



Modulhandbuch

Studiengang B.Sc. Erneuerbare Energien

Studien- und Prüfungsordnung vom 29.06.2018
Ab Immatrikulationsjahrgang 2018 / 2019

(Stand Juni 2018)

Kontaktpersonen:

Studiengangleiter/in

Prof. Dr. Martin Brunotte

Tel.: 07472 / 951-149

E-Mail: brunotte@hs-rottenburg.de

Studiengangkoordinator/in

M. Sc. Elisa Mayer

Tel.: 07472 / 951-156

E-Mail: bsc.erneuerbare@hs-rottenburg.de

Inhaltsverzeichnis

Präambel.....	5
Modulübersicht.....	6
Modulverzeichnis Grundstudium.....	7
EG.1: Mathematische und physikalische Grundlagen 1.....	7
EG.2: Elektrotechnik.....	9
EG.3: Chemie und Werkstoffkunde.....	11
EG.4: Biologische und forstliche Grundlagen.....	14
EG.5: Technische Thermodynamik 1.....	17
EG.6: Betriebswirtschaftliche Grundlagen.....	20
EG.7: Mathematische und physikalische Grundlagen 2.....	22
EG.8: Konstruktionstechnik.....	24
EG.9: Agrarwirtschaftliche Grundlagen.....	26
EG.10: Volkswirtschaftliche Grundlagen.....	28
Modulverzeichnis Hauptstudium.....	30
EH.11: Feuerungssysteme.....	30
EH.12: Biogastechnik und Agrarrohstoffe.....	32
EH.13: Wissenschaftliche Projektbearbeitung.....	34
EH.14: Holzaufbereitung und Logistik.....	36
EH.15: Blockheizkraftwerke und Anlagenplanung.....	38
EH.16: Energiewirtschaft.....	40
EH.17: GIS.....	42
EH.18: Erneuerbare Energietechnik.....	44
EH.19: Anlagenbetrieb.....	48
EH.20: Energieversorgung und -verteilung.....	50
EH.21: Wahlpflichtfächer.....	53
EH.22: Betreutes Betriebspraktikum.....	54
EH.23: Bachelorarbeit.....	56
Modulverzeichnis Vertiefungsstudium 1: Energiesystemtechnik.....	57
EV.1.24: Energiekonzepte für Gebäude.....	57
EV.1.25: Höhere Mathematik.....	59
EV.1.26: Technische Mechanik.....	61
EV.1.27: Technische Thermodynamik 2.....	63
EV.1.28: Energietechnische Anlagen 1.....	65
EV.1.29: Projektierung.....	68
EV.1.30: Energietechnische Anlagen 2.....	70

Modulverzeichnis Vertiefungsstudium 2: Rohstoff- und Anlagenmanagement.....	73
EV.2.31: Biokraftstoffe und Bioökonomie.....	73
EV.2.32: Biomasselogistik.....	75
EV.2.33: Nachhaltige Pflanzenbausysteme.....	78
EV.2.34: Verfahrenstechnik der Biomasseverwertung.....	80
EV.2.35: Ressourcenmanagement.....	82
EV.2.36: Anlagenmanagement.....	84
EV.2.37: Regulierung und Wettbewerb im Energiesektor.....	86
Anhang.....	88
Übersicht Curriculum.....	88
Übersicht Zielmatrix.....	91

Präambel

Die Nutzung erneuerbarer Energiequellen hat in den letzten Jahren auf nationaler wie auch auf internationaler Ebene deutlich zugenommen. Die Beweggründe für eine Abkehr von der fossilen Energiewirtschaft sind vielfältig: Neben dem drohenden Klimawandel und seinen unabsehbaren wirtschaftlichen und sozialen Auswirkungen sowie der Einsicht in die Endlichkeit fossiler Ressourcen stehen die kurz- und mittelfristigen wirtschaftlichen Vorteile einer erneuerbaren Energiewirtschaft im Vordergrund. So wird durch die Erforschung, Entwicklung, Projektierung und den Betrieb von Anlagen zur erneuerbaren Energiekonversion und zur Verbesserung der Energieeffizienz die nationale und regionale Wertschöpfung erhöht, neue Exportchancen generiert und die Abhängigkeit von Energieimporten reduziert.

Ziel des Studiengangs B.Sc. Erneuerbare Energien ist eine breite, theoretisch fundierte und praxisnahe sowie arbeitsmarktorientierte Ausbildung zu vermitteln. Im Rahmen des Studiengangs setzen sich die Studierenden mit den technischen und wirtschaftlichen Aspekten der unterschiedlichen regenerativen Energieversorgungssysteme aus Sonne, Wasser, Wind, Geothermie und Biomasse sowie mit der effizienten Nutzung erneuerbarer Energiequellen auseinander. Sie studieren sowohl die Grundlagen als auch neuere Entwicklungen zur Bereitstellung von Wärme und Strom. Praxisnahe Fragestellungen prägen die Wissensvermittlung, so dass die Studierenden am Ende ihres Studiums in der Lage sind, naturwissenschaftliches und technisches Wissen mit unternehmerischem Denken zu verbinden.

Der Studiengang Erneuerbare Energien wurde als berufsqualifizierender Bachelor-Studiengang in Zusammenarbeit mit der IHK Reutlingen und regionalen Unternehmen der Erneuerbaren Energiebranche entwickelt. Die enge Zusammenarbeit mit Unternehmen garantiert eine arbeitsmarktorientierte, praxisnahe und gleichzeitig am aktuellen Stand von Forschung und Technik ausgerichtete Ausbildung. Energieagenturen, Städte und Kommunen, Hersteller von erneuerbarer Energietechnik, Regionale und überregionale Energieversorger, Verbände, Planungs- und Ingenieurbüros sowie Unternehmensberatungen bieten den Studierenden als zukünftige Fach- und Führungskräfte hervorragende Arbeitsplatzperspektiven.

Modulübersicht

Übersicht Module Grundstudium:

Modul-Nr.	Modulbezeichnung
1	Mathematische und physikalische Grundlagen 1
2	Elektrotechnik
3	Chemie und Werkstoffkunde
4	Biologische und forstliche Grundlagen
5	Technische Thermodynamik 1
6	Betriebswirtschaftliche Grundlagen
7	Mathematische und physikalische Grundlagen 2
8	Konstruktionstechnik
9	Agrarwirtschaftliche Grundlagen
10	Volkswirtschaftliche Grundlagen

Übersicht Module Hauptstudium:

Modul-Nr.	Modulbezeichnung
11	Feuerungssysteme
12	Biogastechnik und Agrarrohstoffe
13	Wissenschaftliche Projektbearbeitung
14	Holzaufbereitung und Logistik
15	Blockheizkraftwerke und Anlagenplanung
16	Energiewirtschaft
17	GIS
18	Erneuerbare Energietechnik
19	Anlagenbetrieb
20	Energieversorgung und -verteilung
21	Wahlpflichtfächer
22	Integriertes praktisches Studiensemester
23	Bachelorarbeit

Übersicht Module Vertiefungsstudium 1: Energiesystemtechnik

Modul-Nr.	Modulbezeichnung
24	Energiekonzepte für Gebäude
25	Höhere Mathematik
26	Technische Mechanik
27	Technische Thermodynamik 2
28	Energetechnische Anlagen 1
29	Projektierung
30	Energetechnische Anlagen 2

Übersicht Module Vertiefungsstudium 2: Rohstoff- und Anlagenmanagement

Modul-Nr.	Modulbezeichnung
31	Biokraftstoffe und Bioökonomie
32	Biomasselogistik
33	Nachhaltige Pflanzenbausysteme
34	Verfahrenstechnik der Biomasseverwertung
35	Ressourcenmanagement
36	Anlagenmanagement
37	Regulierung und Wettbewerb im Energiesektor

Grundstudium

Modulbezeichnung/Kürzel	Mathematische u. physikalische Grundlagen 1				EG.1
Zuordnung zum Curriculum/ Modulniveau	Studiengang Erneuerbare Energien Grundstudium, Pflichtmodul im 1. Semester				
Lehrveranstaltungen/Kürzel:	Höhere Mathematik 1				EG.1.1
	Physik 1				EG.1.2
Studiensemester:	1. Semester				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Bernhard Heislbetz				
Dozent(in):	Prof. Dr. Bernhard Heislbetz				EG.1.1
	Prof. Dr. Bernhard Heislbetz				EG.1.2
Sprache:	Deutsch Fachbegriffe werden auch in englischer Sprache vorgestellt				
Lehrform/SWS		EG.1.1	EG.1.2		Summe
	Vorlesung	3	3		6
	Summe SWS				6
Arbeitsaufwand in Stunden und Credits nach ECTS:		EG.1.1	EG.1.2		Summe
	Präsenz	45	45		90
	Eigenstudium	75	45		120
	Summe	120	90		210
	Credits	4	3		7
Kreditpunkte:	7				
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine				
Empfohlene Voraussetzungen:	Erforderlich sind Kenntnisse im Bereich der Schulmathematik und Schulphysik.				
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>EG.1: Mathematische u. physikalische Grundlagen 1</p> <p>Die Studierenden erwerben Kenntnisse über das grundlegende Verständnis für den axiomatischen und deduktiven Aufbau der Mathematik und die Fähigkeit für den sicheren Einsatz und selbstständigen Umgang mit Begriffen, Aussagen und mathematischen Methoden aus den Vorlesungen zur Formulierung und Lösung mathematisch-technischer Sachverhalte.</p> <p>Darüber hinaus erwerben die Studierenden Kenntnisse über die grundlegenden Inhalte und Konzepte der klassischen Physik, ihrer Methodik und Messvorgangs. Die Studierenden besitzen die Fähigkeit sich gezielt der wichtigsten physikalischen Gesetzmäßigkeiten zur Beschreibung der Statik und Dynamik von Massenpunkten zu bedienen und anzuwenden.</p>				

	<p>Sie haben die grundlegenden Fertigkeiten erworben, um sich kritisch und sicher mit Spezialisten des ingenieur- und naturwissenschaftlichen Bereichs über die Anwendung und sinnvollen Einsatz mathematischer Methoden als auch Modellierung physikalischer Vorgänge in der Mechanik auszutauschen.</p>					
<p>Inhalt:</p>	<p>EG.1.1: Höhere Mathematik 1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mathematische Grundlagen und Rechentechnik • Mengenlehre, reelle und komplexe Zahlen, Lösen von Gleichungen und Ungleichungen • Lineare Algebra: Grundlagen der Vektorrechnung, Vektorräume • Differenzial- und Integralrechnung einer reellen Veränderlichen: Folgen, Reihen, Stetigkeit, Differenzierbarkeit, höhere Ableitungen, Anwendungen der Differenzialrechnung, Kurvendiskussion, Riemann-Integral, bestimmtes Integral, Stammfunktion, partielle Integration, Substitution, Integration rationaler Funktionen, uneigentliche Integrale. <p>EG.1.2: Physik 1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Newtonsche Mechanik: Kraftbegriff, Bezugssysteme, Erhaltungssätze der klassischen Mechanik, Gravitationstheorie/Kraftfelder, Dynamik starrer Körper, Mehrteilchensysteme. • Mechanische Schwingungen: freie, gedämpfte, gekoppelte und erzwungene Schwingungen 					
<p>Studien-/Prüfungsleistungen: (sofern nicht anders angegeben, sind alle Prüfungsleistungen benotet) *Abkürzungen: Pm = mündliche Prüfung, StA = Studien-/ Projektarbeit, G = in der Gruppe, ub = unbenotet, PVL = Prüfungsvorleistung</p>	<p>Klausur</p>	<p>Pm*</p>	<p>StA*</p>	<p>Referat</p>	<p>Sonstiges</p>	
	<p>90min.</p>					<p>EG.1.1</p>
						<p>EG.1.2</p>
<p>Medienformen:</p>	<p>Beamer, Tafel, persönliche Interaktion, MATLAB</p>					
<p>Literatur:</p>	<p>EG.1.1 Höhere Mathematik 1</p> <p>PAPULA, L. (2011): Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler. Band 1, 2 u.3. Vieweg und Teuber.</p> <p>MEYBERG, K., VACHENAUER, P. (2001): Höhere Mathematik 1. 6.Auflage. Springer.</p> <p>BENKER, H. (2010): Ingenieurmathematik kompakt-Problemlösungen mit MATLAB. Springer.</p> <p>EG.1.2: Physik 1</p> <p>GIANCOLI, D. C. (2009): Pearson Studium-Physik. Pearson.</p> <p>HALLIDAY, D., RESNICK, R., WALKER, J. (2009): Halliday Physik. WileyVCH.</p> <p>HERING, E., MARTIN, R., STOHRER, M. (2012): Physik für Ingenieure. Springer.</p> <p>LINDNER, H. (2014): Physik für Ingenieure. 19. Auflage. Hanser.</p> <p>DEMTRÖDER, W. (2012): Experimentalphysik1, Mechanik und Wärme. 6. Auflage. Springer.</p>					

