▷ Energie- und Umweltmanagement und
 - ▷ Regenerative Energietechnik.

Die jeweilige Studienrichtung wird von den Studierenden nach Abschluss des zweiten Studienseesters gewählt. Zum Grundlagenbereich gehören alle Module des ersten und zweiten Studienseesters sowie die Module des dritten Studienseesters, die für alle drei Studienrichtungen gleich sind. Die Studienrichtungen erhalten durch Profilmodule aus einem jeweils fest definierten Profibereich (drittes bis fünftes Studienseester, Umfang 45 Leistungspunkte) sowie wählbaren Modulen aus einem gemeinsam genutzten Wahlbereich (viertes bis sechstes Studienseester, Umfang 60 Leistungspunkte) eine fachliche Fokussierung. Die wählbaren Module im Wahlbereich sind dabei in Modulgruppen inhaltlich gegeneinander abgegrenzt. Diese Modulgruppen sind mit ihren jeweiligen Modulen in § 4 Absatz 8 spezifiziert. In der Studienrichtung Energie- und Umweltmanagement ist das sechste Studienseester ein Auslandsseester. Das siebente Studienseester des Studiengangs beinhaltet ein Berufspraktikum und dient der Anfertigung der Bachelorthesis – s. dazu § 4 Absatz 7.

§ 2

Abschluss

- (1) Aufgrund der bestandenen Bachelorprüfung wird der folgende Hochschulgrad verliehen:

Bachelor of Engineering (B. Eng.)

- (2) Der Bachelorabschluss ist der erste berufsqualifizierende Abschluss.

§ 3

Regelstudienzeit, Orientierungsphase, Studienvolumen

- (1) Die Regelstudienzeit beträgt einschließlich der Bachelorprüfung sieben Semester.
- (2) Das Studium enthält eine einjährige Orientierungsphase. Die Prüfungsleistungen des ersten Studienseesters stellen die Orientierungsprüfung dar. Ist die Orientierungsprüfung nicht innerhalb der Orientierungsphase abgeschlossen, wird eine Studienberatung empfohlen. Ist die Orientierungsprüfung nicht erfolgreich absolviert, dürfen Prüfungen ab dem vierten Studienseester nicht wahrgenommen werden (§ 6 Absatz 5 Prüfungsverfahrensordnung).
- (3) Das Studienvolumen beträgt 210 Leistungspunkte (CP), wobei ein Leistungspunkt einer Arbeitslast von 30 Stunden entspricht.

§ 4 Module und Prüfungen

- (1) Die in den Absätzen 3 bis 8 folgenden Tabellen zeigen den Modul- und Prüfungsplan.
- (2) Die Zuordnung der Leistungspunkte zu den einzelnen Modulen ist den nachstehenden Tabellen zu entnehmen.

In den Tabellen werden die hier erläuterten Abkürzungen verwendet:

| Art des Moduls | |
|----------------|-----------------|
| V | Vorlesung |
| Ü | Übung |
| W | Workshop |
| L | Labor |
| S | Seminar |
| B | Berufspraktikum |
| P | Projekt |
| T | Thesis |

| Umfang des Moduls | |
|-------------------|-----------------------|
| SWS | Semesterwochenstunden |
| CP | Leistungspunkte (CP) |

| Art der Prüfung | |
|-----------------|------------------|
| PL | Prüfungsleistung |
| SL | Studienleistung |

| Form der Prüfung | |
|------------------|----------------------------|
| K(n) | Klausur (Dauer in Stunden) |
| Arb | Schriftliche Ausarbeitung |
| Votr | Vortrag, Referat |
| SP | Sonstige Prüfung |

Für die Modulgruppen im Wahlbereich des Studiengangs werden folgende Abkürzungen verwendet:

| | |
|--------|-------------------------------|
| BB | Berufliche Bildung |
| EET | Elektrische Energietechnik |
| ENTE | Energietechnik |
| ING | Ingenieurwesen |
| RET | Regenerative Energietechnik |
| SIMAUT | Simulation und Automation |
| UT | Umweltmanagement und Technik |
| ÜQ | Überfachliche Qualifikationen |

- (3) Im 1. und 2. Studiensemester des Studiengangs sind folgende Module und Prüfungen vorgesehen:

| Module des 1. Studiensemesters | | | | | |
|--|-----|-----|-----|---------|-------------------------|
| Modul | | | | Prüfung | |
| Bezeichnung | Art | SWS | CP | Art | Form (ggf. Umfang) |
| Elektronische Datenverarbeitung | VL | 4 | 5 | PL | K(2), SP (Votr, Arb) 1) |
| Elektrotechnik 1 | VÜ | 4 | 5 | PL | K(2) |
| Mathematik 1 | VÜ | 6 | 7,5 | PL | K(2) |
| Physik | VL | 6 | 7,5 | PL | K(2) 1) |
| Seminar Energie und Nachhaltigkeit | VS | 4 | 5 | PL | SP (Votr, Arb) |
| Summe | | 24 | 30 | 5 PL | |
| 1) Mit Erfolg testierter Laboranteil ist Voraussetzung zur Anerkennung der Prüfungsleistung. | | | | | |

| Module des 2. Studiensemesters | | | | | |
|--|-----|-----|-----|------------|----------------------|
| Modul | | | | Prüfung | |
| Bezeichnung | Art | SWS | CP | Art | Form (ggf. Umfang) |
| Betriebswirtschaftslehre 1 | V | 4 | 5 | PL | K(2) |
| Elektrotechnik 2 | VÜL | 6 | 7,5 | PL | K(2) 1) |
| Mathematik 2 | VÜ | 6 | 7,5 | PL | K(2) |
| Projektmanagement | VP | 4 | 5 | SL | K(2), SP (Votr, Arb) |
| Technische Mechanik | VÜ | 4 | 5 | PL | K(2) |
| Summe | | 24 | 30 | 4 PL, 1 SL | |
| 1) Mit Erfolg testierter Laboranteil ist Voraussetzung zur Anerkennung der Prüfungsleistung. | | | | | |

- (4) In der Studienrichtung Elektrische Energiesystemtechnik sind im 3. bis 6. Studiensemester folgende Module und Prüfungen vorgesehen:

| Module des 3. Studiensemesters – Studienrichtung Elektrische Energiesystemtechnik | | | | | |
|--|-----|-----|----|------------|----------------------|
| Modul | | | | Prüfung | |
| Bezeichnung | Art | SWS | CP | Art | Form (ggf. Umfang) |
| Elektrische Anlagen und Maschinen 1 | VÜ | 4 | 5 | PL | K(2) |
| Elektrotechnik 3 | VÜL | 4 | 5 | PL | K(2) 1) |
| Englisch | S | 4 | 5 | SL | K(2), SP (Votr, Arb) |
| Mess-, Regel- und Automatisierungstechnik | VÜL | 4 | 5 | PL | K(2) 1) |
| Messtechnik | VL | 4 | 5 | PL | K(2) 1) |
| Thermodynamik | VÜ | 4 | 5 | PL | K(2) |
| Summe | | 24 | 30 | 5 PL, 1 SL | |
| 1) Mit Erfolg testierter Laboranteil ist Voraussetzung zur Anerkennung der Prüfungsleistung. | | | | | |

| Module des 4. Studiensemesters – Studienrichtung Elektrische Energiesystemtechnik | | | | | |
|---|-----|-----|----|-----------------------|----------------------|
| Modul | | | | Prüfung ¹⁾ | |
| Bezeichnung | Art | SWS | CP | Art | Form (ggf. Umfang) |
| Automatisierungssysteme 1 | VW | 4 | 5 | PL | K(2), SP (Votr, Arb) |
| Digitale Messtechnik | VL | 4 | 5 | PL | K(2) 2) |
| Elektronik und Digitaltechnik | VÜL | 4 | 5 | PL | K(2) 2) |
| Leistungselektronik 1 | VÜL | 4 | 5 | PL | K(2) 2) |
| Regelungstechnik 2 | VL | 4 | 5 | PL | K(2) 2) |
| Modul | | | | aus Modulgruppe 3) | |
| Wahlpflichtmodul ÜQ | | 4 | 5 | ÜQ | |
| Summe | | 24 | 30 | 6 PL, max. 1 SL | |

1) Vorbedingung ist die erfolgreich absolvierte Orientierungsprüfung.
2) Mit Erfolg testierter Laboranteil ist Voraussetzung zur Anerkennung der Prüfungsleistung.
3) Art des Moduls sowie Art und Form der Prüfung: s. Modulgruppe.

| Module des 5. Studiensemesters – Studienrichtung Elektrische Energiesystemtechnik | | | | | |
|---|-----|-----|----|-----------------------|--------------------|
| Modul | | | | Prüfung ¹⁾ | |
| Bezeichnung | Art | SWS | CP | Art | Form (ggf. Umfang) |
| Modellbildung und Simulation | W | 4 | 5 | PL | K(2) |
| Modul | | | | aus Modulgruppe 2) | |
| Wahlpflichtmodul EET 1 | | 4 | 5 | EET | |
| Wahlpflichtmodul EET 2 | | 4 | 5 | EET | |
| Wahlpflichtmodul SIMAUT 1 | | 4 | 5 | SIMAUT | |
| Wahlpflichtmodul | | 4 | 5 | beliebig 3) | |
| Wahlpflichtmodul | | 4 | 5 | beliebig 3) | |
| Summe | | 24 | 30 | 6 PL, max. 1 SL | |

1) Vorbedingung ist die erfolgreich absolvierte Orientierungsprüfung.
2) Art des Moduls sowie Art und Form der Prüfung: s. Modulgruppe.
3) Zusätzlich zu Modulen aus beliebigen Modulgruppen gemäß Absatz 8 können die Profilmodule der Studienrichtungen Energie- und Umweltmanagement und Regenerative Energietechnik gewählt werden. Die Art des Moduls sowie die Art und Form der Prüfung entsprechen in diesem Fall dem gewählten Profilmodul.

| Module des 6. Studiensemesters – Studienrichtung Elektrische Energiesystemtechnik | | | | | |
|--|-----|-----|----|-------------------------------|--------------------|
| Modul | | | | Prüfung ¹⁾ | |
| Bezeichnung | Art | SWS | CP | Art | Form (ggf. Umfang) |
| Projekt | P | 4 | 5 | PL | SP (Votr, Arb) |
| Modul | | | | aus Modulgruppe ²⁾ | |
| Wahlpflichtmodul EET 3 | | 4 | 5 | EET | |
| Wahlpflichtmodul EET 4 | | 4 | 5 | EET | |
| Wahlpflichtmodul SIMAUT 2 | | 4 | 5 | SIMAUT | |
| Wahlpflichtmodul | | 4 | 5 | beliebig | ³⁾ |
| Wahlpflichtmodul | | 4 | 5 | beliebig | ³⁾ |
| Summe | | 24 | 30 | 6 PL, max. 1 SL | |
| <p>1) Vorbedingung ist die erfolgreich absolvierte Orientierungsprüfung.</p> <p>2) Art des Moduls sowie Art und Form der Prüfung: s. Modulgruppe.</p> <p>3) Zusätzlich zu Modulen aus beliebigen Modulgruppen gemäß Absatz 8 können die Profilmodule der Studienrichtungen Energie- und Umweltmanagement und Regenerative Energietechnik gewählt werden. Die Art des Moduls sowie die Art und Form der Prüfung entsprechen in diesem Fall dem gewählten Profilmodul.</p> | | | | | |

- (5) In der Studienrichtung Energie- und Umweltmanagement sind im 3. bis 6. Studiensemester folgende Module und Prüfungen vorgesehen:

| Module des 3. Studiensemesters – Studienrichtung Energie- und Umweltmanagement | | | | | |
|--|-----|-----|----|---------|--------------------|
| Modul | | | | Prüfung | |
| Bezeichnung | Art | SWS | CP | Art | Form (ggf. Umfang) |
| Elektrische Anlagen und Maschinen 1 | VÜ | 4 | 5 | PL | K(2) |
| Mess-, Regel- und Automatisierungstechnik | VÜL | 4 | 5 | PL | K(2) ¹⁾ |
| Rechnungswesen | V | 4 | 5 | PL | K(2) |
| Statistik | VÜ | 4 | 5 | PL | K(2) |
| Thermodynamik | VÜ | 4 | 5 | PL | K(2) |
| Volkswirtschaftslehre 1 | V | 4 | 5 | PL | K(2) |
| Summe | | 24 | 30 | 6 PL | |
| 1) Mit Erfolg testierter Laboranteil ist Voraussetzung zur Anerkennung der Prüfungsleistung. | | | | | |

| Module des 4. Studiensemesters – Studienrichtung Energie- und Umweltmanagement | | | | | |
|--|-----|-----|----|-----------------------|----------------------|
| Modul | | | | Prüfung ¹⁾ | |
| Bezeichnung | Art | SWS | CP | Art | Form (ggf. Umfang) |
| Betriebs- und Volkswirtschaftslehre 2 | V | 4 | 5 | PL | K(2), SP (Votr, Arb) |
| Investition und Finanzierung | V | 4 | 5 | PL | K(2), SP (Votr, Arb) |
| Rechtslehre | V | 4 | 5 | PL | K(2) |
| Strömungslehre | VÜ | 4 | 5 | PL | K(2) |
| Wärme- und Stoffübertragung | VÜ | 4 | 5 | PL | K(2) |
| Modul | | | | aus Modulgruppe 2) | |
| Wahlpflichtmodul RET 1 | | 4 | 5 | RET | |
| Summe | | 24 | 30 | 6 PL | |

