



# **Hochschule Nordhausen**

## **Fachbereich Ingenieurwissenschaften**

### **Modulhandbuch für den Studiengang**

Regenerative Energietechnik

# Modulübersicht für den Studiengang Regenerative Energietechnik

1. Fachsemester				
ID	Modulname	Version	ECTS	Verwendbarkeit
111	Ingenieurmathematik I	1	5.0	PFLICHT
131	Physik I	1	5.0	PFLICHT
220	Grundlagen der Programmierung	1	5.0	PFLICHT
321	Technisches Zeichnen / CAD	1	5.0	PFLICHT
411	Elektrotechnik I	3	5.0	PFLICHT
963	Fachsprache Englisch RET I	1	5.0	PFLICHT
1004	Praxisseminar	1	5.0	PFLICHT
2. Fachsemester				
ID	Modulname	Version	ECTS	Verwendbarkeit
112	Ingenieurmathematik II	1	5.0	PFLICHT
132	Physik II	1	5.0	PFLICHT
143	Werkstofftechnik I	1	5.0	PFLICHT
311	Mechanik I	1	5.0	PFLICHT
412	Elektrotechnik II	1	5.0	PFLICHT
925	Wissenschaftliches Arbeiten	1	5.0	PFLICHT
3. Fachsemester				
ID	Modulname	Version	ECTS	Verwendbarkeit
113	Ingenieurmathematik III	1	5.0	PFLICHT
311	Mechanik I	1	5.0	PFLICHT
312	Mechanik II	1	5.0	PFLICHT
322	Maschinenelemente I	1	5.0	PFLICHT
413	Elektrotechnik III	2	5.0	PFLICHT
431	Sensor- und Automatisierungstechnik	1	5.0	PFLICHT
973	Fachsprache Englisch RET II	1	5.0	PFLICHT
4. Fachsemester				
ID	Modulname	Version	ECTS	Verwendbarkeit
114	Ingenieurmathematik IV	1	5.0	PFLICHT
331	Thermodynamik	2	5.0	PFLICHT
332	Fluiddynamik	2	5.0	PFLICHT
432	Regelungstechnik I	1	5.0	PFLICHT
1113	BWL / Projektmanagement	1	5.0	PROFIL
1114	Praxismodul I: Wirtschaft-Management	1	5.0	PROFIL
5. Fachsemester				
ID	Modulname	Version	ECTS	Verwendbarkeit

226	Python - Programmierung	1	5.0	WAHLPFLICHT
333	Kraft-/Arbeitsmaschinen	1	5.0	PFLICHT
343	Wärmetechnik	1	5.0	PROFIL
442	Elektrische Energietechnik	1	5.0	PFLICHT
851	Wind Power Plants	1	5.0	PROFIL
852	Photovoltaic Systems	1	5.0	PROFIL
1115	Praxismodul II: Energietechnik	1	10.0	PROFIL
8015	Simulink	1	2.5	WAHLPFLICHT
8017	PolySun	1	2.5	WAHLPFLICHT
8040	LabVIEW	2	5.0	WAHLPFLICHT
<b>6. Fachsemester</b>				
<b>ID</b>	<b>Modulname</b>	<b>Version</b>	<b>ECTS</b>	<b>Verwendbarkeit</b>
344	Wärmeplanung	1	5.0	PROFIL
762	Data Science in Python	2	5.0	WAHLPFLICHT
1008	Verkehr und Mobilität	1	5.0	PFLICHT
1010	Power-to-X	1	5.0	PROFIL
1011	Sektorenkopplung	1	5.0	PROFIL
1109	Umweltrecht und Energiewirtschaft	1	5.0	PFLICHT
1116	Praxismodul III: Energiesysteme	1	10.0	PFLICHT
8070	Project GreenCampus	1	2.5	WAHLPFLICHT
<b>7. Fachsemester</b>				
<b>ID</b>	<b>Modulname</b>	<b>Version</b>	<b>ECTS</b>	<b>Verwendbarkeit</b>
933	Abschlussmodul RET	1	30.0	PFLICHT

<b>Modul-Nr.</b>	<b>111</b>	<b>BA</b>	
<b>Bezeichnung</b>	<b>Ingenieurmathematik I</b>		
Verantwortlicher	Wlassak, Felix		
Titel der Lehrveranstaltung(en)	Ingenieurmathematik I		
Prüfungsbezeichnung	Ingenieurmathematik I		
Lehrformen / SWS	4 SWS Vorlesung / 2 SWS Übung		
Sprache / CP / Workload	Deutsch	5.0	150
Formale Teilnahmebedingungen	keine		

<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>			
<b>Inhalte:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elementare Funktionen und ihre Umkehrfunktionen (trigonometrische Funktionen, Exponentialfunktionen, Logarithmus etc.)</li> <li>• Boole'sche Algebra und Grundlagen der Mengenlehre</li> <li>• Komplexe Zahlen und Anwendungen</li> <li>• Polynome, Fundamentalsatz der Algebra</li> <li>• Lineare Gleichungssysteme</li> <li>• Matrizen und Lineare Transformationen</li> <li>• Grenzwertbegriff, Grenzwertregeln für Folgen und Funktionen, Stetigkeit</li> <li>• Tangente u. Differentialquotient, Ableitungsregeln</li> <li>• Anwendungen der Differentialrechnung</li> </ul>			
<b>Lernziele:</b>			
<p>Die Studierenden sind unter Berücksichtigung verschiedener Eingangsvoraussetzungen auf einem einheitlichen und einer Hochschulausbildung adäquaten mathematischen Grundkenntnisstand. Die Studierenden besitzen Kenntnisse zu wesentlichen mathematischen Grundlagen sowie Fähigkeiten zur Abstraktion und mathematischen Modellbildung. Die Teilnehmer entwickeln eine analytische Denkweise und mathematische Grundfertigkeiten, wie exaktes Formulieren und formelles Aufbereiten einfacher mathematischer Sachverhalte. Die erlernten Kompetenzen sind grundlegend für die Behandlung von ingenieurwissenschaftlichen Problemstellungen.</p> <p>Sie besitzen Fähig- und Fertigkeiten für das Rechnen mit rationalen, reellen und komplexen Zahlen und den Umgang mit Funktionen, Folgen, Stetigkeit, Ableitungen. Sie verfügen über Grundbegriffe der Mengenlehre und Logik. Die Studierenden können die grundlegenden Techniken zur Lösung von Gleichungen und linearen Gleichungssystemen anwenden.</p>			
<b>Literaturempfehlungen</b>			
[1] Papula, Mathematik für Ingenieure, Bd. I etc.			
<b>Lehr- und Lernformen / Voraussetzung für die Teilnahme</b>			
Lehr- und Lernformen, wie oben abgegeben, ggf. ergänzt durch ein fakultatives Tutorium. Es bestehen keine formalen Teilnahmevoraussetzungen.			
<b>Verwendbarkeit</b>			
Dieses Modul ist Pflicht für: Regenerative Energietechnik			
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten</b>			
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur am Ende des Semesters (120 min). Diese muss mit mindestens „ausreichend“ bewertet werden.			
<b>ECTS-Leistungspunkte und Benotung</b>			
Die Modulnote entspricht der Benotung der schriftlichen Prüfung. Mit der Modulnote werden 5 ECTS vergeben.			
<b>Häufigkeit des Angebots / Dauer des Moduls</b>			
WINTER	1 Semester		
<b>Arbeitsaufwand (work load)</b>			

Die Arbeitsbelastung besteht im Wesentlichen im Besuch der Vorlesungen sowie Übungen mit aktiver Teilnahme der Studierenden (67,5 h), der Vor- und Nachbereitung des behandelten Stoffes u.a. innerhalb eines Tutoriums (67,5 h), sowie der Vorbereitung der schriftlichen Prüfung (15 h). Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst 150 h; dies entspricht 5 ECTS.

<b>Modul-Nr.</b>	<b>112</b>	<b>BA</b>	
<b>Bezeichnung</b>	<b>Ingenieurmathematik II</b>		
Verantwortlicher	Wlassak, Felix		
Titel der Lehrveranstaltung(en)	Ingenieurmathematik II		
Prüfungsbezeichnung	Ingenieurmathematik II		
Lehrformen / SWS	2 SWS Übung / 4 SWS Vorlesung		
Sprache / CP / Workload	Deutsch	5.0	150
Formale Teilnahmebedingungen	keine		

<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>			
<b>Inhalte:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Taylorpolynome</li> <li>• Unendliche Reihen mit konstanten Gliedern, Potenzreihen</li> <li>• Das bestimmtes Integral</li> <li>• Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung</li> <li>• Integrationsmethoden</li> <li>• Anwendungen der Integralrechnung</li> <li>• Vektorbegriff im Anschauungsraum</li> <li>• Vektoralgebra: Skalarprodukt, Vektorprodukt, Spatprodukt</li> <li>• Geometrische Grundkonstrukte: Geraden, Ebenen und ihre Lagebeziehungen</li> <li>• Kegelschnitte und Hauptachsentransformation</li> </ul>			
<b>Lernziele:</b>			
Die Studierenden besitzen vertiefte Kenntnis der Differential- und Integralrechnung und deren Anwendung in vielen ingenieurwissenschaftlichen Anwendungsgebieten. Sie verfügen über das Werkzeug der Vektorrechnung für die Behandlung linearer und quadratischer Gebilde zur Lösung ingenieur-geometrische Probleme und Konstruktionsaufgaben (CAD, Robotik, ... )			
<b>Literaturempfehlungen</b>			
[1] Papula, Mathematik für Ingenieure, Bd. I;			
<b>Lehr- und Lernformen / Voraussetzung für die Teilnahme</b>			
Lehr- und Lernformen, wie oben angegeben. Es bestehen keine formalen Teilnahmevoraussetzungen. Die Inhalte des Moduls „Ingenieurmathematik I“ werden vorausgesetzt.			
<b>Verwendbarkeit</b>			
Dieses Modul ist Pflicht für: Regenerative Energietechnik			
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten</b>			
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur am Ende des Semesters (120 min). Diese muss mit mindestens „ausreichend“ bewertet werden.			
<b>ECTS-Leistungspunkte und Benotung</b>			
Die Modulnote entspricht der Benotung der schriftlichen Prüfung. Mit der Modulnote werden 5 ECTS vergeben.			
<b>Häufigkeit des Angebots / Dauer des Moduls</b>			
SOMMER	1 Semester		
<b>Arbeitsaufwand (work load)</b>			
Die Arbeitsbelastung besteht im Wesentlichen im Besuch der Vorlesungen sowie Übungen mit aktiver Teilnahme der Studierenden (67,5 h), der Vor- und Nachbereitung des behandelten Stoffes u.a. innerhalb eines Tutoriums (67,5 h), sowie der Vorbereitung der schriftlichen Prüfung (15 h). Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst 150 h; dies entspricht 5 ECTS.			

<b>Modul-Nr.</b>	<b>113</b>	<b>BA</b>	
<b>Bezeichnung</b>	<b>Ingenieurmathematik III</b>		
Verantwortlicher	Wlassak, Felix		
Titel der Lehrveranstaltung(en)	Ingenieurmathematik III		
Prüfungsbezeichnung	Ingenieurmathematik III		
Lehrformen / SWS	2 SWS Vorlesung / 2 SWS Übung		
Sprache / CP / Workload	Deutsch	5.0	150
Formale Teilnahmebedingungen	keine		

<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>			
<b>Inhalte:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uneigentliche Integrale</li> <li>• Laplace-Transformation</li> <li>• Ausblick: Fourier-Transformation</li> <li>• Differentialrechnung für Funktionen mit mehreren Variablen</li> <li>• Taylor-Entwicklung und Extrema mit mehreren Variablen</li> <li>• Integralrechnung für Funktionen mit mehreren Variablen</li> <li>• Kurvenintegrale 1. und 2. Art, Integralsätze der Vektoranalysis</li> <li>• Gewöhnliche Differentialgleichungen, Elementare Lösungsmethoden</li> <li>• Lösung linearer Differentialgleichungen mit dem Werkzeug der Laplace-Transformation</li> <li>• Ausblick: Eigenwerte und Eigenfunktionen</li> <li>• Viele Anwendungsbeispiele aus Naturwissenschaft und Technik</li> </ul>			
<b>Lernziele:</b>			
<p>Die Studierenden haben ihre Kenntnisse der Ingenieurmathematik vertieft und sind in der Lage, die Methoden der Analysis bei Funktionen mit mehreren Variablen für die Beschreibung komplexer physikalisch-technischer Problemstellungen anzuwenden. Sie können grundlegende Differentialgleichungstypen analytisch lösen und dabei Integraltransformationen nutzen, die bei Systembeschreibungen und praktischen Regelungsaufgaben Anwendung finden. Sie verfügen über ein grundlegendes strukturelles Werkzeug zur Beschreibung linearer Systeme.</p>			
<b>Literaturempfehlungen</b>			
[1] Papula, Mathematik für Ingenieure, Bd. II;			
<b>Lehr- und Lernformen / Voraussetzung für die Teilnahme</b>			
Es bestehen keine formalen Teilnahmevoraussetzungen. Die Inhalte der Module „Ingenieurmathematik I“ und „Ingenieurmathematik II“ werden vorausgesetzt.			
<b>Verwendbarkeit</b>			
Dieses Modul ist Pflicht für: Regenerative Energietechnik			
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten</b>			
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur am Ende des Semesters (120 min). Diese muss mit mindestens „ausreichend“ bewertet werden.			
<b>ECTS-Leistungspunkte und Benotung</b>			
Die Modulnote entspricht der Benotung der schriftlichen Prüfung. Mit der Modulnote werden 5 ECTS vergeben.			
<b>Häufigkeit des Angebots / Dauer des Moduls</b>			
WINTER	1 Semester		
<b>Arbeitsaufwand (work load)</b>			

Die Arbeitsbelastung besteht im Wesentlichen im Besuch der Vorlesungen sowie Übungen mit aktiver Teilnahme der Studierenden (67,5 h), der Vor- und Nachbereitung des behandelten Stoffes u.a. innerhalb eines Tutoriums (45 h), sowie der Vorbereitung der schriftlichen Prüfung (37,5 h). Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst 150 h; dies entspricht 5 ECTS.

<b>Modul-Nr.</b>	<b>114</b>	<b>BA</b>	
<b>Bezeichnung</b>	<b>Ingenieurmathematik IV</b>		
Verantwortlicher	Wlassak, Felix		
Titel der Lehrveranstaltung(en)	Ingenieurmathematik IV		
Prüfungsbezeichnung	Ingenieurmathematik IV		
Lehrformen / SWS	2 SWS Vorlesung/Übung / 2 SWS Vorlesung/Übung		
Sprache / CP / Workload	Deutsch	5.0	150
Formale Teilnahmebedingungen	keine		

<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>			
<p><b>Inhalte</b> (Das Modul besteht aus zwei Lehrveranstaltungen):</p> <p>Teil A MATLAB:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeiten mit Vektoren und Matrizen sowie verschiedenen Datentypen (numerische, logische, Zeichenketten)</li> <li>• Arithmetische Grundoperationen und mathematische Funktionen</li> <li>• Schreiben von scripts und functions: Bedingte Anweisungen und Schleifen, logische Verknüpfungen</li> <li>• Ein- und Ausgabe von Daten über Tastatur bzw. Bildschirm, Datenspeicher</li> <li>• Erzeugen von Grafiken (2D und 3D), Histogramme</li> <li>• Nutzung der symbolischen Werkzeuge</li> </ul> <p>Teil B Numerische Mathematik:</p> <p>Besonderheiten des Numerischen Rechnens, Gletkomma-Arithmetik, Fehlerfortpflanzung, Numerische Kondition und Stabilität, Interpolation und Approximation, Numerische Differentiation, Numerische Integration, Numerische Lösung gewöhnlicher Differentialgleichungen, Lineare Ausgleichsrechnung, Lösung nichtlinearer Gleichungen, Iterationsverfahren, Viele Anwendungsbeispiele, Numerikpraktikum.</p> <p><b>Lernziele:</b></p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, die Methoden der Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik auf praktische Fragestellungen anzuwenden. Die erlernten Kompetenzen dienen der Beschreibung und Lösung komplexer ingenieurwissenschaftlicher Problemstellungen. Die Studierenden kennen die Möglichkeiten und Grenzen beim Einsatz mathematischer Software als Werkzeug zur Lösung ingenieurmathematischer Problemstellungen und können diese anwenden. Sie besitzen Kenntnis der grundlegenden Syntax, Befehle und Operatoren in (mindestens) einem der verbreiteten Computer-Mathematik-Systeme und sind in der Lage, angewandte Problemstellungen bis zur effektiven numerischen Behandlung eigenständig zu bearbeiten. Sie werden in die Lage versetzt, numerische Standardalgorithmen in der Ingenieurpraxis einzusetzen und die spezifische Problematik des numerischen Rechnens zu berücksichtigen.</p>			
<b>Literaturempfehlungen</b>			
[1] Hanke-Bourgeois, Grundlagen der Numerischen Mathematik und des Wissenschaftlichen Rechnens			
<b>Lehr- und Lernformen / Voraussetzung für die Teilnahme</b>			
Teil A: kombinierte VL und Ü Teil B: VL mit integrierter PC-Übung. Die Inhalte der Module „Ingenieurmathematik I bis III“ werden vorausgesetzt.			
<b>Verwendbarkeit</b>			
Dieses Modul ist Pflicht für: Regenerative Energietechnik			
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten</b>			
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur am Ende des Semesters für Teil A und C (zus. 120 min), sowie für Teil B1 / B2 durch eine PC-Klausur (90 min). Alternativ kann die PC-Klausur auch durch die Bearbeitung eines Numerik-Projekts mit Belegarbeit ersetzt werden. Diese müssen mit mindestens „ausreichend“ bewertet werden.			
<b>ECTS-Leistungspunkte und Benotung</b>			

Die Modulnote entspricht der Benotung der Prüfung, die sich aus dem arithmetischen Mittel der drei Teile ergeben. Mit der Modulnote werden 5 ECTS vergeben.

**Häufigkeit des Angebots / Dauer des Moduls**

SOMMER

1 Semester

**Arbeitsaufwand (work load)**

Die Arbeitsbelastung besteht im Wesentlichen im Besuch der Vorlesungen sowie Übungen mit aktiver Teilnahme der Studierenden (67,5 h), der Vor- und Nachbereitung des behandelten Stoffes, sowie der Vorbereitung der schriftlichen Prüfung (37,5 h). Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst 150 h; dies entspricht 5 ECTS.

<b>Modul-Nr.</b>	<b>131</b>	<b>BA</b>	
<b>Bezeichnung</b>	<b>Physik I</b>		
Verantwortlicher	Schabbach, Thomas		
Titel der Lehrveranstaltung(en)	Physik I		
Prüfungsbezeichnung	Physik I		
Lehrformen / SWS	3 SWS Vorlesung / 2 SWS Übung		
Sprache / CP / Workload	Deutsch	5.0	150
Formale Teilnahmebedingungen	keine		

<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>			
<b>Inhalte:</b>			
<b>Mechanik:</b> Kinematik und Dynamik der Punktmasse und von Massepunktsystemen, Arbeit und Energie, Kinematik und Dynamik des starren Körpers, Schwingungen und Wellen			
<b>Thermodynamik:</b> Temperatur und ihre Messung, Verhalten der Körper bei Temperaturänderung, thermische und kalorische Zustandsgleichung des idealen Gases, Zustandsänderungen des idealen Gases, Grundgleichungen der kinetischen Gastheorie, Kalorimetrie, 1. und 2. Hauptsatz der Thermodynamik, Reale Gase, Thermische Ausgleichsvorgänge			
<b>Lernziele:</b>			
Die Studierenden besitzen ein Verständnis physikalischer Phänomene und Zusammenhänge der Teilgebiete der klassischen Physik. Sie sind befähigt, selbstständig Lösungswege für physikalische Problemstellungen zu finden und die erlernten Methoden sicher anzuwenden.			
<b>Literaturempfehlungen</b>			
H. Stroppe, Physik für Studenten der Natur- und Technikwissenschaften E. Hering, R. Martin, M. Stohrer, Physik für Ingenieure D. Mende, G. Simon, Physik - Gleichungen und Tabellen			
<b>Lehr- und Lernformen / Voraussetzung für die Teilnahme</b>			
3 SWS Vorlesung, 2 SWS Übungen in kleineren Gruppen; Selbststudium und Bearbeitung der Übungsblätter unter Begleitung durch Dozenten und/oder Studierende höherer Semester (Lernwerkstatt, wöchentliches Angebot)			
Master-Studierende mit Bachelorabschluss fertigen zusätzlich eine Hausarbeit an.			
Es bestehen keine formalen Voraussetzungen. Es werden jedoch mathematische und physikalische Grundkenntnisse und -kompetenzen vorausgesetzt.			
<b>Verwendbarkeit</b>			
Dieses Modul ist Pflicht für: Regenerative Energietechnik			
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten</b>			
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Klausur (120 min) mit mindestens „ausreichend“ (4 CP) sowie die erfolgreiche Abgabe einer vorgegebenen Zahl von Übungsblättern innerhalb der vorgegebenen Fristen (1 CP). Masterstudierende in MWI mit Zugang BWL fertigen zusätzlich eine Hausarbeit mit einer Berechnung (Umfang rund 5 Seiten) an, die aufbauend auf dem im Modul gelehrteten Wissen zu Mechanik einen Bezug zum Fach Maschinenelemente herstellt.			
<b>ECTS-Leistungspunkte und Benotung</b>			
Die Modulnote ergibt sich aus der Note der Klausur. Mit der Modulnote werden 5 Leistungspunkte (ETCS) vergeben. Für MWI-Studierende mit BWL-Zugang ergibt sich die Modulnote mit einer Gewichtung von 80 % aus der Klausurbenotung und mit 20 % aus der Benotung der Hausarbeit.			
<b>Häufigkeit des Angebots / Dauer des Moduls</b>			
WINTER	1 Semester		
<b>Arbeitsaufwand (work load)</b>			

Teilnahme an der Vorlesung und Übungen: 56 h; Vor- und Nachbereitung des Stoffes: 30 h; Bearbeitung der Übungs-/Hausaufgaben: 30 h; Vorbereitung der schriftlichen Prüfung: 34 h.

Für MWI-Studierende mit BWL-Zugang: Teilnahme an der Vorlesung und Übungen: 56 h; Vor- und Nachbereitung des Stoffes: 20 h; Bearbeitung der Übungs-/Hausaufgaben: 25 h; Vorbereitung der schriftlichen Prüfung: 35 h, Anfertigung der Hausarbeit: 15 h

Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst 150 h, dies entspricht 5 ECTS.

<b>Modul-Nr.</b>	<b>132</b>	<b>BA</b>	
<b>Bezeichnung</b>	<b>Physik II</b>		
Verantwortlicher	Schabbach, Thomas		
Titel der Lehrveranstaltung(en)	Physik II		
Prüfungsbezeichnung	Physik II		
Lehrformen / SWS	3 SWS Vorlesung / 1 SWS Praktikum / 1 SWS Übung		
Sprache / CP / Workload	Deutsch	5.0	150
Formale Teilnahmebedingungen	keine		

### Inhalte und Qualifikationsziele

#### Inhalte:

Grundlagen der Messwertverarbeitung: Messabweichungen, Messunsicherheiten, Fehlerfortpflanzung, Messreihen, lineare Regression, Häufigkeitsverteilungen

Mechanik: Mechanik deformierbarer fester Körper, Ruhende Flüssigkeiten, Strömende Flüssigkeiten und Gase

Elektrizität und Magnetismus: Elektrostatisches Feld, Magnetostatisches Feld, Elektromagnetische Induktion, Maxwell'sche Gleichungen

Optik: Strahlenoptik, Wellenoptik

Praktikumsversuche aus den Teilbereichen: Mechanik, Thermodynamik, Elektromagnetisches Feld/Optik, Kernphysik

#### Lernziele:

Die Studierenden besitzen ein Verständnis physikalischer Phänomene und Zusammenhänge der Teilgebiete der klassischen Physik. Sie sind befähigt, selbstständig Lösungswege für physikalische Problemstellungen zu finden und die erlernten Methoden sicher anzuwenden. Die Teilnehmer kennen und beherrschen die Vorgehensweise zur experimenteller Messwerterfassung, deren Auswertung und Bewertung sowie sind zur Arbeit in kleinen Teams befähigt.