Modulbezeichnung/Kürzel	Elektrotechnik				EG.2
Zuordnung zum Curriculum/ Modulniveau	Studiengang Erneuerbare Energien Grundstudium, Pflichtmodul im 1. Semester				
Lehrveranstaltungen/Kürzel:	Elektrotechnik				EG.2.1
Studiensemester:	1. Semester				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Gerald Steil				
Dozent(in):	Prof. Dr. Gerald Steil				EG.2.1
Sprache:	Deutsch Fachbegriffe werden auch in englischer Sprache vorgestellt				
Lehrform/SWS		EG.2.1			Summe
	Vorlesung	2			2
	Summe SWS				2
Arbeitsaufwand in Stunden und Credits nach ECTS:		EG.2.1			Summe
	Präsenz	30			30
	Eigenstudium	60			60
	Summe	90			90
	Credits	3			3
Kreditpunkte:	3				
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine				
Empfohlene Voraussetzungen:	Erforderlich sind Kenntnisse im Bereich der Schulmathematik.				
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>EG 2: Elektrotechnik</p> <p>Die Studierenden kennen die wichtigsten Grundlagen im Bereich der Elektrotechnik, um für Gesamt- und Detailprobleme ein grundlegendes Verständnis zu entwickeln und zu deren Lösung beizutragen.</p> <p>Aufbauend auf den vermittelten Grundlagen können sich die Studierenden in komplexere Problemstellungen einarbeiten und sich sicher mit Projektpartnern austauschen.</p> <p>Sie haben grundlegende Fertigkeiten zum Einsatz der erworbenen Kenntnisse auf einfache Aufgabenstellungen im Bereich der Elektrotechnik erworben und besitzen die Kompetenz diese Kenntnisse und Fertigkeiten im beruflichen Alltag nutzbringend anzuwenden.</p>				
Inhalt:	<p>EG.2.1: Elektrotechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe der Elektrotechnik (Stromkreis, Strom, Spannung, Widerstand, Arbeit, Energie, Leistung) • Lesen und verstehen elektrischer Schaltpläne • Schutz vor Gefahren des elektrischen Stromes • Gleichstrom (Messungen und einfache Berechnungen) • Wechselstrom und Drehstrom (Einführung) 				

Studien-/Prüfungsleistungen: (sofern nicht anders angegeben, sind alle Prüfungsleistungen benotet) *Abkürzungen: Pm = mündliche Prüfung, StA = Studien-/ Projektarbeit, G = in der Gruppe, ub = unbenotet, PVL = Prüfungsvorleistung	Klausur	Pm*	StA*	Referat	Sonstiges	
	45min.					EG.2.1
Medienformen:	Computer-Präsentation, Video-Clips, Tafel, Internet, Skript, Übungsaufgaben, Einsatz von Berechnungsprogrammen					
Literatur:	EG.2.1: Elektrotechnik BÖTTLE, P., FRIEDRICHS, H. (2012): Die Meisterprüfung. Mathematische und elektrotechnische Grundlagen. 12. Auflage. Würzburg. Vogel Buchverlag. LINSE, H., FISCHER, R. (2012): Elektrotechnik für Maschinenbauer, mit Elektronik, elektrischer Messtechnik, elektrischen Antrieben und Steuerungstechnik. 14., überarbeitete und aktualisierte Auflage. Wiesbaden. Springer Vieweg. TKOTZ, K. et. al. (2012): Fachkunde Elektrotechnik. 28., überarbeitete und erweiterte Auflage. Haan-Gruiten Verlag Europa-Lehrmittel.					

Modulbezeichnung/Kürzel	Chemie und Werkstoffkunde				EG.3
Zuordnung zum Curriculum/ Modulniveau	Studiengang Erneuerbare Energien Grundstudium, Pflichtmodul im 1. Semester				
Lehrveranstaltungen/Kürzel:	Werkstoffkunde u. Festigkeitslehre 1				EG.3.1
	Chemie				EG.3.2
Studiensemester:	1. Semester				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Gerald Steil				
Dozent(in):	Prof. Dr. Gerald Steil				EG.3.1
	Lehrbeauftragte/r				EG.3.2
Sprache:	Deutsch				
	Fachbegriffe werden auch in englischer Sprache vorgestellt				
Lehrform/SWS		EG.3.1	EG.3.2		Summe
	Vorlesung	2	2		4
	Summe SWS				4
Arbeitsaufwand in Stunden und Credits nach ECTS:		EG.3.1	EG.3.2		Summe
	Präsenz	30	30		60
	Eigenstudium	30	30		60
	Summe	60	60		120
	Credits	2	2		4
Kreditpunkte:	4				
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine				
Empfohlene Voraussetzungen:	Erforderlich sind Kenntnisse im Bereich der Schulmathematik und Schulchemie.				
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>EG 3: Chemie und Werkstoffkunde</p> <p>Die Studierenden können die wichtigsten Grundlagen im Bereich Werkstoffkunde und Festigkeitslehre anwenden, um Gesamt- als auch Detailprobleme einzuordnen und zu deren Lösung beizutragen.</p> <p>Die Studierenden können die grundlegenden chemischen und physikalischen Eigenschaften und den Aufbau von Stoffen wiedergeben und sind vertraut mit den Methoden und Denkweisen der Chemie. Chemische Reaktionsmechanismen für den Einsatz innerhalb der Erneuerbaren Energien können von den Studierenden nachvollzogen und chemische Fragestellungen im chemischen Bereich der Erneuerbaren Energien theoretisch und praktisch bearbeiten werden.</p> <p>Die Studierenden haben grundlegende Fertigkeiten zum Einsatz der erworbenen Kenntnisse auf einfache Aufgabenstellungen im Bereich Werkstoffkunde, Festigkeitslehre und Chemie erworben und besitzen Kompetenz, diese Kenntnisse und Fertigkeiten im beruflichen Alltag nutzbringend anzuwenden.</p>				

	<p>Sie können sich in komplexe Problemstellungen selbständig einarbeiten und sich sicher mit Projektpartnern austauschen.</p>					
<p>Inhalt:</p>	<p>EG.3.1: Werkstoffkunde und Festigkeitslehre 1</p> <p>Werkstoffkunde</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eigenschaften der Werkstoffe (physikalisch, technologisch, chemisch) • Einteilung und Bezeichnung von Werkstoffen (Eisenwerkstoffe, NE-Metalle, Kunststoffe und Keramik) • Aufbau metallischer Werkstoffe • Roheisengewinnung und Stahlerzeugung • Wärmebehandlung von Eisenwerkstoffen • Nichteisenmetalle • Kunststoffe, Verbundwerkstoffe, Schneidstoffe <p>Festigkeitslehre 1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Festigkeitslehre (Beanspruchungsarten, Spannungen und Verzerrungen, Zugversuch, Hookesches Gesetz und Querkontraktion) • Festigkeitsnachweis und zulässige Spannung (Belastungsarten, Dauer- und Gestaltfestigkeit) • Berechnung von Zug-, Druck-, Torsions- und Schubspannungen (Abscheren) • Biegung und Knickung (Ausblick) <p>EG.3.2: Chemie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Atome, Elemente, Verbindungen, Ionen, Salze, Gemische, Periodensystem der Elemente • die chemische Reaktion am Beispiel der Verbrennung, innere Energie, Reaktionsenthalpie, Energiediagramme, Katalyse • Metalle: Oxidation, Reduktion, Elektrolyse, Redoxpotential, Korrosion – Batterie, Autobatterie, Akku, Elektrolyse von Wasser, Brennstoffzelle • Metalloxide in Wasser, Nichtmetalloxide in Wasser • Säure / Base Nichtmetalle: Elektronegativität, unpolare / polare Bindung • Molekülstruktur, Elektronenpaarabstoßung, Dipole, Wasserstoffbrücken für Methan, Methanol, Wasser • Funktionelle Gruppen in der organischen Chemie, Nomenklatur, insb. Alkohole, Zucker, Stärke, Cellulose • Aufstellen von Reaktionsgleichungen, Stöchiometrie mit vielen Übungen • vollständige und unvollständige Verbrennung organischer Stoffe, Reaktionsgeschwindigkeit, Reaktionsgleichgewicht • ADP / ATP, NAD / NADH, Photosynthese • aerobe und anaerobe Vergärung 					
<p>Studien-/Prüfungsleistungen: (sofern nicht anders angegeben, sind alle Prüfungsleistungen benotet)</p> <p>*Abkürzungen: Pm = mündliche Prüfung, StA = Studien-/ Projektarbeit, G = in der Gruppe, ub = unbenotet, PVL = Prüfungsvorleistung</p>	<p>Klausur</p>	<p>Pm*</p>	<p>StA*</p>	<p>Referat</p>	<p>Sonstiges</p>	
	<p>60min.</p>					<p>EG.3.1</p>
						<p>EG.3.2</p>
<p>Medienformen:</p>	<p>Computer-Präsentation, Video-Clips, Tafel, Internet, Skript, Übungsaufgaben, Einsatz von Berechnungsprogrammen</p>					

Literatur:	<p>EG.3.1: Werkstoffkunde und Festigkeitslehre 1</p> <p>DANKERT, H., DANKERT, J. (2013): Technische Mechanik. Statik, Festigkeitslehre, Kinematik / Kinetik. 7. Auflage. Wiesbaden. Springer Vieweg.</p> <p>DILLINGER, J., ESCHERICH, W. et. al. (2013): Fachkunde Metall. 57. Auflage. Haan-Gruiten. Europa-Lehrmittel.</p> <p>GSCHEIDLE, R. et. al. (2013): Fachkunde Kraftfahrzeugtechnik. 30. Auflage. Haan-Gruiten. Europa-Lehrmittel.</p> <p>EG.3.2: Chemie</p> <p>MORTIMER, C., MÜLLER, U. (2014): Das Basiswissen der Chemie. 11. Auflage. Thieme.</p> <p>KICKELBRICK, G. (2008): Chemie für Ingenieure. Pearson.</p> <p>KEPPLER, B., DING, A. (1997): Chemie für Biologen. Spektrum.</p> <p>FLOTTMANN, D., FORST, D., ROßWAG, H. (2003): Chemie für Ingenieure. Grundlagen und Praxisbeispiele. Springer.</p>
------------	--

Modulbezeichnung/Kürzel	Biologische und forstliche Grundlagen				EG.4
Zuordnung zum Curriculum/ Modulniveau	Studiengang Erneuerbare Energien Grundstudium, Pflichtmodul im 1. und 2. Semester				
Lehrveranstaltungen/Kürzel:	Forstwirtschaft und stoffliche Holznutzung				EG.4.1
	Entstehung und Nutzung von Biomasse				EG.4.2
	Biologie der Pflanzen				EG.4.3
Studiensemester:	1. und 2. Semester				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Frank Brodbeck				
Dozent(in):	Prof. Dr. Frank Brodbeck				EG.4.1
	Prof. Dr. Jens Poetsch				EG.4.2
	Prof. Dr. Frank Brodbeck				EG.4.3
Sprache:	Deutsch Fachbegriffe werden auch in englischer Sprache vorgestellt				
Lehrform/SWS		EG.4.1	EG.4.2	EG.4.3	Summe
	Vorlesung	4	2	2	8
	Summe SWS				8
Arbeitsaufwand in Stunden und Credits nach ECTS:		EG.4.1	EG.4.2	EG.4.3	Summe
	Präsenz	60	30	30	120
	Eigenstudium	60	30	30	120
	Summe	120	60	60	240
	Credits	4	2	2	8
Kreditpunkte:	8				
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine				
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine				
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>EG.4: Biologische und forstliche Grundlagen</p> <p>Die Studierenden können den Aufbau, die Lebensvorgänge, die Fortpflanzung sowie die systematische Einordnung von höheren Pflanzen (Cormophyta) benennen. Sie können beschreiben, wie Biomasse entsteht und kennen die dafür erforderlichen Wachstumsressourcen und Wachstumsvorgänge sowie die agrarwissenschaftlichen Konzepte zur Quantifizierung der Ertragsbildung im Pflanzenbestand. Die Studierenden gewinnen einen Überblick über den Ursprung von verschiedenen Arten holzartiger Biomasse und die Entwicklung der Waldnutzung aus historischer Sicht.</p> <p>Sie sind in der Lage, den nachhaltigen Umgang mit Rohstoffen und die verschiedenen stofflichen und energetischen Verwendungen von Biomasse aus der Forst- und Agrarwirtschaft zu erläutern und im Kontext der gegebenen Rahmenbedingungen und Potenziale einzuordnen.</p>				