1) Vorbedingung ist die erfolgreich absolvierte Orientierungsprüfung.
2) Art des Moduls sowie Art und Form der Prüfung: s. Modulgruppe.

| Module des 5. Studiensemesters – Studienrichtung Energie- und Umweltmanagement | | | | | |
|--|-----|-----|----|-----------------------|----------------------|
| Modul | | | | Prüfung ¹⁾ | |
| Bezeichnung | Art | SWS | CP | Art | Form (ggf. Umfang) |
| Energiewirtschaft | VS | 4 | 5 | PL | K(2), SP (Votr, Arb) |
| Modul | | | | aus Modulgruppe 2) | |
| Wahlpflichtmodul ENTE 1 | | 4 | 5 | | ENTE |
| Wahlpflichtmodul UT 1 | | 4 | 5 | | UT |
| Wahlpflichtmodul | | 4 | 5 | | beliebig 3) |
| Wahlpflichtmodul | | 4 | 5 | | beliebig 3) |
| Wahlpflichtmodul | | 4 | 5 | | beliebig 3) |
| Summe | | 24 | 30 | 6 PL, max. 1 SL | |

1) Vorbedingung ist die erfolgreich absolvierte Orientierungsprüfung.
2) Art des Moduls sowie Art und Form der Prüfung: s. Modulgruppe.
3) Zusätzlich zu Modulen aus beliebigen Modulgruppen gemäß Absatz 8 können die Profilmodule der Studienrichtungen Elektrische Energiesystemtechnik und Regenerative Energietechnik gewählt werden. Die Art des Moduls sowie die Art und Form der Prüfung entsprechen in diesem Fall dem gewählten Profilmodul.

| Module des 6. Studiensemesters – Studienrichtung Energie- und Umweltmanagement | | | | | |
|--|--|-----|----|-----------------|----|
| Modul | | | | aus Modulgruppe | |
| Bezeichnung | | SWS | CP | Art | |
| Auslandssemester Organisation und Sprache | | 4 | 5 | SL | 1) |
| Wahlpflichtmodul Wirtschaftswissenschaften | | 20 | 25 | SL | 2) |
| Summe | | 24 | 30 | | |

1) Das Modul berücksichtigt den Zeitaufwand für die Organisation des Auslandssemesters.
2) Im Auslandssemester sind wirtschaftswissenschaftliche Module im Gesamtumfang von 25 CP zu wählen. Die Art des Moduls sowie Art und Form der Prüfung entsprechen jeweils dem Stand der Gasthochschule. Die Arbeitslast von 25 CP berücksichtigt ein Vollzeitäquivalent in Höhe eines Studiensemesters der Gasthochschule.

- (6) In der Studienrichtung Regenerative Energietechnik sind im 3. bis 6. Studiensemester folgende Module und Prüfungen vorgesehen:

| Module des 3. Studiensemesters – Studienrichtung Regenerative Energietechnik | | | | | |
|--|-----|-----|----|------------|-------------------------|
| Modul | | | | Prüfung | |
| Bezeichnung | Art | SWS | CP | Art | Form (ggf. Umfang) |
| Elektrische Anlagen und Maschinen 1 | VÜ | 4 | 5 | PL | K(2) |
| Konstruktionslehre | VL | 4 | 5 | SL | K(2), SP (Votr, Arb) 1) |
| Mess-, Regel- und Automatisierungstechnik | VÜL | 4 | 5 | PL | K(2) 1) |
| Strömungslehre | VÜ | 4 | 5 | PL | K(2) |
| Technische Energiewirtschaft und Energiepolitik | VS | 4 | 5 | PL | K(2), SP (Votr, Arb) |
| Thermodynamik | VÜ | 4 | 5 | PL | K(2) |
| Summe | | 24 | 30 | 5 PL, 1 SL | |
| 1) Mit Erfolg testierter Laboranteil ist Voraussetzung zur Anerkennung der Prüfungsleistung. | | | | | |

| Module des 4. Studiensemesters – Studienrichtung Regenerative Energietechnik | | | | | |
|--|-----|-----|----|-----------------------|----------------------|
| Modul | | | | Prüfung ¹⁾ | |
| Bezeichnung | Art | SWS | CP | Art | Form (ggf. Umfang) |
| Englisch | S | 4 | 5 | SL | K(2), SP (Votr, Arb) |
| Kraft- und Arbeitsmaschinen | VL | 4 | 5 | PL | K(2) 2) |
| Leistungselektronik 1 | VÜL | 4 | 5 | PL | K(2) 2) |
| Wärme- und Stoffübertragung | VÜ | 4 | 5 | PL | K(2) |
| Werkstofftechnik | VL | 4 | 5 | PL | K(2) 2) |
| Modul | | | | aus Modulgruppe 3) | |
| Wahlpflichtmodul ING 1 | | 4 | 5 | ING | |
| Summe | | 24 | 30 | 5 PL, 1 SL | |
| 1) Vorbedingung ist die erfolgreich absolvierte Orientierungsprüfung. | | | | | |
| 2) Mit Erfolg testierter Laboranteil ist Voraussetzung zur Anerkennung der Prüfungsleistung. | | | | | |
| 3) Art des Moduls sowie Art und Form der Prüfung: s. Modulgruppe. | | | | | |

| Module des 5. Studiensemesters – Studienrichtung Regenerative Energietechnik | | | | | |
|---|-----|-----|----|-------------------------------|--------------------|
| Modul | | | | Prüfung ¹⁾ | |
| Bezeichnung | Art | SWS | CP | Art | Form (ggf. Umfang) |
| Modellbildung und Simulation | W | 4 | 5 | PL | K(2) |
| Modul | | | | aus Modulgruppe ²⁾ | |
| Wahlpflichtmodul ENTE 1 | | 4 | 5 | ENTE | |
| Wahlpflichtmodul RET 1 | | 4 | 5 | RET | |
| Wahlpflichtmodul RET 2 | | 4 | 5 | RET | |
| Wahlpflichtmodul | | 4 | 5 | beliebig ³⁾ | |
| Wahlpflichtmodul | | 4 | 5 | beliebig ³⁾ | |
| Summe | | 24 | 30 | 6 PL, max. 1 SL | |
| <p>1) Vorbedingung ist die erfolgreich absolvierte Orientierungsprüfung.</p> <p>2) Art des Moduls sowie Art und Form der Prüfung: s. Modulgruppe.</p> <p>3) Zusätzlich zu Modulen aus beliebigen Modulgruppen gemäß Absatz 8 können die Profilmodule der Studienrichtungen Elektrische Energiesystemtechnik und Energie- und Umweltmanagement gewählt werden. Die Art des Moduls sowie die Art und Form der Prüfung entsprechen in diesem Fall dem gewählten Profilmodul.</p> | | | | | |

| Module des 6. Studiensemesters – Studienrichtung Regenerative Energietechnik | | | | | |
|---|-----|-----|----|-------------------------------|--------------------|
| Modul | | | | Prüfung ¹⁾ | |
| Bezeichnung | Art | SWS | CP | Art | Form (ggf. Umfang) |
| Projekt | P | 4 | 5 | PL | SP (Votr, Arb) |
| Modul | | | | aus Modulgruppe ²⁾ | |
| Wahlpflichtmodul ENTE 2 | | 4 | 5 | ENTE | |
| Wahlpflichtmodul RET 3 | | 4 | 5 | RET | |
| Wahlpflichtmodul RET 4 | | 4 | 5 | RET | |
| Wahlpflichtmodul | | 4 | 5 | beliebig ³⁾ | |
| Wahlpflichtmodul | | 4 | 5 | beliebig ³⁾ | |
| Summe | | 24 | 30 | 6 PL, max. 1 SL | |
| <p>1) Vorbedingung ist die erfolgreich absolvierte Orientierungsprüfung.</p> <p>2) Art des Moduls sowie Art und Form der Prüfung: s. Modulgruppe.</p> <p>3) Zusätzlich zu Modulen aus beliebigen Modulgruppen gemäß Absatz 8 können die Profilmodule der Studienrichtungen Elektrische Energiesystemtechnik und Energie- und Umweltmanagement gewählt werden. Die Art des Moduls sowie die Art und Form der Prüfung entsprechen in diesem Fall dem gewählten Profilmodul.</p> | | | | | |

- (7) Im 7. Studiensemester des Studiengangs sind folgende Module und Prüfungen vorgesehen:

| Module des 7. Studiensemesters | | | | | |
|---|-----|-----|----|-----------------------|---|
| Modul | | | | Prüfung ¹⁾ | |
| Bezeichnung | Art | SWS | CP | Art | Form (ggf. Umfang) |
| Berufspraktikum | B | | 18 | SL | Dauer 3 Monate ²⁾ |
| Bachelorthesis | T | | 12 | PL | Abschlussarbeit ³⁾ (Dauer 2 Monate) und Kolloquium (45 Minuten) |
| Summe | | | 30 | 1 PL, 1 SL | |
| 1) Vorbedingung ist die erfolgreich absolvierte Orientierungsprüfung. | | | | | |
| 2) s. § 6 Absatz 1 und Praktikumsordnung § 3. | | | | | |
| 3) Das bestandene Kolloquium ist erforderlich für die Anerkennung der Thesis, § 7 Absatz 1. | | | | | |

- (8) In den Modulgruppen des Wahlbereichs der Studienrichtungen des Studiengangs sind die nachfolgend aufgelisteten Module und Prüfungen vorgesehen:

| Modulgruppe BB – Berufliche Bildung ¹⁾ | | | | | |
|---|-----|-----|-----|-----------------------|------------------------------|
| Modul | | | | Prüfung ²⁾ | |
| Bezeichnung | Art | SWS | CP | Art | Form (ggf. Umfang) |
| Einführung in die Berufspädagogik | V | 2 | 2,5 | PL | K(2) ³⁾ |
| Perspektiven der Berufspädagogik | V | 2 | 2,5 | PL | SP (Votr, Arb) ³⁾ |
| Einführung in die Berufsbildungspraxis | S | 2 | 2,5 | PL | SP (Arb) ³⁾ |
| Projekte in der Beruflichen Fachrichtung Elektrotechnik | PS | 6 | 7,5 | PL | SP (Votr, Arb) ³⁾ |
| 1) Die Module in der Modulgruppe Berufliche Bildung können nur in der Studienrichtung Elektrische Energiesystemtechnik gewählt werden. Diese Module werden von der Europa-Universität Flensburg angeboten und dienen der Vorbereitung auf den Masterstudiengang Vocational Education. | | | | | |
| 2) Vorbedingung ist die erfolgreich absolvierte Orientierungsprüfung. | | | | | |
| 3) Die Module in der Modulgruppe Berufliche Bildung können nur gemeinsam gewählt werden. | | | | | |

| Modulgruppe EET – Elektrische Energietechnik | | | | | |
|--|-----|-----|----|-----------------------|----------------------|
| Modul | | | | Prüfung ¹⁾ | |
| Bezeichnung | Art | SWS | CP | Art | Form (ggf. Umfang) |
| Elektrische Anlagen 2 | VÜL | 4 | 5 | PL | K(2) 2) |
| Elektrische Antriebe | VL | 4 | 5 | PL | K(2) 2) |
| Elektrische Maschinen 2 | VL | 4 | 5 | PL | K(2) 2) |
| Hochspannungstechnik | VL | 4 | 5 | PL | K(2) 2) |
| Leistungselektronik 1 | VÜL | 4 | 5 | PL | K(2) 2) |
| Leistungselektronik 2 | VÜL | 4 | 5 | PL | K(2) 2) |
| Simulation elektrischer Anlagen | W | 4 | 5 | PL | K(2), SP (Votr, Arb) |

1) Vorbedingung ist die erfolgreich absolvierte Orientierungsprüfung.
2) Mit Erfolg testierter Laboranteil ist Voraussetzung zur Anerkennung der Prüfungsleistung.

| Modulgruppe ENTE – Energietechnik 1) | | | | | |
|---------------------------------------|-----|-----|----|-----------------------|--------------------|
| Modul | | | | Prüfung ²⁾ | |
| Bezeichnung | Art | SWS | CP | Art | Form (ggf. Umfang) |
| Energieanwendungstechnik | VÜ | 4 | 5 | PL | K(2) |
| Energiespeicher | VÜ | 4 | 5 | PL | K(2) |
| Heizungs- und Klimatechnik | VÜ | 4 | 5 | PL | K(2) |
| Kraft- und Arbeitsmaschinen | VL | 4 | 5 | PL | K(2) 3) |
| Kraftwerkstechnik | VÜ | 4 | 5 | PL | K(2) |
| Simulation energietechnischer Systeme | W | 4 | 5 | PL | SP (Votr, Arb) |
| Simulation thermischer Anlagen | WL | 4 | 5 | PL | SP (Votr, Arb) 3) |

1) zusätzlich zählen alle Module der Modulgruppe EET auch zur Modulgruppe ENTE.
2) Vorbedingung ist die erfolgreich absolvierte Orientierungsprüfung.
3) Mit Erfolg testierter Laboranteil ist Voraussetzung zur Anerkennung der Prüfungsleistung.

| Modulgruppe ING – Ingenieurwesen | | | | | |
|----------------------------------|-----|-----|----|-----------------------|--------------------|
| Modul | | | | Prüfung ¹⁾ | |
| Bezeichnung | Art | SWS | CP | Art | Form (ggf. Umfang) |
| Chemie | V | 4 | 5 | PL | K(2) |
| Dynamik | VÜ | 4 | 5 | PL | K(2) |
| Elektronik und Digitaltechnik | VÜ | 4 | 5 | PL | K(2) |
| Elektrotechnik 3 | VÜL | 4 | 5 | PL | K(2) 2) |
| Festigkeitslehre | VÜ | 4 | 5 | PL | K(2) |
| Maschinenelemente | VÜ | 4 | 5 | PL | K(2) |
| Regelungstechnik 2 | VL | 4 | 5 | PL | K(2) 2) |