#### Literaturempfehlungen

- H. Stroppe, Physik für Studenten der Natur- und Technikwissenschaften
- D. Geschke, Physikalisches Praktikum
- E. Hering, R. Martin, M. Stohrer, Physik für Ingenieure
- D. Mende, G. Simon, Physik - Gleichungen und Tabellen

#### Lehr- und Lernformen / Voraussetzung für die Teilnahme

**Lehr- und Lernformen:** 3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übungen, 1 SWS Praktikum; Selbststudium und Bearbeitung der Übungsblätter unter Begleitung durch Dozenten und/oder Studierende höherer Semester (Lernwerkstatt, wöchentliches Angebot)

**Voraussetzung für die Teilnahme:** Es bestehen keine formalen Voraussetzungen. Mathematisch-physikalische Grundkenntnisse und -kompetenzen sowie die Inhalte des Moduls „131 Physik I“ werden jedoch vorausgesetzt.

#### Verwendbarkeit

Dieses Modul ist Pflicht für: Regenerative Energietechnik

#### Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten

Das Modul ist erfolgreich abgeschlossen, wenn die schriftliche Prüfung (Klausur, Dauer: 90 min) mit mindestens „ausreichend“ bewertet wurde (4 CP) sowie eine erfolgreiche Teilnahme an den Praktikumsversuchen nachgewiesen wurde (Bestätigung durch Testat, 1 CP).

#### ECTS-Leistungspunkte und Benotung

Die Note des Moduls entspricht der Note der bestandenen Prüfungsleistung. Mit der Modulbenotung werden 4 Leistungspunkte (ECTS) vergeben. Mit dem erfolgreichen Testat zu den Praktikumsversuchen wird 1 Leistungspunkt (ECTS) vergeben.

#### Häufigkeit des Angebots / Dauer des Moduls

SOMMER

1 Semester

**Arbeitsaufwand (work load)**

Teilnahme an der Vorlesung und Übungen - 50 h; Vor- und Nachbereitung des Stoffes - 25 h; Bearbeitung der Übungs-/ Hausaufgaben - 10 h; Vorbereitung der schriftlichen Prüfung - 25 h; Durchführung, Vor- und Nachbereitung (Protokolle) der Versuche - 40 h. Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst 150 h, dies entspricht 5 ECTS.

<b>Modul-Nr.</b>	<b>143</b>	<b>BA</b>	
<b>Bezeichnung</b>	<b>Werkstofftechnik I</b>		
Verantwortlicher	Einicke, Frank		
Titel der Lehrveranstaltung(en)	Werkstofftechnik I		
Prüfungsbezeichnung	Werkstofftechnik		
Lehrformen / SWS	4 SWS Vorlesung / 1 SWS Praktikum		
Sprache / CP / Workload	Deutsch	5.0	150
Formale Teilnahmebedingungen	keine		

<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>			
<b>Inhalte:</b>			
<p>Das Modul vermittelt die Grundlagen über die Zusammensetzung, Struktur, Synthese sowie Herstellungs- und Verarbeitungstechnologien metallischer und nichtmetallischer Materialien. Auf die folgende Hauptthemengebiete wird eingegangen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Atomarer / molekularer Aufbau von Festkörpern</li> <li>• Mikrostruktur von Werkstoffen</li> <li>• Störungen der strukturellen Ordnung und Diffusion</li> <li>• Verfahren der Prüfung mechanischer Werkstoffeigenschaften</li> <li>• Einflussfaktoren auf Werkstoffeigenschaften</li> <li>• Phasenumwandlungen, Erstarrung</li> <li>• Eisenlegierungen</li> <li>• Nichteisenmetalle und -legierungen</li> <li>• Polymere</li> <li>• Verbundwerkstoffe</li> <li>• Korrosion und Korrosionsschutz</li> </ul> <p>Das in die Lehrveranstaltung integrierte Praktikum umfasst praktische Versuche zu: Zugprüfung, Anfertigung von Schliffpräparaten aus Proben der Zugprüfung, Gefügeuntersuchungen mittels lichtoptischer Mikroskopie an ausgewählten Werkstoffpräparaten, Härteprüfung, Kerbschlagzähigkeit, Nutzung der Materialdatenbank Granta Edupack</p>			
<p><b>Qualifikationsziele:</b> Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die Zusammenhänge zwischen atomarem Aufbau, Gitterstruktur und werkstofftechnischem Verhalten wesentlicher Werkstoffe. Sie kennen weiterhin die charakteristischen mechanischen, optischen, elektrischen und magnetischen Eigenschaften von Werkstoffen unterschiedlicher Werkstoffgruppen. Insbesondere bei metallischen Werkstoffen können die Studierenden den Zusammenhang von Aufbau - Gefüge - und dessen gezielter Beeinflussung zur Erreichung von spezifischen Eigenschaften erläutern. Die Studierenden haben Kenntnisse und Fertigkeiten aus Vorlesung und Laborpraktikum über Verfahren und Methoden zur Beurteilung und Bewertung von Werkstoffen anhand standardisierter Prüfverfahren (Werkstoffprüfung). Die Studierenden sind in die Lage versetzt, bezüglich des Materialeinsatzes und der -verwendung Verknüpfungen mit anderen Fächern ihres Studienganges herzustellen.</p>			
<b>Literaturempfehlungen</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• D. Askeland: Materialwissenschaften; Spektrum Verlag</li> <li>• W.Weissbach: Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung; Vieweg Verlag</li> <li>• E. Macherauch: Praktikum der Werkstoffkunde; Vieweg Verlag</li> <li>• User Manual Ansys Granta Edupack (Software Installation im jeweils aktuellen Release)</li> </ul>			
<b>Lehr- und Lernformen / Voraussetzung für die Teilnahme</b>			
<p>Die Veranstaltung findet in Form einer Vorlesung 4 SWS statt. Bestandteil der Lehrveranstaltung ist ein Laborpraktikum 1 SWS. Es bestehen keine formalen Teilnahmevoraussetzungen.</p>			
<b>Verwendbarkeit</b>			
<p>Dieses Modul ist Pflicht für: Regenerative Energietechnik</p>			
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten</b>			

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die erfolgreiche Teilnahme an einer schriftlichen Prüfung.  
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS- Leistungspunkten ist zudem eine positive Testierung der erfolgreichen Teilnahme am Praktikum (Prüfungsvorleistung).

#### **ECTS-Leistungspunkte und Benotung**

Die Modulnote entspricht der Benotung der schriftlichen Prüfung. Mit der Modulnote werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.

#### **Häufigkeit des Angebots / Dauer des Moduls**

SOMMER

1 Semester

#### **Arbeitsaufwand (work load)**

Der Workload für dieses Modul ist mit 150 h bemessen; dies entspricht 5 ECTS-Credits. Diese Arbeitsbelastung ergibt sich aus dem Besuch der Vorlesung mit aktiver Teilnahme der Studierenden (45 h). Darüber hinaus ist im Rahmen des Selbststudiums der in der Vorlesung behandelte Stoff mit E-Learning-Unterstützung vor- und nachzubereiten (45 h). Dies umfasst z.B. die in der Lehrveranstaltung vorgestellten Aufgaben mit Hilfe der vorgestellten Literaturquellen selbstständig zu lösen. Die Vorbereitung und Durchführung der schriftlichen Prüfung sind mit 30 h bemessen. Das werkstofftechnische Praktikum ergibt insgesamt eine Belastung von 30 h (6 Versuche á 3 h Versuchsdurchführung zuzüglich 2 h Vor- und Nachbereitung).

<b>Modul-Nr.</b>	<b>220</b>	<b>BA</b>	
<b>Bezeichnung</b>	<b>Grundlagen der Programmierung</b>		
Verantwortlicher	Dotsenko, Alexander		
Titel der Lehrveranstaltung(en)	Grundlagen der Programmierung		
Prüfungsbezeichnung	Grundlagen der Programmierung		
Lehrformen / SWS	1 SWS Vorlesung / 2 SWS Übung / 2 SWS Praktikum		
Sprache / CP / Workload	Deutsch	5.0	150
Formale Teilnahmebedingungen	keine		

### Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte:

Im Modul werden die Grundlagen des strukturieren Programmierens auf Basis der Programmiersprache Java gelehrt. Darüber hinaus wird ein Einblick in das objekt-orientierte Programmieren wird gegeben.

- Grundkonzepte des Programmierens
- Syntaxgrundlagen
- Variablen, Bezeichner, Literals, Datentypen, Arrays
- Operatoren und Ausdrücke
- Zeichenketten (Strings)
- Ausgabe und Eingabe
- Anweisungen und Block-Anweisungen
- if-Anweisung
- Schleifen
- Flowcharts
- Funktionen / Methoden
- grundlegende numerische Methoden
- elementare Einführung in die objektorientierte Programmierung

Im Praktikum lösen die Studierenden praktische Programmieraufgaben.

Lernziele

Nach dem Abschluss des Moduls

- Die Studierenden kennen die grundlegende Begriffe und Konstrukte der strukturierten Programmierung und können diese anwenden zur Lösung konkreter Aufgaben
- Sie können einfache Konsolen-Programme entwerfen, programmieren und testen
- Sie können Programm-Quellcode lesen, Fehler identifizieren und das Verhalten prognostizieren.

### Literaturempfehlungen

Deutsch

- Fritz Jobst: Einführung in Java
- Michael Bonacina, Java Programmieren für Einsteiger, 2. Auflage
- Michael Inden, Einfach Java, dpunkt, 2021
- Christian Ullenboom, Java ist auch eine Insel

Englisch

- Kathy Sierra, Bert Bates, Head First Java, 3rd Edition

### Lehr- und Lernformen / Voraussetzung für die Teilnahme

Vorlesungen, Übungen, Praktikum

Es bestehen keine formalen Voraussetzungen für die Teilnahme.

#### **Verwendbarkeit**

Dieses Modul ist Pflicht für: Regenerative Energietechnik

#### **Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten**

4 ECTS-Punkte: für die bestandene Prüfung  
1 ECTS-Punkt: für das bestandene Praktikum

#### **ECTS-Leistungspunkte und Benotung**

Bei erfolgreichem Abschluss der Studieneinheit werden 5 ECTS-Punkte vergeben. Das Praktikum wird nicht benotet. Die Note der Prüfung ist die Note für die Vorlesungen und Übungen.

#### **Häufigkeit des Angebots / Dauer des Moduls**

WINTER

1 Semester

#### **Arbeitsaufwand (work load)**

Teilnahme an den Vorlesungen, Übungen und Praktikum: 45 h  
Vor- und Nachbereitung der Lehrinhalte: 25 h  
Vor- und Nachbereitung der Übungen: 30 h  
Lösung der Aufgaben des Praktikums: 25 h  
Vorbereitung der schriftlichen Prüfung: 25 h  
Der gesamte Arbeitsaufwand beträgt 150 h.

<b>Modul-Nr.</b>	<b>226</b>	<b>BA</b>	
<b>Bezeichnung</b>	<b>Python - Programmierung</b>		
Verantwortlicher	Lustermann, Birgit		
Titel der Lehrveranstaltung(en)	Python - Programmierung		
Prüfungsbezeichnung	Python - Programmierung		
Lehrformen / SWS	2 SWS Vorlesung / 2 SWS Übung		
Sprache / CP / Workload	Deutsch	5.0	150
Formale Teilnahmebedingungen	keine		

<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>			
<b>Inhalte:</b> Datentypen (Numerische & sequentielle Typen, Zuordnungen, Mengen, Collections, Enum, Datum/Zeit), Ausnahmebehandlung, Generatoren / Iteratoren, Kontextobjekte, Funktionenmanipulationen, Strukturierung (Funktionen, Module, Pakete), Objektorientierung, Kryptographie mit hashlib und PyCrypto, Searching & Matching regulärer Ausdrücke, Schnittstelle zu Betriebssystem und Laufzeitumgebung, Dateisystem und Datenspeicherung, Parallele Programmierung (Multithreading, Multiprocessing), Dokumentation, Anbindung an andere Programmiersprachen, Netzwerkkommunikation, Datenbanken, Datenanalyse, GUI's mit PyQt			
<b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden haben die grundlegende Syntax von Python mit den wichtigsten Standardfunktionen und -bibliotheken kennengelernt. In praktischen Übungen haben sie das erlernte Wissen vertieft und im Praktikum selbständige Lösungen zu den gestellten Aufgaben erarbeitet. Die Studierenden sind in der Lage, das Programmierwissen aus vorangegangenen Programmierfächern mit der Programmiersprache Python umzusetzen und effiziente Lösungen für die gestellten Aufgaben zu programmieren. Den Studierenden sind wichtige Zusatzbibliotheken und deren Implementierung / Nutzung bekannt. Ein abschließendes Projekt zeigt die Fähigkeit der Studierenden, komplexe Aufgaben mit der Software Python zu realisieren.			
<b>Literaturempfehlungen</b>			
J. Ernesti, P. Kaiser: Python 3, Rheinwerk Verlag GmbH, akt. Auflage Weitere Literatur wird in den Lehrveranstaltungen bekanntgegeben			
<b>Lehr- und Lernformen / Voraussetzung für die Teilnahme</b>			
Vorlesung und Übung mit integriertem Praktikum (Projektarbeit). Es bestehen keine formalen Voraussetzungen für die Teilnahme.			
<b>Verwendbarkeit</b>			
Dieses Modul ist Wahlpflicht für: Regenerative Energietechnik			
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten</b>			
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist eine mindestens mit „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung in Form einer Projektdokumentation sowie eine erfolgreiche mündliche Projektverteidigung.			
<b>ECTS-Leistungspunkte und Benotung</b>			
Die Note der mündlichen Prüfung ist die Modulnote. Mit einer mit mind. 4,0 bestandenen Prüfungsleistung werden 4 Leistungspunkte (ECTS) vergeben. Für das Gesamttestat der Aufgabenserien werden bei erfolgreichem Bestehen 1 Leistungspunkt (ETCS) vergeben.			
<b>Häufigkeit des Angebots / Dauer des Moduls</b>			
WINTER	1 Semester		
<b>Arbeitsaufwand (work load)</b>			
Der Arbeitsaufwand besteht im Wesentlichen aus der Teilnahme an den Vorlesungen, Übungen und Praktika (45 h), Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen, Übungen und Praktika (65 h), Vorbereitung der und Teilnahme an der Klausur (40 h). Der gesamte Arbeitsaufwand beträgt 150 h, dies entspricht 5 ECTS.			

<b>Modul-Nr.</b>	<b>311</b>	<b>BA</b>	
<b>Bezeichnung</b>	<b>Mechanik I</b>		
Verantwortlicher	Flüggen, Folker		
Titel der Lehrveranstaltung(en)	Mechanik I		
Prüfungsbezeichnung	Mechanik I		
Lehrformen / SWS	2 SWS Vorlesung / 2 SWS Übung		
Sprache / CP / Workload	Deutsch	5.0	150
Formale Teilnahmebedingungen	keine		

### Inhalte und Qualifikationsziele

#### Inhalte:

##### Statik:

- Grundbegriffe und Grundgesetze der Statik
- Resultierende Kraft, Kräftepaar und Moment, beliebige Kräfte
- Schwerpunkt berechnung: Flächen- und Körperschwerpunkt
- Lagerung von Körpern und Tragwerken sowie Lager-, und Gelenkreaktionen
- Innere Kräfte und Momente: Schnittreaktionsermittlung am Beispiel von Trägern, Balken, Rahmen und Wellen
- Einfache Fachwerke
- Grundkenntnisse zu Haftung und Reibung

##### Festigkeitslehre:

- Aufgaben und Grundlagen der Festigkeitslehre
- Spannungs- und Formänderungsberechnung bei Zug, Druck

#### Lernziele:

Die Studierenden haben die Anwendung der Gleichgewichtsbedingungen der Statik in zeichnerischer und rechnerischer Form erlernt. Sie sind nach Abschluss der Lehrveranstaltung in der Lage, reale Aufgabenstellungen in ein statisches Modell zu übertragen und dieses zu lösen. Sie haben gelernt, durch systematisches Anwenden von physikalischen Gesetzmäßigkeiten komplexe Aufgabenstellungen zu vereinfachen und durch analytisches Vorgehen zu bewältigen. Die Studierenden kennen verschiedene Spannungsarten und können die Auswirkungen der Spannungen auf die Formänderung an Hand der Stoffgesetze bestimmen. Für einfache Lastfälle sind die Studierenden in der Lage, die Bauteile zu dimensionieren.

#### Literaturempfehlungen

- B. Assmann, Technische Mechanik 1, Statik, Oldenbourg Lehrbücher für Ingenieure, Verlag: Oldenbourg
- B. Assmann, Technische Mechanik 2, Festigkeitslehre, Oldenbourg Lehrbücher für Ingenieure, Verlag: Oldenbourg
- D. Gross: Technische Mechanik 1: Statik, Verlag: Springer Vieweg.
- D. Gross: Technische Mechanik 2: Elastostatik, Verlag: Springer Vieweg.
- D. Gross: Formeln und Aufgaben zur Technischen Mechanik 1: Statik, Verlag: Springer Vieweg.
- D. Gross: Formeln und Aufgaben zur Technischen Mechanik 2: Elastostatik, Verlag: Springer Vieweg.

#### Lehr- und Lernformen / Voraussetzung für die Teilnahme

VL und Ü, wie oben angegeben; digitale Aufgaben zur eigenen Leistungskontrolle auf der hochschuleigenen Lernplattform; Tutorien werden fakultativ angeboten. Zur Vorlesung wird ein Skript zum Download angeboten, in dem wesentliche Inhalte zusammengefasst sind. Vorlesungsbegleitende Videos stehen zur Unterstützung zur Verfügung. Es bestehen keine formalen Voraussetzungen für die Teilnahme. Kenntnisse in Grundlagen der Vektorrechnung (Ingenieurmathematik I) sollten vorhanden sein.

#### Verwendbarkeit

Dieses Modul ist Pflicht für: Regenerative Energietechnik

#### Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten

Voraussetzung für die Vergabe der Leistungspunkte ist das Bestehen der Prüfung in Form einer 120minütigen Klausur. Die Prüfung gilt als bestanden, wenn die Klausur mit mindestens „ausreichend“ bewertet wurde.

**ECTS-Leistungspunkte und Benotung**

Die Note entspricht der Benotung der Klausur. Bei erfolgreichem Abschluss der Studieneinheit werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.

**Häufigkeit des Angebots / Dauer des Moduls**

SOMMER

1 Semester

**Arbeitsaufwand (work load)**

Teilnahme an Vorlesungen und Übungen: 45 h

Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen und Übungen; selbständiges Bearbeitung von Übungsaufgaben: 55 h

Vorbereitung der und Teilnahme an der Klausur: 50 h

Der gesamte Arbeitsaufwand beträgt 150 h, dies entspricht 5 ECTS.

<b>Modul-Nr.</b>	<b>312</b>	<b>BA</b>	
<b>Bezeichnung</b>	<b>Mechanik II</b>		
Verantwortlicher	Link, Thomas		
Titel der Lehrveranstaltung(en)	Mechanik II		
Prüfungsbezeichnung	Mechanik II		
Lehrformen / SWS	2 SWS Vorlesung / 2 SWS Übung		
Sprache / CP / Workload	Deutsch	5.0	150
Formale Teilnahmebedingungen	keine		

### Inhalte und Qualifikationsziele

#### Inhalte:

##### Festigkeitslehre:

- Festigkeitsnachweis von Bauteilen bei unterschiedlichen mechanischen und zeitlichen Belastungen
- Kerbwirkung, Nenn- und Spitzenspannung, Formzahlen, Beiwerte und Stützziffer
- Spannungen und Verformungen bei gerader Biegung
- Flächenmomente 2. Ordnung für einfache und zusammengesetzte Flächen
- Satz von Steiner
- Widerstandsmomente bei Biegung und Torsion
- Spannungen und Verformungen bei Torsionsbeanspruchung
- Berechnung dünnwandiger Querschnitte - BREDT'sche Formel
- Schubspannungen durch Querkraft bei Biegung

##### Kinematik und Kinetik:

- Beschreibung der Bewegung des Punktes und der Bewegung des starren Körpers in der Ebene
- Begriffe Impuls, Energie, Arbeit und Leistung bei Translation und Rotation
- Newton'sche Axiome, Erhaltungssätze, Aufstellung von Bewegungsgleichungen

#### Lernziele:

Die Studierenden beherrschen die Anwendung der Grundgesetze der Mechanik. Sie sind nach Abschluss der Lehrveranstaltung in der Lage, reale Aufgabenstellungen in ein mechanisches Modell zu übertragen und dieses nach gesuchten Größen zu lösen. Sie sind befähigt, durch systematisches Anwenden von physikalischen Gesetzmäßigkeiten komplexe Aufgabenstellungen zu vereinfachen und durch analytisches Vorgehen zu bewältigen. Die Teilnehmer der Veranstaltungen können für die Beanspruchungsarten Biegung, Torsion und Scherung die entstehenden Spannungen und die resultierenden Verformungen berechnen, Bauteile dimensionieren und einen Festigkeitsnachweis führen. Die Studierenden können die Bewegung von Massepunkten mit Hilfe von Orts-, Geschwindigkeits- und Beschleunigungsvektoren mathematisch beschreiben. Sie sind in der Lage die Newton'schen Grundgesetze sowie das Prinzip von d'Alembert anzuwenden. Die Studierenden können den Arbeits- und Energieerhaltungssatzes auf einfache Problemstellungen anwenden. Masterstudierende sind darüber hinaus in der Lage, die erlernten Grundlagen auf andere Anwendungsgebiete zu übertragen und auf komplexe Aufgabenstellungen anzuwenden.

#### Literaturempfehlungen

Zur Vorlesung wird ein Skript zum Download angeboten, in dem wesentliche Inhalte zusammengefasst sind. Weiterhin stehen vorlesungsbegleitende Videos zur Verfügung.

Die folgende Literatur wird zur Vorbereitung und Begleitung der Vorlesung empfohlen:

- B. Assmann, Technische Mechanik 2, Festigkeitslehre, Oldenbourg Lehrbücher für Ingenieure, Verlag: Oldenbourg
- B. Assmann, Technische Mechanik 3, Kinematik und Kinetik, Oldenbourg Lehrbücher für Ingenieure, Verlag: Oldenbourg
- D. Gross: Technische Mechanik 2: Elastostatik, Verlag: Springer Vieweg.
- D. Gross: Technische Mechanik 3: Kinetik, Verlag: Springer Vieweg.
- W. Hauger: Aufgaben zu Technische Mechanik 1-3: Statik, Elastostatik, Kinetik; Verlag: Springer Vieweg.

#### Lehr- und Lernformen / Voraussetzung für die Teilnahme

Lehr- und Lernformen, wie oben angegeben. Tutorien (1 SWS) werden fakultativ angeboten. Die Studierenden sollten das Modul Mechanik I erfolgreich absolviert haben.

#### Verwendbarkeit

Dieses Modul ist Pflicht für: Regenerative Energietechnik

### **Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten**

Voraussetzung für die Vergabe der Leistungspunkte ist eine mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung in Form einer 120-minütigen Klausur oder alternativen Prüfungsleistung. Masterstudierende müssen als zusätzliche Prüfungsvorleistung zu ausgewählten Themengebieten eine Online-Aufgabe absolvieren, die jeweils mit mindestens „ausreichend“ bewertet werden muss. Davon muss ein Themengebiet selbständig erarbeitet werden.