<p>Inhalt:</p>	<p>EG.4.1: Forstwirtschaft und stoffliche Holznutzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Waldgeschichte und Waldentwicklung • Grundlagen der Holzkunde und Holzverwendung • Ursprung holziger Biomasse • Forstwirtschaft (Plantage, Industrie, Altholz, Landschaftspflege) • Biomassepotentiale (Potenzialbegriffe, Forstwirtschaft ,inkl. Waldrestholz), Kurzumtriebsplantagen, Landschaftspflegeholz, Industrierestholz, Altholz) • stoffliche Nutzung von Dendrobiomasse (Verarbeitung, Rohstoffmengen und -anforderungen) <ul style="list-style-type: none"> ○ Sägeindustrie ○ Zellstoff- und Papierindustrie ○ Holzwerkstoffindustrie ○ Verpackungsindustrie <p>EG.4.2: Entstehung und Nutzung von Biomasse</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pflanzenbauliche Wachstumsressourcen und ihre Bedeutung • Ertragsphysiologie, Ertragskomponenten und Entwicklung der Nutzpflanzen • Übersicht der energetischen und stofflichen Nutzungsmöglichkeiten von Biomasse • Potenziale, Rahmenbedingungen und Nachhaltigkeitsbewertung der Biomassenutzung <p>EG.4.3: Biologie der Pflanzen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cytologie • Entwicklung und Systematik der Pflanzen • Morphologie der höheren Pflanzen • Physiologie der höheren Pflanzen • vegetative und generative Vermehrung • Grundbegriffe der Ökologie 																											
<p>Studien-/Prüfungsleistungen: (sofern nicht anders angegeben, sind alle Prüfungsleistungen benotet)</p> <p>*Abkürzungen: Pm = mündliche Prüfung, StA = Studien-/ Projektarbeit, G = in der Gruppe, ub = unbenotet, PVL = Prüfungsvorleistung</p>	<table border="1"> <tr> <td>Klausur</td> <td>Pm*</td> <td>StA*</td> <td>Referat</td> <td>Sonstiges</td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">60min.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>EG.4.1</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>EG.4.2</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>PVL</td> <td>EG.4.3</td> </tr> </table>	Klausur	Pm*	StA*	Referat	Sonstiges		60min.					EG.4.1					EG.4.2					PVL	EG.4.3				
Klausur	Pm*	StA*	Referat	Sonstiges																								
60min.					EG.4.1																							
					EG.4.2																							
				PVL	EG.4.3																							
<p>Medienformen:</p>	<p>Computer-Präsentation, Video-Clips, Tafel, Übungsblätter, Anschauungsobjekte, Pflanzenmaterial, Feldbegehungen, Bodenprofile, Skript</p>																											
<p>Literatur:</p>	<p>EG.4.1: Forstwirtschaft und stoffliche Holznutzung</p> <p>BURSCHEL, P., HUSS, J. (2003): Grundriss des Waldbaus, ein Leitfaden für Studium und Praxis. 3. Auflage. Ulmer Verlag.</p> <p>GRAMMEL, R. (1989): Forstbenutzung. Technologie, Verwertung und Verwendung des Holzes. Studentexte 67. Parey Verlag.</p> <p>LOHMANN, U. (2012): Holzhandbuch. 7. Auflage. DRW-Verlag.</p> <p>KALTSCHMITT, M., HARTMANN, H. (2009): Energie aus Biomasse. Grundlagen, Techniken und Verfahren. 2. Auflage. Springer Verlag.</p> <p>Aktuelle Literaturhinweise aus der Fachpresse im vorlesungsbegleitenden Foliensatz.</p>																											

	<p>EG.4.2: Entstehung und Nutzung von Biomasse</p> <p>KALTSCHMITT, M., HARTMANN, H. (2009): Energie aus Biomasse. Grundlagen, Techniken und Verfahren. 2. Auflage. Springer Verlag.</p> <p>LÜTKE-ENTRUP, N., OEHMICHEN, J. (2006): Lehrbuch des Pflanzenbaus. Band 1. Grundlagen. Bonn. AgroConcept.</p> <p>EG.4.3: Biologie der Pflanzen</p> <p>LÜTTGE, U., KLUGE, M., BAUER, G. (2005): Botanik. 5., überarbeitete Auflage. WILEYy-VCH.</p> <p>NULTSCH, W. (2001): Allgemeine Botanik. 11., neu bearbeitete und erweiterte Auflage. Thieme-Verlag.</p> <p>Online-Datenbank der forstlichen Versuchsanstalten, (2015): http://www.waldwissen.net.</p>
--	--

Modulbezeichnung/Kürzel	Technische Thermodynamik 1				EG.5
Zuordnung zum Curriculum/ Modulniveau	Studiengang Erneuerbare Energien Grundstudium, Pflichtmodul im 1. und 2. Semester				
Lehrveranstaltungen/Kürzel:	Energietechnisches Praktikum				EG.5.1
	Erneuerbare Energietechnik				EG.5.2
	Technische Thermodynamik 1				EG.5.3
Studiensemester:	1. und 2. Semester				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Martin Brunotte				
Dozent(in):	Prof. Dr. Brunotte und Prof. Dr. Heislbetz				EG.5.1
	Prof. Dr. Martin Brunotte				EG.5.2
	Prof. Dr. Martin Brunotte				EG.5.3
Sprache:	Deutsch Fachbegriffe werden auch in englischer Sprache vorgestellt				
Lehrform/SWS:		EG.5.1	EG.5.2	EG.5.3	Summe
	Vorlesung		2	2	4
	Praktikum	2			2
	Summe SWS				6
Arbeitsaufwand in Stunden und Credits nach ECTS:		EG.5.1	EG.5.2	EG.5.3	Summe
	Präsenz	30	30	30	90
	Eigenstudium	60	30	30	120
	Summe	90	60	60	210
	Credits	3	2	2	7
Kreditpunkte:	7				
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine				
Empfohlene Voraussetzungen:	EG.5.1: Erneuerbare Energietechnik, EG.5.3: Höhere Mathematik 1				
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>EG.5: Technische Thermodynamik 1</p> <p>Die Studierenden kennen die wichtigsten erneuerbaren Energiequellen und ihre Umwandlung in elektrische und thermische Energie mit ihren typischen Wirkungsgraden. Sie können die heutige und zukünftige Bedeutung von erneuerbaren Energien im Energiesystem realistisch abschätzen und grobe Abschätzungen von Energiepotenzialen durchführen und Flächeneffizienzen berechnen.</p> <p>Die Studierenden wenden theoretisches Wissen in praktischen Versuchseinstellungen zu erneuerbaren Energietechniken an, erfassen und werten Messdaten aus, führen Fehlerrechnungen durch und vergleichen die Ergebnisse mit der Theorie. Mit dem Verständnis der Hauptsätze der Thermodynamik können die</p>				

	Studierenden die Wertigkeit verschiedener Energieformen vergleichen und haben damit die Grundlage für die exergetische Bewertung und Optimierung von Prozessketten in der Energietechnik.					
Inhalt:	<p>EG.5.1: Energietechnisches Praktikum</p> <ul style="list-style-type: none"> • Selbstständige Durchführung von sechs angeleiteten Versuchen zur Energietechnik in Kleingruppen, z. B.: Stirlingmotor, Elektrolyse und Brennstoffzelle, Fotovoltaik, Windenergie. • Aufnahme von Messdaten sowie deren Auswertung und Interpretation. Bestimmung von Wirkungsgraden bei der Umwandlung verschiedener Energieformen. <p>EG.5.2: Erneuerbare Energietechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Energie, Leistung, Flächeneffizienz von Energiesystemen • Energiewandlungskette • Energiebedarf und Energieszenarien für Wärme und elektrische Energie • Potenziale an erneuerbaren und konventionellen Energieträgern • Planbare und fluktuierende Energieträger • Thermische Energiesysteme (Solarthermie und Geothermie) • Elektrische Energiesysteme (Fotovoltaik, Wind- und Wasserkraftnutzung) • Biomassenutzung • Grenzen der Umwandlung regenerativer Energien • Umweltwirkungen erneuerbarer Energiesysteme <p>EG.5.3: Technische Thermodynamik 1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Thermodynamische Systeme, Zustands- und Prozessgrößen, Zustandsänderungen • Hauptsätze der Thermodynamik, Bilanzen an offenen und geschlossenen Systemen • Zustandsänderungen des idealen Gases • Exergie und Anergie • Kreisprozesse für Wärme- und Verbrennungskraftanlagen 					
<p>Studien-/Prüfungsleistungen: (sofern nicht anders angegeben, sind alle Prüfungsleistungen benotet)</p> <p>*Abkürzungen: Pm = mündliche Prüfung, StA = Studien-/ Projektarbeit, G = in der Gruppe, ub = unbenotet, PVL = Prüfungsvorleistung</p>	Klausur	Pm*	StA*	Referat	Sonstiges	
					X (ub*, G*)	EG.5.1
	60min.					EG.5.2
Medienformen:	Computer-Präsentation, Video-Clips, Skript, Übungsaufgaben, Einsatz von Berechnungsprogrammen, CAD-Programm					
Literatur:	<p>EG.5: Energietechnik</p> <p>QUASCHNING, V. (2011): Regenerative Energiesysteme. Technologie, Berechnung, Simulation, mit 113 Tabellen und einer DVD. München. Hanser.</p>					

	<p>WATTER, H. (2011): Regenerative Energiesysteme Grundlagen, Systemtechnik und Anwendungsbeispiele aus der Praxis. mit 48 Tabellen. Wiesbaden. Vieweg u. Teubner.</p> <p>KALTSCHMITT, M. (2006): Erneuerbare Energien. Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte, 83 Tabellen. Berlin. Springer.</p> <p>ALLELEIN, H.-J., BOLLIN, E., OEHLER, H., SCHELLING, U., ZAHORANSKY, R. (2010): Energietechnik Systeme zur Energieumwandlung. Kompaktwissen für Studium und Beruf. Energietechnik. Wiesbaden. Vieweg u. Teubner.</p> <p>JANY, P., THIELEKE, G., LANGEHEINECKE, K. (2011): Thermodynamik für Ingenieure. Ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Studium. Wiesbaden. Vieweg u. Teubner.</p> <p>DIETZEL, F., WAGNER, W. (2001): Technische Wärmelehre. Würzburg. Vogel.</p> <p>CERBE, G., WILHELMS, G. (2011): Technische Thermodynamik, theoretische Grundlagen und praktische Anwendungen; mit 130 Beispielen, 137 Aufgaben und 181 Kontrollfragen. München. Hanser.</p>
--	---

Modulbezeichnung/Kürzel	Betriebswirtschaftliche Grundlagen				EG.6
Zuordnung zum Curriculum/ Modulniveau	Studiengang Erneuerbare Energien Grundstudium, Pflichtmodul im 1. Semester				
Lehrveranstaltungen/Kürzel:	Betriebswirtschaftslehre u. Investitionsrechnung				EG.6.1
	Herausforderungen nachhaltiger Entwicklung				EG.6.2
Studiensemester:	1. Semester				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Tobias Veith				
Dozent(in):	Prof. Dr. Tobias Veith				EG.6.1
	Prof. Dr. Jens Poetsch				EG.6.2
Sprache:	Deutsch Fachbegriffe werden auch in englischer Sprache vorgestellt				
Lehrform/SWS		EG.6.1	EG.6.2		Summe
	Vorlesung	3	2		5
	Summe SWS				5
Arbeitsaufwand in Stunden und Credits nach ECTS:		EG.6.1	EG.6.2		Summe
	Präsenz	45	30		75
	Eigenstudium	45	30		75
	Summe	90	60		150
	Credits	3	2		5
Kreditpunkte:	5				
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine				
Empfohlene Voraussetzungen:	Erforderlich sind Kenntnisse im Bereich der Schulmathematik.				
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>EG.6: Betriebswirtschaftliche Grundlagen</p> <p>Die Studierenden können die grundlegenden betrieblichen Zusammenhänge wiedergeben und verstehen die zentralen Bestandteile der Unternehmung.</p> <p>Sie sind in der Lage, kurzfristige und langfristige Entscheidungsmethoden auf praktische Situationen anzuwenden und damit entscheidungsunterstützende Aussagen für Unternehmen zu formulieren.</p> <p>Die Studierenden können unterschiedliche Problemfelder und Herausforderungen nachhaltiger Entwicklung beschreiben und quantitativ einordnen. Komplexe Zusammenhänge zwischen verschiedenen Wirkungsbereichen (z.B. Zielkonflikte zwischen ökologischen und sozioökonomischen Interessen) und bestehenden Lösungsansätzen können die Studierenden benennen.</p>				