1) Vorbedingung ist die erfolgreich absolvierte Orientierungsprüfung.
2) Mit Erfolg testierter Laboranteil ist Voraussetzung zur Anerkennung der Prüfungsleistung.

| Modulgruppe RET – Regenerative Energietechnik | | | | | |
|---|-----|-----|----|-----------------------|-------------------------|
| Modul | | | | Prüfung ¹⁾ | |
| Bezeichnung | Art | SWS | CP | Art | Form (ggf. Umfang) |
| Energetische Biomassenutzung | VL | 4 | 5 | PL | SP (Arb, Votr) 2) |
| Photovoltaik und Brennstoffzellen | VL | 4 | 5 | PL | K(2) 2) |
| Solar- und Geothermie | VÜL | 4 | 5 | PL | K(2), SP (Votr, Arb) 2) |
| Windenergie Grundlagen | VÜL | 4 | 5 | PL | K(2) 2) |
| Windenergieanlagen im elektrischen Netz | VÜL | 4 | 5 | PL | K(2) 2) |
| Windenergieanlagen und ihre Tragstrukturen | VÜL | 4 | 5 | PL | K(2) 2) |

1) Vorbedingung ist die erfolgreich absolvierte Orientierungsprüfung.
2) Mit Erfolg testierter Laboranteil ist Voraussetzung zur Anerkennung der Prüfungsleistung.

| Modulgruppe SIMAUT – Simulation und Automation | | | | | |
|--|-----|-----|----|-----------------------|-------------------------|
| Modul | | | | Prüfung ¹⁾ | |
| Bezeichnung | Art | SWS | CP | Art | Form (ggf. Umfang) |
| Automatisierungssysteme 2 | WL | 4 | 5 | PL | K(2), SP (Votr, Arb) 2) |
| Digitale Regelungstechnik | VL | 4 | 5 | PL | K(2) 2) |
| Energieautomation | V | 4 | 5 | PL | K(2) |
| Leittechnik | VL | 4 | 5 | PL | K(2) 2) |
| Regelungstechnik 3 | W | 4 | 5 | PL | K(2) |
| Simulation elektrischer Anlagen | W | 4 | 5 | PL | K(2), SP (Votr, Arb) |
| Simulation energietechnischer Systeme | W | 4 | 5 | PL | SP (Arb) |
| Simulation thermischer Anlagen | VL | 4 | 5 | PL | SP (Votr, Arb) 2) |

1) Vorbedingung ist die erfolgreich absolvierte Orientierungsprüfung.
2) Mit Erfolg testierter Laboranteil ist Voraussetzung zur Anerkennung der Prüfungsleistung.

| Modulgruppe UT – Umweltmanagement und Technik | | | | | |
|---|-----|-----|----|-----------------------|--------------------|
| Modul | | | | Prüfung ¹⁾ | |
| Bezeichnung | Art | SWS | CP | Art | Form (ggf. Umfang) |
| Umweltschutz und Umweltmanagement | VP | 4 | 5 | PL | SP (Arb) |
| Verfahren der Umwelttechnik | SL | 4 | 5 | PL | SP (Votr, Arb) 2) |

1) Vorbedingung ist die erfolgreich absolvierte Orientierungsprüfung.
2) Mit Erfolg testierter Laboranteil ist Voraussetzung zur Anerkennung der Prüfungsleistung.

| Modulgruppe ÜQ – Überfachliche Qualifikationen 1) | | | | | |
|--|-----|-----|-----|-----------------------|----------------------|
| Modul | | | | Prüfung ²⁾ | |
| Bezeichnung | Art | SWS | CP | Art | Form (ggf. Umfang) |
| Energiewirtschaft | V | 4 | 5 | PL | K(2), SP (Votr, Arb) |
| Investition und Finanzierung | V | 4 | 5 | PL | K(2), SP (Votr, Arb) |
| Präsentationstechnik | S | 2 | 2,5 | PL | SP (Votr) |
| Qualitätsmanagement | V | 2 | 2,5 | PL | K(1), SP (Votr, Arb) |
| Rechnungswesen | V | 4 | 5 | PL | K(2) |
| Rechtslehre | V | 4 | 5 | PL | K(2) |
| Technische Energiewirtschaft und Energiepolitik | VS | 4 | 5 | PL | K(2), SP (Votr, Arb) |
| Volkswirtschaftslehre 1 | V | 4 | 5 | PL | K(2) |

1) In dieser Modulgruppe bestehen ggf. Wahlmöglichkeiten aus Veranstaltungen mit 2,5 CP. Bei einer 4-SWS-Veranstaltung (5 CP) ist eine Prüfungsleistung (PL) oder Studienleistung (SL) in der Form K(2) oder einer mündlichen Prüfung oder sonstigen Prüfungsleistung gemäß § 12 bzw. § 13 Prüfungsverfahrensordnung zu erbringen. Je 2-SWS-Veranstaltung (2,5 CP) ist eine Prüfungsleistung (PL) oder Studienleistung (SL) in der Form K(1) oder einer mündlichen Prüfung oder sonstigen Prüfungsleistung gemäß § 12 bzw. § 13 Prüfungsverfahrensordnung zu erbringen. Die Art der Lehrveranstaltung kann variieren.

2) Vorbedingung ist die erfolgreich absolvierte Orientierungsprüfung.

Das Lehrangebot in den Modulgruppen wird jedes Semester aktualisiert und soll zum Ende der vorhergehenden Vorlesungszeit durch Aushang des Dekanats bekannt gegeben werden.

§ 5

Prüfungssprache und Modulsprache

- (1) Soweit nach Absatz 2 oder Absatz 3 nicht anders bestimmt, ist die Prüfungssprache und die Modulsprache Deutsch (§ 6 Absatz 4 Prüfungsverfahrensordnung).
- (2) Im Auslandssemester des Profils Energie- und Umweltmanagement ist die Prüfungssprache und die Modulsprache Englisch oder die jeweilige Landessprache.
- (3) Nach Anhörung der teilnehmenden Studierenden kann der oder die gemäß Modulhandbuch für ein Modul Verantwortliche zu Beginn eines jeden Semesters als Prüfungssprache und Modulsprache Englisch festlegen.

§ 6

Berufspraktikum

- (1) Zum Berufspraktikum wird zugelassen, wer alle Prüfungs- und Studienleistungen aus dem ersten, zweiten und dritten Studiensemester vollständig sowie weitere 50 Leistungspunkte erbracht hat.
- (2) Näheres zum Berufspraktikum wird in der Praktikumsordnung zum Bachelorstudiengang Energiewissenschaften geregelt.

§ 7

Thesis

- (1) Die Zulassung zur Thesis kann frühestens drei Monate nach dem bescheinigten Beginn des Berufspraktikums erfolgen. Die Thesis besteht aus einer Abschlussarbeit und einem Kolloquium.
- (2) Die Bearbeitungszeit der Abschlussarbeit beträgt in der Regel zwei Monate.
- (3) Das Thema der Abschlussarbeit kann nur innerhalb der ersten vier Wochen nach Ausgabe zurückgegeben werden (§ 21 Absatz 7 Prüfungsverfahrensordnung).
- (4) Die Bearbeitungszeit der Abschlussarbeit kann maximal um vier Wochen verlängert werden. Ein Antrag auf Verlängerung ist spätestens 14 Tage vor dem Abgabetermin dem Prüfungsausschuss vorzulegen. Details regelt § 21 Absatz 8 der Prüfungsverfahrensordnung.

§ 8

Kolloquium

- (1) Im Bachelorstudiengang Energiewissenschaften ist ein Kolloquium vorgesehen (§ 24 Absatz 1 Prüfungsverfahrensordnung).
- (2) Das Kolloquium dauert 45 Minuten je Kandidatin oder Kandidat (§ 24 Absatz 2 Prüfungsverfahrensordnung).

§ 9

Bildung der Gesamtnote

Die Gesamtnote errechnet sich aus den gewichteten Einzelnoten der Prüfungsleistungen sowie der Bachelorthesis (die sich zu 70% aus der Note für die Abschlussarbeit und zu 30% aus der Note für das Kolloquium errechnet). Dabei ist das Gewicht einer Prüfungsleistung auf der Basis von Leistungspunkten des jeweiligen Moduls bestimmt: Leistungspunkte eines Moduls dividiert durch die Summe der Leistungspunkte aller in die Gesamtnote eingehenden Module (§ 25 Absatz 3 Prüfungsverfahrensordnung). Die Module des Grundlagenbereichs nach § 1 Absatz 2 Satz 3 fließen in die Berechnung der Gesamtnote mit 50% ihrer Leistungspunkte ein. Die Note des Moduls Bachelorthesis fließt mit zweifachem Gewicht in die Berechnung der Gesamtnote ein.

§ 10

In-Kraft-Treten

- (1) Diese Prüfungs- und Studienordnung tritt am Tag nach ihrer Bekanntgabe in Kraft.
- (2) Ein Anspruch auf das Lehrangebot sowie die Prüfungen besteht nur im Rahmen der semesterweisen Einführung dieser Prüfungs- und Studienordnung.

Ausgefertigt:

Flensburg, 8. Juni 2015
Fachhochschule Flensburg
Fachbereich Energie und Biotechnologie
– Der Dekan –

gez. Prof. Dr.-Ing. Jochen Wendiggensen

D Praktikumsordnung

Auf den folgenden Seiten ist die Praktikumsordnung im Entwurfstadium mit Stand 8. Juni 2015 wiedergegeben.

Hinweis: Bis zur Veröffentlichung der URL im Hochschulnachrichtenblatt MBW hat die Satzung Entwurfscharakter!

Praktikumsordnung (Satzung)
des Fachbereichs Energie und Biotechnologie für den
Bachelor-Studiengang Energiewissenschaften
an der Fachhochschule Flensburg vom 8. Juni 2015

§ 1

Allgemeines

- (1) In dem Bachelor-Studiengang Energiewissenschaften der Fachhochschule Flensburg ist ein Berufspraktikum eingebettet. Es wird von der Hochschule vorbereitet, begleitet und nachbereitet.
- (2) Alle Studierenden, die ein Berufspraktikum ableisten müssen, sind verpflichtet, sich rechtzeitig selbst nach besten Kräften und in enger Absprache mit der Hochschule um einen geeigneten Praxisplatz zu bemühen.
- (3) Die Hochschule ist bestrebt, durch Absprachen oder Rahmenvereinbarungen mit geeigneten Unternehmen oder Institutionen soweit möglich die rechtzeitige Bereitstellung von Praxisplätzen zu sichern.
- (4) Das Berufspraktikum soll durch einen Vertrag geregelt werden.

§ 2

Ausbildungsziele

- (1) Ziel des Berufspraktikums ist das Heranführen an die der Studienrichtung entsprechenden ingenieurmäßigen oder wirtschaftsingenieurmäßigen Tätigkeiten. Dies erfolgt durch praktische, wenn möglich projektbezogene, Mitarbeit in vielfältigen betrieblichen Aufgaben und Verantwortungsbereichen der Ingenieurin oder des Ingenieurs. Dadurch soll eine enge Verbindung zwischen Studium und Berufspraxis hergestellt werden. Nach Möglichkeit sollen die Studierenden dabei Einblick in betriebliche Abläufe vom Auftragseingang bis zur Ablieferung kennen

lernen, wobei den Schnittstellen zwischen den verschiedenen Betriebsbereichen besonderes Gewicht beigemessen werden sollte. Nicht der Erwerb von Fertigkeiten oder Detailwissen sollte im Vordergrund stehen, sondern das Erfassen von betrieblichen Zusammenhängen.

- (2) Berufspraktika im Ausland sind, soweit die in Absatz 1 genannten Ziele des Studiums dabei erreicht werden können, besonders geeignet, die berufliche Entwicklung der Studierenden zu fördern und werden daher von der Hochschule nach Kräften unterstützt.

§ 3

Dauer

Das Berufspraktikum ist im Umfang von drei Monaten bzw. 18 Leistungspunkten (CP) abzuleisten. Etwaige Urlaubs- und Fehlzeiten werden hierbei nicht mitgerechnet.

§ 4

Meldung und Zulassung

- (1) Das Berufspraktikum ist entsprechend der Prüfungs- und Studienordnung im siebenten Semester vorgesehen.
- (2) Zum Berufspraktikum wird zugelassen, wer alle Prüfungs- und Studienleistungen aus dem ersten, zweiten und dritten Semester komplett sowie weitere 50 Leistungspunkte (CP) erbracht hat und einen Praktikumsplatz nachweist.
- (3) Das Verfahren zur Meldung und Zulassung wird durch die Dekanin oder den Dekan geregelt.

