

# 23 / 10

27.04.2010

## **Amtliches Mitteilungsblatt**

Seite

**Erste Ordnung zur Änderung der  
Studienordnung für den  
Bachelorstudiengang  
Umwelttechnik/Regenerative Energien im  
Fachbereich 1 Ingenieurwissenschaften I  
vom 10. Februar 2010 . . . . .**

407

**Herausgeber**

Die Hochschulleitung der HTW Berlin  
Treskowallee 8  
10318 Berlin

**Redaktion**

Rechtsstelle  
Tel. +49 30 5019-2813  
Fax +49 30 5019-2815

# HOCHSCHULE FÜR TECHNIK UND WIRTSCHAFT BERLIN

## Erste Ordnung zur Änderung der Studienordnung

für den Bachelorstudiengang

### Umwelttechnik/Regenerative Energien

im Fachbereich 1, Ingenieurwissenschaften I vom 10. Februar 2010

Auf Grund von § 17 Absatz 1 Nr. 1 der Neufassung der Satzung der Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin zu Abweichungen von Bestimmungen des Berliner Hochschulgesetzes vom 10. August 2009 (AMBI. HTW Berlin Nr. 29/09) in Verbindung mit § 24 Abs. 4 des Gesetzes über die Hochschulen im Land Berlin (Berliner Hochschulgesetz) in der Fassung vom 13. Februar 2003 (GVBl. S. 82), zuletzt geändert durch Gesetz vom 19. März 2009 (GVBl. S. 70), hat der Fachbereichsrat des Fachbereiches Ingenieurwissenschaften I der Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin (HTW Berlin) am 10. Februar 2010 die folgende Erste Ordnung zur Änderung der Studienordnung für den Bachelorstudiengang Umwelttechnik/Regenerative Energien vom 13. Juni 2007 (AMBI. FHTW Berlin Nr. 52/07) beschlossen<sup>1</sup>:

#### Artikel 1

##### Nr. 1

##### Anlage 2

##### Modulbeschreibungen für den Bachelorstudiengang Umwelttechnik/Regenerative Energien

Die Anlage 2 wird wie folgt vollständig ersetzt:

---

<sup>1</sup> Der Senatsverwaltung für Bildung, Wissenschaft und Forschung angezeigt am 30.03.2010

---

 Anlage 2 zur Studienordnung für den Bachelorstudiengang Umwelttechnik/Regenerative Energien
 

---

**Modulbeschreibungen**

Name	<b>Mathematische Grundlagen 1 (MG1)</b>
Leistungspunkte	6
Niveaustufe	1a
Lernergebnisse/ Kompetenzen:	Das mathematische Grundlagenmodul begründet die Basis eines jeden Ingenieurstudiums. Neben den fachlichen mathematischen Inhalten der Analysis bis zur Integralrechnung werden Kompetenzen des schrittweisen Herangehens an ein Problem sowie dessen Zerlegung in miteinander verzahnte und sequentiell abzuarbeitende Teilprobleme erzeugt. Lösungen der Aufgaben lassen sich argumentativ begründen. Dadurch werden ein sicherer Umgang mit Inhalten und Methoden und deren systematische Einordnung in einem Gesamtzusammenhang gewährleistet. Das Erkennen von Beziehungen zu anderen Grundlagenfächern bildet die Basis für fachliche Entscheidungskompetenz auch in anderen Fächern.
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Notwendige Voraussetzungen	Keine

Name	<b>Physikalische Grundlagen (PG)</b>
Leistungspunkte	5
Niveaustufe	1a
Lernergebnisse/ Kompetenzen	Das Modul erweitert und vertieft bestehende Kenntnisse über die wichtigsten physikalischen Gesetzmäßigkeiten aus den Bereichen Mechanik, Schwingung, Wellen, Optik und Wärmestrahlung. Ein wesentliches Ergebnis besteht in der Herausbildung von Fähigkeiten zur Analyse technischer Vorgänge hinsichtlich ihrer Wirkprinzipien und zur Formulierung der grundlegenden physikalischen Ansätze für die Berechnung. Ein Überblick über die vielfältigen physikalischen Phänomene bildet die Grundlage, um die zukünftige Entwicklung des technischen Fortschritts langfristig kompetent verfolgen zu können und für die eigene Tätigkeit nutzbar zu machen. Für eine konstruktive Zusammenarbeit von Spezialisten verschiedener technischer Fachrichtungen bildet ein umfangreiches physikalisches Grundwissen die unverzichtbare Diskussionsbasis und somit eine wesentliche Voraussetzung für Teamarbeit.
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Notwendige Voraussetzungen	Keine

Name	<b>Chemische Grundlagen (CH)</b>
Leistungspunkte	5
Niveaustufe	1a
Lernergebnisse/ Kompetenzen	<p>Das Modul dient dem Erwerb notwendiger chemischer Grundkenntnisse für die fachspezifische Ausbildung. In Abgrenzung und Ergänzung zu den Modulen Physikalische Grundlagen und Thermodynamik werden der Aufbau der stofflichen Materie, die thermodynamischen und kinetischen Grundsätze von chemischen Reaktionen und Stoffumwandlungen sowie relevante Gebiete der Elektrochemie betrachtet. Der Lernstoff ist weitgehend auf die werkstoff-, fertigungs- und energietechnischen Belange des Studiengangs Umwelttechnik/Regenerative Energien ausgerichtet. Dies wird in den Lehrveranstaltungen durch eine größtmögliche Verwendung fachspezifischer Anwendungsbeispiele, Übungen und Laborversuche (im Übungsteil) deutlich gemacht.</p> <p>Die Zielstellung des Moduls für die Studierenden besteht zusammengefasst darin, sich soviel und solche chemischen Grundkenntnisse anzueignen, dass sie sich selbstständig in chemische Problemfelder der Umwelt- und Regenerativen einarbeiten können.</p>
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Notwendige Voraussetzungen	keine

Name	<b>Elektrotechnische Grundlagen 1 (ET1)</b>
Leistungspunkte	5
Niveaustufe	1a
Lernergebnisse/ Kompetenzen	<p>Das Modul vermittelt elektrotechnische Grundkenntnisse. Der Schwerpunkt liegt einerseits auf dem Erwerb wissenschaftlicher Denkweisen und andererseits auf der ingenieurtechnischen Anwendung. Damit werden Kompetenzen für die Elektrotechnik geschaffen, die für spätere Module des Studiums unverzichtbar sind. Als anwendungsbereites Wissen verfügen die Studierenden über gründliche Kenntnisse</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- elektrotechnischer Natur-, Grundgesetze und Definitionen für Erscheinungen elektrischer Strömungsfelder, elektrischer Felder in Nichtleitern und magnetischer Felder</li> <li>- über die Kopplung der Felder bei zeitlicher Abhängigkeit der Feldgrößen</li> <li>- ingenieurtechnischer Berechnungen, wie komplexer Rechnung in der Wechselstromtechnik</li> <li>- der Behandlung von Schaltvorgängen</li> </ul>
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Notwendige Voraussetzungen	keine

Name	<b>Informatik (IT)</b>
Leistungspunkte	5
Niveaustufe	1a
Lernergebnisse/ Kompetenzen	<p>Den Teilnehmern werden folgende Kenntnisse vermittelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau und Funktionsweise von Computern und deren Komponenten</li> <li>• Aufgaben und Funktionsweise von Betriebssystemen und deren Nutzung</li> <li>• Funktionsweise von Computerschnittstellen und Netzwerken</li> <li>• Allgemeine Grundlagen der Informatik, vertieft in den Bereichen: Auswahlkriterien zu Programmiersprachen, Betriebssystemen, Softwarerealisierungsansätzen.</li> <li>• Grundlagen Softwareengineering</li> <li>• Einsatz einer objektorientierten Programmiersprache</li> </ul> <p>Die Teilnehmer erzielen folgende Kompetenzen: Kompetente Gesprächspartner für Softwareprojekte, Definition von Softwarelösungsansätzen, Nutzung der angepassten Rechentechnik zur Problemlösung sowie Realisierung eigener, kleiner Softwarelösungen in einer Programmiersprache, vorzugsweise Java, C++ oder Visual Basic.</p>
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Notwendige Voraussetzungen	Keine