### **ECTS-Leistungspunkte und Benotung**

Die Note entspricht der Benotung der Klausur bzw. der alternativen Prüfungsleistung.  
Bei erfolgreichem Abschluss der Studieneinheit werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.

### **Häufigkeit des Angebots / Dauer des Moduls**

WINTER

1 Semester

### **Arbeitsaufwand (work load)**

Für Bachelorstudierende: Teilnahme an Vorlesungen und Übungen (45 h); Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen und Übungen, selbständiges Bearbeitung von Übungsaufgaben (55 h); Vorbereitung der und Teilnahme an der Prüfung (50 h).  
Für Masterstudierende: Teilnahme an Vorlesungen und Übungen (45 h); Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen und Übungen, selbständiges Bearbeitung von Übungsaufgaben (45 h); Vorbereitung der und Teilnahme an der Prüfung (35 h); Prüfungsvorleistungen (25 h). Der gesamte Arbeitsaufwand beträgt 150 h, dies entspricht 5 ECTS.

<b>Modul-Nr.</b>	<b>321</b>	<b>BA</b>	
<b>Bezeichnung</b>	<b>Technisches Zeichnen / CAD</b>		
Verantwortlicher	Link, Thomas		
Titel der Lehrveranstaltung(en)	Technisches Zeichnen / CAD		
Prüfungsbezeichnung	Technisches Zeichnen / CAD		
Lehrformen / SWS	4 SWS Vorlesung/Übung		
Sprache / CP / Workload	Deutsch	5.0	150
Formale Teilnahmebedingungen	keine		

### Inhalte und Qualifikationsziele

#### Inhalte:

1. Axonometrie: Projektionsarten, Perspektivdarstellungen, Verkürzungsverhältnisse
2. Darstellung / Bemaßung: Darstellung und Anordnung von Ansichten, Formate, Maßstäbe, Linienarten, Linienbreiten, Normschrift, Schnittdarstellung, Stückliste, Darstellung von Einzelheiten, Darstellung ausgewählter Maschinenelemente, Maßeintragung
3. Oberflächen: Oberflächen und Rauheitsmaße, Kennzeichnung der Oberflächengüte, Rautiefe bei verschiedenen Fertigungsverfahren
4. Toleranzen / Passungen: Begriffe zur Toleranz- und Passungsangabe, Grundtoleranzen für Längenmaße, Einheitsbohrung und Einheitswelle, Toleranzfeldlage, Passungsbeispiele und Passungstabelle
5. Überprüfung einer technischen Zeichnung: Fragen zu Darstellung, Bemaßung und Herstellung
6. Modellaufnahme und Erstellung technischer Skizzen und Zeichnungen von Hand
7. Technisches Freihandzeichnen
8. räumliche Vorstellungsvermögen
9. geometrische Grundkonstruktionen

#### Lernziele:

Die Studierenden können technische Zeichnungen nach den allgemeinen Regeln der Technik zwecks Übermittlung bzw. Weitergabe technischer Sachverhalte und Informationen von Hand erstellen. Sie sind in der Lage, technische Zeichnungen zu lesen und Darstellungen zur Erlangung von Informationen über Einzelteile und Baugruppen sowie funktionelle Details und Besonderheiten zu analysieren. Sie beherrschen das Prüfen technischer Zeichnungen hinsichtlich technischer Parameter der dargestellten Teile und Sachverhalte. Sie sind vertraut mit den Wahlmöglichkeiten bei der Anwendung von Zeichennormen in CAD-Programme. Ihr räumliches Vorstellungsvermögen ist trainiert und sie sind in der Lage einfache technische Vorrichtung zu skizzieren. Sie beherrschen die einfachen geometrischen Grundkonstruktion.

#### Literaturempfehlungen

- Hoischen: „Technisches Zeichnen“ 26. Auflage, 1996 Cornelsen Verlag, Berlin
- Klein: „Einführung in die DIN – Normen“, 1993 B.G. Teubner & Beuth – Verlag
- Böttcher / Forberg: „Technisches Zeichnen“, 25. Auflage 2010, Vieweg + Teubner Verlag / Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH
- Labisch / Weber: „Technisches Zeichnen“, 3. Auflage 2008, Friedr. Vieweg & Sohn Verlag / GWV Fachverlage GmbH Wiesbaden
- Viebahn: „Technisches Freihandzeichnen“, 4. Auflage 2002, Springer Verlag Berlin

#### Lehr- und Lernformen / Voraussetzung für die Teilnahme

Lehr- und Lernformen, wie oben angegeben.  
Es bestehen keine formalen Voraussetzungen.

#### Verwendbarkeit

Dieses Modul ist Pflicht für: Regenerative Energietechnik

#### Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten

Voraussetzung für die Vergabe der Leistungspunkte ist das Bestehen einer Klausur (90 min) mit mindestens „ausreichend“ oder die Abgabe einer Projektarbeit.

**ECTS-Leistungspunkte und Benotung**

Die Note entspricht der Benotung der Klausur bzw. der Projektarbeit.  
Bei erfolgreichem Abschluss der Studieneinheit werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.

**Häufigkeit des Angebots / Dauer des Moduls**

WINTER

1 Semester

**Arbeitsaufwand (work load)**

Die Arbeitsbelastung besteht in der Teilnahme an den Lehrveranstaltungen (45 h), der Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen inkl. Hausaufgaben (65 h) und der Vorbereitung und Durchführung der Klausur bzw. der Projektarbeit (40 h).  
Der gesamte Arbeitsaufwand beträgt 150 h, dies entspricht 5 ECTS.

<b>Modul-Nr.</b>	<b>322</b>	<b>BA</b>	
<b>Bezeichnung</b>	<b>Maschinenelemente I</b>		
Verantwortlicher	Flüggen, Folker		
Titel der Lehrveranstaltung(en)	Maschinenelemente I		
Prüfungsbezeichnung	Maschinenelemente I		
Lehrformen / SWS	3 SWS Vorlesung / 2 SWS Übung		
Sprache / CP / Workload	Deutsch	5.0	150
Formale Teilnahmebedingungen	keine		

### Inhalte und Qualifikationsziele

#### Inhalte:

- Das Modul gibt eine Übersicht über die verschiedenen Maschinenelemente und deren Anwendung sowie deren Auswahl und Auslegung bzw. Nachrechnung. Insbesondere wird auf die folgenden Themen eingegangen:
- Schweiß-, Löt-, Klebverbindungen
- Nietverbindung
- Bolzen- und Stiftverbindung
- Schraubverbindung
- elastische Federn
- Gleit- und Wälzlager

#### Lernziele:

Die Studierenden kennen die behandelten Maschinenelemente, ihre technische Darstellung und Anwendung. Sie können diese für reale Anwendungen auswählen und überschlägig dimensionieren bzw. nachrechnen. Die Modulteilnehmer benutzen Normen, Regelwerke und Produktkataloge, wenn sie eine technische Lösung entwickeln, auswählen oder bewerten. Masterstudierende können darüber hinaus die Produktauswahl kostentechnisch bewerten. Die Studierenden besitzen die Fähigkeit, Gleit- und Wälzlagerungen für Achsen und Wellen zu gestalten und auszulegen. Sie sind in der Lage Schraubenverbindungen unter Berücksichtigung der angreifenden Kräfte zu gestalten und deren Tragfähigkeit zu überprüfen. Den Einsatz von lösbaren und unlösbaren Verbindungen können die Teilnehmer nach Abschluss des Moduls abschätzen und entsprechend der geforderten Anwendung eine geeignete Lösung auswählen und dimensionieren.

#### Literaturempfehlungen

- F. Rieg: Decker Maschinenelemente: Funktion, Gestaltung und Berechnung, Carl Hanser Verlag
- H. Wittel: Roloff/Matek Maschinenelemente: Normung, Berechnung, Gestaltung; Verlag: Springer Vieweg
- R. Gomeringer: Tabellenbuch Metall: mit Formelsammlung, Verlag: Europa Lehrmittel.
- M. Bürger: Konstruktionslehre: Maschinenbau, Verlag: Europa Lehrmittel.
- B. Kühne: Köhler/Rögnitz Maschinenteile 1 und 2; Verlag: Vieweg+Teubner.

#### Lehr- und Lernformen / Voraussetzung für die Teilnahme

Lehr- und Lernformen, wie oben angegeben. Zur Vorlesung wird ein Skript zum Download angeboten, in dem wesentliche Inhalte zusammengefasst sind. Vorlesungsbegleitende Videos stehen zur Unterstützung zur Verfügung. Digitale Übungsaufgaben zur Überprüfung des eigenen Lernfortschritts.  
Die Studierenden sollten die Module Technisches Zeichnen/CAD, CAD-Vertiefung I, Werkstofftechnik und Mechanik I (und II) erfolgreich absolviert haben.

#### Verwendbarkeit

Dieses Modul ist Pflicht für: Regenerative Energietechnik

#### Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten

Voraussetzung für die Vergabe der Leistungspunkte ist das Bestehen der Prüfung in Form einer 120-minütigen Klausur und eine mit mindestens „ausreichend“ bewertete konstruktive CAD-Belegarbeit (Prüfungsvorleistung). Masterstudierende müssen einen erweiterten Konstruktionsbeleg mit Kostenabschätzung erstellen (Inhalte werden in Aufgabenstellung speziell definiert) und den Beleg in Form einer Präsentation vorstellen. Der Inhalt der Belegarbeit wird zu Beginn des Wintersemesters benannt. Die Klausur gilt als bestanden, wenn sie mit mindestens „ausreichend“ bewertet wurde.

**ECTS-Leistungspunkte und Benotung**

Die Modulnote setzt sich aus der Benotung der Klausur und der Belegarbeit zusammen:

Modulnote = 0,8 x Klausurnote + 0,2 x Belegnote

Bei erfolgreichem Abschluss des Moduls werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.

**Häufigkeit des Angebots / Dauer des Moduls**

WINTER

1 Semester

**Arbeitsaufwand (work load)**

Für Bachelorstudierende: Teilnahme an Vorlesungen, Übungen und Erstellen des Konstruktionsbelegs (110 h); Vorbereitung der und Teilnahme an der Prüfung (40 h).

Für Masterstudierende: Teilnahme an Vorlesungen, Übungen und Erstellen und Vorstellen des Konstruktionsbelegs (120 h); Vorbereitung der und Teilnahme an der Prüfung (30 h). Der gesamte Arbeitsaufwand beträgt 150 h, dies entspricht 5 ECTS.

<b>Modul-Nr.</b>	<b>331</b>	<b>BA</b>	
<b>Bezeichnung</b>	<b>Thermodynamik</b>		
Verantwortlicher	Schabbach, Thomas		
Titel der Lehrveranstaltung(en)	Thermodynamik		
Prüfungsbezeichnung	Thermo- / Fluiddynamik I		
Lehrformen / SWS	2 SWS Vorlesung / 2 SWS Übung / 1 SWS Praktikum		
Sprache / CP / Workload	Deutsch	5.0	150
Formale Teilnahmebedingungen	keine		

### Inhalte und Qualifikationsziele

#### Inhalte:

- System, Zustandsgrößen, Zustandsgleichungen
- Energiebilanzen (Erster Hauptsatz)
- Entropiebilanzen (Zweiter Hauptsatz)
- Komponentenmodellierung: Pumpen, Verdichter, Turbinen, Wärmeübertrager, Expansionsventile,
- Kreisprozesse: Berechnung, Optimierung
- Wärmeübertragung: Grundlagen, RC-Netzwerke, Konduktion, Konvektion, Strahlung
- Praktikum: Umgang mit thermo- und fluiddynamischer Berechnungssoftware

#### Lernziele:

Die Studierenden ...

- verstehen die wichtigsten Begriffe der Thermodynamik (Zustandsgrößen, Energie, Entropie, Exergie),
- können die thermodynamischen Eigenschaften ein- und zweiphasiger Stoffe, von Nassdampf und feuchter Luft erklären und sind damit in der Lage, thermodynamische Zustände zu verstehen und zu beschreiben,
- berechnen selbständig ideale und reale Zustandsänderungen in thermodynamischen Maschinen und Komponenten (Turbine, Verdichter, Wärmeübertrager, Düse, etc.),
- können auch komplexere Kreisprozesse berechnen,
- verstehen Wärmeübertragungsprobleme und sind in der Lage, die erlernten Berechnungsansätze anzuwenden.
- Im Praktikum haben die Studierenden gelernt, thermodynamische Berechnungssoftware auch für die Berechnung von Kreisprozessen und Wärmeübertragungsproblemen anzuwenden.

#### Literaturempfehlungen

- T. Schabbach: Script zur VL Thermodynamik, Nordhausen, 2016 (zum Download in jeweils aktueller Fassung angeboten)
- Baehr, H.D.: Thermodynamik. Springer, 12. Auflage, Berlin (2005)

#### Lehr- und Lernformen / Voraussetzung für die Teilnahme

Die Veranstaltung findet in Form einer Vorlesung mit 2 SWS statt. Begleitend dazu und teilweise in die Vorlesung integriert werden Übungen im Umfang von 2 SWS angeboten. Das Praktikum im Umfang von 1 SWS vervollständigt das Lehrangebot. Es bestehen keine formalen Voraussetzungen für die Teilnahme. Jedoch wird ein abgeschlossener erster Studienabschnitt, insbesondere der Module Physik I und II (131, 132) sowie Ingenieurmathematik I und II (111, 112) empfohlen.

#### Verwendbarkeit

Dieses Modul ist Pflicht für: Regenerative Energietechnik

#### Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist der erfolgreiche Abschluss der Vorlesung Thermodynamik sowie die erfolgreiche Teilnahme am thermodynamischen Praktikum (Prüfungsvorleistung). Das Modul ist erfolgreich abgeschlossen, wenn die schriftliche Prüfung (Klausur, Dauer: 90-120 min) mit mindestens „ausreichend“ bewertet wurde sowie eine erfolgreiche Teilnahme an dem thermodynamischen Praktikum nachgewiesen wurde (Bestätigung durch Testat). Das Testat hat den Status einer Prüfungsvorleistung. Die Klausur wird im Prüfungszeitraum zum Semesterende angeboten. Alternativ zur schriftlichen Prüfung kann auch eine Prüfungsleistung in Form von Referaten, Hausarbeiten oder Projektarbeit erfolgen, sofern dies zu Semesterbeginn angekündigt wurde.

**ECTS-Leistungspunkte und Benotung**

Die Note des Moduls entspricht der Note der erfolgreich abgeschlossenen Prüfungsleistung. Mit der Modulbenotung werden 4 Leistungspunkte (ECTS) vergeben, mit der erfolgreichen Teilnahme am thermodynamischen Praktikum (Prüfungsvorleistung) wird 1 Leistungspunkt (ECTS) vergeben.

**Häufigkeit des Angebots / Dauer des Moduls**

SOMMER

1 Semester

**Arbeitsaufwand (work load)**

Die Arbeitsbelastung besteht im Besuch der Vorlesungen und Übungen (4 x 11,25 h = 45 h), der Vor- und Nachbereitung des behandelten Stoffes (45 h), der Vorbereitung und der Teilnahme am thermodynamischen Praktikum (20 h) sowie der Vorbereitung der schriftlichen oder alternativen Prüfungsleistung (40 h).

Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst demnach 150 h, dies entspricht 5 ECTS.

<b>Modul-Nr.</b>	<b>332</b>	<b>BA</b>	
<b>Bezeichnung</b>	<b>Fluiddynamik</b>		
Verantwortlicher	Link, Thomas		
Titel der Lehrveranstaltung(en)	Fluiddynamik		
Prüfungsbezeichnung	Thermo- / Fluid- dynamik II		
Lehrformen / SWS	2 SWS Vorlesung / 2 SWS Übung		
Sprache / CP / Workload	Deutsch	5.0	150
Formale Teilnahmebedingungen	keine		

<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>			
<b>Inhalte:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hydrostatik: Druckkräfte auf Wände und Körper, Auftrieb</li> <li>• Reibungsfreie inkompressible Strömungen: Kontinuitätsgleichung, Stationäre Bernoullische Gleichung</li> <li>• Stoffeigenschaften von Fluiden</li> <li>• Newtonsches Reibungsgesetz</li> <li>• Impulssatz: Carnotscher Stoßverlust, Kräfte auf umströmte bzw. durchströmte Körper, Rankinesche Strahltheorie</li> <li>• Einführung in die Anwendung des Engineering Equations Solver im Bereich der Fluiddynamik</li> </ul>			
<p>Lernziele: Die Studierenden beherrschen die statischen Gesetzmäßigkeiten von Fluiden. Damit sind sie in der Lage, Kräfte auf Wände, Schieber, Klappen und Wehre zu bestimmen und diese Bauteile auszulegen. Nach dem Studium der Hydrodynamik kennen die Studierenden die Definitionen von dynamischem Druck, statischem Druck und Totaldruck. Sie sind befähigt, für Rohrleitungen und Rohrleitungssysteme Druckverluste zu berechnen, Pumpen zu dimensionieren und Volumenströme zu bestimmen. Die Studierenden können den Impulssatz auf zwei- und dreidimensionale Strömungsprobleme anwenden und damit Kräfte auf um- und durchströmte Bauteile errechnen. Die Teilnehmer sind mit der Rankineschen Strahltheorie vertraut und besitzen damit die Grundlagen, um die Betzsche Theorie für Windkraftanlagen zu verstehen. Die Unterschiede zwischen inkompressiblen und kompressiblen Strömungen sind ihnen bekannt.</p>			
<b>Literaturempfehlungen</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• E. Becker, Technische Strömungslehre, Teubner Verlag, 1986.</li> <li>• E. Becker, E. Piltz Übungen zur technischen Strömungslehre, Teubner Verlag, 1986.</li> <li>• B. R. Munson, et. al., Fundamentals of Fluid Mechanics, Wiley, 2006.</li> </ul>			
<b>Lehr- und Lernformen / Voraussetzung für die Teilnahme</b>			
<p>Die Veranstaltung findet in Form einer Vorlesung mit 2 SWS statt. Begleitend dazu und teilweise in die Vorlesung integriert werden Übungen im Umfang von 2 SWS angeboten. Das Praktikum im Umfang von 1 SWS vervollständigt das Lehrangebot. Es bestehen keine formalen Voraussetzungen für die Teilnahme. Jedoch wird ein abgeschlossener erster Studienabschnitt, insbesondere der Module Physik I und II (131, 132) sowie Ingenieurmathematik I und II (111, 112) empfohlen.</p>			
<b>Verwendbarkeit</b>			
Dieses Modul ist Pflicht für: Regenerative Energietechnik			
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten</b>			
<p>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist der erfolgreiche Abschluss der Vorlesung Fluiddynamik sowie die erfolgreiche Teilnahme am EES-Praktikum (Prüfungsvorleistung). Das Modul ist erfolgreich abgeschlossen, wenn die schriftliche Prüfung (Klausur, Dauer: 120 min) mit mindestens „ausreichend“ bewertet wurde sowie eine erfolgreiche Teilnahme an dem EES-Praktikum nachgewiesen wurde (Bestätigung durch Testat). Das Testat hat den Status einer Prüfungsvorleistung. Die Klausur wird im Prüfungszeitraum zum Semesterende angeboten.</p>			
<b>ECTS-Leistungspunkte und Benotung</b>			
<p>Die Note des Moduls entspricht der Note der erfolgreich abgeschlossenen Prüfungsleistung. Mit der Modulbenotung werden 4 Leistungspunkte (ECTS) vergeben, mit der erfolgreichen Teilnahme am EES-Praktikum (Prüfungsvorleistung) wird 1 Leistungspunkt (ECTS) vergeben.</p>			

**Häufigkeit des Angebots / Dauer des Moduls**

SOMMER

1 Semester

**Arbeitsaufwand (work load)**

Die Arbeitsbelastung besteht im Besuch der Vorlesungen und Übungen (4 x 11,25 h = 45 h), der Vor- und Nachbereitung des behandelten Stoffes (45 h), der Vorbereitung und der Teilnahme am EES-Praktikum (20 h) sowie der Vorbereitung der schriftlichen Prüfungsleistung (40 h).

Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst 150 h und entspricht 5 ECTS.

<b>Modul-Nr.</b>	<b>333</b>	<b>BA</b>	
<b>Bezeichnung</b>	<b>Kraft-/Arbeitsmaschinen</b>		
Verantwortlicher	Link, Thomas		
Titel der Lehrveranstaltung(en)	Kraft-/Arbeitsmaschinen		
Prüfungsbezeichnung	Kraft-/Arbeitsmaschinen		
Lehrformen / SWS	4 SWS Vorlesung/Übung		
Sprache / CP / Workload	Deutsch	5.0	150
Formale Teilnahmebedingungen	keine		

### Inhalte und Qualifikationsziele

#### Inhalte:

- Grundlagen der Turbomaschinen: Arbeitsprinzip der Turbomaschinen, Drallsatz, Eulersche Strömungsmaschinenhauptgleichung, absolute und relative Strömung (Geschwindigkeitsdreiecke), Aktions- und Reaktionsprinzip
- Wasserturbinen: Aufbau und Charakteristik von Francis-, Pelton- und Kaplan turbinen, beispielhafte Auslegung von Wasserturbinen anhand der Pelton turbine
- Dampfturbinen: Bauarten, Konstruktionselemente, Betrieb, Regelung, Sicherheits- u. Schutzeinrichtungen, Berechnung, Kreisprozesse
- Grundlagen und konstruktiver Aufbau der Kolbenmaschinen
- Kinematik und Kinetik des Kurbeltriebs
- Arbeitsverfahren von Kolbenmaschinen
- Verbrennung und Abgasemissionen von Verbrennungskraftmaschinen

#### Lernziele:

Die Studierenden kennen das grundsätzliche Arbeitsprinzip der Turbomaschinen und können mithilfe der Eulerschen Strömungsmaschinenhauptgleichung Stufenarbeiten berechnen. Die Anwendung von Geschwindigkeitsdreiecken ist vertraut. Das grundsätzliche Vorgehen bei der Auslegung einer Wasserturbine ist bekannt und kann für die Pelton turbine selbstständig ausgeführt werden. Die Teilnehmer kennen den Aufbau unterschiedlicher Wasserturbinentypen und die Funktion der wesentlichen Bauteile. Die Studierenden kennen die Möglichkeiten der Prozessführung von Dampfkraftprozessen und können für diese die konstruktiven Auswirkungen auf die Dampfturbine angeben. Unterschiedliche konstruktive Ausführungen von Dampfturbinen sind bekannt, die Funktion der wesentlichen Bauteile kann aufgezeigt werden. Die Hörer der Vorlesung sind mit der Darstellung von Dampfkraftprozessen in Wärmeschaltplänen vertraut und können anhand dieser Berechnungen des Kreisprozesses vornehmen. Die Hörer der Vorlesung kennen den Aufbau von Kolbenmotoren und können unterschiedliche Konstruktionsvarianten mit ihren Vor- und Nachteilen benennen. Die Studierenden sind mit den in Verbrennungskraftmaschinen verwendeten Arbeitsverfahren vertraut und können diese thermodynamisch analysieren und bewerten. Den Teilnehmern der Veranstaltung sind die Mechanismen der Schadstoffbildung bei der Verbrennung bekannt und sie können Einflüsse von unterschiedlichen Parametern bei der Verbrennung beurteilen.

#### Literaturempfehlungen

- K. Menny, Strömungsmaschinen, Vieweg, 2005.
- C. Pfeleiderer, H. Petermann, Strömungsmaschinen, Springer, 2005.
- W. Fister, Fluidenergiemaschinen, Band 1, Springer, 1984.
- W. Fister, Fluidenergiemaschinen, Band 2, Springer, 1986.
- G. Grohe, G. Russ, Otto- und Dieselmotoren, Vogel, 2007.
- Robert Bosch GmbH, Krafttechnisches Taschenbuch, Vieweg, 2007.