§ 5

Durchführung

- (1) Das Berufspraktikum wird in enger Zusammenarbeit der Hochschule mit geeigneten Praxisstellen so durchgeführt, dass ein möglichst hohes Maß an Kenntnissen und Fertigkeiten erworben werden kann.
- (2) Die Betreuung der Studierenden am Praxisplatz soll durch eine feste oder einen festen, von der Praxisstelle benannte Betreuerin oder benannten Betreuer erfolgen, die oder der eine angemessene Ausbildung in einer einschlägigen Fachrichtung haben sollte und hauptberuflich in der Praxisstelle tätig ist. Diese Betreuerin oder dieser Betreuer hat die Aufgabe, die Einweisung der oder des Studierenden in ihre oder seine Arbeitsgebiete und Aufgaben zu regeln und

- zu überwachen. Sie oder er soll als Kontaktperson für Beratungen zur Verfügung stehen und durch regelmäßige Anleitungsgespräche den Lernprozess unterstützen.
- (3) Darüber hinaus ordnet auch die Hochschule der oder dem Studierenden im Berufspraktikum eine Hochschullehrerin oder einen Hochschullehrer zur Betreuung zu. Diese oder dieser soll die fachliche Betreuung der oder des Studierenden ergänzen und im engen Kontakt mit der Betreuerin oder dem Betreuer der Praxisstelle eventuell auftretenden Schwierigkeiten entgegenwirken.
 - (4) Die Praxisstelle verpflichtet sich mit der Bereitstellung eines Praxisplatzes,
 - a) die Studierende oder den Studierenden für die Dauer des Berufspraktikums entsprechend § 2 in geeigneter Weise auszubilden,
 - b) der oder dem Studierenden, soweit sie oder er gewähltes Mitglied eines der Selbstverwaltungsgremien der Hochschule ist, durch Freistellung die Teilnahme an Veranstaltungen dieser Gremien zu ermöglichen, soweit sie oder er eine schriftliche Einladung hierzu vorlegt, sowie
 - c) der oder dem Studierenden ein Zeugnis oder eine Bescheinigung auszustellen, die Angaben über den zeitlichen Umfang und die Inhalte der berufspraktischen Tätigkeiten sowie den Erfolg der Ausbildung enthält.
 - (5) Die Hochschule verpflichtet sich mit der Feststellung der Eignung eines Praxisplatzes, die Praxisstelle in der Erfüllung ihrer Pflichten aus dem eingegangenen Ausbildungsverhältnis beratend und organisatorisch zu unterstützen.
 - (6) Die oder der Studierende verpflichtet sich mit der Annahme eines Praxisplatzes,
 - a) die gebotenen Ausbildungsmöglichkeiten wahrzunehmen,
 - b) die übertragenen Aufgaben sorgfältig auszuführen,
 - c) den Anordnungen der Praxisstelle und der von ihr beauftragten Personen nachzukommen,
 - d) die für die Praxisstelle geltenden Ordnungen, insbesondere Arbeitsordnungen und Unfallverhütungsvorschriften sowie Vorschriften über die Schweigepflicht, zu beachten und
 - e) die Praxisstelle während des Berufspraktikums nicht ohne Zustimmung der Hochschule zu wechseln.
 - (7) Pflichtverletzungen der oder des Studierenden können je nach Schwere die Anerkennung als Studienleistung nach § 9 verhindern. Hierüber entscheidet der Prüfungsausschuss.

§ 6

Praktische Tätigkeiten

Praktische Tätigkeiten im Berufspraktikum sind vorzugsweise:

- ▷ Mitarbeit an regelmäßig wiederkehrenden betrieblichen Aufgaben, zu deren Behandlung ingenieurwissenschaftliche oder wirtschaftsingenieurwissenschaftliche Hilfsmittel und Verfahren erforderlich sind,
- ▷ Mitarbeit an fest umrissenen, konkreten Einzelprojekten in der gewählten berufstypischen Umgebung.

§ 7

Inhalte der Begleitstudien

Bestandteil des Berufspraktikums ist ein von der Hochschule durchgeführtes Begleitstudium. Es besteht aus einem Vorbereitungsseminar und einem Abschlussbericht.

- ▷ Vorbereitungsseminar: Das Vorbereitungsseminar soll den Studierenden Informationen über Arbeits- und Gesundheitsschutz sowie Sicherheitsfragen liefern. Weiterhin sollen Fragen über die Aufnahme und Durchführung des Berufspraktikums beispielsweise Bewerbung, Arbeitsverträge, Unfallverhütungsvorschriften und Ähnliches behandelt werden. Die Studierenden werden über den Rechtsstatus während des Berufspraktikums aufgeklärt.
- ▷ Der Abschlussbericht soll Angaben zum Unternehmen, in dem das Berufspraktikum absolviert wurde (Anschrift, Aufgabenbereich, Personal, etc.), zur Dauer des Berufspraktikums, zur Art der Einarbeitung und Betreuung, zu den übertragenen Aufgaben und den hierfür benötigten Qualifikationen sowie eine Beschreibung der Projekte, an denen mitgearbeitet wurde, enthalten. Abschließend ist der Erfolg des Berufspraktikums für das Studium bzw. für das spätere Berufsleben kritisch zu bewerten.

§ 8

Status der oder des Studierenden an der Praxisstelle

Während des Berufspraktikums, das Bestandteil des Studiums ist, bleibt die oder der Studierende an der Fachhochschule Flensburg mit allen Rechten und Pflichten einer bzw. eines ordentlichen Studierenden immatrikuliert. Sie oder er ist keine Praktikantin oder kein Praktikant im Sinne des Berufsbildungsgesetzes und unterliegt an der Praxisstelle weder dem Betriebsverfassungsgesetz noch dem Personalvertretungsgesetz. Andererseits ist die oder der Studierende an die Ordnungen ihrer oder seiner Praxisstelle gebunden.

§ 9

Anerkennung als Studienleistung

Für die Anerkennung des Berufspraktikums als Studienleistung sind erforderlich:

- ▷ die Teilnahme am Vorbereitungsseminar zum Berufspraktikum,
- ▷ ein von der Betreuerin oder dem Betreuer der Hochschule anerkannter Abschlussbericht gemäß § 7 und
- ▷ die Vorlage eines Zeugnisses oder einer Bescheinigung der Praxisstelle gemäß § 5 Absatz 4.

§ 10

Ausnahmeregelung

- (1) Für den Fall, dass ein zeitlich begrenzter Engpass bei der Bereitstellung von Praxisplätzen auftritt, kann die zeitliche Einordnung des Berufspraktikums in den Studienablauf vorübergehend geändert werden.
- (2) In Einzelfällen kann das Berufspraktikum auch an der Hochschule im Rahmen von Projekten des Technologietransfers und dergleichen durchgeführt werden.

§ 11

Schlussbestimmung

Diese Praktikumsordnung ist Bestandteil der Prüfungs- und Studienordnung (Satzung) für den Bachelor-Studiengang Energiewissenschaften der Fachhochschule Flensburg, genehmigt vom Konvent des Fachbereichs Energie und Biotechnologie am 8. April 2015 und durch das Präsidium der Fachhochschule Flensburg am 20. Mai 2015.

Ausgefertigt:

Flensburg, 8. Juni 2015
Fachhochschule Flensburg
Fachbereich Energie und Biotechnologie
– Der Dekan –

gez. Prof. Dr.-Ing. Jochen Wendiggensen

E Diploma Supplement

E.1 Diploma Supplement für die Studienrichtung Elektrische Energiesystemtechnik

Diploma Supplement

This Diploma Supplement follows the model developed by the European Commission, Council of Europe and UNESCO/CEPES. The purpose of the supplement is to provide sufficient independent data to improve the international 'transparency' and fair academic and professional recognition of qualifications (diplomas, degrees, certificates etc.). It is designed to provide a description of the nature, level, context, content and status of the studies that were pursued and successfully completed by the individual named on the original qualification to which this supplement is appended. It should be free from any value judgements, equivalence statements or suggestions about recognition. Information in all eight sections should be provided. Where information is not provided, an explanation should give the reason why.

1. HOLDER OF THE QUALIFICATION

1.1 Family Name

Mustermann

1.2 First Name

Max

1.3 Date, Place, Country of Birth

32 April 2099, D-99999 Musterstadt, Germany

1.4 Student ID Number or Code

No.: 123456

2. QUALIFICATION

2.1 Name of Qualification

Bachelor of Engineering (B. Eng.)

2.2 Main Field(s) of Study

Energy Engineering

2.3 Name and Status of Awarding Institution

Fachhochschule Flensburg - Flensburg University of Applied Sciences
Fachbereich 2 Energie und Biotechnologie

University of Applied Sciences / State Institution

2.4 Institution Administering Studies

2.5 Language(s) of Instruction/Examination

German

3. LEVEL OF THE QUALIFICATION

3.1 Level of Qualification

First degree (three and a half years), with thesis

3.2 Official Length of Programme

Three and a half years, 210 ETCS Credits

3.3 Access Requirements

Qualification for entrance to University of Applied Sciences or qualification for entrance to University

4. CONTENTS AND RESULTS GAINED

4.1 Mode of Study

Full-time

4.2 Qualification Profile

- 1) Abstraction ability and problem solving capability: the graduates are qualified for structured and logical thinking as well as for abstraction and generalisation. They analyze problems and define and evaluate solutions. The graduates think critically and apply their analytic competencies for solving practical problems. They apply appropriate techniques for writing a scientific publication of limited extent.
- 2) Fundamental mathematical, economic and engineering capability: the graduates apply mathematical techniques and physical laws as well-understood, everyday problem solving tools. They know basic business management concepts and methods and conceive economic problems, interrelations and effects.
- 3) Engineering sciences expertise: the graduates reliably understand and apply basic scientific techniques. They identify problems arising from mechanical as well as from electrical engineering areas of expertise. They apply particular methodical approaches for solving technical problems.
- 4) Basic energy technology skills: the graduates entirely survey components and systems for conversion and distribution of traditional as well as renewable energy. They understand principles and scopes of the technical utilisation of fossil and renewable energy sources. They conceive the interaction of particular components and subsystems as parts of complex plants and systems.
- 5) Personal responsibility and lifelong learning: the graduates are enabled for lifelong learning and they extend their personal and subject-specific skills.
- 6) Team play, cooperation and project management: the graduates work target-oriented and with adequate self-confidence as members of interdisciplinary and intercultural teams. They communicate adequately and present results. They exhibit the necessary competencies for a successful self- and team management. They apply project management techniques.
- 7) Terminology and subject-specific basic knowledge: the graduates master the terminology and general as well as subject-specific basic knowledge within the areas of electrical engineering and electrical systems engineering.
- 8) Measurement, control and automation technology expertise: the graduates exhibit consolidated knowledge of digital measurement, process control and automation systems. They specify and select digital real-time systems with accordance to industrial problems. The graduates are familiar with digital signal processing concepts. They overlook the most important industrial measurement principles for process variables and specify sensors in conformance to requirements.
- 9) Expertise on electrical energy systems: the graduates are acquainted with electronics and power electronics principles and circuits, with electrical equipment and with protection systems. They define specifications and select as well as evaluate appropriate solutions. The graduates simulate and perform calculations of transmission and distribution grids applying grid simulation software tools.

- 10) Modeling, simulation and closed loop control expertise: the graduates apply known techniques for modeling dynamic systems and for the implementation of signal flow based as well as object oriented implementation of models on problems related to closed loop control systems and energy and general systems. They simplify models and evaluate simulation results.
- 11) System understanding: the graduates are familiar with different renewable and local energy conversion systems and their interaction. They point out interdependencies by splitting of systems into subsystems and definition of particular interfaces. Using adequate simulation tools, the graduates describe flows of energy, mass and information with balancing principles. They apply their communicated expertise to industrial problems.

4.3 Programme Details

See *Notenkonto* (Transcript) for list of courses and grades, and *Prüfungszeugnis* (Final Examination Certificate) for subjects offered in final examinations (written and oral), and topic of thesis, including evaluations.

4.4 Grading Scheme

4.4.1 Grade Distribution

| | | |
|-------------------|------------------|---------------------|
| Sehr gut | from 1.0 to 1.5 | Very Good |
| Gut | above 1.5 to 2.5 | Good |
| Befriedigend | above 2.5 to 3.5 | Satisfactory |
| Ausreichend | above 3.5 to 4.0 | Sufficient |
| Nicht ausreichend | above 4.0 | Non-Sufficient/Fail |

4.4.2 ECTS Grading Table

The following table shows the distribution of grades of examinations. The calculation is based on the total number of grades of a reference group spanning 208 Bachelor's exams awarded by the Faculty of Energy and Biotechnology within the last two academic years.

| Total Grade | Total Number within Reference Group | Percentage within Reference Group | Cumulative Percentage within Reference Group |
|------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|--|
| from 1.0 to 1.5 | 5 | 2.4% | 2.4% |
| above 1.5 to 2.0 | 22 | 10.6% | 13.0% |
| above 2.0 to 2.5 | 84 | 40.4% | 53.4% |
| above 2.5 to 3.0 | 65 | 31.3% | 84.6% |
| above 3.0 to 3.5 | 31 | 14.9% | 99.5% |
| above 3.5 to 4.0 | 1 | 0.5% | 100.0% |
| above 4.0 (Fail) | 0 | 0.0% | 100.0% |
| Total: | 208 | 100.0% | |

4.5 Overall Classification of the Qualification

Gut (1.8)

5. FUNCTION OF THE QUALIFICATION

5.1 Access to Further Study

Qualifies to apply for admission to Master courses.

5.2 Professional Status

6. ADDITIONAL INFORMATION**6.1 Additional Information**

6.2 Further Information Sources

On the institution: www.fh-flensburg.de
For national information: www.higher-education-compass.hrk.de

7. CERTIFICATION

This Diploma Supplement refers to the following original documents:

Urkunde über die Verleihung des Bachelorgrades dated 32 April 2099
Prüfungszeugnis dated 32 April 2099
Notenkonto dated 32 April 2099

Certification Date: 32 April 2099

Prof. Dr. Roger Geffert
Chairperson
Examination Committee

(Official Stamp/Seal)

8. NATIONAL HIGHER EDUCATION SYSTEM

The information on the national higher education system on the following pages provides a context for the qualification and the type of higher education that awarded it.