Name	<b>Werkstoffe (WT)</b>
Leistungspunkte	4
Niveaustufe	1a
Lernergebnisse/ Kompetenzen	<p>Im Modul erwerben die Studierenden werkstofftechnische Grundkenntnisse über Konstruktionswerkstoffe, Leiter-, Halbleiter- und Kontaktmaterialien, sowie elektrische und thermische Isolierwerkstoffe. Sie können kompetent den Einsatz von Metallen und Kunststoffen beurteilen, auswählen und Schlussfolgerungen ziehen. Solare Materialien bilden einen Schwerpunkt. Mit dem Modul werden Grundlagen für Konstruktion, Berechnung und Effektivität beispielhaft (Übungen) geschaffen.</p>
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Notwendige Voraussetzungen	Keine

Name	<b>Mathematische Grundlagen 2 (MG2)</b>
Leistungspunkte	6
Niveaustufe	1b
Lernergebnisse/ Kompetenzen	<p>Das Modul setzt das Modul MG1 inhaltlich fort und erweitert die Kenntnisse der Integralrechnung. Des Weiteren haben die Studierenden vertiefte Kenntnisse der Fourier-Analyse, über Gewöhnliche Differentialgleichungen, Laplace-Transformation, Wahrscheinlichkeitsrechnung und Grundlagen der Statistik gewonnen. Aufgrund der größeren Komplexität werden vertiefte Zusammenhänge zu anderen Disziplinen des Studienganges erkannt und besser verstanden. Durch die Befähigung zum sicheren Erkennen und Nutzen von Analogien zu Grundlagenfächern und weiterführenden Fächern wird die Grundlage für fachliche Entscheidungskompetenz aufgebaut.</p>
Empfohlene Voraussetzungen	MG1
Notwendige Voraussetzungen	Keine

Name	<b>Strömungslehre (SL)</b>
Leistungspunkte	4
Niveaustufe	1a
Lernergebnisse/ Kompetenzen	In diesem Modul werden Grundkenntnisse der Strömungslehre erlangt, die für das weitere Verständnis der Energiewandler benötigt werden. Der Hauptbestandteil des Moduls umfasst das Verständnis strömungstechnischer Phänomene und deren Beschreibungen. Im Rahmen integrierter Übungen werden Beispiele regenerativer Energiewandler berechnet, die fluidmechanische Prinzipien nutzen und strömungstechnische Komponenten beinhalten.
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Notwendige Voraussetzungen	keine

Name	<b>Elektrotechnische Grundlagen 2 (ET2)</b>
Leistungspunkte	5
Niveaustufe	1b
Lernergebnisse/ Kompetenzen	Mit dem Modul erweitern die Studierenden ihre elektrotechnischen Grundkenntnisse. Den Schwerpunkt bilden neben der Aneignung wissenschaftlicher Denk- und Arbeitsweisen deren ingenieurtechnische Überführbarkeit und Anwendung. Damit stehen den Teilnehmern anwendungsbereite Mindestkenntnisse der Elektrotechnik zur Verfügung, die für ihr Berufsfeld unverzichtbare Grundlage und Voraussetzung sind.
Empfohlene Voraussetzungen	ET1
Notwendige Voraussetzungen	keine

Name	<b>Technische Mechanik (TM)</b>
Leistungspunkte	5
Niveaustufe	1b
Lernergebnisse/ Kompetenzen	Die Studierenden sind in der Lage, effiziente technische Lösungen bei komplexer Betrachtung aller Systemkomponenten zu entwickeln. Die in der Umwelttechnik ineinander greifenden Systemkomponenten, darunter wesentlich auch solche, die dem statischen Wirken von Kräften, der dynamischen mechanischen Belastung zuzuordnen sind, können beurteilt werden. In Verbindung mit Werkstoffkenngrößen und einer gewählten Geometrie können Beanspruchungen bestimmt werden und eine ausreichende Festigkeit nachgewiesen werden.
Empfohlene Voraussetzungen	PG
Notwendige Voraussetzungen	keine

Name	<b>Thermodynamik (TD)</b>
Leistungspunkte	4
Niveaustufe	1a
Lernergebnisse/ Kompetenzen	<p>Die Studierenden sind mit den verschiedenen Energieformen vertraut und können die Energiewandlungsprozesse anhand des I+II Hauptsatzes der Thermodynamik analysieren. Sie sind mit den Eigenschaften, Zustandsgleichungen und <math>p</math>-<math>v</math>-Diagrammen für ideale und reale Gase vertraut. Grundkenntnisse zu den Eigenschaften von Gemischen (id. Gase, feuchte Luft) wurden erworben. Die grundlegenden Kreisprozesse zur Bereitstellung von Arbeit, Wärme und Kälte können berechnet und in ihre Anwendungsgebiete im Bereich regenerativer Energien eingeordnet werden.</p> <p>Die Studierenden kennen die grundlegenden Mechanismen und Gleichungen der Wärmeübertragung.</p>
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Notwendige Voraussetzungen	Keine

Name	<b>Konstruktion/CAD (CAD)</b>
Leistungspunkte	4
Niveaustufe	1b
Lernergebnisse/ Kompetenzen	<p>Das Modul beinhaltet den Erwerb ingenieurtechnischer Grundlagenkenntnisse zur Konstruktion von Bauelementen und Baugruppen komplexer Anlagen und Ausrüstungen für den Bereich der Umwelttechnik und regenerativen Energien. Nach erfolgreichem Abschluss verfügt der/die Studierende über anwendungsbereite Kenntnisse im konstruktiven Entwurfsprozess (von Pflichtheften über den Entwurf, Dimensionierung bis zur Dokumentation), zur Gestaltung und Bemessung ausgewählter Konstruktionselemente sowie über Kenntnisse zu Grundfunktionen /-strukturen von Geräte und technische Ausrüstungen schnell verstehen, mitentwickeln, aufbauen und anwenden zu können. Er/sie wird befähigt, seine/ihre Ideen und Entwürfe in einem Projektteam eindeutig und begründet darstellen und vertreten zu können und ist damit kompetente/r Gesprächspartner/in zu Entwicklern, Konstrukteuren und Anwendern. In dem integrierten CAD-Praktikum werden an Beispielen Grundkompetenzen zum Aufbau, zu Einsatzmöglichkeiten und zur Bedienung moderner 3-D-CAD-Systeme erworben.</p> <p>Fachunabhängig/-übergreifend werden Kenntnisse/Fähigkeiten für eine interdisziplinäre Arbeitsweise sowie Berufsbefähigung erworben.</p>
Empfohlene Voraussetzungen	IT, WT, TM
Notwendige Voraussetzungen	Keine

Name	<b>Elektronik (EL)</b>
Leistungspunkte	4
Niveaustufe	1b
Lernergebnisse/ Kompetenzen	Im Modul Elektronik werden Grundkenntnisse in der analogen und digitalen Elektronik erworben. In der analogen Elektronik wird die Schaltungstechnik mit Halbleiterbauelementen in einer linearen Betriebsart betrachtet. Es werden rechnergestützte Entwurfs- und Simulationsprogramme eingesetzt, um in begrenzter Zeit zu praxisgerechten Ergebnissen zu kommen. Der/die Student/in wird befähigt, verschiedene Verfahren der Netzwerktheorie problemorientiert einzusetzen. Er/sie kann damit das Verhalten von einfachen analogen, frequenzabhängigen Schaltungen berechnen und Schaltungen dimensionieren. In der digitalen Elektronik lernt der/die Studentin logische Schaltungen mit Wahrheitstabellen, boolescher Algebra und Zustandsgraphen zu beschreiben. Mittels dieser Beschreibung kann über eine CAD-Software ein logischer Baustein programmiert werden.
Empfohlene Voraussetzungen	ET1, ET2, MG1, MG2, CH, PG
Notwendige Voraussetzungen	Keine

Name	<b>Mess- und Regelungstechnik 1 (MRT1)</b>
Leistungspunkte	4
Niveaustufe	1b
Lernergebnisse/ Kompetenzen	Die Teilnehmer beherrschen die Grundlagen der Messtechnik mit analogen Messwerken und Messgeräten sowie die Grundlagen der digitalen Messtechnik. Weiterhin gehören die Kenntnis von Messverfahren zur Messung elektrischer Größen, Grundlagen zur Messung nichtelektrischer Größen, Kenntnisse über Sensortypen mit Auswahlkriterien und Anforderungen, Sensorenaufbau, -wirkungsweise und technische Anwendungen zum Kompetenzspektrum.
Empfohlene Voraussetzungen	PG, ET1, ET2, MG1, MG2, CH
Notwendige Voraussetzungen	Keine