#### Lehr- und Lernformen / Voraussetzung für die Teilnahme

Vorlesung mit integrierter Übung.  
Es bestehen keine formalen Voraussetzungen für die Teilnahme. Der erfolgreiche Abschluss des Moduls Thermo- und Fluidodynamik I, II wird empfohlen.

#### Verwendbarkeit

Dieses Modul ist Pflicht für: Regenerative Energietechnik

**Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten**

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist eine mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung in der schriftlichen Modulprüfung (120 min).

**ECTS-Leistungspunkte und Benotung**

Die Note entspricht der Benotung der Klausur. Bei erfolgreichem Abschluss der Studieneinheit werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.

**Häufigkeit des Angebots / Dauer des Moduls**

WINTER

1 Semester

**Arbeitsaufwand (work load)**

Die Arbeitsbelastung besteht im Besuch der Vorlesung (45 h), der Vor- und Nachbereitung des behandelten Stoffes (45 h), der Bearbeitung von Übungsaufgaben (15 h) sowie der Vorbereitung der schriftlichen Prüfung (45 h).  
Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst 150 h, dies entspricht 5 ECTS.

<b>Modul-Nr.</b>	<b>343</b>	<b>BA</b>	
<b>Bezeichnung</b>	<b>Wärmetechnik</b>		
Verantwortlicher	Schabbach, Thomas		
Titel der Lehrveranstaltung(en)	Wärmetechnik		
Prüfungsbezeichnung	Wärmeversorgung		
Lehrformen / SWS	1 SWS Praktikum / 3 SWS Vorlesung		
Sprache / CP / Workload	Deutsch	5.0	150
Formale Teilnahmebedingungen	keine		

### Inhalte und Qualifikationsziele

#### Inhalte:

- Bauphysik: Wetterdaten, Strahlungsdaten, Gradtagszahl, Behaglichkeit, Feuchtigkeit, Luftwechsel, Wärmetransport, U-Werte
- Energiebilanzierung: Heizlast, Heizenergiebedarf, Trinkwassererwärmung, Erzeugeraufwandszahlen, Primärenergiefaktoren, GEG, DIN 18599, Sanierungsmaßnahmen
- Wärmeerzeuger: Biomasse-Verbrennung, Gas- / Ölkessel, BHKW, KWK, Wärmepumpen, Solarkollektoren
- Wärmeverteilung und -abgabe: Verteilsysteme, Druckhaltung, Regelung, Heizkörperdimensionierung
- Systeme zur Raumheizung und Trinkwassererwärmung, Raumluftechnik, Kälteerzeugung
- Wirtschaftlichkeit: Dynamische Investitionsrechnung, Förderung, AfA, Wärmegestehungskosten

#### Lernziele:

Die Studierenden ...

- können selbständig Energiebilanzen für Gebäude und industrielle Wärmeversorgungsprozesse erstellen,
- kennen die wichtigsten Anlagenvarianten zur Klimatisierung, Wärme- und Kälteversorgung,
- sind in der Lage, Hydraulikpläne zu bewerten und selbständig sinnvolle Schaltungen zu konzipieren,
- kennen die Funktionsweise von Wärmeerzeugern und -abgabesystemen und können diese grob dimensionieren
- können Wärmeversorgungssysteme hinsichtlich ihrer Effizienz bzgl. Nutz- und Endenergie bewerten und eigenständig Optimierungsansätze entwickeln,
- verstehen die Funktionsweise regenerativer Wärmeerzeuger und können diese grob dimensionieren, sinnvoll in die konventionelle Anlagentechnik einbinden und deren Effizienz einschätzen,
- können mit den Methoden dynamischer Investitionsrechnung die Wärmegestehungskosten unterschiedlicher Wärmeversorgungssysteme ermitteln und deren Wirtschaftlichkeit bewerten.

#### Literaturempfehlungen

- Schabbach, T.: Script zur VL Wärmetechnik, Nordhausen, (in jeweils aktueller Fassung)
- Wesselak, V., Schabbach, T., Link, T., Fischer, J.: Handbuch Regenerative Energietechnik, 3. Auflage. Springer-Vieweg, Berlin (2017)
- Schramek, E.-R. (Hg.): Taschenbuch für Heizung- und Klimatechnik, Oldenbourg Industrieverlag, München, (in jeweils aktueller Fassung)

#### Lehr- und Lernformen / Voraussetzung für die Teilnahme

3 SWS Vorlesung und 1 SWS darin integrierte Übung, ein Praktikumsversuch in Kleingruppen. Im Praktikumsversuch führen die Studierenden in Kleingruppen Messungen an einer Luft-Wasser-Wärmepumpe durch bewerten den Wärmeerzeuger in energetischer und exergetischer Sicht.

Es bestehen keine formalen Voraussetzungen für die Teilnahme an der Lehrveranstaltung. Jedoch wird ein abgeschlossener erster Studienabschnitt empfohlen sowie der Besuch des Moduls „M331 Thermodynamik“.

#### Verwendbarkeit

Dieses Modul ist ein Profilmodul für: Regenerative Energietechnik

#### Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist der erfolgreiche Abschluss des Moduls. Das Modul ist erfolgreich abgeschlossen, wenn die schriftliche Prüfung (Klausur, Dauer: 90-120 min) mit mindestens „ausreichend“ bewertet wurde sowie eine erfolgreiche Teilnahme an dem Praktikumsversuch nachgewiesen wurde (Bestätigung durch Testat). Das Testat hat den Status einer Prüfungsvorleistung. Die Klausur wird im Prüfungszeitraum zum Semesterende angeboten. Alternativ zur schriftlichen Prüfung kann auch eine Prüfungsleistung in Form von Referaten, Hausarbeiten oder Projektarbeit erfolgen, sofern dies zu Semesterbeginn angekündigt wurde.

#### **ECTS-Leistungspunkte und Benotung**

Die Note des Moduls entspricht der Note der bestandenen Prüfungsleistung. Mit der Modulbenotung werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.

#### **Häufigkeit des Angebots / Dauer des Moduls**

WINTER

Das Modul wird innerhalb eines Semesters angeboten.

#### **Arbeitsaufwand (work load)**

Die Arbeitsbelastung besteht im Besuch der Vorlesungen und Übungen (4 x 11,25 h = 45 h), der Vor- und Nach-bereitung des behandelten Stoffes (45 h), der Vorbereitung und der Teilnahme am Praktikumsversuch (20 h) sowie der Vorbereitung der schriftlichen oder alternativen Prüfungsleistung (40 h).

Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst demnach 150 h, dies entspricht 5 ECTS.

<b>Modul-Nr.</b>	<b>344</b>	<b>BA</b>	
<b>Bezeichnung</b>	<b>Wärmeplanung</b>		
Verantwortlicher	Schabbach, Thomas		
Titel der Lehrveranstaltung(en)	Wärmeplanung		
Prüfungsbezeichnung	Solarthermie / Geothermie		
Lehrformen / SWS	4 SWS Vorlesung/Übung		
Sprache / CP / Workload	Deutsch	5.0	150
Formale Teilnahmebedingungen	keine		

### Inhalte und Qualifikationsziele

#### Inhalte:

- Wärmenetze: Heizzentrale, Wärmeerzeuger, Wärmeverteilung, Wärmeübergabe, Fahrkurven, LowEx-Wärmenetze, Kalte Nahwärme
- Auslegung: Solarthermie-Kollektorfeld, Wärmesonden, Erdkollektoren, KWK, Umweltwärme- und Abwärmenutzung
- Netzplanung und Optimierung (softwaregestützt)
- Wirtschaftlichkeit: Förderung, Rechtlicher Rahmen, Wärmegestehungskosten
- Semesterprojekt: Auslegung eines Wärmeversorgungssystems mit wirtschaftlicher und energetischer Optimierung.

#### Lernziele:

Die Studierenden...

- kennen und verstehen die der Wärme- und Kälteversorgung zugrundeliegende Technik und verfügen über vertieftes Wissen zur Funktionsweise,
- sind befähigt zur Modellierung und messtechnischen Prüfung von Komponenten zur Wärmeversorgung
- können bestehende Wärmeversorgungssysteme analysieren, bewerten und beurteilen,
- sind in der Lage, selbständig und softwaregestützt Wärmeversorgungssysteme für Gebäude, Gebäudeensembles, Dörfer und Stadtteile im Entwurf zu planen.

### Literaturempfehlungen

- Schabbach, T.: Skripte zur VL, Nordhausen, (in jeweils aktueller Fassung)
- Bundesamt für Energie BFE (Hg.): Planungshandbuch Fernwärme. Version 1.3., [https://www.verenum.ch/Dokumente/PHB-FW\\_V1.3a.pdf](https://www.verenum.ch/Dokumente/PHB-FW_V1.3a.pdf)
- Schramek, E.-R. (Hg.): Taschenbuch für Heizung- und Klimatechnik, Oldenbourg Industrieverlag, München, (in jeweils aktueller Fassung)
- Wesselak, V., Schabbach, T., Link, T., Fischer, J.: Regenerative Energietechnik, 3. Auflage. Springer-Vieweg, Berlin (2017)

### Lehr- und Lernformen / Voraussetzung für die Teilnahme

3 SWS Vorlesung und 1 SWS Übung, darin integriert ein Semesterprojekt in Kleingruppen Es bestehen keine formalen Voraussetzungen für die Teilnahme. Jedoch wird ein abgeschlossener erster Studienabschnitt empfohlen sowie der Besuch der Pflichtmodule „Thermo- und Fluidodynamik I“, „Thermo- und Fluidodynamik II“ (331, 332) und „Regenerative Wärmeversorgung“ (343). Zusätzlich sollte das Wahlpflichtangebot „Wärmeübertragung“ gewählt worden sein.

### Verwendbarkeit

Dieses Modul ist ein Profilmodul für: Regenerative Energietechnik

### Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist der erfolgreiche Abschluss des Moduls. Das Modul ist erfolgreich abgeschlossen, wenn das Semesterprojekt mit einer schriftlichen Ausarbeitung und einer mündlichen Präsentation mit Diskussion mit mindestens „ausreichend“ bewertet wurde (Gewichtung der schriftlichen und der mündlichen Leistung im Verhältnis 2:1). Alternativ zur Semesterarbeit kann auch eine Prüfungsleistung in Form von Referaten, Hausarbeiten oder als schriftliche Prüfungsleistung (90 - 120 min) erfolgen, sofern dies zu Semesterbeginn angekündigt wurde.

### ECTS-Leistungspunkte und Benotung

Die Note des Moduls entspricht der Note der Prüfungsleistung. Mit der Modulbenotung werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben

**Häufigkeit des Angebots / Dauer des Moduls**

SOMMER

Das Modul wird innerhalb eines Semesters angeboten.

**Arbeitsaufwand (work load)**

Die Arbeitsbelastung besteht im Besuch der Vorlesungen und Übungen sowie dem angebotenen Semesterprojekt (4 x 11,25 h = 45 h), der Vor- und Nachbereitung des behandelten Stoffes (30 h), der Arbeit im Rahmen des Semesterprojektes (45 h) sowie der Vorbereitung der Ausarbeitung mit Präsentation bzw. der alternativen Prüfungsleistung (30 h). Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst demnach 150 h, dies entspricht 5 ECTS.

<b>Modul-Nr.</b>	<b>411</b>	<b>BA</b>	
<b>Bezeichnung</b>	<b>Elektrotechnik I</b>		
Verantwortlicher	Wang, Jiayi		
Titel der Lehrveranstaltung(en)	Elektrotechnik I		
Prüfungsbezeichnung	Elektrotechnik I		
Lehrformen / SWS	1 SWS Praktikum / 2 SWS Vorlesung / 1 SWS Übung		
Sprache / CP / Workload	Deutsch	5.0	150
Formale Teilnahmebedingungen	keine		

## Inhalte und Qualifikationsziele

### Inhalte:

#### ET I – Teil1: GS-Technik

- Grundbegriffe (Strom- Spannungsbegriff, Ladungs- u. Potenzialbegriff)
- Magnetisches und Elektrisches Feld
- Widerstandsbegriff (lineare und nichtlineare Widerstände, Temperaturabhängigkeit)
- Grundstromkreis (unverzweigt u. verzweigt, aktiver u. passiver Zweipol; Arbeitspunkte)
- Verhalten von linearen Schaltelementen (Reihen- u. Parallelschaltung)
- Kirchhoffsche Gesetze
- Netzwerkberechnungsverfahren (Zweigstromanalyse; Maschenstromanalyse; Knotenspannungsanalyse)
- Leistungsbegriff; Wirkungsgrad; Leistungsumsatz; Leistungsmessung

#### ET I – Teil 2: WS-Technik

- komplexe Zahlen / Zeit und Bildbereich
- Elektrische Wechselgrößen (Beschreibung und Berechnung)
- Verhalten von Schaltelementen im Wechselstromkreis
- komplexe Operatoren
- einfache Wechselstromschaltungen mit Zeigerbild

#### Laborpraktische Versuche

- GET1 Spannungs- und Temperaturabhängige Widerstände
- GET2 Reihenschaltung von Widerständen
- GET3 Parallel- und Gruppenschaltungen von Widerständen
- GET4 Spannungsteiler Brückenschaltung

### Lernziele

Die Studierenden kennen das Verhalten der Grundbauelemente Widerstand, Kondensator und Spule bei Gleich- und Wechselstromspeisung. Die Studierenden sind in der Lage elektrische Grundschaltungen bei Gleich- und bei Wechselstromspeisung zu berechnen und einfache Dimensionierungen von Bauelementen vorzunehmen. die Studierenden haben gelernt, eigenständig Wissen auf sich ändernde Problemstellungen anzuwenden.

### Literaturempfehlungen

#### Literatur:

- Weißgerber: "Elektrotechnik für Ingenieure Band 1/2"
- Zastrow: "Elektrotechnik – Ein Grundlagenlehrbuch"
- Altmann: "Lehr- und Übungsbuch Elektrotechnik"
- Lindner: "Elektroaufgaben Band 1/2"

### Lehr- und Lernformen / Voraussetzung für die Teilnahme

Lehr- und Lernformen, wie oben angegeben.

Es bestehen keine formalen Voraussetzungen. Sicheres, anwendungsbereites mathematisches Wissen insbesondere in der Integral-, Differential-, Matrizen- und Determinanten-Rechnung sowie sicherer Umgang mit komplexen Größen wird vorausgesetzt.

### Verwendbarkeit

Dieses Modul ist Pflicht für: Regenerative Energietechnik

#### **Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten**

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die erfolgreiche Teilnahme an den 4 laborpraktischen Versuchen GET1 – GET4 (Prüfungsvorleistung) und das Bestehen der Prüfung über den gesamten Stoffumfang in Form einer Klausur (120 min). Diese muss mit mindestens „ausreichend“ bestanden worden sein.

#### **ECTS-Leistungspunkte und Benotung**

Die Note entspricht der Benotung der Klausur. Bei erfolgreichem Abschluss der Studieneinheit werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.

#### **Häufigkeit des Angebots / Dauer des Moduls**

WINTER

1 Semester

#### **Arbeitsaufwand (work load)**

Teilnahme an den Lehrveranstaltungen: 45 h

Vor- und Nachbereitung des Stoffes: 45 h

Vor- und Nachbereitung der Praktika: 30 h

Vorbereitung der schriftlichen Prüfung: 30 h

Der Gesamtaufwand beträgt 150 h, entsprechend 5 ECTS-Kreditpunkten.

<b>Modul-Nr.</b>	<b>412</b>	<b>BA</b>	
<b>Bezeichnung</b>	<b>Elektrotechnik II</b>		
Verantwortlicher	Wang, Jiayi		
Titel der Lehrveranstaltung(en)	Elektrotechnik II		
Prüfungsbezeichnung	Elektrotechnik II		
Lehrformen / SWS	2 SWS Vorlesung / 2 SWS Übung / 1 SWS Praktikum		
Sprache / CP / Workload	Deutsch	5.0	150
Formale Teilnahmebedingungen	keine		

### Inhalte und Qualifikationsziele

#### Inhalte:

- Verhalten von Induktivität und Kapazität im Gleichstromkreis
- Kennwerte von Signalen (Effektivwert usw.)
- Wechselstromschaltungen, dimensionieren von Elementen
- Reihen und Parallelresonanz
- Übertragungsfunktion, Ortskurven, Zeigerbilder, Operatorendiagramme
- Leistung im Wechselstromkreis und Kompensation

#### Laborpraktische Versuche

- GET5 Kondensatorschaltungen
- GET6 Impulsverformung
- GET7 Reihenschwingkreis
- GET8 Parallelschwingkreis

#### Lernziele

Die Studierenden sind in der Lage elektrische Schaltungen bei Wechselstromspeisung zu analysieren. Sie haben praxisnahe Kenntnisse erworben; Wirk und Blindleistung, Leistungsfaktor und Kompensation sind klar.

### Literaturempfehlungen

#### Literatur:

- Weißgerber: "Elektrotechnik für Ingenieure Band 1/2"
- Zastrow: "Elektrotechnik - Ein Grundlagenlehrbuch"
- Altmann: "Lehr- und Übungsbuch Elektrotechnik"
- Lindner: "Elektroaufgaben Band 1/2"

### Lehr- und Lernformen / Voraussetzung für die Teilnahme

Lehr- und Lernformen, wie oben angegeben.

Es bestehen keine formalen Voraussetzungen. Sicherer, anwendungsbereites mathematisches Wissen insbesondere in der Integral-, Differential-, Matrizen- und Determinanten-Rechnung sowie sicherer Umgang mit komplexen Größen und Grundwissen aus ET I werden vorausgesetzt.

### Verwendbarkeit

Dieses Modul ist Pflicht für: Regenerative Energietechnik

### Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die erfolgreiche Teilnahme an den 4 laborpraktischen Versuchen GET5 – GET8 (Prüfungsvorleistung) und das Bestehen der Prüfung über den gesamten Stoffumfang in Form einer Klausur (120 min). Diese muss mit mindestens „ausreichend“ bestanden worden sein.

### ECTS-Leistungspunkte und Benotung

Die Note entspricht der Benotung der Klausur. Bei erfolgreichem Abschluss des Moduls werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.

**Häufigkeit des Angebots / Dauer des Moduls**

SOMMER

1 Semester

**Arbeitsaufwand (work load)**

Teilnahme an den Lehrveranstaltungen: 45 h

Vor- und Nachbereitung des Stoffes: 45 h

Vor- und Nachbereitung der Praktika: 30 h

Vorbereitung der schriftlichen Prüfung: 30 h

Der Gesamtaufwand beträgt 150 h, entsprechend 5 ECTS-Kreditpunkten.

<b>Modul-Nr.</b>	<b>413</b>	<b>BA</b>	
<b>Bezeichnung</b>	<b>Elektrotechnik III</b>		
Verantwortlicher	Wang, Jiayi		
Titel der Lehrveranstaltung(en)	Elektrotechnik III		
Prüfungsbezeichnung	Elektrotechnik III		
Lehrformen / SWS	2 SWS Vorlesung / 2 SWS Übung		
Sprache / CP / Workload	Deutsch	5.0	150
Formale Teilnahmebedingungen	keine		

### Inhalte und Qualifikationsziele

#### Inhalte:

- Mehrphasensysteme
- Symmetrische- und unsymmetrische Dreiphasensysteme, Verbraucher und Erzeuger
- Stern- und Dreieckschaltung
- Sternpunktbehandlung : RESPE, NOSPE, KNOSPE, isoliert
- Transformator (Einphasen- / Dreiphasen ...)
- Wirkprinzip, Leerlauf und KS, Ersatzschaltbilder, Transformatorgleichungen und Zeigerbilder
- Strom-, Spannungsverhalten des realen Transformators
- Ohmsche-, induktive- und kapazitive Belastung, Bauformen (Kühlung Schutz usw.)
- Transformator im Versorgungsnetz : Spannungsabfall, Lastflussberechnung
- Kurzschlussstromberechnung
- Fehlerarten, symmetrische Komponenten, Mit- Gegen und Nullsystem, Kurzschlüsse KS1p, KS3p

#### Lernziele

- Die Studierenden beherrschen die Beschreibung elektrischer Mehrphasensysteme und sind in der Lage, Strang-, Leitergrößen und Verkettungsfaktoren in symmetrischen und unsymmetrischen Systemen sachlich richtig anzuwenden.
- Die Studierenden kennen Stern und Dreieckschaltung.
- Die Studierenden können den realen- und den technischen Transformator bezüglich seiner unterschiedlichen Belastungsfälle beschreiben und auch das Ersatzschaltbild bestimmen.
- Die Studierenden kennen das Verhalten von Transformatoren im Versorgungsnetz.
- Die Studierenden können symmetrische Kurzschlussströme in einfachen Netzstrukturen berechnen.

### Literaturempfehlungen

#### Literatur:

- Weißgerber: "Elektrotechnik für Ingenieure Band 1/2"
- Zastrow: "Elektrotechnik – Ein Grundlagenlehrbuch"
- Altmann: "Lehr- und Übungsbuch Elektrotechnik"
- Lindner: "Elektroaufgaben Band 1/2"

### Lehr- und Lernformen / Voraussetzung für die Teilnahme

Lehr- und Lernformen, wie oben angegeben.

Es bestehen keine formalen Voraussetzungen. Sicherer, anwendungsbereites mathematisches Wissen insbesondere in der Integral-, Differential-, Matrizen- und Determinanten-Rechnung sowie sicherer Umgang mit komplexen Größen und Grundwissen aus ET I und ET II werden vorausgesetzt.

### Verwendbarkeit

Dieses Modul ist Pflicht für: Regenerative Energietechnik

### Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Prüfung in Form einer Klausur (120 min). Diese muss mit mindestens „ausreichend“ bestanden worden sein.

### ECTS-Leistungspunkte und Benotung

Die Note entspricht der Benotung der Klausur. Bei erfolgreichem Abschluss der Studieneinheit werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.

**Häufigkeit des Angebots / Dauer des Moduls**

WINTER

1 Semester

**Arbeitsaufwand (work load)**

Teilnahme an den Vorlesungen und den Übungen: 45 h

Vor- und Nachbereitung des Stoffes: 65 h

Vorbereitung der schriftlichen Prüfung: 40 h

Der Gesamtaufwand beträgt 150 h, entsprechend 5 ECTS-Kreditpunkten.