8. INFORMATION ON THE GERMAN HIGHER EDUCATION SYSTEM¹

8.1 Types of Institutions and Institutional Status

Higher education (HE) studies in Germany are offered at three types of Higher Education Institutions (HEI).²

- *Universitäten* (Universities) including various specialized institutions, offer the whole range of academic disciplines. In the German tradition, universities focus in particular on basic research so that advanced stages of study have mainly theoretical orientation and research-oriented components.

- *Fachhochschulen* (Universities of Applied Sciences) concentrate their study programmes in engineering and other technical disciplines, business-related studies, social work, and design areas. The common mission of applied research and development implies a distinct application-oriented focus and professional character of studies, which include integrated and supervised work assignments in industry, enterprises or other relevant institutions.

- *Kunst- und Musikhochschulen* (Universities of Art/Music) offer studies for artistic careers in fine arts, performing arts and music; in such fields as directing, production, writing in theatre, film, and other media; and in a variety of design areas, architecture, media and communication.

Higher Education Institutions are either state or state-recognized institutions. In their operations, including the organization of studies and the designation and award of degrees, they are both subject to higher education legislation.

8.2 Types of Programmes and Degrees Awarded

Studies in all three types of institutions have traditionally been offered in integrated "long" (one-tier) programmes leading to *Diplom-* or *Magister Artium* degrees or completed by a *Staatsprüfung* (State Examination).

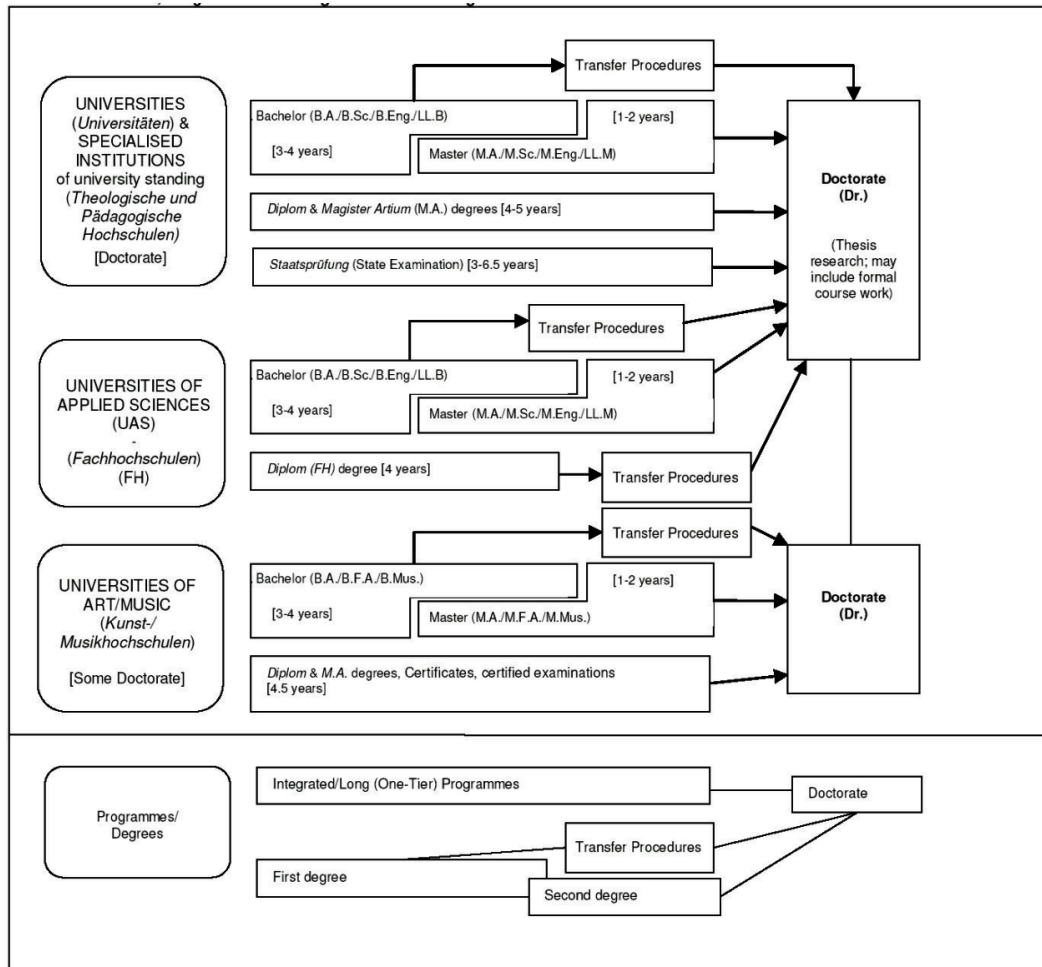
Within the framework of the Bologna-Process one-tier study programmes are successively being replaced by a two-tier study system. Since 1998, a scheme of first- and second-level degree programmes (Bachelor and Master) was introduced to be offered parallel to or instead of integrated "long" programmes. These programmes are designed to provide enlarged variety and flexibility to students in planning and pursuing educational objectives, they also enhance international compatibility of studies.

For details cf. Sec. 8.4.1, 8.4.2, and 8.4.3 respectively. Table 1 provides a synoptic summary.

8.3 Approval/Accreditation of Programmes and Degrees

To ensure quality and comparability of qualifications, the organization of studies and general degree requirements have to conform to principles and regulations established by the Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the *Länder* in the Federal Republic of Germany (KMK).³ In 1999, a system of accreditation for programmes of study has become operational under the control of an Accreditation Council at national level. All new programmes have to be accredited under this scheme; after a successful accreditation they receive the quality-label of the Accreditation Council.⁴

Table 1: Institutions, Programmes and Degrees in German Higher Education



8.4 Organization and Structure of Studies

The following programmes apply to all three types of institutions. Bachelor's and Master's study courses may be studied consecutively, at various higher education institutions, at different types of higher education institutions and with phases of professional work between the first and the second qualification. The organization of the study programmes makes use of modular components and of the European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS) with 30 credits corresponding to one semester.

8.4.1 Bachelor

Bachelor degree study programmes lay the academic foundations, provide methodological skills and lead to qualifications related to the professional field. The Bachelor degree is awarded after 3 to 4 years.

The Bachelor degree programme includes a thesis requirement. Study courses leading to the Bachelor degree must be accredited according to the Law establishing a Foundation for the Accreditation of Study Programmes in Germany.⁵

First degree programmes (Bachelor) lead to Bachelor of Arts (B.A.), Bachelor of Science (B.Sc.), Bachelor of Engineering (B.Eng.), Bachelor of Laws (LL.B.), Bachelor of Fine Arts (B.F.A.) or Bachelor of Music (B.Mus.).

8.4.2 Master

Master is the second degree after another 1 to 2 years. Master study programmes must be differentiated by the profile types "more practice-oriented" and "more research-oriented". Higher Education Institutions define the profile of each Master study programme.

The Master degree study programme includes a thesis requirement. Study programmes leading to the Master degree must be accredited according to the Law establishing a Foundation for the Accreditation of Study Programmes in Germany.⁶

Second degree programmes (Master) lead to Master of Arts (M.A.), Master of Science (M.Sc.), Master of Engineering (M.Eng.), Master of Laws (L.L.M.), Master of Fine Arts (M.F.A.) or Master of Music (M.Mus.). Master study programmes, which are designed for continuing education or which do not build on the preceding Bachelor study programmes in terms of their content, may carry other designations (e.g. MBA).

8.4.3 Integrated "Long" Programmes (One-Tier): Diplom degrees, Magister Artium, Staatsprüfung

An integrated study programme is either mono-disciplinary (*Diplom* degrees, most programmes completed by a *Staatsprüfung*) or comprises a combination of either two major or one major and two minor fields (*Magister Artium*). The first stage (1.5 to 2 years) focuses on broad orientations and foundations of the field(s) of study. An Intermediate Examination (*Diplom-Vorprüfung* for *Diplom* degrees; *Zwischenprüfung* or credit requirements for the *Magister Artium*) is prerequisite to enter the second stage of advanced studies and specializations. Degree requirements include submission of a thesis (up to 6 months duration) and comprehensive final written and oral examinations. Similar regulations apply to studies leading to a *Staatsprüfung*. The level of qualification is equivalent to the Master level.

- Integrated studies at *Universitäten (U)* last 4 to 5 years (*Diplom* degree, *Magister Artium*) or 3 to 6.5 years (*Staatsprüfung*). The *Diplom* degree is awarded in engineering disciplines, the natural sciences as well as economics and business. In the humanities, the corresponding degree is usually the *Magister Artium* (M.A.). In the social sciences, the practice varies as a matter of institutional traditions. Studies preparing for the legal, medical, pharmaceutical and teaching professions are completed by a *Staatsprüfung*.

The three qualifications (*Diplom*, *Magister Artium* and *Staatsprüfung*) are academically equivalent. They qualify to apply for admission to doctoral studies. Further prerequisites for admission may be defined by the Higher Education Institution, cf. Sec. 8.5.

- Integrated studies at *Fachhochschulen (FH)*/Universities of Applied Sciences (UAS) last 4 years and lead to a *Diplom (FH)* degree. While the *FH/UAS* are non-doctorate granting institutions, qualified graduates may apply for admission to doctoral studies at doctorate-granting institutions, cf. Sec. 8.5.

- Studies at *Kunst- und Musikhochschulen* (Universities of Art/Music etc.) are more diverse in their organization, depending on the field and individual objectives. In addition to *Diplom/Magister* degrees, the integrated study programme awards include Certificates and certified examinations for specialized areas and professional purposes.

8.5 Doctorate

Universities as well as specialized institutions of university standing and some Universities of Art/Music are doctorate-granting institutions. Formal prerequisite for admission to doctoral work is a qualified Master (UAS and U), a *Magister* degree, a *Diplom*, a *Staatsprüfung*, or a foreign equivalent. Particularly qualified holders of a Bachelor or a *Diplom (FH)* degree may also be admitted to doctoral studies without acquisition of a further

degree by means of a procedure to determine their aptitude. The universities respectively the doctorate-granting institutions regulate entry to a doctorate as well as the structure of the procedure to determine aptitude. Admission further requires the acceptance of the Dissertation research project by a professor as a supervisor.

8.6 Grading Scheme

The grading scheme in Germany usually comprises five levels (with numerical equivalents; intermediate grades may be given): "Sehr Gut" (1) = Very Good; "Gut" (2) = Good; "Befriedigend" (3) = Satisfactory; "Ausreichend" (4) = Sufficient; "Nicht ausreichend" (5) = Non-Sufficient/Fail. The minimum passing grade is "Ausreichend" (4). Verbal designations of grades may vary in some cases and for doctoral degrees. In addition institutions may already use the ECTS grading scheme, which operates with the levels A (best 10 %), B (next 25 %), C (next 30 %), D (next 25 %), and E (next 10 %).

8.7 Access to Higher Education

The General Higher Education Entrance Qualification (*Allgemeine Hochschulreife, Abitur*) after 12 to 13 years of schooling allows for admission to all higher educational studies. Specialized variants (*Fachgebundene Hochschulreife*) allow for admission to particular disciplines. Access to *Fachhochschulen* (UAS) is also possible with a *Fachhochschulreife*, which can usually be acquired after 12 years of schooling. Admission to Universities of Art/Music may be based on other or require additional evidence demonstrating individual aptitude. Higher Education Institutions may in certain cases apply additional admission procedures.

8.8 National Sources of Information

- Kultusministerkonferenz (KMK) [Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the *Länder* in the Federal Republic of Germany]; Lennéstrasse 6, D-53113 Bonn; Fax: +49[0]228/501-229; Phone: +49[0]228/501-0
- Central Office for Foreign Education (ZaB) as German NARIC; www.kmk.org; E-Mail: zab@kmk.org
- "Documentation and Educational Information Service" as German EURDYCE-Unit, providing the national dossier on the education system (www.kmk.org/doku/bildungswesen.htm; E-Mail: eurydice@kmk.org)
- Hochschulrektorenkonferenz (HRK) [German Rectors' Conference];

¹ The information covers only aspects directly relevant to purposes of the Diploma Supplement. All information as of 1 July 2005.

² *Berufsakademien* are not considered as Higher Education Institutions, they only exist in some of the *Länder*. They offer educational programmes in close cooperation with private companies. Students receive a formal degree and carry out an apprenticeship at the company. Some *Berufsakademien* offer Bachelor courses which are recognized as an academic degree if they are accredited by a German accreditation agency.

³ Common structural guidelines of the *Länder* as set out in Article 9 Clause 2 of the Framework Act for Higher Education (HRG) for the accreditation of Bachelor's and Master's study courses (Resolution of the Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the *Länder* in the Federal Republic of Germany of 10.10.2003, as amended on 21.4.2005).

⁴ "Law establishing a Foundation 'Foundation for the Accreditation of Study Programmes in Germany'", entered into force as from 26.2.2005, GV. NRW. 2005, nr. 5, p. 45 in connection with the Declaration of the *Länder* to the Foundation "Foundation for the Accreditation of Study Programmes in Germany" (Resolution of the Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the *Länder* in the Federal Republic of Germany of 16.12.2004).

⁵ See note No. 4.

⁶ See note No. 4.