Name	<b>Leistungselektronik (LE)</b>
Leistungspunkte	5
Niveaustufe	1b
Lernergebnisse/ Kompetenzen	<p>Die Kenntnis der Grundlagen der Leistungshalbleiter und die Arbeitsweise der Stromrichter, sowie ihrer Dimensionierung, sind das Ziel des Moduls. Der Charakter des Stellgliedeinsatzes erfordert auch die Kenntnisse über Schnittstellen zu anderen technischen Systemen, zum Beispiel komplexe Systeme der Antriebstechnik, Einbindung von Systemen der erneuerbaren Energien sowie des Energieübertragungssystems. Außerdem werden die Möglichkeiten der Leistungselektronik zur Optimierung des Wirkungsgrades kennen gelernt.</p> <p>In dem Modul stehen die Bauelemente, die Wechselstromstelltechnik und die netzgeführten Stromrichter am Anfang. Die Studierenden sind mit dem Einsatz elektronisch gesteuerter und geregelter Stellglieder, die selbst als Halbleitersystem arbeiten (Stromrichter mit Leistungshalbleitern) vertraut.</p> <p>Die Schwerpunkte der Kompetenzen liegen in der Kenntnis der Arbeitsweisen selbstgeführter Stromrichter, der Nutzung virtueller Simulationstechniken zur Beschreibung der dynamischen elektrischen Vorgänge leistungselektronischer Systeme und der Arbeitsweisen elektronischer Regel- und Steuertechnik für Stromrichter.</p> <p>Mit den Kenntnissen und Fertigkeiten über die selbstgeführten Stromrichter erschließt sich somit auch die Anwendung und Gestaltung technischer leistungselektronischer Systeme für energieeffiziente Lösungen und für Systeme, die der zunehmenden Nutzung der erneuerbaren Energien bis hin zur Wasserstofftechnik, als wahrscheinlichste zukünftige Energiebasis, dienen bzw. dienen werden.</p>
Empfohlene Voraussetzungen	ET1, ET2
Notwendige Voraussetzungen	Keine

Name	<b>Energiewandler 1 (EW1)</b>
Leistungspunkte	4
Niveaustufe	1b
Lernergebnis/ Kompetenzen	<p>Das Modul begründet Basiskenntnisse zu den Regenerativen Energien. Die Energiewandler als wichtigste Grundelemente regenerativer Energiesysteme werden unter bewusster methodischer Nutzung bestehender Analogien funktional verstanden, können ausgewählt und bemessen werden. Fachlich wird ein schneller Einstieg in die Kernkompetenzen des Studienganges und ein sicherer Umgang mit Inhalten und Methoden gewährleistet. Die Verständnisreichweite erfasst die grundsätzlichen Wandlungsprinzipien, die wichtigsten aerodynamischen und hydrodynamischen Energiewandlerarten, deren Funktionsweise und Bemessungskriterien und Energiebilanzen, Alternativen und Analogien jeweils bis zum selbständigen Bauelement Wandler („Generator, Turbine“) sowie die wichtigsten Schnittstellen, Kenngrößen und Berechnungsmethoden als Grundlage für die systematische Einordnung. Im Mittelpunkt des ersten Teiles stehen die elektromagnetomechanischen Wandler (El. Maschinen) als wichtige Voraussetzung für die Wandlung natürlicher Energieformen in nutzbare Energieformen und methodisches Vorbild für andere Wandlerarten. Darauf aufbauend werden fluidmechanische Wandler (Windturbinen, Wasserkraftmaschinen) betrachtet. Der breite bewertungssichere Überblick über das Gesamtspektrum der Energiewandler und das sichere Erkennen und Nutzen von Analogien bilden die Grundlage für Entscheidungskompetenz. Gemeinsam mit den Modulen Energiewandler 2 (EW 2) und 3 (EW 3) wird ein grundsätzlich vollständiger Überblick bis zur Hierarchieebene Funktionseinheit Wandler gesichert.</p> <p>Fachunabhängig gewährleistet die Interdisziplinarität und Vermittlungsbreite Synergieeffekte und berufsbefähigende Grundlagenstabilität.</p>

Empfohlene Voraussetzungen	MG1, MG2, PG, SL, TM
Notwendige Voraussetzungen	Keine

Name	<b>Energiewandler 2 (EW2)</b>
Leistungspunkte	5
Niveaustufe	1b
Lernergebnis/ Kompetenzen	<p>Das Modul legt weitere Grundlagen für die Nutzung regenerativer Energien und liefert einen Überblick über Potentiale umweltschonender Nutzung regenerativer Energiequellen. Insbesondere werden anwendungsspezifische Kenntnisse über die solare Strahlung erworben. Im Vordergrund stehen die Komponenten zur primären Wandlung der natürlichen Energieform Solarstrahlung in nutzbare Energieformen, wie Wärme (Thermie) und elektrische Energie (Photovoltaik).</p> <p>Die Energiewandler als wichtigste Grundelemente regenerativer Energiesysteme werden unter bewusster methodischer Nutzung bestehender Analogien aus EW1 funktional verstanden, können ausgewählt und bemessen sowie energetisch bilanziert und bewertet werden. Fachlich gehört dieser Teil zu den Kernkompetenzen des Studienganges. Gemeinsam mit den Modulen Energiewandler 1 (EW 1) und 3 (EW 3) wird ein grundsätzlich vollständiger Überblick bis zur Hierarchieebene Funktionseinheit Wandler (Generator) geschaffen.</p> <p>Fachunabhängig gewährleistet die Interdisziplinarität und Vermittlungsbreite Synergieeffekte und berufsbefähigende Grundlagenstabilität.</p>
Empfohlene Voraussetzungen	PG, ET1, ET2, MG1, MG2, CH
Notwendige Voraussetzungen	Keine

Name	<b>Mess- und Regelungstechnik 2 (MRT2)</b>
Leistungspunkte	4
Niveaustufe	1b
Lernziele/ Kompetenzen	<p>Es wird Grundlagenwissen über Strukturen zur Regelung und Steuerung von Windkraftanlagen, Solarthermieanlagen und Photovoltaikanlagen sowie das notwendige Methodenwissen zur Ausführung dieser Strukturen erworben. Das sind insbesondere die Kaskadenregelung, Zweipunktregelung, Fuzzy Control und Extremwertregelung. Die Studierenden sind in der Lage, dieses Wissen in praktischen Beispielen anzuwenden.</p>
Empfohlene Voraussetzungen	MRT1
Notwendige Voraussetzungen	keine

Name	<b>Energetische Verfahrenstechnik (EVT)</b>
Leistungspunkte	4
Niveaustufe	1b
Lernziele/ Kompetenzen	<p>Die Studierenden kennen die ganze Breite der Technologien der Biomasseverwertung. Sie verstehen die notwendige Prozessabfolge in den einzelnen Technologien und beherrschen einfache verfahrenstechnische Berechnungen.</p> <p>Fachunabhängige Kompetenzen: Die Studierenden kennen grundlegende verfahrenstechnische und energiewirtschaftliche Berechnungs- und Bewertungsmethoden.</p>
Empfohlene Voraussetzungen	PG, CH, TD, SL
Notwendige Voraussetzungen	keine

Name	<b>Energiewandler 3 (EW3)</b>
Leistungspunkte	5
Niveaustufe	1b
Lernergebnis/ Kompetenzen	<p>Das Modul schließt die Behandlung der Grundlagen der regenerativen Energiewandler ab. Gemeinsam mit dem Modul Energiewandler 1 (EW1) und 2 (EW2) wird ein grundsätzlich vollständiger Überblick bis zur Hierarchieebene Funktionseinheit Wandler geschaffen.</p> <p>Im Teil Energiewandler 3 lernen die Studierenden thermische und elektrochemische Wandler kennen, die in den Modulen EW1 und EW2 noch nicht ausführlich berücksichtigt wurden.</p> <p>Sie kennen neben den elektrochemischen Wandlern im engeren Sinne, (Elektrolyseur, Brennstoffzelle) insbesondere auch Speicherwandler und Akkumulatoren, die untrennbar mit der Nutzung fluktuierender regenerativer Energien verknüpft sind.</p> <p>Die Bedeutung von Wasserstoff als möglicher Energieträger zukünftiger Energiesysteme wird erkannt.</p> <p>Kenntnisse über wichtige thermodynamische Kreisprozesse (thermische Wandler) mit ihren Bauelementen, den wichtigsten Schnittstellen, Kenngrößen und Berechnungsmethoden werden in Analogie zu elektrischen und fluiddynamischen Wandlern erworben. Die Verständnisreichweite erfasst die wichtigsten Energiewandlerarten, deren Funktionsweise, Bemessungskriterien und Energiebilanzen. Der breite bewertungssichere Überblick über das Gesamtspektrum der Energiewandler und das sichere Erkennen und Nutzen von Analogien bilden die Grundlage für Entscheidungskompetenz. Fachunabhängig gewährleistet die Interdisziplinarität und Vermittlungsbreite Synergieeffekte und berufsbefähigende Grundlagenstabilität.</p>
Empfohlene Voraussetzungen	EW1, EW2, TD, PG
Notwendige Voraussetzungen	Keine