<b>Modul-Nr.</b>	<b>431</b>	<b>BA</b>	
<b>Bezeichnung</b>	<b>Sensor- und Automatisierungstechnik</b>		
Verantwortlicher	Neitzke, Klaus-Peter		
Titel der Lehrveranstaltung(en)	A: Sensortechnik B. Automatisierungstechnik		
Prüfungsbezeichnung	Sensor- und Automatisierungstechnik		
Lehrformen / SWS	2 SWS Vorlesung / 1 SWS Vorlesung / 1 SWS Praktikum		
Sprache / CP / Workload	Deutsch	5.0	150
Formale Teilnahmebedingungen	keine		

<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>			
<b>Inhalte A: „Sensortechnik“:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Begriffe und Grundlagen der Fertigungs- und Prozessmesstechnik</li> <li>• Sensoren zur Positionserfassung</li> <li>• Sensoren zur Erfassung mechanischer Größen</li> <li>• Sensoren zur Erfassung fluidischer Größen</li> <li>• Sensoren zum Erfassen der Temperatur</li> <li>• Sensoren zum Erfassen von Wegen und Winkeln</li> <li>• Bildverarbeitende Sensorik</li> <li>• Beispiele moderner Prüfplätze aus den Gebieten der Windkraft, Solarthermie, Photovoltaik, Motoren, Fertigungsmesstechnik, Biogasanlagen, Brennstoffzelle</li> </ul>			
<b>Inhalte B: „Grundlagen der Automatisierungstechnik“:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Allgemeine Grundlagen der Automatisierungstechnik;</li> <li>• Übersicht über Klassen von Automatisierungsaufgaben und Systemtypen mit einer Auswahl häufig genutzter Methoden des Steuerungs- und Regelungsanliegens sowie mit Beispielen der technischen Umsetzung methodischer Probleme aus der Prozessanalyse, Steuerungstechnik, Regelungstechnik;</li> <li>• Hard- und Software-Komponenten, Aktorik, Automatisierungsgeräte und -anlagen, Bussysteme in der Automatisierungstechnik).</li> </ul>			
<b>Lernziele:</b>			
<p>Die Studierenden besitzen einen Überblick über die wichtigsten Automatisierungsaufgaben (Prozessstabilisierung, -führung, -optimierung, -überwachung, -sicherung und -analyse) und kennen Beispiele zu deren technischer Umsetzung. Insbesondere verstehen sie die Prinzipien von automatischen Steuerungen in offener und geschlossener Struktur, Vorwärtssteuerungen und Regelungen, Signal- und Systemmodellen in Grundstrukturen der automatischen Steuerungen und binären kombinatorischen Steuerungen mit Beschreibung. Für einfache Beispiele kennen sie Realisierungsvarianten. Sie kennen die Standardstruktur einer kontinuierlichen Ausgangsregelung, können diese beschreiben und analysieren und für einfache Beispiele Regler entwerfen und realisieren. Sie wissen, dass die behandelten einfachen Vorwärtssteuerungen und Regelungen in komplexere Automatisierungsaufgaben und -strukturen integriert werden können und haben Beispiele für deren Verwendung in komplexen Automatisierungsaufgaben und -strukturen kennengelernt. Die Studierenden haben messtechnische Zusammenhänge als Voraussetzung eines Systemengineerings erkannt und Fach- und Methodenkompetenz im Bereich der Sensortechnik entwickelt.</p>			
<b>Literaturempfehlungen</b>			
Literatur wird in den Lehrveranstaltungen bekanntgegeben.			
<b>Lehr- und Lernformen / Voraussetzung für die Teilnahme</b>			
<p>Lehr- und Lernformen, wie oben angegeben.</p> <p>Es bestehen keine formalen Voraussetzungen für die Teilnahme. Die Inhalte der Lehrveranstaltungen „Elektrotechnik I“ werden jedoch vorausgesetzt.</p>			
<b>Verwendbarkeit</b>			
Dieses Modul ist Pflicht für: Regenerative Energietechnik			
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten</b>			

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist eine mindestens mit „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung in Form einer Klausur (120 min) über beide Studieneinheiten. Die Testate der beiden Praktika sind als Prüfungsvorleistung zu erbringen.

**ECTS-Leistungspunkte und Benotung**

Die Note entspricht der Benotung der Klausur. Bei erfolgreichem Abschluss der Studieneinheit werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.

**Häufigkeit des Angebots / Dauer des Moduls**

WINTER	1 Semester
--------	------------

**Arbeitsaufwand (work load)**

Besuch von Vorlesungen, Übungen und Praktika (45 h), Nachbereitung des Stoffes sowie Vor- und Nachbereitung der Praktika (65 h), Klausur mit Vorbereitung (40 h). Der gesamte Arbeitsaufwand beträgt somit 150 h, dies entspricht 5 ECTS.

<b>Modul-Nr.</b>	<b>432</b>	<b>BA</b>	
<b>Bezeichnung</b>	<b>Regelungstechnik I</b>		
Verantwortlicher	Neitzke, Klaus-Peter		
Titel der Lehrveranstaltung(en)	Regelungstechnik I		
Prüfungsbezeichnung	Regelungstechnik I		
Lehrformen / SWS	1 SWS Übung / 1 SWS Praktikum / 2 SWS Vorlesung		
Sprache / CP / Workload	Deutsch	5.0	150
Formale Teilnahmebedingungen	keine		

<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>			
<b>Inhalte:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Signalmodelle <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Beschreibung von deterministischen Signalen im Zeit- und Frequenzbereich</li> <li>◦ Einführung zur Beschreibung von stochastischen Signalen im Zeit- und Frequenzbereich</li> </ul> </li> <li>• Systemmodelle <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Grundtypen von Übertragungsgliedern in technischen Systemen und ihre Beschreibung im Zeit- und Frequenzbereich</li> <li>◦ Modellbildung auf Grundlage von Bilanzgleichungen, Erhaltungssätzen</li> <li>◦ Modellbildung auf Basis experimenteller Prozessanalyse (Auswertung von Systemantworten auf Testsignale, Identifikationsmethoden)</li> </ul> </li> <li>• Zeitkontinuierliche, lineare Eingrößen-Ausgangsregelungen <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Grundstrukturen und Zielstellung des Entwurfs</li> <li>◦ Regelstrecken (Übertragungsmodelle im Zeit- und Frequenzbereich, technische Beispiele)</li> <li>◦ Regler (Übertragungsmodelle im Zeit- und Frequenzbereich, insbesondere Regler vom PID-Typ)</li> <li>◦ Übertragungsmodell der Ausgangsregelung (mathematische Beschreibung des Regelkreises)</li> <li>◦ Stabilität der Ausgangsregelung (Stabilitätsbedingungen, Stabilitätskriterien, Beispiele für stabiles und instabiles Systemverhalten)</li> <li>◦ Führungsverhalten (Bewertung des stationären und dynamischen Führungsverhaltens, Entwurf mittels Bodediagramm, Entwurf mittels Wurzelortskurve)</li> <li>◦ Störverhalten (typische Störgrößen und Störorte in Regelungen, Bewertung des stationären und dynamischen Störverhaltens, Entwurf des Störverhaltens im Frequenzbereich)</li> </ul> </li> <li>• Entwurfswerkzeuge für den Gesamtkomplex „Regelungstechnik“ (Einführung in MATLAB/SIMULINK und Nutzung in allen Teilkomplexen)</li> </ul>			
<b>Lernziele:</b>			
<p>Die Studierenden sind ausgehend von der mathematischen Modellierung von Signalen und Systemen im Zeit- und Frequenzbereich mit dem systematischen Entwurf und dem dynamischen Verhalten von einschleifigen Regelkreisen vertraut. Sie sind in der Lage, für kontinuierliche, linear zeitinvariante Systeme die Differentialgleichungen aufstellen sowie ihre Übertragungsfunktionen und Frequenzcharakteristika zu bestimmen. Sie können ein zusammengesetztes System mit einem Blockschaltbild darstellen und die Stabilität des Systems im Zeit- und Frequenzbereich analysieren. Die Teilnehmer sind befähigt, Regler für zeitkontinuierliche Systeme aus dem dynamischen Verhalten oder der Stoß- bzw. Impulsantwort der Regelstrecke zu entwerfen.</p>			
<b>Literaturempfehlungen</b>			
Literaturempfehlungen werden in der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.			
<b>Lehr- und Lernformen / Voraussetzung für die Teilnahme</b>			
<p>Lehr- und Lernformen, wie oben angegeben mit integrierten Laborversuchen.  Es bestehen keine formalen Voraussetzungen für die Teilnahme. Die Studierenden sollten zuvor an der Lehrveranstaltung „Grundlagen der Automatisierung“ teilnehmen.</p>			
<b>Verwendbarkeit</b>			
Dieses Modul ist Pflicht für: Regenerative Energietechnik			
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten</b>			

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die erfolgreiche Teilnahme an der Prüfung in Form einer Klausur Regelungstechnik I (120 min) am Ende des Semesters. Diese muss mit mindestens „ausreichend“ bewertet werden. Die Testate der Praktika sind als Prüfungsvorleistung zu erbringen.

**ECTS-Leistungspunkte und Benotung**

Es werden 5 Leistungspunkte vergeben. Die Studieneinheitsbenotung entspricht der Benotung der schriftlichen Prüfung.

**Häufigkeit des Angebots / Dauer des Moduls**

SOMMER	1 Semester
--------	------------

**Arbeitsaufwand (work load)**

Der Arbeitsaufwand besteht im Besuch der Vorlesungen und Übungen mit integrierten Laborversuchen (45 h), Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und der Übungen (65 h) und der Klausurvorbereitung (40 h). Der Gesamtaufwand ergibt sich demnach zu 150 h, dies entspricht 5 ECTS.

<b>Modul-Nr.</b>	<b>442</b>	<b>BA</b>	
<b>Bezeichnung</b>	<b>Elektrische Energietechnik</b>		
Verantwortlicher	Wesselak, Viktor		
Titel der Lehrveranstaltung(en)	Elektrische Energietechnik		
Prüfungsbezeichnung	Elektrische Energietechnik		
Lehrformen / SWS	4 SWS Vorlesung		
Sprache / CP / Workload	Deutsch	5.0	150
Formale Teilnahmebedingungen	keine		

<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>			
<b>Inhalte:</b>			
<p>Die Studierenden lernen im Rahmen dieser Lehrveranstaltung die wesentlichen Betriebsmittel elektrischer Energieversorgungssysteme, Berechnungen zur Bemessung und zum Schutz elektrischer Leitungen und Anlagen sowie die technischen Voraussetzungen zur Einbindung regenerativer Energieerzeugungsanlagen in das Verbundnetz kennen. Vorangestellt wird eine Unterrichtseinheit zur Sicherheit und dem Personenschutz im Umgang mit elektrischer Energie.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sicherheit und Personenschutz beim Umgang mit elektrischer Energie</li> <li>• Elektrische Energieversorgungssysteme: Aufgabenstellung - Eigenschaften elektrischer Energie - Energieversorgung - Energieübertragung - Sektorkopplung</li> <li>• Kraftwerke: Wärmekraftwerke - Fossil befeuerte Kraftwerke - Kernkraftwerke - Wasserkraftwerke - Windkraftanlagen - Photovoltaikanlagen - Kraftwerkseinsatz - Anschlussbedingung für Erzeugungsanlagen am Hoch- und Mittelspannungsnetz</li> <li>• Netze: Warum Drehstrom? - Netzaufbau - Bemessung elektrischer Leitungen - Spannungsabfall und Leistungsverluste - Kurzschlüsse</li> <li>• Schalten: Elektrische und mechanische Vorgänge beim Ein- und Ausschalten - transiente Vorgänge - Lichtbögen</li> </ul>			
<b>Lernziele:</b>			
<p>Nach der erfolgreichen Absolvierung des Moduls kennen die Studierenden Aufbau und Funktionsweise des elektrischen Energieversorgungssystems. Sie kennen die technischen und ordnungsrechtlichen Rahmenbedingungen für den Anschluss regenerativer Erzeugungsanlagen für die einzelnen Netzebenen und können diese im konkreten Auslegungsfall anwenden. Die Studierenden können die Auswirkungen unsymmetrischer Betriebszustände sowie von Leitungsverlusten auf das Drehspannungssystem berechnen. Ferner sind sie in der Lage, den Verlauf der Transienten bei elektrischen Schaltvorgängen exakt zu bestimmen.</p>			
<b>Literaturempfehlungen</b>			
<p>[1] Knies, Wilfried; Schierack, Klaus: Elektrische Anlagentechnik, Hanser 2003  [2] Crastan, V.: Elektrische Energieversorgung 1+2, Springer-Verlag 2000  [3] Rebhan, Eckhard: Energiehandbuch - Gewinnung, Wandlung und Nutzung von Energie, Springer 2002  [4] Wesselak/Schabbach/Link/Fischer: Regenerative Energietechnik, Springer 2016</p>			
<b>Lehr- und Lernformen / Voraussetzung für die Teilnahme</b>			
Es bestehen keine formalen Voraussetzungen.			
<b>Verwendbarkeit</b>			
Dieses Modul ist Pflicht für: Regenerative Energietechnik			
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten</b>			
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die erfolgreiche Teilnahme an den beiden laborpraktischen Versuchen (Prüfungsvorleistung) sowie das erfolgreiche Bestehen der Prüfung mit mindestens „ausreichend“. Die Prüfung findet im Prüfungszeitraum in Form einer Klausurarbeit (Dauer 120 min) auf der Basis des gesamten Stoffumfangs statt.			
<b>ECTS-Leistungspunkte und Benotung</b>			
Die Modulnote entspricht der Benotung der schriftlichen Prüfung. Mit der Modulnote werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.			

**Häufigkeit des Angebots / Dauer des Moduls**

WINTER

Das Modul wird innerhalb eines Semesters angeboten.

**Arbeitsaufwand (work load)**

Der Workload für dieses Modul ist mit 150 h bemessen; dies entspricht 5 ECTS-Credits. Diese Arbeitsbelastung ergibt sich aus dem Besuch der Vorlesung mit aktiver Teilnahme der Studierenden (45 h) sowie der Vor- und Nachbearbeitung der beiden laborpraktischen Versuche (16 h) und der Teilnahme an der Exkursion (8 h). Im Rahmen des Selbststudiums ist der in der Vorlesung behandelte Stoff nachzubereiten (45 h). Die Vorbereitung und Durchführung der schriftlichen Prüfung ist mit 36 h bemessen.

<b>Modul-No.</b>	<b>762</b>	<b>BA</b>	
<b>Modul name</b>	<b>Data Science in Python</b>		
Modul coordinator	Lustermann, Birgit		
Title	Data Science in Python		
Title of examination	Data Science in Python		
Course Type / SWS	2 SWS Lecture / 2 SWS Exercise/Internship		
Language / CP / Workload	English	5.0	150
Requirements for attendance	no		

## Content and objectives

### Objective

This lecture looks at the issue of evaluation of large amounts of data with Python. It encompasses cleansing, manipulating and aggregating data to preparing datasets for further analysis and processing and presenting the results. To achieve the goal of data data science, which is to make predictions that support business decision-making, pattern must be found in the data and the accuracy of these predictions must be verified.

Module content:

1. Introduction to Data Science
2. Anaconda, IPython and Jupyter Notebook - Introduction to tools and development environments.
3. **Fundamentals of Machine Learning - with Scikit-Learn** (regression, classification, training, prediction and verification, support vector machines, decision trees, random forests , dimensionality reduction, unsupervised learning techniques)
4. **Neural Networks and Deep learning - with Keras and Tensorflow** (Introduction in artificial neural networks with Keras, training Deep Neural Networks, custom models with Tensorflow, loading and processing data with Tensorflow)

### Learning goals:

After successfully completing the module, students have a deeper knowledge about efficient processing and preparation of large data packages with the help of the Python programming language. To do this, they first familiarise themselves with the necessary software tools. They consolidate the knowledge acquired in the lecture by independently working on complex programming tasks during the practical course. Knowledge is acquired in dealing with Python modules and packages. The functions of the Python packages required for machine learning algorithms are examined in more detail. The application of the Data Science functions is carried out on realistic datasets. The students learn basic terms from the field of machine learning and neural networks and apply selected methods to extract features, detect trends or make estimates of properties.

### Recommended Literature

1. Jake Vanderplas: Python Data Science Handbook, O'REILLY, 2016 or (Python Data Science Handbook | Python Data Science Handbook (jakevdp.github.io))
2. Aurélien Géron: Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow: Concepts, Tools, and Techniques to Build Intelligent Systems, Third Edition

On-line Lecture notes and training material will be available.

### Forms of teaching / Prequentense for participation

Lecture with integrated exercises

course specific requirements:

1. Basic syntax of the Python programming language (data types, structures, functions, classes, modules and packages)
2. Array processing with Numpy (basics)
3. Data processing with Pandas (basics)
4. Visualisation with Matplotlib / Seaborn (basics)

### Usability of module

This module is elective for: Regenerative Energietechnik

**Requirements for receiving ECTS credit points**

Assessment is performed as a written examination (90 minutes)

**ECTS credit points and grading**

The course grade is the grade of the examination (4 ECTS credits) + machine learning project + (1 ECTS credit)

**Frequency of offer / Duration of module**

JEDES

1 Semester

**Work load**

150 h of total work load, from:

45 h of presence at lectures/exercises

55 h of self-study + project preparation

50 h of preparation for examination + exam project

<b>Modul-No.</b>	<b>851</b>	<b>BA</b>	
<b>Modul name</b>	<b>Wind Power Plants</b>		
Modul coordinator	Link, Thomas		
Title	Wind Power Plants		
Title of examination	Wind Power Plants		
Course Type / SWS	4 SWS Lecture / 1 SWS Internship		
Language / CP / Workload	English	5.0	150
Requirements for attendance	no		

### Content and objectives

#### Content:

- Classification of Wind Turbines
- Aerodynamics of Wind Turbines
- Betz's Theory and Schmitz's Design rules
- Aerodynamic of the Darrieus Turbine
- Control of Wind Turbines
- Wind Turbine Design
- Wind Characteristics and Resources
- Hands-on-Training with an Aero-Elastic-Code

#### Learning goals:

The participants know the fundamental physical procedures that are vital for the usage of wind energy. They can use lift diagrams and calculate lift and resistance for given diagrams. The students are able to evaluate the optimal shapes for predefined profiles using Betz's law and determine efficiency and the power coefficient of wind turbines under idealized conditions. They are familiar with the different regulation concepts used in wind energy systems and are able to show the constructive peculiarities of the installations. The students know the advantages and disadvantages of applied construction variants of wind turbines. They are able to work with probability density functions and capable of calculating wind velocity for given roughness lengths to then estimate the power output of wind turbines using power curves.

Due to their internship, the participants are able to utilize the basic functions of the software Bladed. They can design a wind turbine with predefined features and select different design options using Bladed.

#### Recommended Literature

1. R. Gasch, J. Tvele, Wind Power Plants, Springer, 2012
2. J.-P. Molly, Windenergie: Theorie, Anwendung, Messung, Verlag C. F. Müller, 1990
3. E. Hau, Wind Turbines, Springer, 2006
4. J. F. Manwell, et. al., Wind Energy Explained: Theory, Design and Application, Wiley, 2009

#### Forms of teaching / Prequentense for participation

Lecture with included exercises. Practical training in small groups with the wind farm planning tool Wind Pro (only RES). Experimental work in small groups in the wind tunnel lab.

Master students: Requirement for earning credit points is a test performance rated at least „sufficient“ in the module exam (written exam, 90 min) and a completed practical training as well the completed wind tunnel lab.

Bachelor students: Requirement for earning credit points is a test performance rated at least „sufficient“ in the module exam (written exam, 90 min). In the exam 4 questions out of 5 can be chosen. Additionally the wind tunnel lab has to be completed.

#### Usability of module

This module is a profile module for: Regenerative Energietechnik

#### Requirements for receiving ECTS credit points

Requirement for earning credit points is a test performance rated at least „sufficient“ in the module exam (written exam, 90 min) and a completed internship as a prerequisite.

**ECTS credit points and grading**

The grade corresponds to the grading of the exam. When completing the unit successfully, students are granted 5 credit points (ECTS).

**Frequency of offer / Duration of module**

WINTER

The module is lectured in one semester

**Work load**

Master students: The workload consists of visiting lectures (33,75 h) preparation and debriefing of the subject matters (45,25 h), participation and preparation of the practical training (16 h), participation and preparation of the wind tunnel laboratory (20 h). Preparation of the written exam (35 h).

Bachelor students: The workload consists of visiting lectures (33,75 h) preparation and debriefing of the subject matters (53,25 h), participation and preparation of the wind tunnel laboratory (20 h). Preparation of the written exam (43 h). The total workload amounts to 150 h which corresponds to 5 ECTS.

<b>Modul-No.</b>	<b>852</b>	<b>BA</b>	
<b>Modul name</b>	<b>Photovoltaic Systems</b>		
Modul coordinator	Gerstenberg, Lukas		
Title	Photovoltaic Systems		
Title of examination	Photovoltaic Systems		
Course Type / SWS	4 SWS Lecture		
Language / CP / Workload	English	5.0	150
Requirements for attendance	no		

### Content and objectives

#### Content:

The students should achieve consolidated knowledge about installation, dimensioning and application of photovoltaic systems. In addition, the students get a profound introduction to the physics of solar cells.

#### 1. Introduction:

History of photovoltaics - current trends and actors

#### 2. Basics:

Introduction to semiconductor theory - generation and recombination processes - the solar cell as a p-n junction - modelling a real solar cell - thermodynamics of solar energy conversion

#### 3. Technology:

Production process for silicon solar cells - production process for thin-film solar cells - measuring in photovoltaics

#### 4. System technology:

From the single solar cell to a solar generator - control of solar generators - operation of grid-connected photovoltaic systems - operation of off-grid photovoltaic systems

#### 5. System design

Irradiation analysis - shading effects - mounting and interconnection - converters - grid connection - energy yield forecast - operation and maintenance of photovoltaic systems - economics

#### Learning goals:

After successfully completing the module, the students have a deeper knowledge about solar cells as a semiconductor. They confidently deal with cell and module characteristics and use them, for example, to understand phenomena in interconnecting single modules to generators. Furthermore, the students are able to plan a photovoltaic system using standard design software and estimate the energy yield.

### Recommended Literature

- [1] Mertens: Photovoltaics: Fundamentals, Technology and Practice. John Wiley & Sons Inc, 2018. (introducing)
- [2] Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie (DGS): Planning and Installing Photovoltaic Systems. A Guide for Installers, Architects and Engineers, 3rd Edition. (introducing)
- [3] Wesselak/Voswinckel: Photovoltaik, Springer 2016 (introducing - only in german)
- [4] Luque/Hegedus: Handbook of Photovoltaic Science and Engineering, Wiley, Chichester, 2011 (deepening)
- [5] Würfel: Physics of Solar Cells, Wiley, Chichester, 2009 (deepening)

### Forms of teaching / Prerequisite for participation

The course takes the form of a lecture with integrated exercises and with the active involvement of the students. Exercises and case studies on the central topics of the lecture are presented, discussed and solved together. In addition, one practical laboratory experiment will be carried out in small groups of three students. Each group works out a report for the experiment. The report is graded zero to five points.

### Usability of module

This module is a profile module for: Regenerative Energietechnik

### Requirements for receiving ECTS credit points

B.Eng.: The assessment is performed as written examination. Students need to pass the module examination (60 min.), which encompasses the practical contents of the lecture (section 1, 4, and 5). The prerequisite for the award of credit points is successful participation in the practical laboratory experiment (preliminary examination) with a grading of one to five points for

the report and successful passing of the examination.

M.Eng.: The assessment is performed as written examination. Students need to pass the module examination (90 min.), which encompasses all contents of the lecture (section 1-5). The prerequisite for the award of credit points is successful participation in the practical laboratory experiment (preliminary examination) with a grading of one to five points for the report and successful passing of the examination.

<b>ECTS credit points and grading</b>	
5 ECTS credits	
<b>Frequency of offer / Duration of module</b>	
SOMMER	The module is lectured in one semester
<b>Work load</b>	
The workload for this module is 150 h; this corresponds to 5 ECTS credits. This workload results from the attendance of lectures with active participation of the students (45 h) as well as the preparation and follow-up of the two laboratory experiments (15 h). Within the framework of self-study, the material covered in the lecture is to be reworked and discrete computer exercises should be carried out (about 75 hours). The preparation and execution of the examination is about 30 hours.	