E.2 Diploma Supplement für die Studienrichtung Energie- und Umweltmanagement

Diploma Supplement

This Diploma Supplement follows the model developed by the European Commission, Council of Europe and UNESCO/CEPES. The purpose of the supplement is to provide sufficient independent data to improve the international 'transparency' and fair academic and professional recognition of qualifications (diplomas, degrees, certificates etc.). It is designed to provide a description of the nature, level, context, content and status of the studies that were pursued and successfully completed by the individual named on the original qualification to which this supplement is appended. It should be free from any value judgements, equivalence statements or suggestions about recognition. Information in all eight sections should be provided. Where information is not provided, an explanation should give the reason why.

1. HOLDER OF THE QUALIFICATION

1.1 Family Name

Mustermann

1.2 First Name

Max

1.3 Date, Place, Country of Birth

32 April 2099, D-99999 Musterstadt, Germany

1.4 Student ID Number or Code

No.: 123456

2. QUALIFICATION

2.1 Name of Qualification

Bachelor of Engineering (B. Eng.)

2.2 Main Field(s) of Study

Energy Engineering

2.3 Name and Status of Awarding Institution

Fachhochschule Flensburg - Flensburg University of Applied Sciences
Fachbereich 2 Energie und Biotechnologie

University of Applied Sciences / State Institution

2.4 Institution Administering Studies

2.5 Language(s) of Instruction/Examination

German

3. LEVEL OF THE QUALIFICATION

3.1 Level of Qualification

First degree (three and a half years), with thesis

3.2 Official Length of Programme

Three and a half years, 210 ETCS Credits

3.3 Access Requirements

Qualification for entrance to University of Applied Sciences or qualification for entrance to University

4. CONTENTS AND RESULTS GAINED

4.1 Mode of Study

Full-time

4.2 Qualification Profile

- 1) Abstraction ability and problem solving capability: the graduates are qualified for structured and logical thinking as well as for abstraction and generalisation. They analyze problems and define and evaluate solutions. The graduates think critically and apply their analytic competencies for solving practical problems. They apply appropriate techniques for writing a scientific publication of limited extent.
- 2) Fundamental mathematical, economic and engineering capability: the graduates apply mathematical techniques and physical laws as well-understood, everyday problem solving tools. They know basic business management concepts and methods and conceive economic problems, interrelations and effects.
- 3) Engineering sciences expertise: the graduates reliably understand and apply basic scientific techniques. They identify problems arising from mechanical as well as from electrical engineering areas of expertise. They apply particular methodical approaches for solving technical problems.
- 4) Basic energy technology skills: the graduates entirely survey components and systems for conversion and distribution of traditional as well as renewable energy. They understand principles and scopes of the technical utilisation of fossil and renewable energy sources. They conceive the interaction of particular components and subsystems as parts of complex plants and systems.
- 5) Personal responsibility and lifelong learning: the graduates are enabled for lifelong learning and they extend their personal and subject-specific skills.
- 6) Team play, cooperation and project management: the graduates work target-oriented and with adequate self-confidence as members of interdisciplinary and intercultural teams. They communicate adequately and present results. They exhibit the necessary competencies for a successful self- and team management. They apply project management techniques.
- 7) Technical expertise on renewable energy systems: the graduates are acquainted with different techniques and systems of utilization of local and renewable energy sources and their interaction. They evaluate their potentials and suitability. The graduates specify requirements and select appropriate technical solutions, demonstrating their ability for the development of contextual solutions.
- 8) Project understanding: the graduates understand the complex interaction of components within plants and identify the corresponding team play professions. They conceive dimensioning and management of plants as a project task and understand the different roles of subtasks and team members. The graduates distinguish subprojects and define as well as and coordinate execute subtasks.
- 9) Understanding of framework conditions: the graduates are acquainted with the importance of energy related techniques and the current industrial state of technology. They know the challenges of engineering and adjacent occupational qualifications and integrate oneself into industrial operation procedures, based on a

widespread understanding of the interaction of energy business players in politics, economy and public.

- 10) Economics expertise: the graduates understand operational functions and processes, based on broad knowledge of technical, business-management, macroeconomic and judicial theories and their application. They successfully take advantage of information technologies. The graduates apply appropriate scientific procedures and up-to-date results of engineering and economic science to practical tasks, following economical, environmental, technical and social prerequisites.
- 11) Intercultural competence: based on a mandatory foreign study semester, the graduates worldwide apply their expertise. They manage and execute projects with international and intercultural team members and develop their personal leadership competencies.
- 12) Environmental technology and management expertise: predicated on knowledge and understanding of environmental processes and plants, the graduates evaluate the respective applicabilities, limitations and alternative solutions. They know and understand the objectives of environmental management as well as industrial process-design for environment and apply techniques of evaluation and sustainable improvement of practical industrial processes. Using appropriate software tools, the graduates execute a Life Cycle Analysis. They monetarily and non-monetarily evaluate environmental resources and impacts as well as sustainability.

4.3 Programme Details

See *Notenkonto* (Transcript) for list of courses and grades, and *Prüfungszeugnis* (Final Examination Certificate) for subjects offered in final examinations (written and oral), and topic of thesis, including evaluations.

4.4 Grading Scheme

4.4.1 Grade Distribution

| | | |
|-------------------|------------------|---------------------|
| Sehr gut | from 1.0 to 1.5 | Very Good |
| Gut | above 1.5 to 2.5 | Good |
| Befriedigend | above 2.5 to 3.5 | Satisfactory |
| Ausreichend | above 3.5 to 4.0 | Sufficient |
| Nicht ausreichend | above 4.0 | Non-Sufficient/Fail |

4.4.2 ECTS Grading Table

The following table shows the distribution of grades of examinations. The calculation is based on the total number of grades of a reference group spanning 208 Bachelor's exams awarded by the Faculty of Energy and Biotechnology within the last two academic years.

| Total Grade | Total Number within Reference Group | Percentage within Reference Group | Cumulative Percentage within Reference Group |
|------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|--|
| from 1.0 to 1.5 | 5 | 2.4% | 2.4% |
| above 1.5 to 2.0 | 22 | 10.6% | 13.0% |
| above 2.0 to 2.5 | 84 | 40.4% | 53.4% |
| above 2.5 to 3.0 | 65 | 31.3% | 84.6% |
| above 3.0 to 3.5 | 31 | 14.9% | 99.5% |
| above 3.5 to 4.0 | 1 | 0.5% | 100.0% |
| above 4.0 (Fail) | 0 | 0.0% | 100.0% |
| Total: | 208 | 100.0% | |

4.5 Overall Classification of the Qualification

Gut (1.8)

5. FUNCTION OF THE QUALIFICATION**5.1 Access to Further Study**

Qualifies to apply for admission to Master courses.

5.2 Professional Status

6. ADDITIONAL INFORMATION**6.1 Additional Information**

6.2 Further Information Sources

On the institution: www.fh-flensburg.de
For national information: www.higher-education-compass.hrk.de

7. CERTIFICATION

This Diploma Supplement refers to the following original documents:

Urkunde über die Verleihung des Bachelorgrades dated 32 April 2099
Prüfungszeugnis dated 32 April 2099
Notenkonto dated 32 April 2099

Certification Date: 32 April 2099

Prof. Dr. Roger Geffert
Chairperson
Examination Committee

(Official Stamp/Seal)

8. NATIONAL HIGHER EDUCATION SYSTEM

The information on the national higher education system on the following pages provides a context for the qualification and the type of higher education that awarded it.

8. INFORMATION ON THE GERMAN HIGHER EDUCATION SYSTEM¹

8.1 Types of Institutions and Institutional Status

Higher education (HE) studies in Germany are offered at three types of Higher Education Institutions (HEI).²

- *Universitäten* (Universities) including various specialized institutions, offer the whole range of academic disciplines. In the German tradition, universities focus in particular on basic research so that advanced stages of study have mainly theoretical orientation and research-oriented components.

- *Fachhochschulen* (Universities of Applied Sciences) concentrate their study programmes in engineering and other technical disciplines, business-related studies, social work, and design areas. The common mission of applied research and development implies a distinct application-oriented focus and professional character of studies, which include integrated and supervised work assignments in industry, enterprises or other relevant institutions.

- *Kunst- und Musikhochschulen* (Universities of Art/Music) offer studies for artistic careers in fine arts, performing arts and music; in such fields as directing, production, writing in theatre, film, and other media; and in a variety of design areas, architecture, media and communication.

Higher Education Institutions are either state or state-recognized institutions. In their operations, including the organization of studies and the designation and award of degrees, they are both subject to higher education legislation.

8.2 Types of Programmes and Degrees Awarded

Studies in all three types of institutions have traditionally been offered in integrated "long" (one-tier) programmes leading to *Diplom-* or *Magister Artium* degrees or completed by a *Staatsprüfung* (State Examination).

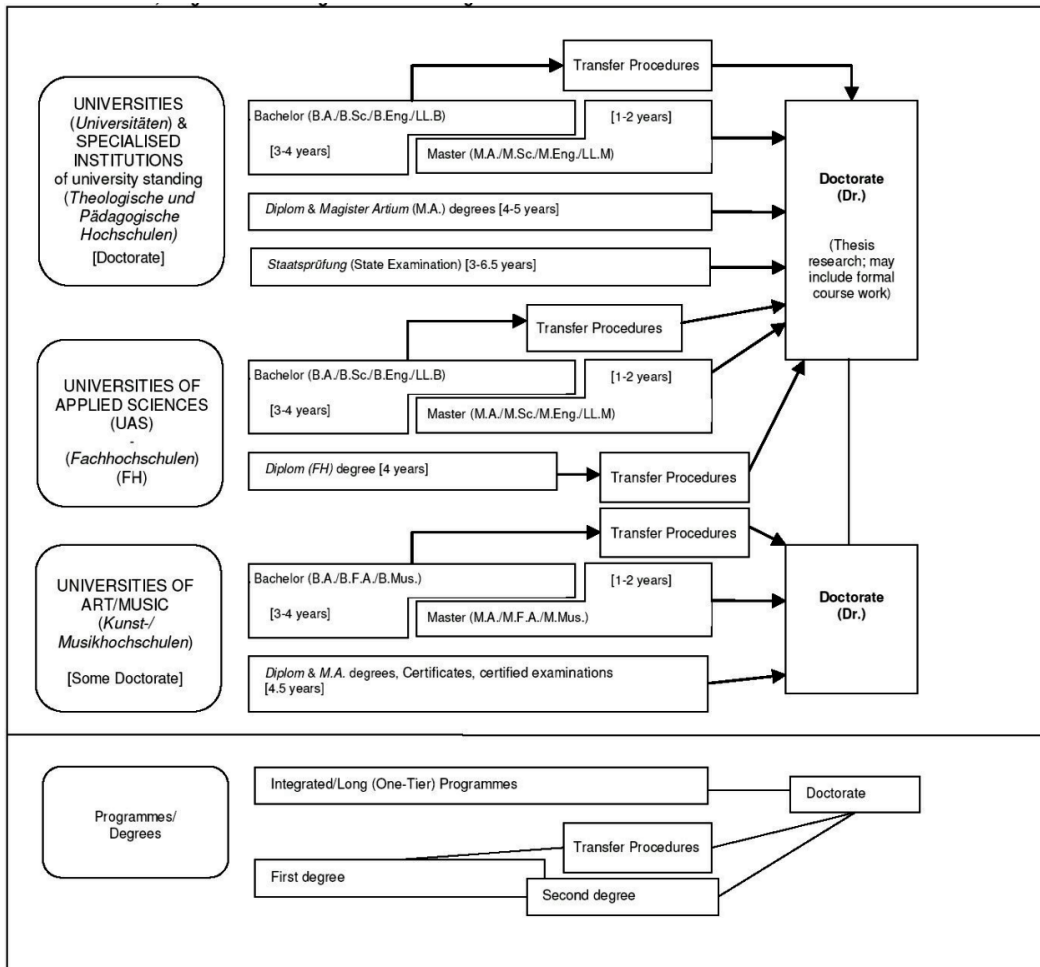
Within the framework of the Bologna-Process one-tier study programmes are successively being replaced by a two-tier study system. Since 1998, a scheme of first- and second-level degree programmes (Bachelor and Master) was introduced to be offered parallel to or instead of integrated "long" programmes. These programmes are designed to provide enlarged variety and flexibility to students in planning and pursuing educational objectives, they also enhance international compatibility of studies.

For details cf. Sec. 8.4.1, 8.4.2, and 8.4.3 respectively. Table 1 provides a synoptic summary.

8.3 Approval/Accreditation of Programmes and Degrees

To ensure quality and comparability of qualifications, the organization of studies and general degree requirements have to conform to principles and regulations established by the Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the *Länder* in the Federal Republic of Germany (KMK).³ In 1999, a system of accreditation for programmes of study has become operational under the control of an Accreditation Council at national level. All new programmes have to be accredited under this scheme; after a successful accreditation they receive the quality-label of the Accreditation Council.⁴

Table 1: Institutions, Programmes and Degrees in German Higher Education



8.4 Organization and Structure of Studies

The following programmes apply to all three types of institutions. Bachelor's and Master's study courses may be studied consecutively, at various higher education institutions, at different types of higher education institutions and with phases of professional work between the first and the second qualification. The organization of the study programmes makes use of modular components and of the European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS) with 30 credits corresponding to one semester.

8.4.1 Bachelor

Bachelor degree study programmes lay the academic foundations, provide methodological skills and lead to qualifications related to the professional field. The Bachelor degree is awarded after 3 to 4 years.