Name	<b>Labor 1 (LAB1)</b>
Leistungspunkte	5
Niveaustufe	1b
Lernziele/ Kompetenzen	<p>Das Modul dient der praktischen und anwendungsorientierten Vertiefung der erworbenen wissenschaftlichen und technischen Grundlagenkenntnisse der Elektronik, Leistungselektronik, Messtechnik und Grundlagen der Energiewandlung.</p> <p>An Versuchsständen werden exemplarische Versuchsaufgaben zu den genannten thematischen Schwerpunkten in kleinen Gruppen praktisch bearbeitet. Die modulare Gestaltung gestattet die organisatorische Abwicklung in parallelen Laboren. Der Praktikant/die Praktikantin erwirbt eigene Erfahrungen bei der Auswahl und im Umgang mit Messmitteln und –methoden und Übung in der selbständigen Versuchsdurchführung und der zielgerichteten Bewertung von Ergebnissen und deren Interpretation. Fachunabhängig werden messtechnische und methodische Kenntnisse zu übergreifenden synergetischen Fertigkeiten und Entscheidungsgrundlagen erlernt.</p>
Empfohlene Voraussetzungen	EL, LE, MRT1, EW1, EW2
Notwendige Voraussetzungen	Keine

Name	<b>Energie- und Anlagentechnik (EAT)</b>
Leistungspunkte	4
Niveaustufe	1b
Lernziele/ Kompetenzen	Es werden Kenntnisse über die Strukturen von Elektroenergieversorgungsanlagen und deren stationäre Bemessung erworben. Kenntnisse über wesentliche Betriebsmittel elektrischer Anlagen, z.B. Schaltgeräte, Sicherungen, Mess- und Schutzsysteme werden im Detail beherrscht. Außerdem können dynamische Vorgänge im Elektroenergiesystem berechnet werden, um Bemessungen zur elektrischen und dynamischen Festigkeit ausführen zu können. Die Gesamtheit der Kenntnisse gewährleistet, dass regenerative Energieanlagen in bestehende Netze eingeführt werden können und die Anlagen selbst unter Beachtung elektrischer Anforderungen dem Stand der Technik entsprechen. Damit werden die anlagentechnischen Grundlagen für den Energiemix sichergestellt.
Empfohlene Voraussetzungen	EW1, ET1, ET2
Notwendige Voraussetzungen	keine

Name	<b>Regenerative Energiesysteme 1 (RES1)</b>
Leistungspunkte	4
Niveaustufe	1b
Lernergebnisse/ Kompetenzen	Die Teilnehmenden erwerben Kenntnisse über den Aufbau von regenerativen Energiesystemen auf Basis fluidmechanischer Energiewandler. Hierzu gehören Kenntnisse der möglichen Systemkonfigurationen und der neben den Wandlern im System benötigten Komponenten. Neben dem physikalischen Verhalten und den Systemarten werden auch Auslegung, Dimensionierung sowie ökonomische und ökologische Aspekte beherrscht. Neben Standardsystemen soll auch die Sensibilität für die Konzeption kundenspezifischer Anlagen sowie ein Einblick in den aktuellen Stand der Forschung neuer regenerativer Energiesysteme gefördert werden. Dies erfordert ein hohes Verständnis für physikalische, technische und wirtschaftliche Zusammenhänge. Generelles Ziel dieses Moduls ist es, den Aufbau und die Wirkungsweise der erläuterten regenerativen Energieanlagen mit ihren Komponenten zu verstehen. Sowohl die Analyse bestehender Systeme als auch die Synthese und Planung neuer Anlagen ist nach Abschluss dieses Moduls möglich.
Empfohlene Voraussetzungen	SL, EW1
Notwendige Voraussetzungen	Keine

Name	<b>Solares Bauen (SB)</b>
Leistungspunkte	4
Niveaustufe	1b
Lernziele/ Kompetenzen	Die Studierenden werden in die Lage versetzt, aufbauend auf bauphysikalischen und ingenieurtechnischen Grundlagen Methoden des klimagerechten Bauens anzuwenden, worunter in erster Linie die direkte Nutzung solarer Energie für Heizung, Lüftung und Beleuchtung in Gebäuden verstanden wird. Fachlich und fachunabhängig erfolgt die Erhöhung der ingenieurtechnisch abgesicherten Kreativität hinsichtlich individueller Lösungen für natürliche Heizung, Lüftung und Beleuchtung und die Analyse und ingenieurtechnische Bewertung von Lösungsvorschlägen.
Empfohlene Voraussetzungen	PG, TD, EW2
Notwendige Voraussetzungen	Keine

Name	<b>Labor 2 (LAB2)</b>
Leistungspunkte	5
Niveaustufe	1b
Lernziele/ Kompetenzen	Das Modul dient der praktischen und anwendungsorientierten Vertiefung wissenschaftlicher und technischer Kenntnisse in der Regelungstechnik, der Weiterführung der Energiewandler und der Anlagentechnik. An Versuchsständen werden auf höherem Niveau exemplarische Versuchsaufgaben zu komplex verdichteten thematischen Schwerpunkten in kleinen Gruppen praktisch bearbeitet. Die modulare Gestaltung gestattet die organisatorische Abwicklung in parallelen Laboren. Der Praktikant/die Praktikantin erwirbt Sicherheit bei der Auswahl und im Umgang mit Messmitteln und -methoden, in der selbständigen Versuchsdurchführung und der zielgerichteten Bewertung von Ergebnissen und deren wissenschaftlicher Interpretation. Fachunabhängig werden messtechnische und methodische Kenntnisse zu übergreifenden synergetischen Fertigkeiten und Entscheidungsgrundlagen verdichtet.
Empfohlene Voraussetzungen	MRT2, EW1, EW2, EW3, EAT
Notwendige Voraussetzungen	keine

Name	<b>Software/Simulation (SOS)</b>
Leistungspunkte	5
Niveaustufe	1b
Lernziele/ Kompetenzen	In diesem Modul werden grundlegende Fachkenntnisse auf den Gebieten der Modellbildung regenerativer Systeme und deren Implementierung in Anwendungen erworben. Die Studierenden können aus der Problemfindung Ansätze zur Modellbildung ableiten und einfache Aufgaben selbständig aufbereiten, simulieren und Schlussfolgerungen ableiten und auswerten sowie Grenzen der Gültigkeit abschätzen. Sie lernen eine modellbildende Simulationssprache kennen, vorzugsweise TRNSYS.
Empfohlene Voraussetzungen	IT, EW2, EW3, RES1
Notwendige Voraussetzungen	keine

Name	<b>Regenerative Energiesysteme 2 (RES2)</b>
Leistungspunkte	5
Niveaustufe	1b
Lernergebnisse/ Kompetenzen	Die Studierenden sind in der Lage den Aufbau von solaren Energiesystemen zu verstehen. Hierzu gehören die möglichen Systemkonfigurationen und die Behandlung der neben dem Wandler im System benötigten Komponenten. Neben dem Physikalischen Verhalten und den Systemarten werden auch Auslegungen, Dimensionierung sowie ökonomische und ökologische Aspekte verstanden. Neben Standardsystemen soll auch die Sensibilität für die Konzeption kundenspezifischer Anlagen gefördert werden. Dies erfordert ein hohes Verständnis für physikalische, technische und wirtschaftliche Zusammenhänge. Generelles Ziel dieses Moduls ist es, den Aufbau und die Wirkungsweise solarer Energieanlagen mit ihren Komponenten zu verstehen. Sowohl die Analyse bestehender Systeme als auch die Synthese und Planung neuer Anlagen ist nach Abschluss dieses Moduls möglich.
Empfohlene Voraussetzungen	EW2
Notwendige Voraussetzungen	Keine