<p>Inhalt:</p>	<p>EG.6.1: Betriebswirtschaftslehre und Investitionskostenrechnung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Überblick Unternehmung und Bereiche • Organisation von Unternehmen • Einführung in die Investitionsrechnung • Einführung in Finanzierung <p>EG.6.2: Herausforderungen nachhaltiger Entwicklung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verknappung fossiler Rohstoffe und Energiesicherheit • Klimawandel: Grundlagen, Prognosen, Strategien • Globale Landwirtschaft, Bodenschutz und Ernährungssicherung • Biodiversität • sonstige natürliche Ressourcen 					
<p>Studien-/Prüfungsleistungen: (sofern nicht anders angegeben, sind alle Prüfungsleistungen benotet)</p> <p>*Abkürzungen: Pm = mündliche Prüfung, StA = Studien-/ Projektarbeit; G = in der Gruppe, ub = unbenotet, PVL = Prüfungsvorleistung</p>	<p>Klausur</p>	<p>Pm*</p>	<p>StA*</p>	<p>Referat</p>	<p>Sonstiges</p>	
	<p>45min.</p>					<p>EG.6.1</p>
				<p>X (ub*)</p>		<p>EG.6.2</p>
<p>Medienformen:</p>	<p>PP, Tafel, Internet, Übungsaufgaben, Video-Clips, Moderation, Skript</p>					
<p>Literatur:</p>	<p>EG.6.1: Betriebswirtschaftslehre und Investitionskostenrechnung</p> <p>WÖHE, G., DÖRING U. (2013): Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre. 25. Auflage. Vahlen.</p> <p>OLFERT, K., REICHEL, C. (2006): Investition. 10. Auflage. Kiehl.</p> <p>OLFERT, K., REICHEL, C. (2003): Finanzierung. 12. Auflage. Neue Wirtschafts - Briefe.</p> <p>EG.6.2: Herausforderungen nachhaltiger Entwicklung</p> <p>Auf einschlägige Berichte und Datenquellen wird vorlesungsbegleitend hingewiesen.</p>					

Modulbezeichnung/Kürzel	Mathematische u. physikalische Grundlagen 2				EG.7
Zuordnung zum Curriculum/ Modulniveau	Studiengang Erneuerbare Energien Grundstudium, Pflichtmodul im 2. Semester				
Lehrveranstaltungen/Kürzel:	Höhere Mathematik 2				EG.7.1
	Physik 2				EG.7.2
Studiensemester:	2. Semester				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Bernhard Heislbetz				
Dozent(in):	Prof. Dr. Bernhard Heislbetz				EG.7.1
	Prof. Dr. Bernhard Heislbetz				EG.7.2
Sprache:	Deutsch Fachbegriffe werden auch in englischer Sprache vorgestellt				
Lehrform/SWS		EG.7.1	EG.7.2		Summe
	Vorlesung	3	3		6
	Summe SWS				6
Arbeitsaufwand in Stunden und Credits nach ECTS:		EG.7.1	EG.7.2		Summe
	Präsenz	45	45		90
	Eigenstudium	75	45		120
	Summe	120	90		210
	Credits	4	3		7
Kreditpunkte:	7				
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine				
Empfohlene Voraussetzungen:	Erforderlich sind Kenntnisse im Bereich der Schulmathematik Schulphysik.				
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>EG.7: Mathematische und physikalische Grundlagen 2</p> <p>Die Studierenden erhalten Kenntnisse über den axiomatischen und deduktiven Aufbau der Mathematik und beherrschen die Grundlagen der Differenzial- und Integralrechnung von Funktionen einer reellen Variablen und der Differentialrechnung von Funktionen in mehreren Variablen. Die Studierenden können die erworbenen Kompetenzen innerhalb der Grundlagen der Elektrostatik, des elektrischen Stroms sowie der Magnetostatik anwendungsorientiert einsetzen, um einfache Probleme mathematisch zu formulieren und zu lösen. Sie besitzen die Fähigkeit, die mit zeitlich sich veränderlichen Feldern verbundenen Phänomene zu beschreiben und Anwendungen elektromagnetischer Schwingungen zu formulieren. Sie besitzen Kompetenzen, die die Grundlagen der Atom-, Molekül- und Halbleiterphysik umfassen und sind in der Lage, sich mit Spezialisten des ingenieur- und naturwissenschaftlichen Bereichs über physikalisch-technische Vorgänge in der Elektrodynamik und Halbleiterphysik sicher und kritisch auszutauschen.</p>				

<p>Inhalt:</p>	<p>EG.7.1: Höhere Mathematik 2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Differenzialrechnung und Integralrechnung mehrerer reellen Veränderlicher • Kurven im \mathbb{R}^n, Funktionen mehrerer reeller Veränderlicher: Stetigkeit, partielle Ableitungen, Kettenregel, Gradient und Richtungsableitungen • Anwendung der Differentialrechnung: Taylor-Formel, Extrema, Sattelpunkte • Vektorwertige Funktionen: Rotation, Divergenz, Laplace-Operator • Integralrechnung für Funktionen von mehreren Veränderlichen: Kurvenintegrale, Gebietsintegrale, Integralsätze von Stokes und Gauß <p>EG.7.2: Physik 2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elektrodynamik: Elektrostatik, elektrische Ströme, Magnetostatik, zeitlich veränderliche Felder, elektromagnetische Schwingungen / elektromagnetische Wellen. • Moderne Physik: Atom- / Molekülphysik, Halbleiterphysik 					
<p>Studien-/Prüfungsleistungen: (sofern nicht anders angegeben, sind alle Prüfungsleistungen benotet)</p> <p>*Abkürzungen: Pm = mündliche Prüfung, StA = Studien-/ Projektarbeit; G = in der Gruppe, ub = unbenotet, PVL = Prüfungsvorleistung</p>	<p>Klausur</p>	<p>Pm*</p>	<p>StA*</p>	<p>Referat</p>	<p>Sonstiges</p>	
	<p>90min.</p>					<p>EG.7.1</p>
						<p>EG.7.2</p>
<p>Medienformen:</p>	<p>Beamer, Tafel, persönliche Interaktion, MATLAB</p>					
<p>Literatur:</p>	<p>EG.7.1: Höhere Mathematik 2</p> <p>PAPULA, L. (2014): Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1. Ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Grundstudium. Band 2 u. Band 3. Springer Vieweg.</p> <p>MEYBERG, K., VACHENAUER, P. (1997): Höhere Mathematik 1. Differential- und Integralrechnung Vektor- und Matrizenrechnung. 4. Auflage. Springer.</p> <p>BENKER, H. (2010): Ingenieurmathematik kompakt. Problemlösungen mit MATLAB. Springer.</p> <p>EG.7.2: Physik 2</p> <p>GIANCOLI, D. C. (2009): Pearson Studium – Physik. Pearson.</p> <p>HALLIDAY, D., RESNICK, R., WALKER, J. (2009): Physik. 2., neu bearbeitete Auflage. Wiley-VCH.</p> <p>HERING, E., MARTIN, R., STOHRER, M. (2009): Taschenbuch der Mathematik und Physik. 5. Auflage. Springer.</p> <p>LINDNER, H. (2014): Physik für Ingenieure. 19., aktualisierte Auflage. Hanser.</p> <p>DEMTRODER, W. (2004): Experimentalphysik 2. 3. Auflage. Springer.</p>					

Modulbezeichnung/Kürzel	Konstruktionstechnik					EG.8
Zuordnung zum Curriculum/ Modulniveau	Studiengang Erneuerbare Energien Grundstudium, Pflichtmodul im 2. Semester					
Lehrveranstaltungen/Kürzel:	Konstruktionslehre, Maschinenelemente und CAD				EG.8.1	
Studiensemester:	2. Semester					
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Harald Thorwarth					
Dozent(in):	Prof. Dr. Harald Thorwarth				EG.8.1	
Sprache:	Deutsch Fachbegriffe werden auch in englischer Sprache vorgestellt					
Lehrform/SWS		EG.8.1				Summe
	Vorlesung	1				1
	Konstruktions- labor	3				3
	Summe SWS					4
Arbeitsaufwand in Stunden und Credits nach ECTS:		EG.8.1				Summe
	Präsenz	60				60
	Eigenstudium	90				90
	Summe	150				150
	Credits	5				5
Kreditpunkte:	5					
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine					
Empfohlene Voraussetzungen:	EG.3.1: Werkstoffkunde und Festigkeitslehre 1					
Angestrebte Lernergebnisse:	EG.8: Konstruktionstechnik Die Studierenden haben einen Überblick über die verschiedenen Maschinenelemente und besitzen die Kompetenz Konstruktionsmethoden anwendungsorientiert anzuwenden. Sie können Werkstücke normgerecht darstellen, bemaßen als auch technische Zeichnungen mittels eines CAD-Programmes erstellen.					
Inhalt:	EG.8.1: Konstruktionslehre, Maschinenelemente und CAD <ul style="list-style-type: none"> • Methodisches Konstruieren • Technisches Zeichnen (incl. CAD) • Maschinenelemente • Creo elements 					
Studien-/Prüfungsleistungen: (sofern nicht anders angegeben, sind alle Prüfungsleistungen benotet) *Abkürzungen: Pm = mündliche Prüfung, StA = Studien-/ Projektarbeit; G = in der Gruppe; ub = unbenotet, Testat = die Prüfungsleistung muss für sich bestanden sein	Klausur	Pm*	StA*	Referat	Sonstiges	
	45 min.				X (PVL, Testat*)	EG.8.1

Medienformen:	PP, Video-Clips, Tafel, Internet, Skript, Übungsaufgaben, Computer-Präsentation, CAD-Programm (z. B. Folien, Einsatz von Berechnungsprogrammen)
Literatur:	EG.8.1: Konstruktionslehre, Maschinenelemente und CAD CLEMENT, S., KITTEL, K., MEYER, A., VAJNA, S. (2013): Creo Parametric 2.0 für Einsteiger - kurz und bündig. Grundlagen mit Übungen. 4. Auflage. Wiesbaden. Springer Vieweg. MATEK, W., MUHS, D., ROLOFF, H. (2007): Maschinenelemente [1]. Braunschweig. Vieweg. DECKER, K.-H. (2011): Maschinenelemente. G. München. Hanser. PAHL, G., BEITZ, W. et. al. (2007): Konstruktionslehre. Grundlagen erfolgreicher Produktentwicklung; Methoden und Anwendung. 7. Auflage. Berlin. Springer.

Modulbezeichnung/Kürzel	Agrarwirtschaftliche Grundlagen				EG.9
Zuordnung zum Curriculum/ Modulniveau	Studiengang Erneuerbare Energien Grundstudium, Pflichtmodul im 2. Semester				
Lehrveranstaltungen/Kürzel:	Pflanzenbau und Standortlehre				EG.9.1
Studiensemester:	2. Semester				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Jens Poetsch				
Dozent(in):	Prof. Dr. Jens Poetsch				EG.9.1
Sprache:	Deutsch Fachbegriffe werden auch in englischer Sprache vorgestellt				
Lehrform/SWS		EG.9.1			Summe
	Vorlesung	4			4
	Übungen	2			2
	Summe SWS				6
Arbeitsaufwand in Stunden und Credits nach ECTS:		EG.9.1			Summe
	Präsenz	90			90
	Eigenstudium	90			90
	Summe	180			180
	Credits	6			6
Kreditpunkte:	6				
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine				
Empfohlene Voraussetzungen:	EG.4.2: Entstehung und Nutzung von Biomasse, EG.4.3: Biologie der Pflanzen				
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>EG.9.: Agrarwirtschaftliche Grundlagen</p> <p>Die Studierenden können Standorte mittels bodenphysikalischen und –chemischen Kenngrößen, Bodentypen und Grundkenntnissen in der Agrarmeteorologie hinsichtlich ihrer pflanzenbaulichen Eignung und Ertragsfähigkeit einschätzen.</p> <p>Sie können die verschiedenen Bodennutzungssysteme, die grundlegenden Abläufe im landwirtschaftlichen Pflanzenbau und die erforderlichen Kulturmaßnahmen erläutern, sowie die dazugehörigen landtechnischen Geräte bestimmen.</p> <p>Die Studierenden überschauen die in Mitteleuropa verbreiteten und für die energetische Nutzung bedeutenden Nutzpflanzen und können die Anbauverfahren ausgewählter Arten beschreiben. Die Studierenden können pflanzenbauliche Informationen interpretieren und auf neue Anbaukonzepte übertragen.</p>				