<b>Modul-Nr.</b>	<b>925</b>	<b>BA</b>	
<b>Bezeichnung</b>	<b>Wissenschaftliches Arbeiten</b>		
Verantwortlicher	Wesselak, Viktor		
Titel der Lehrveranstaltung(en)	Wissenschaftliches Arbeiten		
Prüfungsbezeichnung	Wissenschaftliches Arbeiten		
Lehrformen / SWS	2 SWS Vorlesung / 2 SWS Projektarbeit		
Sprache / CP / Workload	Deutsch	5.0	150
Formale Teilnahmebedingungen	keine		

<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>
<p><b>Inhalte:</b> Den Studierenden soll einerseits in Vorbereitung auf die Bachelorarbeit und andererseits auf das Berufsleben die Beschaffung, Bewertung und Aufbereitung von technischen Informationen als zentrale Arbeitstechnik in den Ingenieurwissenschaften vermittelt werden. Die Vermittlung erfolgt im Rahmen einer Lehrveranstaltung und parallel in der Abfassung und Präsentation einer Hausarbeit.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Was heißt wissenschaftliches Arbeiten?</li> <li>2. Literaturrecherche Bibliotheken und Datenbanken für die Ingenieurwissenschaften – Suchtechniken – online-Recherche in freien und kostenpflichtigen Datenbanken – Inhaltliche Erschließung einer Bibliothek am Beispiel der HS Nordhausen – Umgang mit Thesauren</li> <li>3. Technische Normen Zielsetzung und Verfahren der technischen Normung – nationale und internationale Normungsgremien – Recherchieren und lesen von Technischen Normen</li> <li>4. Patente und gewerblicher Rechtsschutz Zielsetzungen und Verfahren im gewerblichen Rechtsschutz – Gebrauchsmuster, Marken und Patente – nationale und internationale Patentorganisationen – Arbeitnehmererfindergesetz – Recherchieren und lesen von Patenten – Patentierbarkeit von Software</li> <li>5. Abfassung wissenschaftlicher Texte und Vorträge Zielsetzung und Gliederung – Literaturnachweis – Vortragsaufbau – Präsentationstechniken – Bad-Practice-Beispiele</li> </ol> <p><b>Lernziele:</b> Nach der erfolgreichen Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, wissenschaftliche bzw. technische Informationen zu recherchieren, sich zu beschaffen und die Rechercheergebnisse hinsichtlich ihrer Vollständigkeit und Glaubwürdigkeit einzuordnen. Darüber hinaus ist ihnen die Bedeutung und Praxis korrekten Zitierens bewusst.</p>
<b>Literaturempfehlungen</b>
Für dieses Modul gibt es keine Literaturempfehlungen
<b>Lehr- und Lernformen / Voraussetzung für die Teilnahme</b>
Das Modul findet in Form einer Vorlesung mit praktischen Rechnerübungen und unter aktiver Einbeziehung der Studierenden statt. Die Studierenden wenden ihr Wissen bei der Erstellung einer Hausarbeit zu einem vorgegebenen technischen Thema an. Es bestehen keine formalen Voraussetzungen.
<b>Verwendbarkeit</b>
Dieses Modul ist Pflicht für: Regenerative Energietechnik
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten</b>
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die erfolgreiche Bearbeitung des Themas für die Hausarbeit sowie deren fristgerechte Abgabe bzw. Präsentation.
<b>ECTS-Leistungspunkte und Benotung</b>
Die Modulnote entspricht der Benotung der Hausarbeit. Mit der Modulnote werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.
<b>Häufigkeit des Angebots / Dauer des Moduls</b>

SOMMER	Das Modul wird innerhalb eines Semesters angeboten.
<b>Arbeitsaufwand (work load)</b>	
Der Workload für dieses Modul ist mit 150 h bemessen; dies entspricht 5 ECTS-Credits. Diese Arbeitsbelastung ergibt sich aus dem Besuch der Vorlesungen mit aktiver Teilnahme der Studierenden (22,5 h), der Vor- und Nachbereitung des in der Vorlesung behandelten Stoffs (22,5 h) sowie der Erarbeitung der Hausarbeit (105 h).	

<b>Modul-Nr.</b>	<b>933</b>	<b>BA</b>	
<b>Bezeichnung</b>	<b>Abschlussmodul RET</b>		
Verantwortlicher	Leibbrandt, Pascal		
Titel der Lehrveranstaltung(en)	A. Projektphase B. Bachelorarbeit C. Kolloquium		
Prüfungsbezeichnung	Abschlussmodul RET		
Lehrformen / SWS			
Sprache / CP / Workload	Deutsch	30.0	900
Formale Teilnahmebedingungen	keine		

<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>			
<b>Inhalte:</b>			
<p>Das Abschlussmodul dient dazu, die Fähigkeiten der Studierenden weiterzuentwickeln und zu bewerten, eine praxisrelevante Problemstellung auf dem Gebiet der Regenerativen Energietechnik selbständig unter Anwendung des Theorie- und Methodenwissens der Ingenieurwissenschaften zu bearbeiten und gemäß wissenschaftlichen Standards zu dokumentieren. Das Abschlussmodul wird grundsätzlich in einem Betrieb oder in einer anderen Einrichtung der Berufspraxis in Zusammenarbeit mit der Hochschule durchgeführt. Der Betrieb ist vom Studierenden selbst zu benennen. Die Tätigkeit in einem Betrieb oder in einer anderen Einrichtung der Berufspraxis umfasst in der Regel 24 bis 28 Wochen und gliedert sich in eine 12- bis 16-wöchige Projektphase, an die die 12-wöchige Bachelorarbeit anschließt. Das Abschlussmodul wird mit dem Bachelorkolloquium abgeschlossen.</p>			
<u>Projektphase (15 ECTS)</u>			
<p>In den 12 bis 16 Wochen der Tätigkeit in einem Betrieb oder in einer anderen Einrichtung der Berufspraxis ist für die in der Bachelorarbeit zu behandelnde praxisrelevante Problemstellung eine Projektplanung zu entwickeln. Diese Phase dient der Orientierung des Studierenden im Themengebiet, der Erarbeitung eines Meilensteinplans für das Projekt und der Definition der einzelnen Arbeitspakete. Das Ergebnis dieser Projektphase ist in Form eines Projektplans dem betreuenden Hochschullehrer (Erstprüfer der Bachelorarbeit) und dem Zweitprüfer aus dem Betrieb schriftlich vorzulegen und als Präsentation in mündlicher Form vorzustellen. Die Projektentwicklungsphase dient als fachliche und wissenschaftliche Vorbereitung der Bachelorarbeit und stellt zugleich eine Vorleistung für die Erstellung der Bachelorarbeit dar.</p>			
<u>Bachelorarbeit (12 ECTS)</u>			
<p>Die Bachelorarbeit soll zeigen, dass der/ die Studierende in der Lage ist, innerhalb einer vorgegebenen Frist von 12 Wochen ein praxisrelevantes Problem aus seinem Fach selbständig und mit wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten. Grundlage ist der mit der/ dem betreuenden Hochschullehrer/in und der/ dem Zweitgutachter/in aus dem Betrieb abgestimmte Projektplan. Das Thema der Bachelorarbeit ist eine ingenieurwissenschaftliche Fragestellung auf dem Gebiet der Regenerativen Energietechnik. Dabei kann es sich um Fragestellungen der Forschung, Entwicklung, Projektierung, oder Produktion handeln.</p>			
<u>Bachelorkolloquium (3 ECTS)</u>			
<p>Das Bachelorkolloquium bildet den fachlichen Abschluss des Studiums. Im Rahmen des Bachelorkolloquiums erhält der/ die Studierende die Gelegenheit seine/ ihre Bachelorarbeit in einem Vortrag vorzustellen und zu verteidigen. Inhalt des Kolloquiums sind Fragen zum Studium und zu dem Fachgebiet, dem die Bachelorarbeit entnommen ist. Die Dauer des Bachelorkolloquiums beträgt mindestens 45 Minuten.</p>			
<b>Lernziele:</b>			
<p>Mit dem praxisorientierten Abschlussmodul belegen die Studierenden ihre Fähigkeit, eine praxisrelevante Problemstellung auf dem Gebiet der Regenerativen Energietechnik selbständig unter Anwendung des Theorie- und Methodenwissens der Ingenieurwissenschaften zu bearbeiten und gemäß wissenschaftlichen Standards zu dokumentieren. In den einzelnen Phasen des Abschlussmoduls werden verschiedene Kompetenzen der Studierenden entwickelt und gefördert. Die Studierenden besitzen durch die drei Phasen:</p>			
<b>A:</b> Problemfindungskompetenz, Projektplanungskompetenz sowie Sozialkompetenz im Umgang mit Vorgesetzten und Mitarbeitern			
<b>B:</b> Die Fähigkeit zur wissenschaftlichen Dokumentation und Projektdurchführung sowie Problemlösungskompetenz			
<b>C:</b> Kompetenz der Selbstreflexion und Präsentation			

Die Studierenden besitzen dadurch nicht nur fachliche Kompetenzen sondern auch wesentliche Schlüsselkompetenzen (Projektarbeit, Selbständigkeit, Praxistransfer, Präsentationskompetenz).

#### Literaturempfehlungen

Für dieses Modul gibt es keine Literaturempfehlungen

#### Lehr- und Lernformen / Voraussetzung für die Teilnahme

Eigenständige wissenschaftliche Arbeit des/ der Studierenden, betreut durch die/ den Erstprüfer/in seitens der Hochschule und i.d.R. durch eine/n Zweitprüfer/in aus dem Betrieb

**A:** Praktische Tätigkeit

**B:** Selbständige wissenschaftliche Arbeit

**C:** Präsentation

Voraussetzung : Zulassung zur Bachelorarbeit gemäß Prüfungsordnung

#### Verwendbarkeit

Dieses Modul ist Pflicht für: Regenerative Energietechnik

#### Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten

**A:** Ein mindestens mit „ausreichend“ bewerteter Projektplan als Prüfungsvorleistung

**B und C:** Mindestens mit „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistungen der schriftlichen Ausfertigung (Bachelorarbeit) und der Präsentation der Ergebnisse der Bachelorarbeit (Kolloquium)

#### ECTS-Leistungspunkte und Benotung

Der erfolgreiche Abschluss der Projektentwicklungsphase gilt als Prüfungsvorleistung. Für die Bachelorarbeit und das Bachelorkolloquium werden getrennte Noten vergeben. Mit dem erfolgreichen Abschluss des Moduls werden 30 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.

#### Häufigkeit des Angebots / Dauer des Moduls

JEDES

1 Semester

#### Arbeitsaufwand (work load)

**A:** 450 h

**B:** 360 h

**C:** 90 h

Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst 900 h, dies entspricht 30 ECTS.

<b>Modul-Nr.</b>	<b>963</b>	<b>BA</b>	
<b>Bezeichnung</b>	<b>Fachsprache Englisch RET I</b>		
Verantwortlicher	Aberle, Alexandra		
Titel der Lehrveranstaltung(en)	Fachsprache Englisch RET I		
Prüfungsbezeichnung	Fachsprache Englisch RET I		
Lehrformen / SWS	2 SWS Seminar		
Sprache / CP / Workload	Deutsch	5.0	150
Formale Teilnahmebedingungen	keine		

<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>			
<p>Das Modul wird in zwei Teilbereiche untergliedert und über zwei Semester (1 u. 2, je 2 SWS) angeboten, um die Förderung einzelner Sprachfertigkeiten im Kontext des veranstaltungsbegleitenden Erwerbs eines UNICert-Zertifikates zu berücksichtigen.</p> <p><b>A. English for Renewable Energies Engineering I</b>  Inhalte: life at university, the academic community, business and office communication, basic principles of engineering, selected grammar</p> <p><b>B. English for Renewable Energies Engineering I</b>  Inhalte: materials engineering, tools and equipment, general mechanics, electricity, design/CAD, components and circuits, the energy sector, reading comprehension, selected grammar</p> <p><b>Lernziele:</b>  A. Die Studierenden besitzen qualifizierte Sprachkenntnisse, um in Englisch Situationen im Studienalltag zu bewältigen. Sie sind mit internationalen akademischen Gepflogenheiten und wissenschaftlicher Literatur vertraut. Sie können sich verschiedener schriftlicher und mündlicher Kommunikationsformen bedienen, um mit internationalen Kommilitoninnen und Kommilitonen sowie Kolleginnen und Kollegen in Kontakt zu treten. Die Studierenden verfügen über technisches Grundvokabular, um generelle naturwissenschaftliche Zusammenhänge zu erläutern.  B. Die Studierenden können naturwissenschaftlich-technische Sachverhalte unter Verwendung des notwendigen Fachwortschatzes und korrekter grammatikalischer Strukturen auf Englisch verstehen und darlegen. Die Studierenden setzen sich mit ausgewählten wichtigen Phänomenen in der Fremdsprache auseinander und verstehen wissenschaftliche Texte aus ihrem Fachgebiet.</p>			
<b>Literaturempfehlungen</b>			
Ginsberg, Michael: Harness It: Renewable Energy Technologies and Project Development Models Transforming the Grid, 2019 Murphy, Raymond: English Grammar in Use, Cambridge, aktuelle Ausgabe.			
<b>Lehr- und Lernformen / Voraussetzung für die Teilnahme</b>			
Sprachlehrveranstaltung mit aktiver Einbeziehung der Studierenden. Die Studierenden werden entsprechend ihrer Placement-Test-Ergebnisse Kursen der Niveaustufen B2 oder C1 GER zugeordnet.			
<b>Verwendbarkeit</b>			
Dieses Modul ist Pflicht für: Regenerative Energietechnik			
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten</b>			
Pro Teilbereich eine mindestens mit „ausreichend“ bewertete mündliche (Semester 1) oder schriftliche (Semester 2) Prüfungsleistung.			
<b>ECTS-Leistungspunkte und Benotung</b>			
Mit der Modulnote werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben. Die Modulnote ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel der Teilnoten.			
<b>Häufigkeit des Angebots / Dauer des Moduls</b>			
WINTER	2 Semester		

**Arbeitsaufwand (work load)**

Die Arbeitsbelastung besteht im Wesentlichen in Besuch und aktiver Teilnahme am Seminar (45 h), der Vor- und Nachbereitung des behandelten Stoffes (65 h) sowie der Vorbereitung der schriftlichen und mündlichen Prüfung (40 h). Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst demnach 150 h; dies entspricht 5 ECTS.

<b>Modul-Nr.</b>	<b>973</b>	<b>BA</b>	
<b>Bezeichnung</b>	<b>Fachsprache Englisch RET II</b>		
Verantwortlicher	Aberle, Alexandra		
Titel der Lehrveranstaltung(en)	Fachsprache Englisch RET II		
Prüfungsbezeichnung	Fachsprache Englisch RET II		
Lehrformen / SWS	2 SWS Seminar		
Sprache / CP / Workload	Deutsch	5.0	150
Formale Teilnahmebedingungen	keine		

<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>			
<p>Das Modul wird in zwei Teilbereiche untergliedert und über zwei Semester (3 u. 4, je 2 SWS) angeboten, um die Förderung einzelner Sprachfertigkeiten im Kontext des veranstaltungsbegleitenden Erwerbs eines UNICert-Zertifikates zu berücksichtigen.</p> <p><b>A. English for Renewable Energies Engineering II</b>          Inhalte: renewable energies engineering, drives and systems, fluid dynamics, PV &amp; solar, wind &amp; water, geothermal, biomass, R&amp;D, controls and sensors, automation, presentation techniques, selected grammar.</p> <p><b>B. English for Renewable Energies Engineering II</b>          Inhalte: job seeking skills, company structure, organisations, project management, quality management, audits, plants and facilities, health and safety, selected grammar</p> <p><b>Lernziele:</b>          A. Die Studierenden vertiefen die spezielle Fachsprache der Regenerativen Energietechnik. Sie beherrschen das für die Teilbereiche des Studiengangs typische Vokabular und setzen sich mit den Prozessen und Methoden auseinander. Die Studierenden sind in der Lage, eine Präsentation über ein technisches Thema auf Englisch unter Einsatz moderner Präsentationstechniken zu halten.          B. Die Studierenden beherrschen die notwendigen sprachlichen Mittel für den Einsatz in internationalen Projekten. Sie kennen typische Kommunikationsformen für Verhandlungen, Besprechungen und technische Erläuterungen. Sie verfügen über Einblicke in die Themenfelder des beruflichen Einsatzes und können neueste Entwicklungen in ihrem Fachgebiet beschreiben. Einen Schwerpunkt stellt das Bewerbungstraining für einen Auslandsaufenthalt im Rahmen des Praktikums, Studiums oder Berufseinstiegs dar.</p>			
<b>Literaturempfehlungen</b>			
Ginsberg, Michael: Harness It: Renewable Energy Technologies and Project Development Models Transforming the Grid, 2019 Murphy, Raymond: English Grammar in Use, Cambridge, aktuelle Ausgabe.			
<b>Lehr- und Lernformen / Voraussetzung für die Teilnahme</b>			
Sprachlehrveranstaltung mit aktiver Einbeziehung der Studierenden. Die Studierenden werden entsprechend ihrer Placement-Test-Ergebnisse Kursen der Niveaustufen B2 oder C1 GER zugeordnet.			
<b>Verwendbarkeit</b>			
Dieses Modul ist Pflicht für: Regenerative Energietechnik			
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten</b>			
Pro Teilbereich eine mindestens mit „ausreichend“ bewertete mündliche (Semester 3) oder schriftliche (Semester 4) Prüfungsleistung.			
<b>ECTS-Leistungspunkte und Benotung</b>			
Mit der Modulnote werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben. Die Modulnote ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel der Teilnoten.			
<b>Häufigkeit des Angebots / Dauer des Moduls</b>			
WINTER	2 Semester		

**Arbeitsaufwand (work load)**

Die Arbeitsbelastung besteht im Wesentlichen in Besuch und aktiver Teilnahme am Seminar (45 h), der Vor- und Nachbereitung des behandelten Stoffes (65 h) sowie der Vorbereitung der schriftlichen und mündlichen Prüfung (40 h). Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst demnach 150 h; dies entspricht 5 ECTS.

<b>Modul-Nr.</b>	<b>1004</b>	<b>BA</b>	
<b>Bezeichnung</b>	<b>Praxisseminar</b>		
Verantwortlicher	Leibbrandt, Pascal		
Titel der Lehrveranstaltung(en)	Praxisseminar		
Prüfungsbezeichnung	Praxissemester		
Lehrformen / SWS	4 SWS Vorlesung		
Sprache / CP / Workload	Deutsch	5.0	150
Formale Teilnahmebedingungen	keine		

<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>
<p><b>Inhalte:</b>  Grundlagen Ingenieurwissenschaften am Beispiel Transformation des Energiesystems (Einführung, Energieverbrauch und Energievorräte, Energiepolitik, Kosten der Energieerzeugung, Exkurse, Strahlungsenergie der Sonne)  - Definition und Einführung in studiengangsspezifisches Praxisprojekt  - Einführung in MS Office/OpenOffice-Programme, Diagramme, Tabellen, Projektbericht, Zeichnungen, Schaubilder  - Einführung in Projektmanagement, Software, Projektaufbau, Projektplanung, -Durchführung und Überwachung  - Wissenschaftliches Schreiben, Präsentationsmethoden  - Einführung Wirtschaftlichkeitsbetrachtung, Parameterstudie  - Abschlussbericht und -Präsentation</p> <p>Parallel zu den o.g. Inhalten werden Praxisprojekte in Kleingruppen durchgeführt, die die theoretischen Inhalte praxisnah anwenden und reflektieren. Der Abschluss des Moduls erfolgt mit einer mündlichen Präsentation der Projektergebnisse und einer schriftlichen Projektdokumentation.</p> <p><b>Lernziele</b>  Studierende beherrschen gängige Softwaretools wie bspw. Microsoft Office und können damit Diagramme, Tabellen und Berichte erstellen sowie Zeichnungen und Schaubilder anfertigen. Weiterhin beherrschen die Studierenden Präsentationsmethoden und üben diese in Kleingruppen. Sie kennen gängige Tools des Projektmanagements und dazu passende Softwareanwendungen, beherrschen Grundlagen der Projektplanung und Überwachung. Die Studierenden können für ihre Praxisprojekte einfache Wirtschaftlichkeitsbetrachtung und anhand von Parameterstudien kritische Parameter für die Wirtschaftlichkeit definieren. Die Studierenden können anhand eines Beispielprojektes die oben genannten Schritte durchführen, die Projektergebnisse dokumentieren und einem fiktiven Auftraggeber anhand einer Abschlusspräsentation vorstellen und diskutieren. Die abschließende Dokumentation, Präsentation und Veröffentlichung der Projektergebnisse bereitet die Studierenden auf eine projektorientierte Arbeit in Industrie und Wirtschaft vor.</p>
<b>Literaturempfehlungen</b>
Literaturempfehlungen werden in der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.
<b>Lehr- und Lernformen / Voraussetzung für die Teilnahme</b>
Vorlesung mit integrierten Übungen und Seminar, Projektarbeit im Labor/Werkstatt
Es bestehen keine formalen Voraussetzungen für die Teilnahme an der Lehrveranstaltung.
<b>Verwendbarkeit</b>
Dieses Modul ist Pflicht für: Regenerative Energietechnik
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten</b>
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist der erfolgreiche Abschluss des Moduls „Praxisseminar“. Das Modul ist erfolgreich abgeschlossen, wenn der Eigenanteil an der Projektarbeit mit mindestens „ausreichend“ bewertet wurde sowie eine erfolgreiche Teilnahme an den regelmäßigen Projektbesprechungen nachgewiesen wurde (Bestätigung durch Teilnahmeliste).
<b>ECTS-Leistungspunkte und Benotung</b>
Voraussetzung: Keine Verwendbarkeit: Das Modul ist Pflichtmodul im Studiengang RET und WIN. Darüber hinaus kann das Modul i.d.R. in allen anderen Bachelorstudiengängen des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften als (Wahl-)Pflichtangebot verwendet

werden, sofern die fachlichen Voraussetzungen zur Teilnahme (s.o.) gegeben sind. Bemerkungen: Die Note des Moduls entspricht der Note der bestandenen Prüfungsleistung (s.o.). Mit der Modulbenotung werden 5,0 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.

<b>Häufigkeit des Angebots / Dauer des Moduls</b>	
WINTER	Das Modul wird ersten Semester angeboten.

<b>Arbeitsaufwand (work load)</b>
Die Arbeitsbelastung besteht im Besuch der Vorlesung/Seminare (ca. 60 h), der Vor- und Nachbereitung des behandelten Stoffes (30 h) sowie der Vorbereitung und Erstellung des schriftlichen Projektberichtes und der Abschlusspräsentation (60 h). Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst demnach 150 h, dies entspricht 5,0 ECTS.