Name	<b>Planung/Projektarbeit (PPA)</b>
Leistungspunkte	6
Niveaustufe	1b
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden erwerben Kompetenzen in den Grundlagen der Projektierung allgemein und in der Anlagenplanung (Grundlegendes, Planungsprozess, Auftragsdurchlauf, Normung, HOAI). Sie erwerben Praxis für die selbstständige Lösung wissenschaftlich-praktischer Aufgabenstellungen aus einem Gebiet der Erneuerbaren Energien oder der rationellen Energieanwendung. Übergeordnete Ziele sind das Kennen lernen praktischer aktueller Arbeitstechniken und wissenschaftlicher Arbeitsweisen, als Schlüsselqualifikationen werden Teamarbeit und Aufgabenteilung gefördert.
Empfohlene Voraussetzungen	EW1, EW2, EVT, EW3, EAT
Notwendige Voraussetzungen	Keine

Name	<b>Betriebswirtschaft/Kostenrechnung (BWL)</b>
Leistungspunkte	5
Niveaustufe	1a
Lernziele/ Kompetenzen	In diesem Modul werden allgemeine betriebswirtschaftliche Grundbegriffe erlernt. Ein Hauptziel ist das Kennen lernen verschiedener Unternehmensformen sowie verschiedener Unternehmensziele und Bewertungsverfahren. Neben den klassischen Inhalten der Betriebswirtschaft und Kostenrechnung gehören nach diesem Modul auch spezielle betriebswirtschaftliche Aspekte regenerativer Energieprojekte, deren Finanzierung sowie Konzepte und aktuelle Programme zur Markteinführung zum Kompetenzzumfang.
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Notwendige Voraussetzungen	Keine

Name	<b>Regenerative Energiesysteme 3 (RES3)</b>
Leistungspunkte	5
Niveaustufe	1b
Lernergebnisse/ Kompetenzen	Ergänzend zu den Modulen Regenerative Energiesysteme 1 (RES1) und Regenerative Energiesysteme 2 (RES2) wird in diesem Modul der Aufbau von weiteren in RES1 und RES2 nicht enthaltenen regenerativen Energiesystemen betrachtet. Hierzu gehören die Wissensaneignung über mögliche Systemkonfigurationen und die Behandlung der neben den Wandlern im System benötigten Komponenten. Neben dem physikalischen Verhalten und den Systemarten werden auch Auslegung, Dimensionierung sowie ökonomische und ökologische Aspekte erarbeitet. Neben Standardsystemen soll auch die Sensibilität für die Konzeption kundenspezifischer Anlagen sowie ein Einblick in den aktuellen Stand der Forschung neuer regenerativer Energiesysteme erworben werden. Dies erfordert ein hohes Verständnis für physikalische, technische und wirtschaftliche Zusammenhänge. Generelles Ziel dieses Moduls ist es, den Aufbau und die Wirkungsweise der erläuterten regenerativen Energieanlagen mit ihren Komponenten zu verstehen. Sowohl die Analyse bestehender Systeme als auch die Synthese und Planung neuer Anlagen wird nach Abschluss dieses Moduls möglich sein.
Empfohlene Voraussetzungen	EW1, EW2 und EW3
Notwendige Voraussetzungen	keine

Name	<b>Praxisphase/Fachpraktikum Praktikum und praxisbegleitendes Projekt (PRAX)</b>
Leistungspunkte	25 (inklusive Projektarbeit)
Niveaustufe	1b
Lernergebnisse/ Kompetenzen	Die Studierenden lernen die realen, technischen, organisatorischen, wirtschaftlichen und sozialen Bedingungen der Arbeitswelt des/der Ingenieurs/Ingenieurin kennen. Sie prüfen ihre Fähigkeiten und wenden im Studium erworbenes Wissen und vermittelte Fertigkeiten unter Anleitung zur selbständigen Lösung einfacher ingenieurtechnischer Aufgabenstellungen an. Innerhalb eines abgestimmten komplexen hochschulbetreuten Projektes, das durchaus mit industriellen Projekten korrespondieren soll, beweisen sie lösungsorientiert ihre Praxistauglichkeit. Dabei werden praktische Arbeitstechniken, Arbeitsweisen und fachunabhängig Schlüsselqualifikationen, wie Teamarbeit und Aufgabenteilung angeeignet. Das Projekt soll im Rahmen des Praktikums als berufsorientierender Praxiseinstieg dienen.
Empfohlene Voraussetzungen	Alle Module einschließlich bis 5. Semester
Notwendige Voraussetzungen	Anlage 4 der Studienordnung

Name	<b>Labor 3: Regenerative Energieanlagen (LAB3)</b>
Leistungspunkte	5
Niveaustufe	1b
Lernergebnisse/ Kompetenzen	Das Modul dient der praktischen und anwendungsorientierten Vertiefung der erworbenen komplexen wissenschaftlichen und technischen Fachkenntnisse sowie deren Verknüpfung in Systemen. An komplexen Versuchsständen werden auf höherem Niveau exemplarische Versuchsaufgaben zu verdichteten thematischen Schwerpunkten in kleinen Gruppen praktisch bearbeitet. Der Praktikant/die Praktikantin erwirbt Verständnis für komplexe Systeme und Anlagen sowie Sicherheit bei der Auswahl und im Umgang mit Messmitteln und –methoden, in der selbständigen Versuchsdurchführung und der zielgerichteten Bewertung von Ergebnissen und deren wissenschaftlicher Interpretation. Teamarbeit und Aufgabenverteilung sowie das Zuweisen von Teilverantwortlichkeiten sind Übungsbestandteile. Fachunabhängig werden messtechnische und methodische Kenntnisse zu übergreifenden synergetischen Fertigkeiten und Entscheidungsgrundlagen vertieft. Teamarbeit wird trainiert.
Empfohlene Voraussetzungen	Alle Module bis einschließlich 5. Semester
Notwendige Voraussetzungen	Keine

Name	<b>Bachelorarbeit (BA)</b>
Leistungspunkte	12
Niveaustufe	1b
Lernergebnisse/ Kompetenzen	Die Anfertigung der Bachelorarbeit zeigt, in welchem Umfang Studierende in der Lage sind praktische Probleme wissenschaftlich zu lösen. Die Studierenden haben das während ihres Studiums erworbene Fach- und Methodenwissen sowie die dabei erworbenen Fach- und Sozialkompetenzen einzubringen und unter Beweis zu stellen.
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Notwendige Voraussetzungen	Siehe §6 der Prüfungsordnung

Name	<b>Bachelorseminar/Kolloquium (KOLL)</b>
Leistungspunkte	3
Niveaustufe	1b
Lernergebnisse/ Kompetenzen	Problemanalyse/Vorgehensweise beim Erstellen einer wissenschaftlichen Arbeit, wissenschaftliches Recherchieren, Informationen sammeln, ordnen, aufbereiten und darstellen, Arbeiten planen, Arbeitsergebnisse erarbeiten, Verfassen wissenschaftlicher Arbeiten, Planung und Vorbereitung eines Vortrags, Verteidigung einer Bachelorarbeit.
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Notwendige Voraussetzungen	Siehe §7 der Prüfungsordnung

**Wahlpflichtmodule: Kerncurriculum**

Name	<b>Wahlpflichtmodule 1 -2 (WPM 1-2)</b>
Leistungspunkte	4
Voraussetzungen:	1b
Lernergebnisse/ Kompetenzen	Die Studierenden wählen aus der Liste der jeweils vom Studiengang angebotenen Wahlpflichtmodule (Anlage) zwei Wahlpflichtmodule als Möglichkeit der fachlichen Profilierung und Vertiefung in ausgewählten Bereichen der Ingenieurwissenschaften oder der Regenerativen Energietechnik aus. Mit der Wahlmöglichkeit gestalten die Studierenden in eigenständigem Qualifizierungsansatz ihr Studium und bereiten sich thematisch gezielt und vertieft auf ihr Praxissemester vor. Sie können selbstständig oder im Team aktuelle Themen generieren, bewerten und ergebnisorientiert realisieren.
Empfohlene Vorsetzungen:	Alle Module des Basisjahres
Notwendige Voraussetzungen	Keine