<p>Inhalt:</p>	<p>EG.9.1: Pflanzenbau und Standortlehre</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bodenkunde: Bodenbildung, Bodenluft- und Bodenwasserhaushalt, Bodenbestandteile, Ionenaustausch, Pufferbereiche, Stoffkreisläufe, Bodensystematik • Agrarmeteorologie, Klimakunde, Gelände als Standortfaktor • Bedeutung des Pflanzenbaus, Bodennutzungssysteme • Pflanzenbauliche Kulturmaßnahmen und Landtechnik: Bodenbearbeitung, Aussaat, Düngung, Pflanzenschutz, Bewässerung, Ernte, Fruchtfolgegestaltung • Nutzpflanzenkunde, spezielle Anbauverfahren wichtiger Kulturpflanzen und nachwachsender Rohstoffe • Ressourcenschutz im Pflanzenbau • Übungen zu Bodenkunde und Pflanzenbau im Feld und mit Anschauungsmaterial 					
<p>Studien-/Prüfungsleistungen: (sofern nicht anders angegeben, sind alle Prüfungsleistungen benotet)</p> <p>*Abkürzungen: Pm = mündliche Prüfung, StA = Studien-/ Projektarbeit, G = in der Gruppe, ub = unbenotet, PVL = Prüfungsvorleistung</p>	<p>Klausur</p>	<p>Pm*</p>	<p>StA*</p>	<p>Referat</p>	<p>Sonstiges</p>	
	<p>60min.</p>				<p>X (ub*)</p>	<p>EG.9.1</p>
<p>Medienformen:</p>	<p>Computer-Präsentation, Video-Clips, Tafel, Übungsblätter, Anschauungsobjekte, Skript, Pflanzenmaterial, Feldbegehungen, Bodenprofile</p>					
<p>Literatur:</p>	<p>EG.9.1: Pflanzenbau und Standortlehre</p> <p>DIEPENBROCK, W., ELLMER, F., LÉON, J. (2009): Ackerbau, Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung – Grundwissen Bachelor. 2. Auflage. Stuttgart. Ulmer. (E-Book).</p> <p>LIEBEREI, R., REISDORFF, C. (2012): Nutzpflanzen. Begründet von Wolfgang Franke. 8., überarbeitete Auflage. Stuttgart. Thieme.</p> <p>LÜTKE-ENTRUP, N., OEHMICHEN, J. (2006): Lehrbuch des Pflanzenbaues, Band 1. Grundlagen. Bonn. AgroConcept.</p> <p>MUNZERT, M., FRAHM, J. et al (2006): Pflanzliche Erzeugung. 12. Auflage. Gesamtwerk: Die Landwirtschaft. BLV-Verlag.</p> <p>STAHR, K., KANDELER, E., HERRMANN, L., STRECK, T. (2012): Bodenkunde und Standortlehre – Grundwissen Bachelor. 2., korr. Auflage. Stuttgart. Ulmer. (E-Book).</p> <p>Deutscher Wetterdienst, (2015): http://www.dwd.de</p> <p>FNR, (2015): http://www.fnr.de</p>					

Modulbezeichnung/Kürzel	Volkswirtschaftliche Grundlagen				EG.10
Zuordnung zum Curriculum/ Modulniveau	Studiengang Erneuerbare Energien Grundstudium, Pflichtmodul im 1. und 2. Semester				
Lehrveranstaltungen/Kürzel:	Grundlagen der Volkswirtschaftslehre				EG.10.1
	Mikroökonomik				EG.10.2
	Statistik				EG.10.3
Studiensemester:	1. und 2. Semester				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Tobias Veith				
Dozent(in):	Prof. Dr. Tobias Veith				EG.10.1
	Prof. Dr. Tobias Veith				EG.10.2
	Prof. Dr. Tobias Veith				EG.10.3
Sprache:	Deutsch Fachbegriffe werden auch in englischer Sprache vorgestellt				
Lehrform/SWS		EG.10.1	EG.10.2	EG.10.3	Summe
	Vorlesung	3	2	3	8
	Summe SWS				8
Arbeitsaufwand in Stunden und Credits nach ECTS:		EG.10.1	EG.10.2	EG.10.3	Summe
	Präsenz	45	30	45	120
	Eigenstudium	45	30	45	120
	Summe	90	60	90	240
	Credits	3	2	3	8
Kreditpunkte:	8				
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine				
Empfohlene Voraussetzungen:	Erforderlich sind Kenntnisse im Bereich der Schulmathematik.				
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>EG.10: Volkswirtschaftliche Grundlagen</p> <p>Die Studierenden können die wesentlichen Techniken des volkswirtschaftlichen Instrumentariums anwenden und zentrale mikroökonomische Zusammenhänge nachvollziehen, als auch aus Sicht einzelner Unternehmen und Haushalte betrachten. Sie verstehen die Bedeutung von Angebot, Nachfrage, Markt und Marktfriktionen und können aufbauend auf der Theorie von Marktakteuren und deren Verhalten in Märkten die zentralen Formen von Wettbewerb und Wettbewerbshemmnissen beschreiben und analysieren.</p> <p>Die Studierenden können die grundlegenden Methoden der deskriptiven und induktiven Statistik anwenden, Analyseergebnisse beurteilen und eigenständig statistische Verfahren theoretisch und mit Hilfe von Tabellenkalkulationsprogrammen bedienen.</p>				

<p>Inhalt:</p>	<p>EG.10.1: Grundlagen der Volkswirtschaftslehre</p> <ul style="list-style-type: none"> • Märkte und ihre Funktion • Wohlstand • Der Staat und seine Funktion • Einführung in Wettbewerb • Einführung in Faktormärkte • Gesamtwirtschaft und Wachstum <p>EG.10.2: Mikroökonomik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vollkommener Wettbewerb vs. unvollkommener Wettbewerb • Präferenzen und Unsicherheit • Marktmacht • Oligopole und monopolistische Konkurrenz • Einführung in die Spieltheorie <p>EG.10.3: Statistik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Empirische Verteilung • Mittelwerte und Streuungsmaße • Wahrscheinlichkeitsrechnung • Konzentrationsmaße • Schätzen und Testen • Datenanalyse und Dateninterpretation 					
<p>Studien-/Prüfungsleistungen: (sofern nicht anders angegeben, sind alle Prüfungsleistungen benotet)</p> <p>*Abkürzungen: Pm = mündliche Prüfung, StA = Studien-/ Projektarbeit, G = in der Gruppe, ub = unbenotet, PVL = Prüfungsvorleistung</p>	<p>Klausur</p>	<p>Pm*</p>	<p>StA*</p>	<p>Referat</p>	<p>Sonstiges</p>	
	<p>90min.</p>					<p>EG.10.1</p>
						<p>EG.10.2</p>
					<p>PVL</p>	<p>EG.10.3</p>
<p>Medienformen:</p>	<p>PP, Tafel, Internet, Übungsaufgaben, Video-Clips, Moderation, Skript</p>					
<p>Literatur:</p>	<p>EG.10.1: Grundlagen der Volkswirtschaftslehre MANKIW, N. G., TAYLOR, M. P. et. al. (2012): Grundzüge der Volkswirtschaftslehre. 5. Auflage. Schäffer – Poeschel.</p> <p>EG.10.2: Mikroökonomik BESTER, H. (2012): Theorie der Industrieökonomik. 6. Auflage. Springer Gabler. VARIAN, H. R. (2011): Grundzüge der Mikroökonomik. 8. Auflage. Oldenbourg Wissenschaftsverlag.</p> <p>EG.10.3: Statistische Methoden zur Datenauswertung PUHANI, J. (2012): Statistik. Einführung mit praktischen Beispielen. 12. Auflage. Lexika Verlag. BLEYMÜLLER, J., GEHLERT, G., GÜLICHER, H. (2008): Statistik für Wirtschaftswissenschaftler. 15. Auflage. Vahlen.</p>					

Hauptstudium

Modulbezeichnung/Kürzel	Feuerungssysteme				EH.11
Zuordnung zum Curriculum/ Modulniveau	Studiengang Erneuerbare Energien Hauptstudium, Pflichtmodul im 3. Semester				
Lehrveranstaltungen/Kürzel:	Feuerungssysteme				EH.11.1
	Brennstofftechnik				EH.11.2
Studiensemester:	3. Semester				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Harald Thorwarth				
Dozent(in):	Prof. Dr. Harald Thorwarth				EH.11.1
	Prof. Dr. Harald Thorwarth				EH.11.2
Sprache:	Deutsch Fachbegriffe werden auch in englischer Sprache vorgestellt				
Lehrform/SWS		EH.11.1	EH.11.2		Summe
	Vorlesung	2			2
	Übungen	1			1
	Lehrfahrt	1			1
	Labor		2		2
	Summe SWS				
Arbeitsaufwand in Stunden und Credits nach ECTS:		EH.11.1	EH.11.2		Summe
	Präsenz	60	30		90
	Eigenstudium	60	30		90
	Summe	120	60		180
	Credits	4	2		6
Kreditpunkte:	6				
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine				
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundstudium				
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>EH.11: Feuerungssysteme</p> <p>Die Studierenden erhalten umfangreiche Kenntnisse über Feuerungssysteme im deutschen und europäischen Energiesystem und diesbezüglich der Brennstoffarten und –vorkommen. Sie können den Ablauf der Verbrennung und die dabei ablaufenden Prozesse und Mechanismen beschreiben und gewinnen einen Überblick über die Brennstoffentstehung und die natürlichen Kreisläufe</p> <p>Die Studierenden erlangen die Fähigkeit unterschiedliche Brennstoffe hinsichtlich deren Verhaltens in Feuerungssystemen zu bewerten als auch Verbrennungsrechnungen durchzuführen.</p>				

	<p>Sie erhalten umfangreiche Kenntnisse über die relevanten Qualitätsparameter, die für die Brennstoffcharakterisierung notwendigen Analyseverfahren und erlangen diesbezüglich die Fähigkeit, verschiedene Brennstoffe nach deren Eigenschaften und Qualitätsparametern einzuordnen als auch Brennstoff- und Analysenormen zu interpretieren.</p> <p>Die Studierenden haben die Kompetenz zur Umsetzung der gültigen Normen in Testverfahren und können Analyseverfahren normgerecht durchführen. Verständnis und Anwendungen der erworbenen Kompetenzen werden in Gruppenarbeiten vertieft.</p>					
<p>Inhalt:</p>	<p>EH.11.1: Feuerungssysteme</p> <ul style="list-style-type: none"> • Feuerungssysteme im deutschen und europäischen Energiesystem • Brennstoffvorkommen und internationale Einordnung • Grundlagen der Verbrennung • Kleinf Feuerungen • Industrie- und Großkraftwerksfeuerungen <p>EH.11.2: Brennstofftechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einordnung der unterschiedlichen Brennstoffe hinsichtlich deren Qualitätsmerkmale • Bezugszustände fester Brennstoffe • Normung biogener Festbrennstoffe • Analytik (biogener) Festbrennstoffe • Labororganisation entsprechend gültiger Normen • Durchführung normgerechter Analysen 					
<p>Studien-/Prüfungsleistungen: (sofern nicht anders angegeben, sind alle Prüfungsleistungen benotet)</p> <p>*Abkürzungen: Pm = mündliche Prüfung, StA = Studien-/ Projektarbeit, G = in der Gruppe, ub = unbenotet, PVL = Prüfungsvorleistung</p>	<p>Klausur</p>	<p>Pm*</p>	<p>StA*</p>	<p>Referat</p>	<p>Sonstiges</p>	
	<p>90min.</p>					<p>EH.11.1</p>
					<p>X (ub*)</p>	<p>EH.11.2</p>
<p>Medienformen:</p>	<p>Computer-Präsentation, Video-Clips, Tafel, Übungsaufgaben, Berechnungsprogramme, Tafel, Skript, Übungsaufgaben</p>					
<p>Literatur:</p>	<p>EH.11: Feuerungssysteme</p> <p>SPLIETHOFF, H. (2010): Power Generation from Solid Fuels. Heidelberg. Springer Verlag.</p> <p>JOOS, F. (2006): Technische Verbrennung – Verbrennungstechnik, Verbrennungsmodellierung, Emissionen. Berlin. Springer Verlag.</p> <p>EPPLER, B., LEITHNER, R., LINZER, W., WALTER, H. (2012): Simulation von Kraftwerken und Feuerungen. Wien. Springer Verlag.</p> <p>KALTSCHMITT, M., HARTMANN, H. (2001): Energie aus Biomasse – Grundlagen, Techniken und Verfahren. Berlin. Springer Verlag.</p>					

Modulbezeichnung/Kürzel	Biogastechnik und Agrarrohstoffe				EH.12
Zuordnung zum Curriculum/ Modulniveau	Studiengang Erneuerbare Energien Hauptstudium, Pflichtmodul im 3. Semester				
Lehrveranstaltungen/Kürzel:	Qualität u. Nacherntetechnologie von Agrarrohstoffen				EH.12.1
	Biogaserzeugung und -nutzung				EH.12.2
Studiensemester:	3. Semester				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Jens Poetsch				
Dozent(in):	Prof. Dr. Jens Poetsch				EH.12.1
	Prof. Dr. Jens Poetsch				EH.12.2
Sprache:	Deutsch Fachbegriffe werden auch in englischer Sprache vorgestellt				
Lehrform/SWS		EH.12.1	EH.12.2		Summe
	Vorlesung	2	3		5
	Summe SWS				5
Arbeitsaufwand in Stunden und Credits nach ECTS:		EH.12.1	EH.12.2		Summe
	Präsenz	30	45		75
	Eigenstudium	30	45		75
	Summe	60	90		150
	Credits	2	3		5
Kreditpunkte:	5				
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine				
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundstudium				
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>EH.12: Biogastechnik und Agrarrohstoffe</p> <p>Die Studierenden erhalten einen Überblick über die Qualitätsparameter und –anforderungen an pflanzliche Rohstoffe für Lagerung, Weiterverarbeitung und technische Nutzung. Sie wissen wodurch diese Parameter beeinflusst werden und können die Verfahren für Qualitätserhalt oder –verbesserung, die in der Prozesskette zum Einsatz kommen, beschreiben und geeignete Verfahren auswählen.</p> <p>Die Studierenden erlangen die Fähigkeit den Nacherntebereich pflanzlicher Rohstoffe technisch und ökonomisch zu bewerten. Darüber hinaus erwerben die Studierenden Kenntnisse in der Biogasenstehung, den biologischen Vorgängen und den technischen Prozessen einer Biogasanlage als auch den wichtigsten Anlagentypen entsprechend ihren Funktionsweisen und Unterschieden.</p> <p>Sie können Stoff- und Energieströme von Biogasanlagen bewerten sowie Biogassubstrate und Gärreste nach ihren Charakteristika und Qualitätsanforderungen beschreiben.</p>				