<b>Modul-Nr.</b>	<b>1008</b>	<b>BA</b>	
<b>Bezeichnung</b>	<b>Verkehr und Mobilität</b>		
Verantwortlicher	Voswinckel, Sebastian		
Titel der Lehrveranstaltung(en)	Verkehr und Mobilität		
Prüfungsbezeichnung	Verkehr und Mobilität		
Lehrformen / SWS	4 SWS Vorlesung		
Sprache / CP / Workload	Deutsch	5.0	150
Formale Teilnahmebedingungen	keine		

<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>
<p><b>Inhalte</b></p> <p>Im Modul lernen die Studierenden die verschiedenen Arten von Verkehr kennen. Die Entwicklung der Mobilität und Trends für eine zukünftige Mobilität wird aufgezeigt. Für die verschiedenen Verkehrsarten gibt es unterschiedliche Technologien, welche zur Mobilität genutzt werden können. Im Rahmen der Lehrveranstaltung lernen die Studierenden, die verschiedenen Technologien zu beschreiben und diese den Verkehrsarten zuzuordnen. Im Rahmen des Moduls wenden die Studierenden zudem Ansätze zur Verkehrsbedarfsberechnung an und sind in der Lage die verwendeten Kennwerte zu erläutern und in der Größenordnung einzuordnen. Aus den Berechnungen können die Studierenden Energiebedarfe ableiten und analysieren. Durch die Einführung in eine Modellierungsumgebung werden die Studierenden in die Lage versetzt, die Energiebedarfe in verschiedene Benutzungsphasen aufzuteilen und dadurch einen zeitlichen Mobilitätsbedarf zu ermitteln. Diesbezüglich wird auf mathematisches Grundwissen, aus den unten aufgeführten Modulen, aufgebaut und statistische Methoden eingeführt, welche die Studierenden beschreiben und anwenden können. Letztlich sollen aktuelle Probleme im Verkehrssektor auf verschiedenen Ebenen angesprochen werden, welche die Studierenden verstehen sollen.</p> <p>Ziel des Moduls ist, ein grundlegendes Verständnis für Mobilität und Verkehr zu vermitteln. Durch die Vermittlung des neuen Wissens werden die Studierenden in die Lage versetzt, aktuelle Problemlagen auf verschiedenen Ebenen zu verstehen und Lösungsansätze zu erarbeiten, die bei der Verkehrswende einen Beitrag leisten können.</p> <p><b>Lernziele</b></p> <p>Die Studierenden sollen ein grundlegendes Verständnis für Mobilität entwickeln. Mit Hilfe von Berechnungen sollen die Studierenden einen Verkehrsbedarf abschätzen und bewerten. Mit Hilfe der Erkenntnisse des Moduls sind die Studierenden in der Lage, Lösungen für aktuelle Herausforderungen der Verkehrswende zu benennen. Darauf aufbauend können Lösungsansätze für die Verkehrswende erarbeitet werden. Die Berechnung der Verkehrsbedarfe bereitet die Studierenden darauf vor, bspw. in einem Planungsbüro die Verkehrswende mitzugestalten.</p>
<b>Literaturempfehlungen</b>
Literaturempfehlungen werden in der Lehrveranstaltung bekanntgegeben
<b>Lehr- und Lernformen / Voraussetzung für die Teilnahme</b>
Lehr- und Lernformen wie oben angegeben
Es bestehen keine formalen Voraussetzungen für die Teilnahme an der Lehrveranstaltung. Jedoch wird ein abgeschlossener erster Studienabschnitt empfohlen sowie der Besuch der Module <b>Physik (131, 132) und Ingenieurmathematik (111, 112, 113)</b>
<b>Verwendbarkeit</b>
Dieses Modul ist Pflicht für: Regenerative Energietechnik
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten</b>
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist der erfolgreiche Abschluss schriftlichen Prüfung. Das Modul ist erfolgreich abgeschlossen, wenn die Prüfung mit mindestens „ausreichend“ bewertet wurde.
<b>ECTS-Leistungspunkte und Benotung</b>
Die Note des Moduls „Verkehr und Mobilität“ entspricht der Note der bestandenen Prüfungsleistung. Mit der Modulbenotung werden 5,0 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.

**Häufigkeit des Angebots / Dauer des Moduls**

SOMMER

Das Modul wird im Sommersemester angeboten.

**Arbeitsaufwand (work load)**

Die Arbeitsbelastung besteht im Besuch der Vorlesung (ca. 60 h), der Vor- und Nachbereitung des behandelten Stoffes (45 h) sowie der Bearbeitung der komplexen Aufgabenstellung und der Prüfungsvorbereitungsphase (45 h). Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst demnach 150 h, dies entspricht 5,0 ECTS.

<b>Modul-No.</b>	<b>1010</b>	<b>BA</b>	
<b>Modul name</b>	<b>Power-to-X</b>		
Modul coordinator	Voswinckel, Sebastian		
Title	Power-to-X		
Title of examination	Power-to-X		
Course Type / SWS	4 SWS Lecture/Exercise		
Language / CP / Workload	English	5.0	150
Requirements for attendance	no		

<b>Content and objectives</b>
<p><b>Contents:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introduction Energy demand in crucial sectors</li> <li>2. Power-to-heat (PtH) electrode heater – heat pumps</li> <li>3. Power-to-gas (PtG) electrolysis of water - water gas shift reaction – Sabatier process – products – transport and distribution</li> <li>4. Power-to-Liquid (PtL) Reforming – Cracking - Fischer-Tropsch synthesis – products – transport and distribution</li> <li>5. Problems energy and carbon dioxide balancing principles – carbon sources – limited of organic materials – sustainability</li> </ol> <p><b>Learning goals:</b> The students know the principle and purpose of Power-to-X technologies. They know the main products and process routes for its production. They can quantify the inputs and outputs of PtX systems and calculate the efficiencies of the process routes and the carbon footprint of the products. The students are able to define technically and economically based preferences products and process routes under given boundary conditions.</p>
<b>Recommended Literature</b>
The literature will be announced in the lecture
<b>Forms of teaching / Prequentense for participation</b>
Teaching forms as stated above  No course specific requirements
<b>Usability of module</b>
This module is a profile module for: Regenerative Energietechnik
<b>Requirements for receiving ECTS credit points</b>
B.Eng.: The assessment is performed as written examination Students need to pass the module examination, which encompasses all contents of the lecture.  M.Eng.: The assessment is performed as written examination and by the submission of a term paper. Students need to pass the module examination, which encompasses all contents of the lecture
<b>ECTS credit points and grading</b>
B.Eng.: The module grade corresponds to the grading of the successfully completed examination. With an examination grade of at least 4.0, 5 credit points (ECTS) are awarded.  M.Eng.: The module grade corresponds to the arithmetic mean of the successfully completed examination and the successful completion of the term paper and its timely submission. With an total grade of at least 4.0, 5 credit points (ECTS) are awarded.
<b>Frequency of offer / Duration of module</b>

SOMMER	The module must be completed within one semester.
<b>Work load</b>	
B.Eng.: Participation in the course (45 h); preparation and follow-up (55 h); preparation for examination (50 h)	
M.Eng.: Participation in the course (45 h); preparation and follow-up (25 h); writing an academic paper (55 h); preparation for examination (25 h)	
The entire workload encompasses 150 hours, which corresponds to 5 ECTS credit points.	

<b>Modul-Nr.</b>	<b>1011</b>	<b>BA</b>	
<b>Bezeichnung</b>	<b>Sektorenkopplung</b>		
Verantwortlicher	Schmidt, Christoph		
Titel der Lehrveranstaltung(en)	Sektorenkopplung		
Prüfungsbezeichnung	Sektorenkopplung		
Lehrformen / SWS	4 SWS Seminar/Übung		
Sprache / CP / Workload	Deutsch	5.0	150
Formale Teilnahmebedingungen	keine		

### Inhalte und Qualifikationsziele

#### Inhalte

Im Modul lernen die Studierenden im Rahmen eines Seminars die verschiedenen PtX-Technologien kennen. Im Rahmen einer Übung wird in eine OpenSource-Umgebung zur Energiesystemmodellierung eingeführt und die verschiedenen Technologien implementiert. In der zweiten Phase erfolgt die Prüfung anhand einer komplexen, forschungsnahen Aufgabenstellung, die mithilfe der erlernten Energiesystemmodellierung bearbeitet werden soll.

Ziel des Moduls ist, die thermodynamischen und elektrischen Kompetenzen zu vertiefen und auf konkrete Anwendungsfälle anzuwenden. Durch die Bearbeitung des forschungsnahen Praxisprojektes erhalten die Studierenden zudem direkte Einblicke in aktuelle Forschungsthematiken.

Die Projektarbeit kann einzeln oder in Form einer Gruppenarbeit durchgeführt werden und schließt mit einer mündlichen Präsentation der Projektergebnisse und einer schriftlichen Projektdokumentation ab. Dadurch werden Softskills wie Präsentationstechnik und Teamarbeit weiter verbessert. Zudem können Projektmanagement-Fähigkeiten im Rahmen des Projektes umgesetzt werden.

#### Lernziele

Die Studierenden sollen das thermodynamische und elektrotechnische Hintergrundwissen im Rahmen dieses Moduls vertiefen und im Rahmen einer komplexen Aufgabenstellung anwenden. Die abschließende Dokumentation, Präsentation und Veröffentlichung der Projektergebnisse bereitet die Studierenden auf eine projektorientierte Arbeit in Industrie und Wirtschaft vor.

#### Literaturempfehlungen

Literaturempfehlungen werden in der Lehrveranstaltung bekanntgegeben

#### Lehr- und Lernformen / Voraussetzung für die Teilnahme

2 SWS Seminar + Übung; 2 SWS Projektarbeit

Es bestehen keine formalen Voraussetzungen für die Teilnahme an der Lehrveranstaltung. Jedoch wird ein abgeschlossener erster Studienabschnitt empfohlen sowie der Besuch der Module:

- Einführung RET/WINTEC (321),
- Physik (131, 132) ,
- Ingenieurmathematik (111, 112, 113);
- Elektrotechnik (411, 412, 413);
- Thermodynamik (331, 332) und
- Fluidodynamik (331, 332)

#### Verwendbarkeit

Dieses Modul ist ein Profilmodul für: Regenerative Energietechnik

#### Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist der erfolgreiche Abschluss der komplexen Aufgabenstellung. Das Modul ist erfolgreich abgeschlossen, wenn der Eigenanteil an der Projektarbeit mit mindestens „ausreichend“ bewertet wurde.

**ECTS-Leistungspunkte und Benotung**

Die Note des Moduls „Sektorkopplung“ entspricht der Note der bestandenen Prüfungsleistung.  
Mit der Modulbenotung werden 5,0 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.

**Häufigkeit des Angebots / Dauer des Moduls**

SOMMER

Das Modul wird im Sommersemesters angeboten.

**Arbeitsaufwand (work load)**

Die Arbeitsbelastung besteht im Besuch des Seminars+Übung (ca. 30 h), der Vor- und Nachbereitung des behandelten Stoffes (45 h) sowie der Bearbeitung der komplexen Aufgabenstellung und der damit verbundenen Präsentationen und Berichte (75 h).

Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst demnach 150 h, dies entspricht 5,0 ECTS.

<b>Modul-Nr.</b>	<b>1109</b>	<b>BA</b>	
<b>Bezeichnung</b>	<b>Umweltrecht und Energiewirtschaft</b>		
Verantwortlicher	Wiese, Frank		
Titel der Lehrveranstaltung(en)	Umweltrecht Energiewirtschaft		
Prüfungsbezeichnung	Umweltrecht und Energiewirtschaft		
Lehrformen / SWS	2 SWS Vorlesung / 2 SWS Vorlesung		
Sprache / CP / Workload	Deutsch	5.0	150
Formale Teilnahmebedingungen	keine		

<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>			
Siehe Modulbeschreibungen der Modulnummern: <ul style="list-style-type: none"> <li>• A: Umweltrecht (Modul 533B)</li> <li>• B: Energiewirtschaft (616)</li> </ul>			
<b>Literaturempfehlungen</b>			
Siehe Modulbeschreibungen der oben genannten Modulnummern.			
<b>Lehr- und Lernformen / Voraussetzung für die Teilnahme</b>			
Lehr- und Lernformen wie oben angegeben			
Keine kursspezifischen Voraussetzungen			
<b>Verwendbarkeit</b>			
Dieses Modul ist Pflicht für: Regenerative Energietechnik			
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten</b>			
Erfolgreiche Teilnahme an den beiden Prüfungen A und B.			
<b>ECTS-Leistungspunkte und Benotung</b>			
Modulnote entspricht dem arithmetischen Mittel der erfolgreich abgeschlossenen Prüfungsleistungen in den beiden LV-Teilen. Mit einer mit mind. 4,0 bestandenen Prüfungsleistung werden 2,5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben, mit der Modulbenotung insgesamt damit 5 Leistungspunkte.			
<b>Häufigkeit des Angebots / Dauer des Moduls</b>			
WINTER		1 Semester	
<b>Arbeitsaufwand (work load)</b>			
Je Teilmodul A und B (0,5 Sem.* 5 SWS x 11,25 h/SWS = 28 h), Vor- und Nachbereitung des behandelten Stoffes (17 h), Vorbereitung der schriftlichen Prüfung (30 h). Gesamt-Arbeitsbelastung für die beiden Studieneinheiten: 2 x 75 h = 150 h..			

<b>Modul-Nr.</b>	<b>1113</b>	<b>BA</b>	
<b>Bezeichnung</b>	<b>BWL / Projektmanagement</b>		
Verantwortlicher	Wiese, Frank		
Titel der Lehrveranstaltung(en)	A: BWL (Modul 533B) B Projektmanagement (Modul 920A)		
Prüfungsbezeichnung	BWL / Projektmanagement		
Lehrformen / SWS	4 SWS Vorlesung		
Sprache / CP / Workload	Deutsch	5.0	150
Formale Teilnahmebedingungen	keine		

<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>			
Siehe Modulbeschreibungen der oben genannten Modulnummern.			
<b>Literaturempfehlungen</b>			
Siehe Modulbeschreibungen der oben genannten Modulnummern.			
<b>Lehr- und Lernformen / Voraussetzung für die Teilnahme</b>			
Siehe Modulbeschreibungen der oben genannten Modulnummern.			
<b>Verwendbarkeit</b>			
Dieses Modul ist ein Profilmodul für: Regenerative Energietechnik			
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten</b>			
Erfolgreiche Teilnahme an den beiden Prüfungen A und B.			
<b>ECTS-Leistungspunkte und Benotung</b>			
Modulnote entspricht dem arithmetischen Mittel der erfolgreich abgeschlossenen Prüfungsleistungen in den beiden LV. Mit einer mit mind. 4,0 bestandenen Prüfungsleistung werden 2,5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben, mit der Modulbenotung insgesamt damit 5 Leistungspunkte.			
<b>Häufigkeit des Angebots / Dauer des Moduls</b>			
SOMMER		Das Modul wird in einem Semester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand (work load)</b>			
Je Teilmodul A und B (0,5 Sem.* 5 SWS x 11,25 h/SWS = 28 h), Vor- und Nachbereitung des behandelten Stoffes (17 h), Vorbereitung der schriftlichen Prüfung (30 h). Gesamt-Arbeitsbelastung für die beiden Studieneinheiten: 2 x 75 h = 150 h.			

<b>Modul-Nr.</b>	<b>1114</b>	<b>BA</b>	
<b>Bezeichnung</b>	<b>Praxismodul I: Wirtschaft-Management</b>		
Verantwortlicher	Leibbrandt, Pascal		
Titel der Lehrveranstaltung(en)	Praxismodul I: Wirtschaft-Management		
Prüfungsbezeichnung	Praxismodul I: Wirtschaft-Management		
Lehrformen / SWS	4 SWS Projektarbeit mit Beleg		
Sprache / CP / Workload	Deutsch	5.0	150
Formale Teilnahmebedingungen	keine		

<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>			
<b>Inhalte</b>			
Für dual Studierende gemäß § 2 (1) c) vermittelt das Modul Inhalte aus den beiden Schwerpunkten Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre und Projektmanagement:			
<b>Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre (exemplarisch, Inhalte können nach Absprache mit dem Modulverantwortlichen und der Praxiseinrichtung angepasst werden)</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Grundtatbestände der Betriebswirtschaftslehre (Untersuchungsgegenstand, Betriebswirtschaftliche Grundbegriffe, Wirtschaften/Wirtschaftlichkeit/Ökonomisches Prinzip, Betriebs- und Unternehmensbegriff, Unternehmen als Funktionssystem, Unternehmensstrategie und -ziele)</li> <li>2. Innerbetriebliche Organisation (Aufbau-/ Ablauforganisation, Leitungssysteme)</li> <li>3. Innerbetriebliche Organisation (Aufbau-/ Ablauforganisation, Leitungssysteme)</li> <li>4. Betriebliche Funktionsbereiche (Beschaffung/ Materialwirtschaft, Produktionswirtschaft, Absatzwirtschaft, Personalwirtschaft)</li> <li>5. Kosten und Leistungsrechnung (Kostenbegriff, Funktionen der Kosten- und Leistungsrechnung, Kostenarten, -träger, und -stellenrechnung / BAB/ Kalkulation)</li> <li>6. Rechtsformen</li> <li>7. Zusammenhänge Wirtschaft und Börse</li> </ol>			
<b>Projektmanagement (exemplarisch, Inhalte können nach Absprache mit dem Modulverantwortlichen und der Praxiseinrichtung angepasst werden)</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Organisationsformen bei Projekten, Grundlagen der Projektplanung,</li> <li>2. Projektsteuerung und Kontrolle, Multiprojektmanagement,</li> <li>3. Risikomanagement, Dokumentation und Berichtswesen,</li> <li>4. Unterstützung des Projektmanagements durch integrierte Informationssysteme,</li> <li>5. Soziologische Aspekte des Projektmanagements.</li> </ol>			
<b>Lernziele</b>			
(exemplarisch, Inhalte können nach Absprache mit dem Modulverantwortlichen und der Praxiseinrichtung angepasst werden)			
<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls haben die Studierenden einen Überblick über die Geschichte und die Funktionsbereiche der Betriebswirtschaftslehre; sie können die Grundsachverhalte sowie die ziel- und entscheidungstheoretischen Grundlagen systematisieren und besitzen ein grundlegendes Verständnis von unterschiedlichen fachbezogenen Sicht- und Herangehensweisen, auf das in den weiteren Modulen des Fachgebietes Betriebswirtschaftslehre aufgebaut werden kann. Die Studierenden sind in der Lage, inhaltliche und methodische Zusammenhänge zum Wirtschaftsgeschehen zu verstehen. Dabei werden die Studierenden mit dem aktuellen Wirtschafts- und Börsengeschehen vertraut gemacht. Hierzu lernen die Studierenden die Wirtschaftspresse zielorientiert zu analysieren und zu bewerten um darauf aufbauend bspw. im Rahmen eines Börsenspiels anwendungsorientiert Strategien zur Vermögensanlage und zur Beobachtung wirtschaftspolitischer Entwicklungen zu entwickeln.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, Projekte zu planen und die Durchführung zu organisieren. Sie haben die Grundlagen des Projektmanagements für industrielle Anwendungen erlernt. Sie haben einen Überblick über ausgewählte Methoden, Werkzeuge (Software) und Informationssysteme zur Planung und Steuerung von industriellen Projekten. Sie haben zudem in integrierten Praxisanteilen eigene (fiktive) Projekte selbst organisiert.</p>			
<b>Literaturempfehlungen</b>			
Keine.			

<b>Lehr- und Lernformen / Voraussetzung für die Teilnahme</b>	
<p>Praxismodul, das gemeinsam mit einer Praxiseinrichtung bearbeitet wird. Ein Teil oder alle der zu vermittelnden Kenntnisse und Fähigkeiten werden in der Praxiseinrichtung erworben. Lehrmaterialien werden den Studierenden bei Bedarf zur Verfügung gestellt, bspw. in Form von Skripten, Übungsaufgaben, aufgezeichneten oder hybrid angebotenen Vorlesungen. Prüfungsleistungen für Praxismodule werden in der Regel in Form alternativer Prüfungsleistungen (§ 9 PO) erbracht. Diese werden zu Beginn des Moduls mit der betreuenden Person der Praxiseinrichtung und dem Modulverantwortlichen definiert.</p>	
<b>Verwendbarkeit</b>	
Dieses Modul ist ein Profilmodul für: Regenerative Energietechnik	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten</b>	
<p>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist der erfolgreiche Abschluss des Moduls „Praxismodul I: Wirtschafts-Management“.</p> <p>Das Modul ist erfolgreich abgeschlossen, wenn die vereinbarte Prüfungsleistung mit mindestens „ausreichend“ bewertet wurde. Bei der Prüfungsleistung handelt es sich i. A. um eine alternative Prüfungsleistung, bspw. die Erstellung eines schriftlichen Projektberichtes oder der schriftlichen Ausarbeitung eines fachlichen Themas sowie ggf. einer mündlichen Abschlusspräsentation mit einem Fachgespräch.</p>	
<b>ECTS-Leistungspunkte und Benotung</b>	
Die Note des Moduls entspricht der Note der bestandenen Prüfungsleistung (s.o.). Mit der Modulbenotung werden 5,0 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.	
<b>Häufigkeit des Angebots / Dauer des Moduls</b>	
SOMMER	1 Semester
<b>Arbeitsaufwand (work load)</b>	
<p>Die Arbeitsbelastung besteht aus der Ableistung der vereinbarten Arbeitszeiten in der Praxiseinrichtung (60 h), der Vor- und Nachbereitung des behandelten Stoffes (30 h) sowie der Vorbereitung und Ableistung der vereinbarten Prüfungsleistung (60 h). Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst demnach 150 h, dies entspricht 5,0 ECTS.</p>	

<b>Modul-Nr.</b>	<b>1115</b>	<b>BA</b>	
<b>Bezeichnung</b>	<b>Praxismodul II: Energietechnik</b>		
Verantwortlicher	Leibbrandt, Pascal		
Titel der Lehrveranstaltung(en)	Praxismodul II: Energietechnik		
Prüfungsbezeichnung	Praxismodul II: Energietechnik		
Lehrformen / SWS	8 SWS Projektarbeit mit Beleg		
Sprache / CP / Workload	Deutsch	10.0	300
Formale Teilnahmebedingungen	keine		

## Inhalte und Qualifikationsziele

### Inhalte

Für dual Studierende gemäß § 2 (1) c) besteht das Modul aus Schwerpunkten der Regenerativen Energietechnik wie bspw. Photovoltaik, Windenergiesysteme und Wärmetechnik.

### **Photovoltaik (exemplarisch, Inhalte können nach Absprache mit dem Modulverantwortlichem und der Praxiseinrichtung variieren)**

1. Einführung (Geschichte der Photovoltaik, aktuelle Trends und Akteure)
2. Grundlagen (Halbleiterteorie, Generations- und Rekombinationsprozesse, Solarzelle als p-n-Übergang, Modellbildung für eine reale Solarzelle, Thermodynamik der solaren Energiewandlung)
3. Technologie (Herstellungsverfahren für Si-Solarzellen, Herstellungsverfahren für Dünnschicht-Solarzellen, Messtechnik)
4. Systemtechnik (Verschaltung von Solarzellen zu Solargeneratoren, Regelung von Solargeneratoren, Betrieb von netzgekoppelten PV-Systemen, Betrieb von PV-Inselsystemen)
5. Anlagenauslegung (Einstrahlungsangebot, Verschattungsanalyse, Aufständigung, Verschaltung, Generatoranschlusskasten, Wechselrichter, Anschlussbedingungen, Ertragsprognose, Betrieb und Wartung, Wirtschaftlichkeit)

### **Windenergiesysteme (exemplarisch, Inhalte können nach Absprache mit dem Modulverantwortlichem und der Praxiseinrichtung variieren)**

1. Systematik der Windenergiesysteme
2. Rotor-aerodynamik, Betzsche Theorie und Auslegung nach Schmitz, Aerodynamische Betrachtung des Darrieus-Rotors
3. Regelung von Windkraftanlagen, Konstruktiver Aufbau von Windkraftanlagen
4. Eigenschaften des Windes: Häufigkeitsverteilung, Turbulenz, Grenzschicht
5. Auslegungssoftware

### **Wärmetechnik (exemplarisch, Inhalte können nach Absprache mit dem Modulverantwortlichem und der Praxiseinrichtung variieren)**

1. Bauphysik: Wetterdaten, Strahlungsdaten, Gradtagszahl, Behaglichkeit, Feuchtigkeit, Luftwechsel, Wärmetransport, U-Werte
2. Energiebilanzierung: Heizlast, Heizenergiebedarf, Trinkwassererwärmung, Erzeugeraufwandszahlen, Primärenergiefaktoren, GEG, DIN 18599, Sanierungsmaßnahmen
3. Wärmeerzeuger: Biomasse-Verbrennung, Gas- / Ölkessel, BHKW, KWK, Wärmepumpen, Solarkollektoren,
4. Wärmeverteilung und -abgabe: Verteilsysteme, Druckhaltung, Regelung, Heizkörperdimensionierung
5. Systeme zur Raumheizung und Trinkwassererwärmung, Raumluftechnik, Kälteerzeugung
6. Wirtschaftlichkeit: Dynamische Investitionsrechnung, Förderung, AfA, Wärmegestehungskosten
7. Praktikumsversuch

### Lernziele

(exemplarisch, Inhalte können nach Absprache mit dem Modulverantwortlichem und der Praxiseinrichtung variieren)

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Moduls haben die Studierenden ein Verständnis von den halbleitertechnischen Vorgängen in einer Solarzelle. Sie können mit Zell- und Modulkennlinien umgehen und mittels dieser beispielsweise Phänomene bei der Verschaltung einzelner Module zu Generatoren ableiten. Die Studierenden sind ferner dazu in der Lage, mittels einer gängigen Entwurfssoftware eine Photovoltaikanlage zu planen und ihren Ertrag abzuschätzen.