**Aus den folgenden 11 WP-Modulen sind 2 auszuwählen:**

Name	<b>Ausgewählte Themen der regenerativen Energietechnik 1 (WP1)</b>
Leistungspunkte	4
Niveaustufe	1b
Lernergebnisse/ Kompetenzen	Die Studierenden werden in die Lage versetzt, sich mit sehr spezifischen, detaillierten Fragestellungen der regenerativen Energietechnik auseinanderzusetzen und dabei die in den Semestern zuvor erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten einzubringen. Sie lernen neueste Entwicklungen und Forschungsergebnisse kennen, die über die Lerninhalte der Pflichtmodule hinausgehen.
Empfohlene Voraussetzungen	EW1, EW2, EW3
Notwendige Voraussetzungen	keine

Name	<b>Spezielle Gebiete der regenerativen Energietechnik 1 (WP3)</b>
Leistungspunkte	4
Niveaustufe	1b
Lernergebnisse/ Kompetenzen	Die Studierenden werden in die Lage versetzt, sich mit speziellen Techniken, Systemen, Größenordnungen, Komponenten, Steuerungen, Regelungen etc. der „klassischen“ regenerativen Energietechnik auseinanderzusetzen und dabei die in den Semestern zuvor erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten einzubringen.
Empfohlene Voraussetzungen	EW1, EW2, EW3
Notwendige Voraussetzungen	Keine

Name	<b>Gebäudeversorgungstechnik (WP6)</b>
Leistungspunkte	4
Niveaustufe	1b
Lernergebnisse/ Kompetenzen	Die Studierenden verstehen die Grundzüge der Energiewandlung und können Zustandsänderungen idealer Gase als geschlossene Kreisprozesse mathematisch beschreiben und bewerten. Die Behaglichkeitskriterien und deren Einhaltungsmöglichkeiten durch unterschiedliche Systeme zur thermischen Konditionierung von Gebäuden sind bekannt. Die Studierenden sind in der Lage, einfachste Anlagen der Heizungstechnik als Funktion der Heizlasten zu dimensionieren. Sie kennen die unterschiedlichen Heizungssysteme und deren energetische Bewertung. Fachlich wird die Methodenkompetenz erweitert, die interdisziplinäre und übergewerkliche Zusammenarbeit gefördert. Fachunabhängig werden übergreifende Zusammenhänge erkannt, Entwicklungen verstanden, generalistisches Denken und Teamwork gefördert. Leitungskompetenz wird untermauert.
Empfohlene Voraussetzungen	PG, TD, EAT, EW3
Notwendige Voraussetzungen	Keine

Name	<b>Energetische Sanierung (WP8)</b>
Leistungspunkte	4
Niveaustufe	1b
Lernergebnisse/ Kompetenzen	Fachlich vermittelt die Lehrveranstaltung Kompetenzen in Inhalten und Methoden der ganzheitlichen Bestandsaufnahme von Gebäuden. Erfassungsmethoden für eine angemessene Diagnose des energetischen Zustandes eines Bestandsgebäudes werden bekannt. Die Dokumentation sowie die Bewertung der Untersuchungsergebnisse im Hinblick auf die energetische Ertüchtigung von Bestandsgebäuden gehören zum Kompetenzerwerb. Darauf aufbauend werden typische Baukonstruktionen im Bestand, häufige Schadensbilder und daraus resultierende energetische Sanierungstechniken erläutert. Fachunabhängig wird das Spannungsfeld der Sanierungstechnik zwischen der Situation am Bestand, den gültigen Normen und handwerklichen Reparaturlösungen verdeutlicht. Der Schwerpunkt liegt auf Baukonstruktionen, bei denen ein hohes Schadensrisiko vorliegt. Dies erfordert die Behandlung von Schnittstellen zur Baukonstruktion, Architektur und Denkmalpflege. Dieser interdisziplinäre Ansatz vermittelt Dialogfähigkeit und erforderliches Know-How in den angrenzenden Disziplinen.
Empfohlene Voraussetzungen	Alle Module des Basisjahres
Notwendige Voraussetzungen	Keine

Name	<b>Solares Kühlen (WP9)</b>
Leistungspunkte	4
Niveaustufe	1b
Lernergebnisse/ Kompetenzen	Die Studierenden kennen die Funktionsprinzipien der thermischen Bereitstellung von Kälte durch offene und geschlossene Absorptions- und Adsorptionsprozesse. Möglichkeiten und Grenzen der verschiedenen Technologien bilden ein wesentliches fachliches Ergebnis dieses Moduls. Mit dem Überblick über den Stand der Technik werden die Studierenden in die Lage versetzt, z.B. in der Vorentwurfsphase die richtige Grundsatzentscheidung zu treffen, ob solare Kühlung im gegebenen Falle eine Option darstellt, welche Technik eingesetzt werden sollte, mit welchen Leistungen und welchen Kosten zu rechnen ist.
Empfohlene Voraussetzungen	Alle Module des Basisjahres
Notwendige Voraussetzungen	keine

Name	<b>Biokraftstoffe (WP10)</b>
Leistungspunkte	4
Niveaustufe	1b
Lernergebnisse/ Kompetenzen	Erworben werden, ergänzend und vertiefend zu den Kenntnissen aus den Pflichtmodulen, grundlegendes Wissen und aktuelle Aspekte zu alternativen, vorzugsweise biologisch gewonnenen, Kraftstoffen, wie zum Beispiel Alkohole (Methanol, Ethanol), gasförmiger und flüssiger Wasserstoff, Biogas, Biodiesel oder Propan/Butan/Methan-Flüssiggase und Mischungen aus konventionellen und alternativen Kraftstoffen. Die CO <sub>2</sub> - Bilanz spielt dabei eine wesentliche Rolle. Vertiefte Kenntnisse zu biologischen Rohstoffen, z.B. Ölsaaten, Energiepflanzen, zur Vergärung zuckerhaltiger Biomasse, zum Verbrennen, Verdauen, Verrotten und Verfaulen schaffen solide wissenschaftliche Grundlagen. Fachlich wird die Methodenkompetenz erweitert, die interdisziplinäre und übergewerkliche Zusammenarbeit gefördert und Bewusstsein für nachhaltiges Handeln erzeugt. Fachunabhängig werden übergreifende Zusammenhänge erkannt, Entwicklungen verstanden, generalistisches Denken und Teamwork gefördert und umweltbewusstes klimaverträgliches Handeln stimuliert.
Empfohlene Voraussetzungen	EW3, CH, EVT
Notwendige Voraussetzungen	Keine

Name	<b>Geothermische Energie (WP11)</b>
Leistungspunkte	4
Niveaustufe	1b
Lernergebnisse/ Kompetenzen	Im Vordergrund steht der Anwendungsaspekt. Nach der Erarbeitung der theoretischen Grundlagen in den Bereichen der Strukturierung geothermischer Vorhaben, des geowissenschaftlichen Backgrounds, der üblichen Erkundungs- und Erschließungstechnologien sowie der Nutzungsstrategien für Wärmeversorgung und Elektrizitätserzeugung werden durch die Besprechung realer Projekte technische, ökonomische, rechtliche und ökologische Aspekte in der Praxis beleuchtet. Die Studenten sind in der Lage, basierend auf den Planungsphasen nach HOAI und den marktüblichen Regeln bei z.B. VOB basierten Bauvorhaben im Bereich geothermischer Technologie in der Vorbereitungs-, Planungs- und Ausführungsphase mitarbeiten und mit anderen Fachdisziplinen fachlich kompetent kommunizieren und kooperieren zu können, z.B. in der zukünftigen HDR-Technologie. Die Studierenden lernen auch einige praktische Teile, wie tiefe, echte Geothermie (inkl. Untergrundspeicherung von Wärme) kennen.
Empfohlene Voraussetzungen	Alle Module des Basisjahres
Notwendige Voraussetzungen	keine