	Die Studierenden sind befähigt fallspezifisch zu beurteilen, welche Substrate, Anlagentechnik und Biogasnutzung für einen Anwendungsfall geeignet sind und können diese anhand von Marktkennnissen bewerten.					
Inhalt:	<p>EH.12.1: Qualität und Nacherntetechnologie von Agrarrohstoffen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Qualitätsparameter (Feuchte, Verschmutzung, wertgebende Inhaltsstoffe, Störstoffe, Weender Analyse) und Anwendungsbereiche • Trocknung • Silierung • Lagerung • Ölgewinnung • Zuckergewinnung • mechanische Aufbereitung und wichtige Verfahrensketten <p>EH.12.2: Biogasproduktion und -nutzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Branchenübersicht und Rahmenbedingungen • Biogasprozess, Grundlagen und Parameter • Substrate • Biogasanlagentechnik, Vergleich verschiedener Verfahren • Gasspeicherung, -aufbereitung und -nutzung • Gärreste • Umwelteffekte von Biogasanlagen • Anlagenbetrieb und Wirtschaftlichkeit • Beispielanlagen, Lehrfahrt 					
Studien-/Prüfungsleistungen: (sofern nicht anders angegeben, sind alle Prüfungsleistungen benotet) *Abkürzungen: Pm = mündliche Prüfung, StA = Studien-/ Projektarbeit; G = in der Gruppe, ub = unbenotet, PVL = Prüfungsvorleistung	Klausur	Pm*	StA*	Referat	Sonstiges	
	60min.					EH.12.1
						EH.12.2
Medienformen:	Computer-Präsentation, Tafel, Anschauungsobjekte, Skript, Anlagenbesichtigung					
Literatur:	<p>EH.12: Agrarrohstoffe und Biogas</p> <p>EDER, B. (2012): Biogas-Praxis, Grundlagen, Planung, Anlagenbau, Beispiele, Wirtschaftlichkeit, Umwelt. 5. Auflage. Stauf. Ökobuch Verlag.</p> <p>KALTSCHMITT, M., HARTMANN, H., HOFBAUER, H. (2009): Energie aus Biomasse – Grundlagen, Techniken und Verfahren. 2., neu bearbeitete und erweiterte Auflage. Heidelberg. Springer.</p>					

Modulbezeichnung/Kürzel	Wissenschaftliche Projektbearbeitung				EH.13
Zuordnung zum Curriculum/ Modulniveau	Studiengang Erneuerbare Energien Hauptstudium, Pflichtmodul im 3. Semester				
Lehrveranstaltungen/Kürzel:	Wissenschaftliche Projektbearbeitung				EH.13.1
Studiensemester:	3. Semester				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Harald Thorwarth				
Dozent(in):	Prof. Dr. Harald Thorwarth				EH.13.1
Sprache:	Deutsch Fachbegriffe werden auch in englischer Sprache vorgestellt				
Lehrform/SWS		EH.13.1			Summe
	Vorlesung	3			3
	Projektarbeit	1			1
	Summe SWS				4
Arbeitsaufwand in Stunden und Credits nach ECTS:		EH.13.1			Summe
	Präsenz	60			60
	Eigenstudium	150			150
	Summe	210			210
	Credits	7			7
Kreditpunkte:	7				
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine				
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundstudium				
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>EH.13: Wissenschaftliche Projektbearbeitung</p> <p>Die Studierenden wenden die in den theoretischen Modulen erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten im Rahmen einer umfangreichen, weitgehend eigenständigen wissenschaftlichen Arbeit an.</p> <p>Sie erlangen die Fähigkeit Medienarten und Rechertechniken gezielt einzusetzen, sich in wissenschaftliche und technische Fragestellungen einzuarbeiten, wissenschaftliche Arbeiten zu strukturieren und sich mit der wissenschaftlichen Arbeitsweise auseinander zusetzen.</p>				
Inhalt:	<p>EH.13.1: Wissenschaftliche Projektbearbeitung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fachübergreifende Projektinhalte aus dem Themenkomplex Erneuerbare Energien • Allgemeine Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten, inkl. Zitieren und Formatierung wissenschaftlicher Arbeiten • Auswahl und Entwicklung von Themen, möglichst in Anlehnung an aktuelle Beratungs- und Forschungsschwerpunkte an der Hochschule für Forstwirtschaft Rottenburg 				

Studien-/Prüfungsleistungen: (sofern nicht anders angegeben, sind alle Prüfungsleistungen benotet) *Abkürzungen: Pm = mündliche Prüfung, StA = Studien-/ Projektarbeit, G = in der Gruppe, ub = unbenotet, PVL = Prüfungsvorleistung	Klausur	Pm*	StA*	Referat	Sonstiges	
			X			EH.13
Medienformen:	Computer-Präsentation, Tafel, Anschauungsmaterial					
Literatur:	<p>EH.13.1: Wissenschaftliche Projektbearbeitung</p> <p>ROSIG, W., PRÄTSCH, J. (2010): Wissenschaftliche Arbeiten – Leitfaden für Haus- und Seminararbeiten, Bachelor- und Masterthesis, Diplom- und Magisterarbeiten, Dissertationen. 8. Auflage. Achim: Berlin Druck.</p> <p>BRAUNER, J., VOLLMER, H. (2006): Erfolgreiches wissenschaftliches Arbeiten – Seminararbeit, Diplomarbeit, Doktorarbeit. 2. Auflage. Sternenfels: Verlag Wissenschaft & Praxis.</p> <p>JELE, H. (2003): Wissenschaftliches Arbeiten in Bibliotheken. 2. Auflage. München. Oldenbourg Wissenschaftsverlag GmbH.</p> <p>JELE, H. (2003): Wissenschaftliches Arbeiten: Zitieren. München. Oldenbourg Wissenschaftsverlag GmbH.</p>					

Modulbezeichnung/Kürzel	Holzaufbereitung und Logistik				EH.14
Zuordnung zum Curriculum/ Modulniveau	Studiengang Erneuerbare Energien Hauptstudium, Pflichtmodul im 3. Semester				
Lehrveranstaltungen/Kürzel:	Logistik 1			EH.14.1	
	Holzaufbereitung			EH.14.2	
Studiensemester:	3. Semester				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Frank Brodbeck				
Dozent(in):	Prof. Dr. Frank Brodbeck			EH.14.1	
	Prof. Dr. Frank Brodbeck			EH.14.2	
Sprache:	Deutsch Fachbegriffe werden auch in englischer Sprache vorgestellt				
Lehrform/SWS		EH.14.1	EH.14.2		Summe
	Vorlesung	3	1		4
	Laborpraktikum		1		1
	Summe SWS				5
Arbeitsaufwand in Stunden und Credits nach ECTS:		EH.14.1	EH.14.2		Summe
	Präsenz	45	30		75
	Eigenstudium	45	30		75
	Summe	90	60		150
	Credits	3	2		5
Kreditpunkte:	5				
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine				
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundstudium				
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>EH.14: Holzaufbereitung und Logistik</p> <p>Die Studierenden erhalten einen Einblick in die Grundbegriffe der Logistik und sind in der Lage vorhandene Informationsprozesse zu analysieren und ein ökonomisch angepasstes Controlling der Logistikprozesse vorzunehmen.</p> <p>Die Studierenden können die unternehmensinternen Möglichkeiten der Wertschöpfung von den unternehmensexternen Maßnahmen abgrenzen. Sie gewinnen einen Überblick über die Möglichkeiten des Transportes von Biomasse, die Transport-würdigkeit des Rohstoffes und erlangen die Fähigkeit Konzepte zur Regionalisierung von Stoff- und Energiekreisläufen zu erstellen.</p> <p>Darüber hinaus erwerben die Studierenden die Kenntnis über die unterschiedlichen Qualitätsparameter und –anforderungen an Holzrohstoffe für Lagerung, Weiterverarbeitung und technischer Nutzungen sowie die Beeinflussbarkeit dieser Parameter und die Verfahren für Qualitätserhalt und –verbesserung.</p>				

	<p>Sie können die geeigneten Verfahren auswählen und den Nacherntebereich technisch-ökonomisch bewerten. Die Studierenden erwerben die Kompetenz verschiedene Logistiksysteme zu analysieren, zu bewerten und Rückschlüsse auf mögliche Verbesserungen zu entwickeln.</p>					
<p>Inhalt:</p>	<p>EH.14.1: Logistik 1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Systematisierung von Logistikprozessen • Grundbegriffe des Controlling • Supply-Chain-Management • Unternehmensstrategien • Transport- und Lagerlogistik • Entsorgungslogistik • Standortplanung • Bewertung der Transportwürdigkeit von Biomasse <p>EH.14.2: Holzaufbereitung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbereitung und Qualitätskontrolle fester Energieträger für die energetische Nutzung holzartiger, halmgutartiger und sonstiger Biomasse • Energiekonzentration (Hackung, Brikettierung und Pelletierung) • Verwertung und Beseitigung von Reststoffen 					
<p>Studien-/Prüfungsleistungen: (sofern nicht anders angegeben, sind alle Prüfungsleistungen benotet) *Abkürzungen: Pm = mündliche Prüfung, StA = Studien-/ Projektarbeit; G = in der Gruppe, ub = unbenotet, PVL = Prüfungsvorleistung</p>	<p>Klausur</p>	<p>Pm*</p>	<p>StA*</p>	<p>Referat</p>	<p>Sonstiges</p>	
	<p>60min.</p>					<p>EH.14.1</p>
						<p>EH.14.2</p>
<p>Medienformen:</p>	<p>Computer-Präsentation, Tafel, Anschauungsobjekte, Skript, Anlagenbesichtigung</p>					
<p>Literatur:</p>	<p>EH.14.1: Logistik 1 ZSIFKOVITS, H. E. (2012): Logistik. Grundwissen der Ökonomik. 1. Auflage. Stuttgart. UTB Verlag. LUCKE, H.-J., KRAMPE, H. (2006): Grundlagen der Logistik - Theorie und Praxis logistischer Systeme. 3. Auflage. Huss-Verlag. GUDEHUS, T. (2010): Logistik, Grundlagen, Strategien, Anwendungen. 4. Auflage. Springer Verlag. KALTSCHMITT, M., HARTMANN, H. (2009): Energie aus Biomasse. Grundlagen, Techniken und Verfahren. 2. Auflage. Springer Verlag. Aktuelle Literaturhinweise aus der Fachpresse im vorlesungsbegleitenden Foliensatz.</p> <p>EH.14.2: Holzaufbereitung HARTMANN, H. (2007): Handbuch Bioenergie – Kleinanlagen. 2. Auflage. Gülzow. (FNR) MARUTZKY, R., SEEGER, R. (2002): Energie aus Holz und anderer Biomasse. Grundlagen Technik, Entsorgung, Recht. DRW - Verlag Weinbrenner GmbH & Co. ARBEITSGEMEINSCHAFT QM HOLZHEIZKRAFTWERKE (2004): Planungshandbuch. 1. Auflage. C.A.R.M.E.N. e.V.</p>					

Modulbezeichnung/Kürzel	Blockheizkraftwerke und Anlagenplanung				EH.15
Zuordnung zum Curriculum/ Modulniveau	Studiengang Erneuerbare Energien Hauptstudium, Pflichtmodul im 4. Semester				
Lehrveranstaltungen/Kürzel:	Verbrennungsmotoren und BHKW				EH.15.1
	Anlagenplanung 1				EH.15.2
Studiensemester:	4. Semester				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Gerald Steil				
Dozent(in):	Prof. Dr. Gerald Steil				EH.15.1
	Prof. Dr. Gerald Steil				EH.15.2
Sprache:	Deutsch Fachbegriffe werden auch in englischer Sprache vorgestellt				
Lehrform/SWS		EH.15.1	EH.15.2		Summe
	Vorlesung	4	2		6
	Summe SWS				6
Arbeitsaufwand in Stunden und Credits nach ECTS:		EH.15.1	EH.15.2		Summe
	Präsenz	60	30		90
	Eigenstudium	60	30		90
	Summe	120	60		180
	Credits	4	2		6
Kreditpunkte:	6				
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine				
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundstudium				
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>EH.15: Blockkraftheizwerke und Anlagenplanung</p> <p>Die Studierenden können die wichtigsten Grundlagen im Bereich Verbrennungsmotoren und Blockheizkraftwerke (BHKW) anwenden und haben einen Überblick über die Planung energietechnischer Anlagen mit dem Schwerpunkt BHKW und thermische Energietechnik im Bereich Erneuerbare Energien. Sie können diese anhand von Fallbeispielen unter Beachtung von technischen, ökologischen und ökonomischen Gesichtspunkten anwenden.</p> <p>Die Studierenden besitzen die Kompetenz Systeme und Hauptkomponenten einer Anlage gemäß den an sie gestellten Anforderungen zu konzipieren und haben einen Überblick über die wichtigsten erforderlichen Hilfsmittel.</p> <p>Aufbauend auf den vermittelten Grundlagen können sich die Studierenden in komplexere Problemstellungen einarbeiten und sich sicher mit Projektpartnern austauschen.</p>				