The Bachelor degree programme includes a thesis requirement. Study courses leading to the Bachelor degree must be accredited according to the Law establishing a Foundation for the Accreditation of Study Programmes in Germany.⁵

First degree programmes (Bachelor) lead to Bachelor of Arts (B.A.), Bachelor of Science (B.Sc.), Bachelor of Engineering (B.Eng.), Bachelor of Laws (LL.B.), Bachelor of Fine Arts (B.F.A.) or Bachelor of Music (B.Mus.).

8.4.2 Master

Master is the second degree after another 1 to 2 years. Master study programmes must be differentiated by the profile types "more practice-oriented" and "more research-oriented". Higher Education Institutions define the profile of each Master study programme.

The Master degree study programme includes a thesis requirement. Study programmes leading to the Master degree must be accredited according to the Law establishing a Foundation for the Accreditation of Study Programmes in Germany.⁶

Second degree programmes (Master) lead to Master of Arts (M.A.), Master of Science (M.Sc.), Master of Engineering (M.Eng.), Master of Laws (L.L.M.), Master of Fine Arts (M.F.A.) or Master of Music (M.Mus.). Master study programmes, which are designed for continuing education or which do not build on the preceding Bachelor study programmes in terms of their content, may carry other designations (e.g. MBA).

8.4.3 Integrated "Long" Programmes (One-Tier): Diplom degrees, Magister Artium, Staatsprüfung

An integrated study programme is either mono-disciplinary (*Diplom* degrees, most programmes completed by a *Staatsprüfung*) or comprises a combination of either two major or one major and two minor fields (*Magister Artium*). The first stage (1.5 to 2 years) focuses on broad orientations and foundations of the field(s) of study. An Intermediate Examination (*Diplom-Vorprüfung* for *Diplom* degrees; *Zwischenprüfung* or credit requirements for the *Magister Artium*) is prerequisite to enter the second stage of advanced studies and specializations. Degree requirements include submission of a thesis (up to 6 months duration) and comprehensive final written and oral examinations. Similar regulations apply to studies leading to a *Staatsprüfung*. The level of qualification is equivalent to the Master level.

- Integrated studies at *Universitäten (U)* last 4 to 5 years (*Diplom* degree, *Magister Artium*) or 3 to 6.5 years (*Staatsprüfung*). The *Diplom* degree is awarded in engineering disciplines, the natural sciences as well as economics and business. In the humanities, the corresponding degree is usually the *Magister Artium* (M.A.). In the social sciences, the practice varies as a matter of institutional traditions. Studies preparing for the legal, medical, pharmaceutical and teaching professions are completed by a *Staatsprüfung*.

The three qualifications (*Diplom*, *Magister Artium* and *Staatsprüfung*) are academically equivalent. They qualify to apply for admission to doctoral studies. Further prerequisites for admission may be defined by the Higher Education Institution, cf. Sec. 8.5.

- Integrated studies at *Fachhochschulen (FH)*/Universities of Applied Sciences (UAS) last 4 years and lead to a *Diplom (FH)* degree. While the *FH/UAS* are non-doctorate granting institutions, qualified graduates may apply for admission to doctoral studies at doctorate-granting institutions, cf. Sec. 8.5.

- Studies at *Kunst- und Musikhochschulen* (Universities of Art/Music etc.) are more diverse in their organization, depending on the field and individual objectives. In addition to *Diplom/Magister* degrees, the integrated study programme awards include Certificates and certified examinations for specialized areas and professional purposes.

8.5 Doctorate

Universities as well as specialized institutions of university standing and some Universities of Art/Music are doctorate-granting institutions. Formal prerequisite for admission to doctoral work is a qualified Master (UAS and U), a *Magister* degree, a *Diplom*, a *Staatsprüfung*, or a foreign equivalent. Particularly qualified holders of a Bachelor or a *Diplom (FH)* degree may also be admitted to doctoral studies without acquisition of a further

degree by means of a procedure to determine their aptitude. The universities respectively the doctorate-granting institutions regulate entry to a doctorate as well as the structure of the procedure to determine aptitude. Admission further requires the acceptance of the Dissertation research project by a professor as a supervisor.

8.6 Grading Scheme

The grading scheme in Germany usually comprises five levels (with numerical equivalents; intermediate grades may be given): "Sehr Gut" (1) = Very Good; "Gut" (2) = Good; "Befriedigend" (3) = Satisfactory; "Ausreichend" (4) = Sufficient; "Nicht ausreichend" (5) = Non-Sufficient/Fail. The minimum passing grade is "Ausreichend" (4). Verbal designations of grades may vary in some cases and for doctoral degrees. In addition institutions may already use the ECTS grading scheme, which operates with the levels A (best 10 %), B (next 25 %), C (next 30 %), D (next 25 %), and E (next 10 %).

8.7 Access to Higher Education

The General Higher Education Entrance Qualification (*Allgemeine Hochschulreife, Abitur*) after 12 to 13 years of schooling allows for admission to all higher educational studies. Specialized variants (*Fachgebundene Hochschulreife*) allow for admission to particular disciplines. Access to *Fachhochschulen* (UAS) is also possible with a *Fachhochschulreife*, which can usually be acquired after 12 years of schooling. Admission to Universities of Art/Music may be based on other or require additional evidence demonstrating individual aptitude. Higher Education Institutions may in certain cases apply additional admission procedures.

8.8 National Sources of Information

- Kultusministerkonferenz (KMK) [Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the *Länder* in the Federal Republic of Germany]; Lennéstrasse 6, D-53113 Bonn; Fax: +49[0]228/501-229; Phone: +49[0]228/501-0
- Central Office for Foreign Education (ZaB) as German NARIC; www.kmk.org; E-Mail: zab@kmk.org
- "Documentation and Educational Information Service" as German EURDYCE-Unit, providing the national dossier on the education system (www.kmk.org/doku/bildungswesen.htm; E-Mail: eurydice@kmk.org)
- Hochschulrektorenkonferenz (HRK) [German Rectors' Conference];

¹ The information covers only aspects directly relevant to purposes of the Diploma Supplement. All information as of 1 July 2005.

² *Berufsakademien* are not considered as Higher Education Institutions, they only exist in some of the *Länder*. They offer educational programmes in close cooperation with private companies. Students receive a formal degree and carry out an apprenticeship at the company. Some *Berufsakademien* offer Bachelor courses which are recognized as an academic degree if they are accredited by a German accreditation agency.

³ Common structural guidelines of the *Länder* as set out in Article 9 Clause 2 of the Framework Act for Higher Education (HRG) for the accreditation of Bachelor's and Master's study courses (Resolution of the Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the *Länder* in the Federal Republic of Germany of 10.10.2003, as amended on 21.4.2005).

⁴ "Law establishing a Foundation 'Foundation for the Accreditation of Study Programmes in Germany'", entered into force as from 26.2.2005, GV. NRW. 2005, nr. 5, p. 45 in connection with the Declaration of the *Länder* to the Foundation "Foundation for the Accreditation of Study Programmes in Germany" (Resolution of the Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the *Länder* in the Federal Republic of Germany of 16.12.2004).

⁵ See note No. 4.

⁶ See note No. 4.

E.3 Diploma Supplement für die Studienrichtung Regenerative Energietechnik

Diploma Supplement

This Diploma Supplement follows the model developed by the European Commission, Council of Europe and UNESCO/CEPES. The purpose of the supplement is to provide sufficient independent data to improve the international 'transparency' and fair academic and professional recognition of qualifications (diplomas, degrees, certificates etc.). It is designed to provide a description of the nature, level, context, content and status of the studies that were pursued and successfully completed by the individual named on the original qualification to which this supplement is appended. It should be free from any value judgements, equivalence statements or suggestions about recognition. Information in all eight sections should be provided. Where information is not provided, an explanation should give the reason why.

1. HOLDER OF THE QUALIFICATION

1.1 Family Name

Mustermann

1.2 First Name

Max

1.3 Date, Place, Country of Birth

32 April 2099, D-99999 Musterstadt, Germany

1.4 Student ID Number or Code

No.: 123456

2. QUALIFICATION

2.1 Name of Qualification

Bachelor of Engineering (B. Eng.)

2.2 Main Field(s) of Study

Energy Engineering

2.3 Name and Status of Awarding Institution

Fachhochschule Flensburg - Flensburg University of Applied Sciences
Fachbereich 2 Energie und Biotechnologie

University of Applied Sciences / State Institution

2.4 Institution Administering Studies

2.5 Language(s) of Instruction/Examination

German

3. LEVEL OF THE QUALIFICATION

3.1 Level of Qualification

First degree (three and a half years), with thesis

3.2 Official Length of Programme

Three and a half years, 210 ETCS Credits

3.3 Access Requirements

Qualification for entrance to University of Applied Sciences or qualification for entrance to University

4. CONTENTS AND RESULTS GAINED

4.1 Mode of Study

Full-time

4.2 Qualification Profile

- 1) Abstraction ability and problem solving capability: the graduates are qualified for structured and logical thinking as well as for abstraction and generalisation. They analyze problems and define and evaluate solutions. The graduates think critically and apply their analytic competencies for solving practical problems. They apply appropriate techniques for writing a scientific publication of limited extent.
- 2) Fundamental mathematical, economic and engineering capability: the graduates apply mathematical techniques and physical laws as well-understood, everyday problem solving tools. They know basic business management concepts and methods and conceive economic problems, interrelations and effects.
- 3) Engineering sciences expertise: the graduates reliably understand and apply basic scientific techniques. They identify problems arising from mechanical as well as from electrical engineering areas of expertise. They apply particular methodical approaches for solving technical problems.
- 4) Basic energy technology skills: the graduates entirely survey components and systems for conversion and distribution of traditional as well as renewable energy. They understand principles and scopes of the technical utilisation of fossil and renewable energy sources. They conceive the interaction of particular components and subsystems as parts of complex plants and systems.
- 5) Personal responsibility and lifelong learning: the graduates are enabled for lifelong learning and they extend their personal and subject-specific skills.
- 6) Team play, cooperation and project management: the graduates work target-oriented and with adequate self-confidence as members of interdisciplinary and intercultural teams. They communicate adequately and present results. They exhibit the necessary competencies for a successful self- and team management. They apply project management techniques.
- 7) Subject specific basic knowledge of renewable energy systems: the graduates master general and subject specific basic knowledge of renewable energy systems.
- 8) Technical expertise on energy systems: the graduates know machines and plants operated as parts of energy systems. Based on their functionality and properties, the graduates select and configure solutions for different problems within the field of energy systems. They specify technical requirements and evaluate adequacy and efficiency of solutions.
- 9) Technical expertise on renewable energy systems: the graduates are acquainted with different techniques and systems of utilization of local and renewable energy sources and their interaction. They evaluate their potentials and suitability. The graduates specify requirements and select appropriate technical solutions, demonstrating their ability for the development of contextual solutions.
- 10) Project understanding: the graduates understand the complex interaction of components within plants and identify the corresponding team play professions. They conceive dimensioning and management of plants as a project task and understand

the different roles of subtasks and team members. The graduates distinguish subprojects and define as well as and coordinate execute subtasks.

- 11) Understanding of framework conditions: the graduates are acquainted with the importance of energy related techniques and the current industrial state of technology. They know the challenges of engineering and adjacent occupational qualifications and integrate oneself into industrial operation procedures, based on a widespread understanding of the interaction of energy business players in politics, economy and public.

4.3 Programme Details

See *Notenkonto* (Transcript) for list of courses and grades, and *Prüfungszeugnis* (Final Examination Certificate) for subjects offered in final examinations (written and oral), and topic of thesis, including evaluations.

4.4 Grading Scheme

4.4.1 Grade Distribution

| | | |
|-------------------|------------------|---------------------|
| Sehr gut | from 1.0 to 1.5 | Very Good |
| Gut | above 1.5 to 2.5 | Good |
| Befriedigend | above 2.5 to 3.5 | Satisfactory |
| Ausreichend | above 3.5 to 4.0 | Sufficient |
| Nicht ausreichend | above 4.0 | Non-Sufficient/Fail |

4.4.2 ECTS Grading Table

The following table shows the distribution of grades of examinations. The calculation is based on the total number of grades of a reference group spanning 208 Bachelor's exams awarded by the Faculty of Energy and Biotechnology within the last two academic years.

| Total Grade | Total Number within Reference Group | Percentage within Reference Group | Cumulative Percentage within Reference Group |
|------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|--|
| from 1.0 to 1.5 | 5 | 2.4% | 2.4% |
| above 1.5 to 2.0 | 22 | 10.6% | 13.0% |
| above 2.0 to 2.5 | 84 | 40.4% | 53.4% |
| above 2.5 to 3.0 | 65 | 31.3% | 84.6% |
| above 3.0 to 3.5 | 31 | 14.9% | 99.5% |
| above 3.5 to 4.0 | 1 | 0.5% | 100.0% |
| above 4.0 (Fail) | 0 | 0.0% | 100.0% |
| Total: | 208 | 100.0% | |

4.5 Overall Classification of the Qualification

Gut (1.8)

5. FUNCTION OF THE QUALIFICATION

5.1 Access to Further Study

Qualifies to apply for admission to Master courses.

5.2 Professional Status

6. ADDITIONAL INFORMATION

6.1 Additional Information

6.2 Further Information Sources

On the institution: www.fh-flensburg.de
For national information: www.higher-education-compass.hrk.de

7. CERTIFICATION

This Diploma Supplement refers to the following original documents:

Urkunde über die Verleihung des Bachelorgrades dated 32 April 2009

Prüfungszeugnis dated 32 April 2009

Notenkonto dated 32 April 2009

Certification Date: 32 April 2009

Prof. Dr. Roger Geffert
Chairperson
Examination Committee

(Official Stamp/Seal)

8. NATIONAL HIGHER EDUCATION SYSTEM

The information on the national higher education system on the following pages provides a context for the qualification and the type of higher education that awarded it.