Name	<b>Heizungstechnik/Lüftungstechnik (WP12)</b>
Leistungspunkte	4
Niveaustufe	1b
Lernergebnisse/ Kompetenzen	Die Studierenden sind in der Lage, einfache Anlagen der Heizungstechnik als Funktion der Heizlasten zu dimensionieren. Sie kennen die unterschiedlichen Heizungssysteme und deren energetische Bewertung. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, einfache Anlagen der Lüftungs- und Klimatechnik (Raumluftechnik) in Abhängigkeit von abzuführenden Lasten zu dimensionieren. Die Kriterien zur Auswahl von Systemen aufgrund meteorologischer Randbedingungen und der thermischen Behaglichkeit werden vermittelt. Die Studierenden sind in der Lage, Kühllasten von Gebäuden bzw. Gebäudezonen zu bestimmen. Fachlich wird die Methodenkompetenz erweitert, die interdisziplinäre und übergewerkliche Zusammenarbeit gefördert. Fachunabhängig werden übergreifende Zusammenhänge erkannt, Entwicklungen verstanden, generalistisches Denken und Teamwork gefördert. Leitungskompetenz wird untermauert.
Empfohlene Voraussetzungen	TD
Notwendige Voraussetzungen	Keine

Name	<b>Special Engineering 1 (WP13)</b>
Leistungspunkte	4
Niveaustufe	1b
Lernergebnisse/ Kompetenzen	Die Studierenden werden in die Lage versetzt, sich mit speziellen Technik-orientierten Methoden auseinanderzusetzen und dabei die in den Semestern zuvor erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten einzubringen. Dabei werden vorzugweise Kenntnisse vertieft, die für einzelne Energiewandler oder -systeme, z.B. photovoltaische oder solarthermische Wandler oder –systeme spezielle Bedeutung haben.
Empfohlene Voraussetzungen	Alle Module des Basisjahres
Notwendige Voraussetzungen	Keine

Name	<b>Special Engineering 2 (WP14)</b>
Leistungspunkte	4
Niveaustufe	1b
Lernergebnisse/ Kompetenzen	Die Studierenden werden in die Lage versetzt, sich mit speziellen Technik-begleitenden Methoden auseinanderzusetzen und dabei die in den Semestern zuvor erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten einzubringen. Dabei werden vorzugweise Kenntnisse vertieft, die für einzelne Energiewandler oder -systeme, z.B. fluidmechanische Wandler oder –systeme oder Stoffwandlungsprozesse spezielle Bedeutung haben.
Empfohlene Voraussetzungen	Alle Module des Basisjahres
Notwendige Voraussetzungen	Keine

Name	<b>Umwelt- und Umweltenergierecht (WP15)</b>
Leistungspunkte	4
Niveaustufe	1b
Lernergebnisse/ Kompetenzen	Lerngegenstand des Moduls sind wesentliche Rechtsquellen des Umweltrechts und deren Struktur und Systematik. Neben diesen allgemeinen Regelungen sind die Rechtsgebiete der Schwerpunkt, die im Rahmen der Errichtung, des Betriebs und der Veränderung von regenerativen Energieanlagen praxisrelevant sind. Die Studierenden sind in der Lage, für konkrete Projekte und Anlagen relevante umweltrechtliche Rahmenbedingungen zu erkennen und daraus Handlungsanforderungen zu entwickeln und Maßnahmen abzuleiten. Fachunabhängig gewährleisten der übergreifende Rahmencharakter und die Interdisziplinarität und Vermittlungsbreite neben einem Gesamtüberblick Entscheidungssicherheit und Synergieeffekte und unterstützt die Berufsbefähigung.
Empfohlene Voraussetzungen	Alle Module des Basisjahres
Notwendige Voraussetzungen	Keine

Name	<b>Wahlpflichtmodul 3 (WPM 3)</b>
Leistungspunkte	4
Niveaustufe	1b
Lernergebnisse/ Kompetenzen	Die Studierenden wählen aus der Liste der jeweils vom Studiengang angebotenen Wahlpflichtmodule (Anlage) ein Wahlpflichtmodul als Möglichkeit der fachlichen Profilierung und Vertiefung in ausgewählten Bereichen der Ingenieurwissenschaften oder der Regenerativen Energietechnik aus. Mit der Wahlmöglichkeit gestalten die Studierenden in eigenständigem Qualifizierungsansatz ihr Studium und bereiten sich thematisch gezielt und vertieft auf ihr Praxissemester vor. Sie können selbständig oder im Team aktuelle Themen generieren, bewerten und ergebnisorientiert realisieren.
Empfohlene Voraussetzungen	Alle Module des Basisjahres
Notwendige Voraussetzungen	Keine

**Aus den folgenden 4 WP-Modulen ist eines auszuwählen:**

Name	<b>Ausgewählte Themen der regenerativen Energietechnik 2 (WP2)</b>
Leistungspunkte	4
Niveaustufe	1b
Lernergebnisse/ Kompetenzen	Die Studierenden werden in die Lage versetzt, sich mit sehr spezifischen, detaillierten Fragestellungen aus dem Umfeld der regenerativen Energietechnik auseinanderzusetzen. Dabei bringen sie die in den Semestern zuvor erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten ein und wenden diese auf neue Themengebiete an, die nicht durch Module abgedeckt werden. Ziel ist dabei auf neue Entwicklungen einzugehen, die über Standardprobleme der regenerativen Energietechnik hinausgehen.
Empfohlene Voraussetzungen	Alle Module des Basisjahres
Notwendige Voraussetzungen	Keine

Name	<b>Spezielle Gebiete der regenerativen Energietechnik 2 (WP4)</b>
Leistungspunkte	4
Niveaustufe	1b
Lernergebnisse/ Kompetenzen	Die Studierenden werden in die Lage versetzt, sich mit speziellen Techniken, Systemen, Größenordnungen, Komponenten, Steuerungen, Regelungen etc. von in der Entwicklung befindlicher regenerativer Energietechnik auseinanderzusetzen und dabei die in den Semestern zuvor erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten einzubringen. Sie sollen dabei selbstständig neue Themenfelder erarbeiten und die erlernten Kenntnisse auf spezielle Praxisbeispiele übertragen.
Empfohlene Voraussetzungen	Alle Module des Basisjahres
Notwendige Voraussetzungen	Keine

Name	<b>Energiespeicher (WP5)</b>
Leistungspunkte	4
Niveaustufe	1b
Lernergebnisse/ Kompetenzen	Die Studierenden ergänzen ihr Wissen zu den Energiewandlern und Energiespeichern um weitere detailliertere Kenntnisse zur Energiespeicherung. Im Vordergrund stehen die im Pflichtstudium nicht behandelten Speicherprinzipien, deren Auswahl, Bemessung, Bewertung und Betrieb. Fachübergreifend werden komplexe Zusammenhänge und ökonomisches Denken motiviert.
Empfohlene Voraussetzungen	Alle Module des Basisjahres
Notwendige Voraussetzungen	keine

Name	<b>Projektplanung und – Organisation (WP7)</b>
Leistungspunkte	4
Niveaustufe	1b
Lernergebnisse/ Kompetenzen	Die Studierenden erlernen systemisches Planen und die Arbeit mit bzw. in Projekten sowie die Grundlagen des Systems Engineering. Zum Training dient ein Fallbeispiel. Angebote, Verträge und Informationsverarbeitung sind im Ergebnis weitere beherrschte Kompetenzfelder. Fachlich bzw. fachübergreifend wird Basiswissen über Geschäftsprozesse erworben. Fachunabhängig werden übergreifende Zusammenhänge, wie Koordination, Gruppenführung und Aufgabenverteilung beherrscht.
Empfohlene Voraussetzungen	Alle Module des Basisjahres
Notwendige Voraussetzungen	keine

### **Wahlpflicht-Module: AWE/Fremdsprachen**

Name	<b>Allgemeinwissenschaftliches Ergänzungsmodul 1 (AWE1)</b>
Leistungspunkte	2
Niveaustufe	1a
Lernergebnisse/ Kompetenzen	Im Modul erwerben die Studierenden überfachliche Kompetenzen. Die fachliche Kompetenz wird ergänzt durch persönliche und soziale Kompetenz sowie Selbständigkeit, Entscheidungsbereitschaft und Lösungsorientierung sowie Offenheit für neue Ideen. Die Studierenden wählen aus der Liste der jeweils hochschulweit angebotenen ergänzenden allgemeinwissenschaftlichen Ergänzungsmodulen ein Angebot mit geistes-, kommunikations- oder gesellschaftswissenschaftlicher Thematik bzw. künstlerischer Ausrichtung oder einer Fremdsprache aus.
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Notwendige Voraussetzungen	Keine