<p>Inhalt:</p>	<p>EH.15.1: Verbrennungsmotoren und Blockheizkraftwerke</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau und Funktion von Verbrennungsmotoren (Otto-, Diesel- und Zündstrahlmotoren, Viertakt- und Zweitaktverfahren) • theoretische Grundlagen der Verbrennungsmotoren und grundlegende Berechnungen (Hauptabmessungen, Mechanik, Thermodynamik) • Grundidee der Kraft-Wärme-Kopplung, Aufbau und Funktion von BHKW-Modulen und -Anlagen, elektrischer und thermischer Wirkungsgrad, Energiebilanz • wirtschaftliche und technische Randbedingungen für den BHKW-Einsatz <p>EH.15.2: Anlagenplanung 1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen (allgemeine Planungsgrundsätze, HOAI, EDV-gestützte Verarbeitung von Tabellen und Diagrammen, Ermittlung von Stoffwerten) • Heizungssysteme, Bereitstellung von Spitzen- und Reservelast, hydraulische Schaltungen • Angewandte Strömungsmechanik und Thermodynamik (Vordimensionierung von Wärmeerzeugern und Wärmenetzen) 					
<p>Studien-/Prüfungsleistungen: (sofern nicht anders angegeben, sind alle Prüfungsleistungen benotet)</p> <p>*Abkürzungen: Pm = mündliche Prüfung, StA = Studien-/ Projektarbeit, G = in der Gruppe, ub = unbenotet, PVL = Prüfungsvorleistung</p>	<p>Klausur</p>	<p>Pm*</p>	<p>StA*</p>	<p>Referat</p>	<p>Sonstiges</p>	
	<p>90min.</p>					<p>EH.15.1</p>
						<p>EH.15.2</p>
<p>Medienformen:</p>	<p>Computer-Präsentation, Video-Clips, Tafel, Übungsaufgaben, Berechnungsprogramme, Skript</p>					
<p>Literatur:</p>	<p>EH.15.: Blockheizkraftwerke und Anlagenplanung</p> <p>GSCHIEDLE, R. et. al. (2013): Fachkunde Kraftfahrzeugtechnik. 30. Auflage. Haan-Gruiten. Europa-Lehrmittel.</p> <p>GROHE, H., RUSS, G. (2010): Otto- und Dieselmotoren, Arbeitsweise, Aufbau und Berechnung von Zweitakt- und Viertakt-Verbrennungsmotoren. 15., überarbeitete und aktualisierte Auflage. Würzburg. Vogel-Verlag.</p> <p>SCHMITZ, K. W., SCHAUMANN, G. (2009): Kraft-Wärme-Kopplung. 4., vollständig bearb. u. erweiterte Auflage. Heidelberg. Springer.</p> <p>THOMAS, B. (2011): Mini-Blockheizkraftwerke: Grundlagen, Gerätetechnik, Betriebsdaten. 2. Auflage. Würzburg.</p>					

Modulbezeichnung/Kürzel	Energiewirtschaft				EH.16
Zuordnung zum Curriculum/ Modulniveau	Studiengang Erneuerbare Energien Hauptstudium, Pflichtmodul im 4. Semester				
Lehrveranstaltungen/Kürzel:	Energiewirtschaft				EH.16.1
	Energierecht				EH.16.2
Studiensemester:	4. Semester				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Tobias Veith				
Dozent(in):	Prof. Dr. Tobias Veith				EH.16.1
	Lehrbeauftragte/r				EH.16.2
Sprache:	Deutsch Fachbegriffe werden auch in englischer Sprache vorgestellt				
Lehrform/SWS		EH.16.1	EH.16.2		Summe
	Vorlesung	2	2		4
	Summe SWS				4
Arbeitsaufwand in Stunden und Credits nach ECTS:		EH.16.1	EH.16.2		Summe
	Präsenz	30	30		60
	Eigenstudium	30	30		60
	Summe	60	60		120
	Credits	2	2		4
Kreditpunkte:	4				
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine				
Empfohlene Voraussetzungen:	EG.10.1: Grundlagen der Volkswirtschaftslehre, EG.6.1: Betriebswirtschaftslehre und Investitionsrechnung				
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>EH.16.: Energiewirtschaft</p> <p>Die Studierenden erwerben neben den Grundlagen der Energiewirtschaft einen Überblick über das Energierecht in Deutschland. Insbesondere kennen Sie die zentralen Wertschöpfungsstufen der Elektrizitäts- und Gaswirtschaft und können diese voneinander trennen und die Marktakteure den einzelnen Wertschöpfungsstufen zuordnen.</p> <p>Die Studierenden können die Unterschiede konventioneller Energieerzeugung und erneuerbarer Energieerzeugung benennen und kennen die Notwendigkeit von Regelleistungen aus wirtschaftlicher Sicht.</p> <p>Im Bereich des Energierechtes können die Studierenden die wesentlichen rechtlichen Voraussetzungen und Regelungen für den Betrieb von Anlagen zur Erzeugung von Energie in Deutschland benennen, die zentralen Vorgaben für den Netzzugang und Netzanschluss auflisten als auch europäische Regulierungspakete, deren Struktur und Inhalt beschreiben.</p>				

<p>Inhalt:</p>	<p>EH.16.1: Energiewirtschaft</p> <ul style="list-style-type: none"> • Überblick Energiewirtschaft in Deutschland und Europa • Energiebilanzen • Wertschöpfungsstufen und Marktakteure • Unterscheidung Konventionellen- und Erneuerbaren- Erzeugung <p>EH.16.2: Energierecht</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in das EnWG • Einführung in die StromNZV und die GasNZV • Einführung in die StromNEV und die GasNEV • Einführung in die europäischen Regulierungspakete • Überblick über das EEG 					
<p>Studien-/Prüfungsleistungen: (sofern nicht anders angegeben, sind alle Prüfungsleistungen benotet)</p> <p>*Abkürzungen: Pm = mündliche Prüfung, StA = Studien-/ Projektarbeit; G = in der Gruppe, ub = unbenotet, PVL = Prüfungsvorleistung</p>	<p>Klausur</p>	<p>Pm*</p>	<p>StA*</p>	<p>Referat</p>	<p>Sonstiges</p>	
	<p>90min.</p>					<p>EH.16.1</p>
<p>Medienformen:</p>	<p>PP, Tafel, Overheadprojektor, PC, Beamer, schriftliche Arbeitsmaterialien, Übungsaufgaben</p>					
<p>Literatur:</p>	<p>EH.16.1: Energiewirtschaft</p> <p>STRÖBELE, W., PFAFFENBERGER, W., HEUTERKES, M. (2012): Energiewirtschaft. Einführung in Theorie und Politik. 3. Auflage. Oldenbourg Verlag.</p> <p>STOFT, S. (2002): Power system economics. Designing markets for electricity. Piscataway. NJ: IEEE Press.</p> <p>EH.16.2: Energierecht</p> <p>BECK TEXTE (2015): Energierecht. EnergieR. 12. Auflage. dtv.</p> <p>BGB (2015): Bürgerliches Gesetzbuch. 75. Auflage. München. Beck-Texte im dtv.</p> <p>RAYERMANN, M., LOIBL, H. (2006): Energierecht. Erich Schmidt Verlag.</p> <p>Aktuelle Gesetzestexte aus den Gesetzesblättern.</p>					

Modulbezeichnung/Kürzel	GIS				EH.17
Zuordnung zum Curriculum/ Modulniveau	Studiengang Erneuerbare Energien Hauptstudium, Pflichtmodul im 4. Semester				
Lehrveranstaltungen/Kürzel:	Einführung in die Arbeit mit GIS				EH.17.1
Studiensemester:	4. Semester				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Frank Brodbeck				
Dozent(in):	Lehrbeauftragte/r				EH.17.1
Sprache:	Deutsch Fachbegriffe werden auch in englischer Sprache vorgestellt				
Lehrform/SWS		EH.17.1			Summe
	Vorlesung	3			3
	Übungen	1			1
	Summe SWS				4
Arbeitsaufwand in Stunden und Credits nach ECTS:		EG.17.1			Summe
	Präsenz	60			60
	Eigenstudium	90			90
	Summe	150			150
	Credits	5			5
Kreditpunkte:	5				
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine				
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundstudium				
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>EH.17: GIS</p> <p>Die Studierenden bekommen einen Überblick über die Konzepte und Methoden der raster- und vektorbasierten Repräsentation räumlicher Daten in GIS. Sie können verschiedene Datenmodelle und Konzepte zum Management von Geo- und Sachdaten im GIS-Kontext anwenden.</p> <p>Durch die Umsetzung von theoretischem Wissen in praktischen Übungen erlangen die Studierenden den Umgang und Einsatz von unterschiedlichen Geo-Informationssystemen um komplexe Probleme mit GIS-Unterstützung zu analysieren, Szenarien zu modellieren und Ergebnisse zu visualisieren.</p>				

<p>Inhalt:</p>	<p>EH.17.1: Einführung in die Arbeit mit GIS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einsatzbereiche und Abgrenzungen von Geografischen Informationssystemen • Referenzsysteme räumlicher Daten • Raster- und vektorbasierte Geodaten: Datenmodelle, Einsatzbereiche, Kombination • Amtliche Geodaten: Methoden der Geodatenerfassung, Datenqualität • Methoden der räumlichen Analyse im Raster- und Vektormodell • Konzepte des Daten- und Metadatenmanagements • GIS- Praxis mit verschiedenen Softwareprodukten • Verständliche Visualisierung und Präsentation der Analyseergebnisse 					
<p>Studien-/Prüfungsleistungen: (sofern nicht anders angegeben, sind alle Prüfungsleistungen benotet)</p> <p>*Abkürzungen: Pm = mündliche Prüfung, StA = Studien-/ Projektarbeit, G = in der Gruppe, ub = unbenotet, PVL = Prüfungsvorleistung</p>	<p>Klausur</p>	<p>Pm*</p>	<p>StA*</p>	<p>Referat</p>	<p>Sonstiges</p>	
	<p>90min.</p>		<p>X</p>			<p>EH.17.1</p>
<p>Medienformen:</p>	<p>Internet, Übungsaufgaben, Online-Skript, Computer-Präsentation, Folien, Tafel, Übungsaufgaben, Projektbetreuung</p>					
<p>Literatur:</p>	<p>EH.17.1: Einführung in die Arbeit mit GIS</p> <p>LIEBIG, W., SCHALLER, J. (2000): ArcView GIS. GIS-Arbeitsbuch. GI Geoinformatik GmbH (2005): ArcGIS 9 – Das Buch für Einsteiger.</p> <p>WAGELAAR, R. (2007): „Online Skripten GIS“: Internet basiertes Skriptum mit Übungen im Intranet der Hochschule Rottenburg und auf CD-ROM.</p>					

Modulbezeichnung/Kürzel	Erneuerbare Energietechnik					EH.18
Zuordnung zum Curriculum/ Modulniveau	Studiengang Erneuerbare Energien, Hauptstudium, Pflichtmodul im 6. Semester					
Lehrveranstaltungen/Kürzel:	Windkraftanlagen					EH.18.1
	Wasserkraftanlagen					EH.18.2
	Fotovoltaik					EH.18.3
	Geothermie und Solarthermie					EH.18.4
Studiensemester:	6. Semester					
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Martin Brunotte					
Dozent(in):	Lehrbeauftragte/r					EH.18.1
	Lehrbeauftragte/r					EH.18.2
	Prof. Dr. Martin Brunotte					EH.18.3
	Prof. Dr. Brunotte u. Prof. Dr. Thorwarth					EH.18.4
Sprache:	Deutsch Fachbegriffe werden auch in englischer Sprache vorgestellt					
Lehrform/SWS		EH. 18.1	EH. 18.2	EH. 18.3	EH. 18.3	Summe
	Vorlesung	2	2	2	2	8
	Summe SWS					8
Arbeitsaufwand in Stunden und Credits nach ECTS:		EH. 18.1	EH. 18.2	EH. 18.3	EH. 18.4	Summe
	Präsenz	30	30	30	30	120
	Eigenstudium	30	30	30	30	120
	Summe	60	60	60	60	240
	Credits	2	2	2	2	8
Kreditpunkte:	8					
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine					
Empfohlene Voraussetzungen:	EG.5.2: Erneuerbare Energietechnik, EG.5.3: Technische Thermodynamik 1, EG.1.2: Physik 1, EG.7.2: Physik 2, EG.5.1: Energietechnisches Praktikum, EH.16.1: Energiewirtschaft, EG.2.1: Elektrotechnik					