8. INFORMATION ON THE GERMAN HIGHER EDUCATION SYSTEM¹

8.1 Types of Institutions and Institutional Status

Higher education (HE) studies in Germany are offered at three types of Higher Education Institutions (HEI).²

- *Universitäten* (Universities) including various specialized institutions, offer the whole range of academic disciplines. In the German tradition, universities focus in particular on basic research so that advanced stages of study have mainly theoretical orientation and research-oriented components.

- *Fachhochschulen* (Universities of Applied Sciences) concentrate their study programmes in engineering and other technical disciplines, business-related studies, social work, and design areas. The common mission of applied research and development implies a distinct application-oriented focus and professional character of studies, which include integrated and supervised work assignments in industry, enterprises or other relevant institutions.

- *Kunst- und Musikhochschulen* (Universities of Art/Music) offer studies for artistic careers in fine arts, performing arts and music; in such fields as directing, production, writing in theatre, film, and other media; and in a variety of design areas, architecture, media and communication.

Higher Education Institutions are either state or state-recognized institutions. In their operations, including the organization of studies and the designation and award of degrees, they are both subject to higher education legislation.

8.2 Types of Programmes and Degrees Awarded

Studies in all three types of institutions have traditionally been offered in integrated "long" (one-tier) programmes leading to *Diplom-* or *Magister Artium* degrees or completed by a *Staatsprüfung* (State Examination).

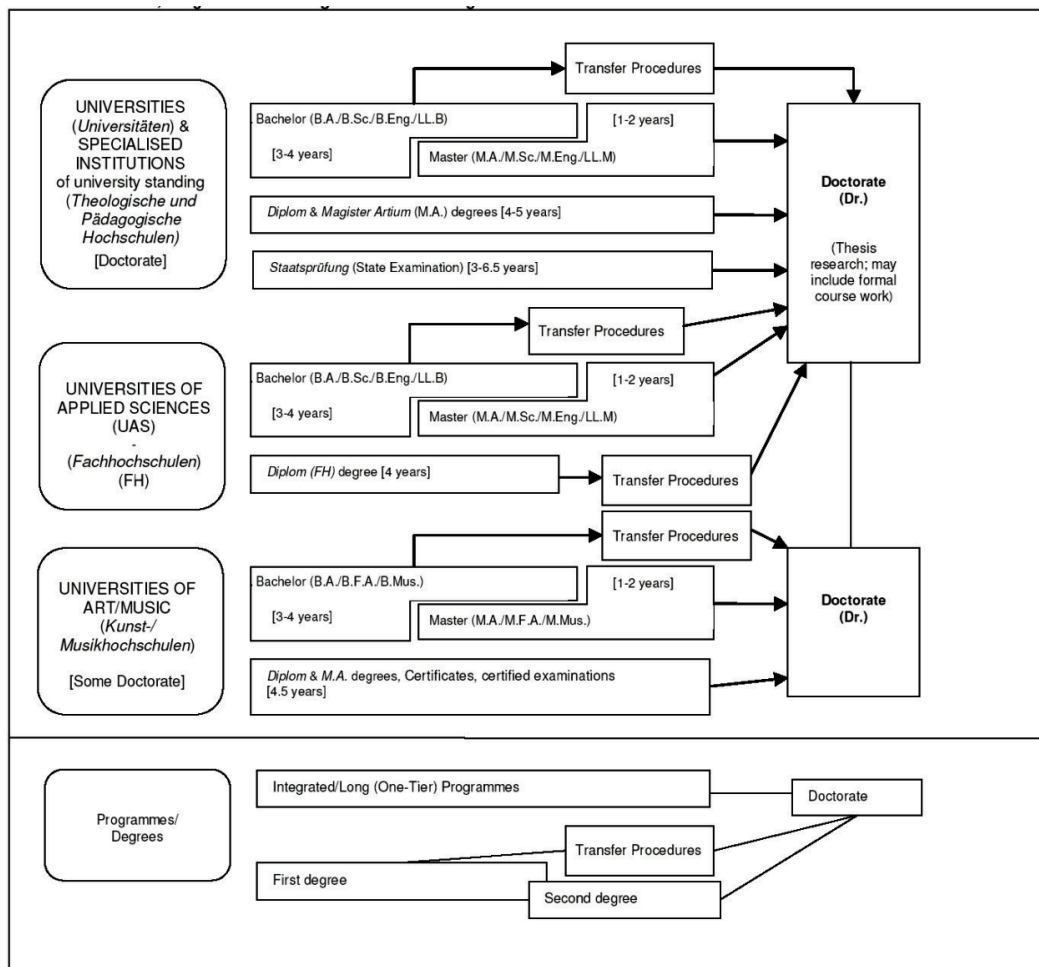
Within the framework of the Bologna-Process one-tier study programmes are successively being replaced by a two-tier study system. Since 1998, a scheme of first- and second-level degree programmes (Bachelor and Master) was introduced to be offered parallel to or instead of integrated "long" programmes. These programmes are designed to provide enlarged variety and flexibility to students in planning and pursuing educational objectives, they also enhance international compatibility of studies.

For details cf. Sec. 8.4.1, 8.4.2, and 8.4.3 respectively. Table 1 provides a synoptic summary.

8.3 Approval/Accreditation of Programmes and Degrees

To ensure quality and comparability of qualifications, the organization of studies and general degree requirements have to conform to principles and regulations established by the Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the *Länder* in the Federal Republic of Germany (KMK).³ In 1999, a system of accreditation for programmes of study has become operational under the control of an Accreditation Council at national level. All new programmes have to be accredited under this scheme; after a successful accreditation they receive the quality-label of the Accreditation Council.⁴

Table 1: Institutions, Programmes and Degrees in German Higher Education



8.4 Organization and Structure of Studies

The following programmes apply to all three types of institutions. Bachelor's and Master's study courses may be studied consecutively, at various higher education institutions, at different types of higher education institutions and with phases of professional work between the first and the second qualification. The organization of the study programmes makes use of modular components and of the European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS) with 30 credits corresponding to one semester.

8.4.1 Bachelor

Bachelor degree study programmes lay the academic foundations, provide methodological skills and lead to qualifications related to the professional field. The Bachelor degree is awarded after 3 to 4 years.

The Bachelor degree programme includes a thesis requirement. Study courses leading to the Bachelor degree must be accredited according to the Law establishing a Foundation for the Accreditation of Study Programmes in Germany.⁵

First degree programmes (Bachelor) lead to Bachelor of Arts (B.A.), Bachelor of Science (B.Sc.), Bachelor of Engineering (B.Eng.), Bachelor of Laws (LL.B.), Bachelor of Fine Arts (B.F.A.) or Bachelor of Music (B.Mus.).

8.4.2 Master

Master is the second degree after another 1 to 2 years. Master study programmes must be differentiated by the profile types "more practice-oriented" and "more research-oriented". Higher Education Institutions define the profile of each Master study programme.

The Master degree study programme includes a thesis requirement. Study programmes leading to the Master degree must be accredited according to the Law establishing a Foundation for the Accreditation of Study Programmes in Germany.⁶

Second degree programmes (Master) lead to Master of Arts (M.A.), Master of Science (M.Sc.), Master of Engineering (M.Eng.), Master of Laws (L.L.M.), Master of Fine Arts (M.F.A.) or Master of Music (M.Mus.). Master study programmes, which are designed for continuing education or which do not build on the preceding Bachelor study programmes in terms of their content, may carry other designations (e.g. MBA).

8.4.3 Integrated "Long" Programmes (One-Tier): Diplom degrees, Magister Artium, Staatsprüfung

An integrated study programme is either mono-disciplinary (*Diplom* degrees, most programmes completed by a *Staatsprüfung*) or comprises a combination of either two major or one major and two minor fields (*Magister Artium*). The first stage (1.5 to 2 years) focuses on broad orientations and foundations of the field(s) of study. An Intermediate Examination (*Diplom-Vorprüfung* for *Diplom* degrees; *Zwischenprüfung* or credit requirements for the *Magister Artium*) is prerequisite to enter the second stage of advanced studies and specializations. Degree requirements include submission of a thesis (up to 6 months duration) and comprehensive final written and oral examinations. Similar regulations apply to studies leading to a *Staatsprüfung*. The level of qualification is equivalent to the Master level.

- Integrated studies at *Universitäten (U)* last 4 to 5 years (*Diplom* degree, *Magister Artium*) or 3 to 6.5 years (*Staatsprüfung*). The *Diplom* degree is awarded in engineering disciplines, the natural sciences as well as economics and business. In the humanities, the corresponding degree is usually the *Magister Artium* (M.A.). In the social sciences, the practice varies as a matter of institutional traditions. Studies preparing for the legal, medical, pharmaceutical and teaching professions are completed by a *Staatsprüfung*.

The three qualifications (*Diplom*, *Magister Artium* and *Staatsprüfung*) are academically equivalent. They qualify to apply for admission to doctoral studies. Further prerequisites for admission may be defined by the Higher Education Institution, cf. Sec. 8.5.

- Integrated studies at *Fachhochschulen (FH)*/Universities of Applied Sciences (UAS) last 4 years and lead to a *Diplom (FH)* degree. While the *FH/UAS* are non-doctorate granting institutions, qualified graduates may apply for admission to doctoral studies at doctorate-granting institutions, cf. Sec. 8.5.

- Studies at *Kunst- und Musikhochschulen* (Universities of Art/Music etc.) are more diverse in their organization, depending on the field and individual objectives. In addition to *Diplom/Magister* degrees, the integrated study programme awards include Certificates and certified examinations for specialized areas and professional purposes.

8.5 Doctorate

Universities as well as specialized institutions of university standing and some Universities of Art/Music are doctorate-granting institutions. Formal prerequisite for admission to doctoral work is a qualified Master (UAS and U), a *Magister* degree, a *Diplom*, a *Staatsprüfung*, or a foreign equivalent. Particularly qualified holders of a Bachelor or a *Diplom (FH)* degree may also be admitted to doctoral studies without acquisition of a further

degree by means of a procedure to determine their aptitude. The universities respectively the doctorate-granting institutions regulate entry to a doctorate as well as the structure of the procedure to determine aptitude. Admission further requires the acceptance of the Dissertation research project by a professor as a supervisor.

8.6 Grading Scheme

The grading scheme in Germany usually comprises five levels (with numerical equivalents; intermediate grades may be given): "Sehr Gut" (1) = Very Good; "Gut" (2) = Good; "Befriedigend" (3) = Satisfactory; "Ausreichend" (4) = Sufficient; "Nicht ausreichend" (5) = Non-Sufficient/Fail. The minimum passing grade is "Ausreichend" (4). Verbal designations of grades may vary in some cases and for doctoral degrees. In addition institutions may already use the ECTS grading scheme, which operates with the levels A (best 10 %), B (next 25 %), C (next 30 %), D (next 25 %), and E (next 10 %).

8.7 Access to Higher Education

The General Higher Education Entrance Qualification (*Allgemeine Hochschulreife, Abitur*) after 12 to 13 years of schooling allows for admission to all higher educational studies. Specialized variants (*Fachgebundene Hochschulreife*) allow for admission to particular disciplines. Access to *Fachhochschulen (UAS)* is also possible with a *Fachhochschulreife*, which can usually be acquired after 12 years of schooling. Admission to Universities of Art/Music may be based on other or require additional evidence demonstrating individual aptitude. Higher Education Institutions may in certain cases apply additional admission procedures.

8.8 National Sources of Information

- Kultusministerkonferenz (KMK) [Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the *Länder* in the Federal Republic of Germany]; Lennéstrasse 6, D-53113 Bonn; Fax: +49[0]228/501-229; Phone: +49[0]228/501-0
- Central Office for Foreign Education (ZaB) as German NARIC; www.kmk.org; E-Mail: zab@kmk.org
- "Documentation and Educational Information Service" as German EURDYCE-Unit, providing the national dossier on the education system (www.kmk.org/doku/bildungswesen.htm; E-Mail: eurydice@kmk.org)
- Hochschulrektorenkonferenz (HRK) [German Rectors' Conference];

¹ The information covers only aspects directly relevant to purposes of the Diploma Supplement. All information as of 1 July 2005.

² *Berufsakademien* are not considered as Higher Education Institutions, they only exist in some of the *Länder*. They offer educational programmes in close cooperation with private companies. Students receive a formal degree and carry out an apprenticeship at the company. Some *Berufsakademien* offer Bachelor courses which are recognized as an academic degree if they are accredited by a German accreditation agency.

³ Common structural guidelines of the *Länder* as set out in Article 9 Clause 2 of the Framework Act for Higher Education (HRG) for the accreditation of Bachelor's and Master's study courses (Resolution of the Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the *Länder* in the Federal Republic of Germany of 10.10.2003, as amended on 21.4.2005).

⁴ "Law establishing a Foundation 'Foundation for the Accreditation of Study Programmes in Germany'", entered into force as from 26.2.2005, GV. NRW. 2005, nr. 5, p. 45 in connection with the Declaration of the *Länder* to the Foundation "Foundation for the Accreditation of Study Programmes in Germany" (Resolution of the Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the *Länder* in the Federal Republic of Germany of 16.12.2004).

⁵ See note No. 4.

⁶ See note No. 4.