Name	<b>Allgemeinwissenschaftliches Ergänzungsmodul 2 (AWE2)</b>
Leistungspunkte	2
Niveaustufe	1a
Lernergebnisse/ Kompetenzen	Im Modul erwerben die Studierenden überfachliche Kompetenzen. Die fachliche Kompetenz wird ergänzt durch persönliche und soziale Kompetenz sowie Selbständigkeit, Entscheidungsbereitschaft und Lösungsorientierung sowie Offenheit für neue Ideen. Die Studierenden wählen aus der Liste der jeweils hochschulweit angebotenen ergänzenden Allgemeinwissenschaftlichen Erganzungsmodulen ein Angebot mit geistes-, kommunikations- oder gesellschaftswissenschaftlicher Thematik bzw. künstlerischer Ausrichtung oder einer Fremdsprache aus.
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Notwendige Voraussetzungen	Keine

Name	<b>Technical English M2Ts (S1)</b>
Leistungspunkte	4
Niveaustufe	1a
Lernergebnisse/ Kompetenzen	Mittelstufe 2/Technik (GER B2) fachabhängig: Das Modul dient der Einführung in die Fremdsprache der Technik. fachunabhängig: Alle Sprachfertigkeiten (Hören, Sprechen, Lesen, Schreiben) werden auf Grundlage bereits erworbener allgemeinsprachlicher Kenntnisse mit folgender Zielstellung weiterentwickelt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis der wesentlichen Gedanken sowohl von Texten mit konkretem als auch abstraktem Inhalt</li> <li>• Präsentation von fachsprachlich relevanten Themen</li> <li>• angemessen flüssige Gesprächsführung</li> <li>• Textproduktion zu einer Reihe fachlicher Themen</li> <li>• Darlegung des eigenen Standpunktes zu einem fachlichen Hauptthema</li> </ul>
Empfohlene Voraussetzungen	Vorkenntnisse auf Abitur-/Fachabiturniveau
Notwendige Voraussetzungen	Keine

Name	<b>Technical English M3Ts (S2)</b>
Leistungspunkte	4
Niveaustufe	1b
Lernergebnisse/ Kompetenz	<p>Mittelstufe 3/Technik (GER B2) fachabhängig: Das Modul dient Erlangung hoher fachsprachlicher Kompetenz auf dem Gebiet der Technik. fachunabhängig: Alle Sprachfertigkeiten (Hören, Sprechen, Lesen, Schreiben) werden mit folgender Zielstellung weiterentwickelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• hohes Textverständnis sowohl bei Texten mit konkretem als auch abstraktem Inhalt</li> <li>• Präsentation und Diskussion von fachsprachlich relevanten Themen</li> <li>• flüssige Gesprächsführung auch zu spontan gewählten Themen</li> <li>• detaillierte und klar strukturierte Textproduktion zu fachlichen Themen</li> <li>• Darlegung des eigenen Standpunktes zu einem fachlichen Hauptthema unter Benennung der Vor- und Nachteile unterschiedlicher Ansätze</li> </ul>
Empfohlene Voraussetzungen	Technical English M2Ts (S1)
Notwendige Voraussetzungen	Keine

Name	<b>Französisch M1Ts oder M1Ws oder M1Gs oder Russisch M1Ts oder M1Ws oder M1Gs oder Spanisch M1Ts oder M1Ws oder M1Gs (S1)</b>
Leistungspunkte	4
Niveaustufe	1a
Lernergebnisse/ Kompetenzen	<p>Mittelstufe 1/Technik, Wirtschaft oder Gestaltung (GER B1) fachabhängig: Das Modul dient der Einführung in die jeweilige Fachsprache. fachunabhängig: Alle Sprachfertigkeiten (Hören, Sprechen, Lesen, Schreiben) werden auf Grundlage bereits erworbener allgemeinsprachlicher Kenntnisse mit folgender Zielstellung weiterentwickelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis des wesentlichen Inhalts klar standardisierter Informationen zu vertrauten Themen aus dem jeweiligen Fachgebiet</li> <li>• Kommunikationsfähigkeit in anzunehmenden Gesprächssituationen in Ländern, in denen die Sprache gesprochen wird</li> <li>• einfache Textproduktion zu vertrauten Fachthemen oder Themen von persönlichem Interesse</li> <li>• Beschreibung von Erfahrungen und Ereignissen, Träumen, Hoffnungen und Zielen</li> <li>• kurze Erklärung und Begründung von Meinungen und Plänen</li> </ul>
Empfohlene Voraussetzungen	Vorkenntnisse nach ca. 4jährigem Unterricht
Notwendige Voraussetzungen	Keine

Name	<b>Französisch M2Ts oder M2Ws oder M2Gs oder Russisch M2Ts oder M2Ws oder M2Gs oder Spanisch M2Ts oder M2Ws oder M2Gs (S2)</b>
Leistungspunkte	4
Niveaustufe	1b
Lernergebnisse/ Kompetenzen	Mittelstufe 2/Technik, Wirtschaft oder Gestaltung (GER B2) fachabhängig: Das Modul dient der Vertiefung der Kenntnisse in der jeweiligen Fachsprache. fachunabhängig: Alle Sprachfertigkeiten (Hören, Sprechen, Lesen, Schreiben) werden mit folgender Zielstellung weiterentwickelt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis der wesentlichen Gedanken sowohl von Texten mit konkretem als auch abstraktem Inhalt</li> <li>• Präsentation von fachsprachlich relevanten Themen</li> <li>• angemessen flüssige Gesprächsführung</li> <li>• Textproduktion zu einer Reihe fachlicher Themen</li> <li>• Darlegung des eigenen Standpunkts zu einem fachlichen Hauptthema</li> </ul>
Empfohlene Voraussetzungen	S1 (Russisch, Spanisch, Französisch)
Notwendige Voraussetzungen	keine

Name	<b>Zweite Fremdsprache (AWE1 und AWE 2)</b>
Leistungspunkte	4
Niveaustufe	1a
Lernergebnisse/ Kompetenzen	Das Modul ist in Abstimmung auf die Module S1 und S2 gemäß Prüfungsordnung aus dem Modulangebot der ZE Fremdsprachen (Grundstufe 1 bis Oberstufe 3) frei wählbar. In Abhängigkeit der vorhandenen Vorkenntnisse dient es der Erlangung von allgemein- und/oder fachsprachlichen Kenntnissen in allen Sprachfertigkeiten (Hören, Sprechen, Lesen, Schreiben).
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Notwendige Voraussetzungen	keine

**Nr. 2****Anlage 2A Niveaueinstufung der Module**

Anlage 2 A wird vollständig ersetzt wie folgt:

---

**Anlage 2 A zur Studienordnung für den Bachelorstudiengang Umwelttechnik/Regenerative Energien**

---

**Niveaueinstufung der Module**

Folgende Module werden der Niveaustufe 1b mit verbindlicher Vorleistung zugeordnet:

<b>Modul</b>	<b>Voraussetzungen</b>
PRAX Praxisphase	Anlage 4
BA Bachelorarbeit	siehe Prüfungsordnung § 6
Koll Bachelorseminar/Kolloquium	siehe Prüfungsordnung § 7

**Nr. 3****Anlage 3 Studienplanübersicht über die Module im 1. – 6. Semester**

Die Studienplanübersicht über die Module im 7. Semester wird wie folgt neu gefasst:

Module Bachelor Umwelttechnik / Regenerative Energien		7. Semester			
Spezialisierungsjahr		Art	Form	SWS	LP
LAB 3	Labor 3: Regenerative Energieanlagen	P	Ü	4	5
WP 2	Wahlpflichtmodul 2	WP	SU	2	4
WP 3	Wahlpflichtmodul 3	WP	SU/Ü	2/1	4
AWE 2	AWE	WP	SU	2	2
BA	Bachelorarbeit	P			12
KOLL	Bachelorseminar/Kolloquium	P	S	1	3
	<b>Summe</b>			<b>6/6</b>	<b>30</b>
	<b>Summe alle Semester</b>			<b>165</b>	<b>210</b>

**Artikel 2  
In-Kraft-Treten**

Diese Änderungsordnung tritt am Tage nach ihrer Veröffentlichung im Amtlichen Mitteilungsblatt der HTW Berlin mit Wirkung zum 01. April 2010 in Kraft.