Die Teilnehmer kennen die physikalischen Vorgänge, die für die Nutzung von Windenergie wesentlich sind. Sie können mit Profilpolaren arbeiten und für gegebene Diagramme Auftrieb und Widerstand berechnen und unter idealisierten Bedingungen

Wirkungsgrade und Leistungsziffern von Windenergiesystemen bestimmen. Die Hörer des Moduls sind mit den verschiedenen Verwendungen findender Regelungskonzepte von Windenergiesystemen vertraut und können dafür die konstruktiven Eigenheiten der Anlagen aufzeigen. Die Studierenden kennen die konstruktiven Vor- und Nachteile eingesetzter Konstruktionsvarianten von Windenergiesystemen. Sie sind in der Lage, mit Häufigkeitsverteilungen zu arbeiten und können für gegebene Rauigkeitslängen Windgeschwindigkeiten berechnen, um so mit Hilfe von Kennlinien die Leistung von Windkraftanlagen zu prognostizieren.

Die Studierenden können selbständig Energiebilanzen für Gebäude und industrielle Wärmeversorgungsprozesse erstellen, kennen die wichtigsten Anlagenvarianten zur Klimatisierung, Wärme- und Kälteversorgung, sind in der Lage, Hydraulikpläne zu bewerten und selbständig sinnvolle Schaltungen zu konzipieren. Sie kennen die Funktionsweise von Wärmeerzeugern und Wärmeabgabesystemen und können diese grob dimensionieren, verstehen die Funktionsweise regenerativer Wärmeerzeuger und können diese grob dimensionieren, sinnvoll in die konventionelle Anlagentechnik einbinden und deren Effizienz einschätzen. Die Studierenden können mit den Methoden dynamischer Investitionsrechnung die Wärmegestehungskosten unterschiedlicher Wärmeversorgungssysteme ermitteln und deren Wirtschaftlichkeit bewerten.

#### **Literaturempfehlungen**

Literaturempfehlungen werden in der Lehrveranstaltung bekanntgegeben

#### **Lehr- und Lernformen / Voraussetzung für die Teilnahme**

Praxismodul, das gemeinsam mit einer Praxiseinrichtung bearbeitet wird. Ein Teil oder alle der zu vermittelnden Kenntnisse und Fähigkeiten werden in der Praxiseinrichtung erworben. Lehrmaterialien werden den Studierenden bei Bedarf zur Verfügung gestellt, bspw. in Form von Skripten, Übungsaufgaben, aufgezeichneten oder hybrid angebotenen Vorlesungen. Prüfungsleistungen für Praxismodule werden in der Regel in Form alternativer Prüfungsleistungen (§ 9 PO) erbracht. Diese werden zu Beginn des Moduls mit der betreuenden Person der Praxiseinrichtung und dem Modulverantwortlichen definiert.

#### **Verwendbarkeit**

Dieses Modul ist ein Profilmodul für: Regenerative Energietechnik

#### **Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten**

Formale Voraussetzung ist der Nachweis eines Studierendenvertrags mit einer geeigneten Praxiseinrichtung und die schriftliche Dokumentation der in der Praxiseinrichtung zu vermittelnden Lehrinhalte, Fertigkeiten und Kenntnisse. Die schriftliche Dokumentation wird vor Beginn des Moduls zwischen dem Modulverantwortlichen und der Praxiseinrichtung erstellt.

#### **ECTS-Leistungspunkte und Benotung**

Die Note des Moduls entspricht der Note der bestandenen Prüfungsleistung (s.o.). Mit der Modulbenotung werden 10,0 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.

#### **Häufigkeit des Angebots / Dauer des Moduls**

WINTER	1 Semester
--------	------------

#### **Arbeitsaufwand (work load)**

Die Arbeitsbelastung besteht aus der Ableistung der vereinbarten Arbeitszeiten in der Praxiseinrichtung (120 h), der Vor- und Nachbereitung des behandelten Stoffes (60 h) sowie der Vorbereitung und Ableistung der vereinbarten Prüfungsleistung (120 h). Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst demnach 300 h, dies entspricht 10,0 ECTS.

<b>Modul-Nr.</b>	<b>1116</b>	<b>BA</b>	
<b>Bezeichnung</b>	<b>Praxismodul III: Energiesysteme</b>		
Verantwortlicher	Leibbrandt, Pascal		
Titel der Lehrveranstaltung(en)	Praxismodul III: Energiesysteme		
Prüfungsbezeichnung	Praxismodul III: Energiesysteme		
Lehrformen / SWS	8 SWS Projektarbeit mit Beleg		
Sprache / CP / Workload	Deutsch	10.0	300
Formale Teilnahmebedingungen	keine		

<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>			
<b>Inhalte</b>			
Für dual Studierende gemäß § 2 (1) c) besteht das Modul aus Schwerpunkten der Regenerativen Energietechnik wie bspw. Photovoltaik, Windenergiesysteme und Wärmetechnik.			
<b>Wärmeplanung (exemplarisch, Inhalte können nach Absprache mit dem Modulverantwortlichem und der Praxiseinrichtung variieren)</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wärmenetze: Heizzentrale, Wärmeerzeuger, Übergabestationen, Wärmeverteilung, Fahrkurven, Kalte und LowEx-Wärmenetze</li> <li>2. Auslegung: Solarthermie-Kollektorfeld, Wärmesonden, Erdkollektoren, KWK, Umweltwärme- und Abwärmenutzung</li> <li>3. Netzplanung und Optimierung (softwaregestützt)</li> <li>4. Wirtschaftlichkeit: Förderung, Rechtlicher Rahmen, Wärmegestehungskosten</li> <li>5. Semesterprojekt: Auslegung eines Wärmeversorgungssystems mit wirtschaftlicher und energetischer Optimierung.</li> </ol>			
<b>Power-to-X (exemplarisch, Inhalte können nach Absprache mit dem Modulverantwortlichem und der Praxiseinrichtung variieren)</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einleitung: Energiebedarf in wichtigen Sektoren</li> <li>2. PtH: Elektrodenheizung, Wärmepumpen</li> <li>3. PtG: Elektrolyse von Wasser, Wassergasverschiebungsreaktion, Sabatier-Verfahren, Produkte, Transport und Verteilung</li> <li>4. PtL: Reformierung, Cracken, Fischer-Tropsch-Synthese, Produkte, Transport und Verteilung</li> <li>5. Probleme: Grundsätze der Energie- und Kohlendioxidbilanzierung, Kohlenstoffquellen, Begrenzung organischer Stoffe, Nachhaltigkeit</li> </ol>			
<b>Sektorenkopplung (exemplarisch, Inhalte können nach Absprache mit dem Modulverantwortlichem und der Praxiseinrichtung variieren)</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. PtX-Technologien, OpenSource-Umgebung zur Energiesystemmodellierung</li> <li>2. Projekt zu einer komplexen, forschungsnahen Aufgabenstellung, die mithilfe der erlernten Energiesystemmodellierung bearbeitet wird.</li> </ol>			
<b>Lernziele</b>			
(exemplarisch, Inhalte können nach Absprache mit dem Modulverantwortlichem und der Praxiseinrichtung variieren)			
Die Studierenden sollen das thermodynamische und elektrotechnische Hintergrundwissen im Rahmen dieses Moduls vertiefen und im Rahmen einer komplexen Aufgabenstellung anwenden. Die Studierenden verfügen über vertieftes Wissen zur Funktionsweise, Modellierung und messtechnischen Prüfung von Komponenten zur regenerativen Wärmeversorgung und sind in der Lage, selbständig und softwaregestützt Wärmeversorgungssysteme für Gebäudeensembles, Dörfer und Stadtteile zu planen.			
Die Studierenden kennen das Prinzip und den Zweck von Power-to-X-Technologien. Sie kennen die wichtigsten Produkte und Prozesswege zu deren Herstellung. Sie können die Inputs und Outputs von PtX-Systemen quantifizieren und die Wirkungsgrade der Prozessrouten sowie den Kohlenstoff-Fußabdruck der Produkte berechnen. Die Studierenden sind in der Lage, technisch und wirtschaftlich begründete Präferenzprodukte und Prozessrouten unter gegebenen Randbedingungen zu definieren.			
<b>Literaturempfehlungen</b>			
Keine.			
<b>Lehr- und Lernformen / Voraussetzung für die Teilnahme</b>			

Praxismodul, das gemeinsam mit einer Praxiseinrichtung bearbeitet wird. Ein Teil oder alle der zu vermittelnden Kenntnisse und Fähigkeiten werden in der Praxiseinrichtung erworben. Lehrmaterialien werden den Studierenden bei Bedarf zur Verfügung gestellt, bspw. in Form von Skripten, Übungsaufgaben, aufgezeichneten oder hybrid angebotenen Vorlesungen. Prüfungsleistungen für Praxismodule werden in der Regel in Form alternativer Prüfungsleistungen (§ 9 PO) erbracht. Diese werden zu Beginn des Moduls mit der betreuenden Person der Praxiseinrichtung und dem Modulverantwortlichen definiert.

#### **Verwendbarkeit**

Dieses Modul ist Pflicht für: Regenerative Energietechnik

#### **Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten**

Eine mit mindestens mit ausreichend bewertete Hausarbeit.

#### **ECTS-Leistungspunkte und Benotung**

Die Note des Moduls entspricht der Benotung der Abschlussarbeit.

#### **Häufigkeit des Angebots / Dauer des Moduls**

SOMMER

1 Semester

#### **Arbeitsaufwand (work load)**

Die Arbeitsbelastung besteht aus der Ableistung der vereinbarten Arbeitszeiten in der Praxiseinrichtung (120 h), der Vor- und Nachbereitung des behandelten Stoffes (60 h) sowie der Vorbereitung und Ableistung der vereinbarten Prüfungsleistung (120 h). Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst demnach 300 h, dies entspricht 10,0 ECTS.

<b>Modul-Nr.</b>	<b>8015</b>	<b>BA</b>	
<b>Bezeichnung</b>	<b>Simulink</b>		
Verantwortlicher	Lustermann, Birgit		
Titel der Lehrveranstaltung(en)	Simulink		
Prüfungsbezeichnung	Simulink		
Lehrformen / SWS	2 SWS Vorlesung/Übung		
Sprache / CP / Workload	Deutsch	2.5	75
Formale Teilnahmebedingungen	keine		

<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>			
<b>Inhalte</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Simulink-Einführung (Anwendungen und Übersicht)</li> <li>2. SIMULINK-Bibliotheken Sources, Sinks, Math-Operations , Logic and Bit Operations</li> <li>3. Simulationsparameter</li> <li>4. Algorithmen zur numerischen Integration</li> <li>5. SIMULINK-Bibliotheken Signal Routing, Signal Attributes und Ports&amp;Subsystems</li> <li>6. Interaktion mit Matlab-Skripten</li> <li>7. Simulink-Erweiterungen (Simscape, SimPowerSystems u.a.)</li> <li>8. Vergleich mit Modelica</li> </ol>			
<b>Qualifikationsziele</b>			
<p>Die Studierenden lernen ein weltweit genutztes ingenieurtechnisches Software-Werkzeug für die Simulation dynamischer Systeme kennen und nutzen. Sie verschaffen sich eine Übersicht über die Anwendungsmöglichkeiten des Tools und über die Einbettung in die Basissoftware Matlab. Sie lernen sowohl die gleichungsorientierte Modellierung als auch signalorientierte Modellierung kennen, vergleichen deren Ergebnisse und Flexibilität. Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage, komplexe Modellierungsprobleme in Teilprobleme zu gliedern und ein mehrschichtiges dynamisches Softwaremodell zu erstellen.</p>			
<b>Literaturempfehlungen</b>			
Anne Angermann, Michael Beuschel, Martin Rau, Ulrich Wohlfarth: MATLAB – Simulink – Stateflow: Grundlagen, Toolboxes, Beispiele (De Gruyter Studium) Broschiert – 23. November 2020			
<b>Lehr- und Lernformen / Voraussetzung für die Teilnahme</b>			
2 SWS Vorlesung mit integrierten Übungen Voraussetzungen: - gute Kenntnisse der Elektrotechnik, Physik und Mathematik			
<b>Verwendbarkeit</b>			
Dieses Modul ist Wahlpflicht für: Regenerative Energietechnik			
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten</b>			
90-min-PC-Klausur über alle Stoffgebiete.			
<b>ECTS-Leistungspunkte und Benotung</b>			
Die Note ergibt sich zu 100% aus der Klausurnote.			
<b>Häufigkeit des Angebots / Dauer des Moduls</b>			
WINTER	1 Semester		
<b>Arbeitsaufwand (work load)</b>			
Teilnahme an der Vorlesung/Übung 30 h; Vor- und Nachbereitung des Stoffes – 25 h Vorbereitung der schriftlichen Prüfung – 20 h; insgesamt – 75h (2,5 ECTS; 2 SWS)			

<b>Modul-Nr.</b>	<b>8017</b>	<b>BA</b>	
<b>Bezeichnung</b>	<b>PolySun</b>		
Verantwortlicher	Wiese, Frank		
Titel der Lehrveranstaltung(en)	PolySun		
Prüfungsbezeichnung	PolySun		
Lehrformen / SWS	2 SWS Vorlesung		
Sprache / CP / Workload	Deutsch	2.5	75
Formale Teilnahmebedingungen	keine		

<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>			
<p><b>Inhalte:</b> Simulation thermischer Energiesysteme, im Speziellen mit:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Solarthermie</li> <li>• Pelletkesseln</li> <li>• Wärmepumpen</li> <li>• Blockheizkraftwerken</li> </ul> <p>Simulation elektrischer Energiesysteme:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• PV-Systeme Netzgekoppelt</li> <li>• PV-Systeme Inselnetze</li> <li>• Blockheizkraftwerke</li> </ul> <p><b>Lernziele:</b> Die Studierenden sollen an ausgewählten hydraulischen / technischen Anlagenkonzepten theoretisch erworbenes Wissen anwenden. Sie erlernen den Umgang mit einem komplexen Auslegungswerkzeug. Sie erlernen hydraulisch-technische Zusammenhänge zu verstehen, denn über die Simulationsergebnisse können die Auswirkungen von Konfigurationsänderungen bei den Anlagenkomponenten direkt erfahren werden.</p>			
<b>Literaturempfehlungen</b>			
Keine.			
<b>Lehr- und Lernformen / Voraussetzung für die Teilnahme</b>			
Lehr- und Lernformen, wie oben angegeben. Es bestehen keine formalen Teilnahmevoraussetzungen.			
<b>Verwendbarkeit</b>			
Dieses Modul ist Wahlpflicht für: Regenerative Energietechnik			
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten</b>			
Eine mindestens mit „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung in der Modulprüfung. Diese wird i.d.R. mit einer schriftlichen Klausur (Dauer 60 min) geprüft. Andere Prüfungsformen wie mündliche Prüfung, Seminararbeit oder Vortrag mit Verteidigung sind möglich. Die Prüfungsart wird von dem Modulverantwortlichen vor Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben.			
<b>ECTS-Leistungspunkte und Benotung</b>			
Die Modulnote entspricht der Benotung der Prüfungsleistung. Mit der Modulnote werden 2,5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben			
<b>Häufigkeit des Angebots / Dauer des Moduls</b>			
WINTER		1 Semester	
<b>Arbeitsaufwand (work load)</b>			
Der Arbeitsaufwand des Moduls setzt sich aus dem Besuch der Lehrveranstaltungen (22,5 h), der Vor- und Nachbereitung der Lehrinhalte (22,5 h), Übungsaufgaben (15 h) und der Prüfungsvorbereitung (15 h) zusammen. Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst 75 h, dies entspricht 2,5 ECTS.			

<b>Modul-Nr.</b>	<b>8040</b>	<b>BA</b>	
<b>Bezeichnung</b>	<b>LabVIEW</b>		
Verantwortlicher	Lustermann, Birgit		
Titel der Lehrveranstaltung(en)	LabVIEW		
Prüfungsbezeichnung	LabVIEW		
Lehrformen / SWS	2 SWS Vorlesung / 2 SWS Projektarbeit		
Sprache / CP / Workload	Deutsch	5.0	150
Formale Teilnahmebedingungen	keine		

### Inhalte und Qualifikationsziele

#### Inhalte:

1. Einführung in die LabVIEW-Entwicklungsumgebung und Anwendungen
2. Basissyntax der grafischen Programmiersprache G
3. Grundlagen der Datenerfassung: Signalarten, Signalkonditionierung, Abtasttheorem, Datenspeicherung
4. Datenerfassungshardware: Externe und interne Bussysteme (PCI-e, PXI, USB, Ethernet, wireless.)
5. Fortgeschrittene Programmiertechniken in LabVIEW: Ereignissteuerung, Interaktive Benutzerführung, Synchronisierung und Meldungen (Semaphores, Queues, Notifiers)
6. Bildverarbeitung mit LabVIEW: Komponenten eines BV-Systems, Merkmale und Auswahlkriterien einer Industriekamera, Machine Vision, BV-Algorithmen und Funktionen, Tools und Assistenten
7. eigenes Projekt

#### Qualifikationsziele:

Die Studierenden lernen ein weltweit eingesetztes ingenieurtechnisches Software-Tool zur Prüfplatzprogrammierung kennen. Sie sind damit in der Lage, effizient Daten zwischen verschiedensten Hardwarekomponenten auszutauschen, sichtbar zu machen und zu speichern. Sie sind befähigt, Hardware verschiedener Hersteller mit unterschiedlichsten Schnittstellen in den Prüfplatz zu implementieren. Mit der Entwicklung und Programmierung eines eigenen Prüfplatzes zeigen die Studierenden, dass Sie eigene Ideen entwickeln und fortgeschrittene Programmiertechniken umsetzen können.

#### Literaturempfehlungen

1. Georgi, W., Hohl, P.: Einführung in LabVIEW, Hanser-Verlag, 6. Auflage, 2015
2. Seidel M., Brandsteidl, M. U.a.: UML @ Classroom: Eine Einführung in die objektorientierte Modellierung", dpunkt.verlag, 2012
3. Junglas, P.: "Praxis der Simulationstechnik: Eine Einführung in signal- und objektorientierte Methoden" Europa Lehrmittel, 2014
4. Nischwitz, A., Fischer M.: "Computergrafik und Bildverarbeitung: Band I: Computergrafik", Vieweg + Teubner, 3. Auflage 2011

#### Lehr- und Lernformen / Voraussetzung für die Teilnahme

- 2 SWS Vorlesung mit integrierten Übungen und einer parallel zu erarbeitenden Projektarbeit (2 SWS)
- Grundkenntnisse in der Programmierung mit LabVIEW werden vorausgesetzt (bestandenes "LabVIEW I"- oder "Grafische Programmierung (INF)"-Modul)

#### Verwendbarkeit

Dieses Modul ist Wahlpflicht für: Regenerative Energietechnik

#### Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten

Mit einer mit mind. 4,0 bestandenen Prüfungsleistung werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.

#### ECTS-Leistungspunkte und Benotung

Die Modulnote ergibt sich zu 100% aus der Note der mündlichen Projektverteidigung.

**Häufigkeit des Angebots / Dauer des Moduls**

WINTER

1 Semester

**Arbeitsaufwand (work load)**

Der Arbeitsaufwand besteht im Wesentlichen aus der Teilnahme an den Vorlesungen/Übungen (60 h), Vor- und Nachbereitung des Stoffes ( 50 h), Projekterstellung und Teilnahme an der mündlichen Prüfung (40 h). Der gesamte Arbeitsaufwand beträgt 150 h, dies entspricht 5 ECTS.

<b>Modul-Nr.</b>	<b>8070</b>	<b>BA</b>	
<b>Bezeichnung</b>	<b>Project GreenCampus</b>		
Verantwortlicher	Leibbrandt, Pascal		
Titel der Lehrveranstaltung(en)	Project GreenCampus		
Prüfungsbezeichnung	Project GreenCampus		
Lehrformen / SWS	2 SWS Projektarbeit mit Beleg		
Sprache / CP / Workload	Deutsch	2.5	75
Formale Teilnahmebedingungen	keine		

<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>Im Modul sollen die Studierenden ein wissenschaftliches Projekt durchführen, das sich über das gesamte Semester erstreckt. Das Thema des Projekts ist eine komplexe Aufgabe aus dem Bereich der erneuerbaren Energietechnik. Ziel des Moduls ist es auch, die Studierenden in die Lage zu versetzen, in Gruppen an großen Projekten zu arbeiten. Von den Studierenden wird erwartet, dass sie einzelne Teilergebnisse zu einem Gesamtergebnis zusammenführen. Schließlich sollen die Studierenden das Ergebnis in Form eines Projektabschlussberichts dokumentieren. Die Projektarbeit wird in Gruppen durchgeführt und schließt mit einer mündlichen Präsentation der Projekt-ergebnisse und einer schriftlichen Projektdokumentation ab.</p>			
<b>Lernziele</b>			
<p>Die Studierenden sollen im Team lernen, komplexe Aufgaben zu strukturieren, sinnvolle Arbeitspakete zu definieren und diese in begrenzter Zeit zu bearbeiten. Regelmäßige Meilensteinbesprechungen mit den be-treuenden Dozenten und den anderen Gruppen helfen dem Projektteam und dem einzelnen Studierenden, die Aufgabe effizient und zielorientiert zu bearbeiten. Die Zwischenergebnisse werden regelmäßig in Form eines Seminars mit allen Studierenden besprochen. Die abschließende Dokumentation, Präsentation und Veröffentlichung der Projektergebnisse bereitet die Studierenden auf eine projektorientierte Arbeit in Industrie und Wirtschaft vor.</p>			
<b>Literaturempfehlungen</b>			
keine			
<b>Lehr- und Lernformen / Voraussetzung für die Teilnahme</b>			
Es bestehen keine formalen Voraussetzungen für die Teilnahme an der Lehrveranstaltung. Jedoch wird ein abgeschlossener erster Studienabschnitt empfohlen sowie der Besuch der Module Einführung RET/WINTEC (321), Physik (131, 132) und Ingenieurmathematik (111, 112, 113)			
<b>Verwendbarkeit</b>			
Dieses Modul ist Wahlpflicht für: Regenerative Energietechnik			
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten</b>			
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist der erfolgreiche Abschluss des Moduls „Project GreenCampus“. Das Modul ist erfolgreich abgeschlossen, wenn der Eigenanteil an der Projektarbeit mit mindestens „ausreichend“ bewertet wurde sowie eine erfolgreiche Teilnahme an den regelmäßigen Projektbesprechungen nachgewiesen wurde (Bestätigung durch Teilnahmeliste).			
<b>ECTS-Leistungspunkte und Benotung</b>			
Die Note des Moduls „Project GreenCampus“ entspricht der Note der bestandenen Prüfungsleistung.			
Mit der Modulbenotung werden 2,5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.			
<b>Häufigkeit des Angebots / Dauer des Moduls</b>			
JEDES		1 Semester	
<b>Arbeitsaufwand (work load)</b>			

Die Arbeitsbelastung besteht im Besuch der Projektbesprechungen (ca. 30 h), der Vor- und Nachbereitung des behandelten Stoffes (15 h) sowie der Vorbereitung und Erstellung des schriftlichen Projektberichtes (30 h).

Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst demnach 75 h, dies entspricht 2,5 ECTS.