Angestrebte Lernergebnisse:	<p>EH.18: Erneuerbare Energietechnik</p> <p>Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse der Technologien von Windkraftanlagen, Wasserkraftanlagen, Fotovoltaik als auch von solarthermischen und geothermischen Systemen.</p> <p>Die Studierenden können Betriebsdaten von Windkraftanlagen auswerten und interpretieren. Sie können das Potenzial der Wasserkraft für ein gegebenes Gewässer abschätzen aber auch netzgekoppelte Fotovoltaikanlagen oder Inselsysteme grob auslegen. Sie sind in der Lage, die heutige und zukünftige Rolle der Fotovoltaik im Energieversorgungssystem einzuordnen und mit anderen regenerativen Energiesystemen zu kombinieren. Darüber hinaus können die Studierenden für ein gegebenes Objekt, die Einsetzbarkeit von Solarthermie und Geothermie beurteilen, eine grobe Auslegung als auch Kostenschätzung abgeben. Sie kennen typische Projektabläufe in der Energietechnik einschließlich aller Planungs- und Genehmigungsverfahren.</p>
Inhalt:	<p>EH.18.1: Windkraftanlagen (Technik und Projektierung)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Perspektiven der Windenergienutzung • Physikalische Grundlagen • Technik der Windenergieanlagen • Entwicklung der Windenergienutzung • Projektplanung, -entwicklung und -realisierung • Planung und Genehmigungsverfahren • Betriebsführung <p>EH.18.2: Wasserkraftanlagen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dargebot der Wasserkraft • Laufwasserkraftwerke • Speicherkraftwerke • Pumpspeicherkraftwerke • Turbinen für Wasserkraftwerke und ihre Einsatzbereiche • Wasserbau • Kleinwasserkraft • Meeresenergie • neue Technologien • Projektierung von Wasserkraftanlagen • Umweltwirkungen <p>EH.18.3: Fotovoltaik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Physik der Solarzelle, thermodynamische Grenzen der Umwandlung • Aufbau und Funktion der Solarzelle • Zellentechnologien • Solarmodule • Wechselrichter • Netzgekoppelte Systeme • Inselsysteme • Anlagenplanung und -betrieb

	<p>EH.18.4: Geothermie und Solarthermie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einsatzbereiche der oberflächennahen Geothermie und der Solarthermie zur Wärmebereitstellung, Potenziale und Grenzen, Konkurrenzen zur Fotovoltaik und zur Biomasse • Quellen für die oberflächennahe Geothermie • Tiefengeothermie, weltweite geothermische Aktivitäten • Wärmepumpensysteme zur Warmwasserbereitung und Gebäudebeheizung • Solares Strahlungsangebot, Einstrahlung auf geneigte Aperturen • Thermische Kollektoren für Niedertemperaturwärme • Komponenten einer thermischen Solaranlage • Anlagenkonzepte zur Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung • Energiekonzepte mit Solarthermie und Geothermie, solare Nahwärme • Auslegung und Simulation von Solar- und Wärmepumpensystemen mit marktgängiger Software • Kraftwerkstechnik zur Nutzung geothermischer Energie • Grundlagen solarthermischer Kraftwerke 					
<p>Studien-/Prüfungsleistungen: (sofern nicht anders angegeben, sind alle Prüfungsleistungen benotet)</p> <p>*Abkürzungen: Pm = mündliche Prüfung, StA = Studien-/Projektarbeit, G = in der Gruppe, ub = unbenotet, PVL = Prüfungsvorleistung</p>	Klausur	Pm*	StA*	Referat	Sonstiges	
	120min.					EH.18.1
						EH.18.2
						EH.18.3
						EH.18.4
<p>Medienformen:</p>	<p>Computer-Präsentation, Video-Clips, Tafel, Internet, Skript, Übungsaufgaben</p>					
<p>Literatur:</p>	<p>EH.18.1: Windkraftanlagen (Technik und Projektierung) SCHAFFARCZYK, A. (2012): Einführung in die Windenergietechnik. München. Carl Hanser Verlag.</p> <p>EH.18.2: Wasserkraftanlagen GIESECKE, J., MOSONYI, E., HEIMERL, S. (2009): Wasserkraftanlagen. Planung, Bau und Betrieb. Berlin. Springer.</p> <p>STROBL, T., ZUNIC, F. (2006): Wasserbau. Aktuelle Grundlagen - neue Entwicklungen. Berlin. Springer.</p> <p>EH.18.3: Fotovoltaik QUASCHNING, V. (2011): Regenerative Energiesysteme. Technologie; Berechnung; Simulation; mit 113 Tabellen und einer DVD. München. Hanser.</p> <p>MERTENS, K. (2011): Photovoltaik. Lehrbuch zu Grundlagen, Technologie und Praxis. München. Hanser.</p> <p>GOETZBERGER, A., VOSS, B., KNOBLOCH, J. (1997): Sonnenenergie. Photovoltaik; Physik und Technologie der Solarzelle. Stuttgart: B.G. Teubner.</p> <p>WAGNER, A. (2006): Photovoltaik Engineering. Handbuch für Planung, Entwicklung und Anwendung. Berlin. Springer.</p>					

	<p>EH.18.4: Geothermie und Solarthermie</p> <p>QUASCHNING, V. (2011): Regenerative Energiesysteme; Technologie; Berechnung; Simulation; mit 113 Tabellen und einer DVD. München. Hanser.</p> <p>STIEGLITZ, R., HEINZEL, V. (2013): Thermische Solarenergie. Grundlagen, Technologie, Anwendungen. Berlin. Springer.</p> <p>DUFFIE, J. A., BECKMAN, W. A. (2013): Solar engineering of thermal processes. Hoboken: John Wiley.</p> <p>STOBER, I., BUCHER, K. (2014): Geothermie. 2. Auflage. Springer Verlag.</p>
--	---

Modulbezeichnung/Kürzel	Anlagenbetrieb				EH.19
Zuordnung zum Curriculum/ Modulniveau	Studiengang Erneuerbare Energien Hauptstudium, Pflichtmodul im 6. Semester				
Lehrveranstaltungen/Kürzel:	Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik			EH.19.1	
	Anlagenmanagement und Betriebsoptimierung			EH.19.2	
Studiensemester:	6. Semester				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Harald Thorwarth				
Dozent(in):	Prof. Dr. Harald Thorwarth			EH.19.1	
	Prof. Dr. Harald Thorwarth			EH.19.2	
Sprache:	Deutsch Fachbegriffe werden auch in englischer Sprache vorgestellt				
Lehrform/SWS		EH.19.1	EH.19.2		Summe
	Vorlesung	1	1		2
	Übungen/ Exkursion	1	1		2
	Summe SWS				4
Arbeitsaufwand in Stunden und Credits nach ECTS:		EH.19.1	EH.19.2		Summe
	Präsenz	30	30		60
	Eigenstudium	60	60		120
	Summe	90	90		180
	Credits	3	3		6
Kreditpunkte:	6				
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine				
Empfohlene Voraussetzungen:	EH.11.: Feuerungssysteme				
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>EH.19: Anlagenbetrieb</p> <p>Die Studierenden haben Kenntnis über messtechnische Einheiten und Größen, steuerungs- und regelungstechnische Grundlagen sowie Messtechniken zur Bestimmung mechanischer, physikalischer, chemischer und elektrischer Größen. Sie können steuerungstechnische Schaltpläne (Stromlaufplan; Kontaktplan) interpretieren.</p> <p>Bezüglich des Managements von Anlagen und ihrer Betriebsoptimierung, können die Studierenden die Unterschiede und Gemeinsamkeiten verschiedener energietechnischer Anlagen hinsichtlich ihrer Instandhaltung und Anlagenbetriebs benennen. Sie sind durch die Kenntnis der wesentlichen organisatorischen, technischen und ökonomischen Parameter in der Lage, die optimale Betriebsweise energietechnischer Anlagen zu ermitteln.</p>				

<p>Inhalt:</p>	<p>EH.19.1: Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Messgrößen und Geräte zur Messwerterfassung • Bausteine binärer Steuerungen • Logische Verknüpfungen • Speicher- und Zeitglieder • Verhalten von Regelstrecken • Unstetige und stetige Regler • Feuerleistungsregelung <p>EH.19.2: Anlagenmanagement und Betriebsoptimierung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anlagenbetrieb und Instandhaltung bei unterschiedlichen energietechnischen Anlagen • Gesetzliche Rahmenbedingungen • Arbeitssicherheit • Umweltschutz • Monitoring von Anlagen anhand technischer und betriebswirtschaftlicher Kenngrößen • Parameter für einen optimierten Anlagenbetrieb 					
<p>Studien-/Prüfungsleistungen: (sofern nicht anders angegeben, sind alle Prüfungsleistungen benotet)</p> <p>*Abkürzungen: Pm = mündliche Prüfung, StA = Studien-/ Projektarbeit; G = in der Gruppe, ub = unbenotet, PVL = Prüfungsvorleistung</p>	<p>Klausur</p>	<p>Pm*</p>	<p>StA*</p>	<p>Referat</p>	<p>Sonstiges</p>	<p>EH.19.1</p>
<p>Medienformen:</p>	<p>Computer-Präsentation, Video-Clips, Tafel, Übungsaufgaben, Berechnungsprogramme, Skript</p>					
<p>Literatur:</p>	<p>EH.19: Anlagenbetrieb</p> <p>HAUPTMANN, U. (2013). Prozess- und Anlagensicherheit. Berlin. Springer.</p> <p>STRUNZ, M. (2012): Instandhaltung; Grundlagen - Strategien - Werkstätten. Berlin. Springer Vieweg.</p> <p>FÖRTSCH, G., MEINHOLZ, H. (2013): Handbuch Betrieblicher Immissionsschutz. Wiesbaden. Springer.</p> <p>FACHAGENTUR NACHWACHSENDE ROHSTOFFE e.V. (FNR) (2007): Leitfaden Bioenergie. Planung, Betrieb und Wirtschaftlichkeit von Bioenergieanlagen. Gülzow.</p> <p>LUTZ, H., WENDT, W. (2005): Taschenbuch der Regelungstechnik. Frankfurt am Main. Deutsch.</p> <p>HOFFMANN, J. (2007): Handbuch der Messtechnik, mit 93 Tabellen. München. Hanser.</p> <p>ARBEITSKREIS DER PROFESSOREN FÜR REGELUNGSTECHNIK (2010): Regelungs- und Steuerungstechnik in der Versorgungstechnik. Berlin. VDE Verlag.</p> <p>KLUTH, W., SMEDDINCK, U. (2013): Umweltrecht. Lehrbuch. Wiesbaden. Springer Vieweg.</p> <p>RECKNAGEL, H., SPRENGER, E., SCHRAMEK, E. R. (2012): Taschenbuch für Heizung und Klimatechnik 13/14. Buch mit CD-ROM. 76. Auflage. München. DIV Deutscher Industrieverlag GmbH.</p>					

Modulbezeichnung/Kürzel	Energieversorgung und -verteilung				EH.20
Zuordnung zum Curriculum/ Modulniveau	Studiengang Erneuerbare Energien, Hauptstudium, Pflichtmodul im 7. Semester				
Lehrveranstaltungen/Kürzel:	Dezentrale Energieversorgungskonzepte				EH.20.1
	Netze und Smart Energy				EH.20.2
	Technikfolgenabschätzung und Ökobilanzierung				EH.20.3
Studiensemester:	7. Semester				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Martin Brunotte				
Dozent(in):	Lehrbeauftragte/r				EH.20.1
	Prof. Dr. Tobias Veith				EH.20.2
	Prof. Dr. Michael Rumberg				EH.20.3
Sprache:	Deutsch Fachbegriffe werden auch in englischer Sprache vorgestellt				
Lehrform/SWS		EH.20.1	EH.20.2	EH.20.3	Summe
	Vorlesung	2	2	1	5
	Summe SWS				5
Arbeitsaufwand in Stunden und Credits nach ECTS:		EH.20.1	EH.20.1	EH.20.3	Summe
	Präsenz	30	30	15	75
	Eigenstudium	30	30	45	105
	Summe	60	60	60	180
	Credits	2	2	2	6
Kreditpunkte:	6				
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine				
Empfohlene Voraussetzungen:	EG.5.2: Erneuerbare Energietechnik, EG.6.1: Betriebswirtschaftslehre und Investitionsrechnung, EH.16.1: Energiewirtschaft				
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>EH.20: Energieversorgung und -verteilung</p> <p>Die Studierenden haben Kenntnisse über die relevanten Komponenten für dezentrale Energiesysteme als auch der Bewertungsmethoden für Energieversorgungskonzepte hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit, dem Primärenergiebedarf und der Ökobilanz. Sie können ein Grobkonzept von der Ist-Analyse über die Variantenentwicklung bis hin zur Bewertung erstellen.</p> <p>Die Studierenden können die unterschiedlichen Stufen der energiewirtschaftlichen Netzwirtschaft voneinander abgrenzen und haben einen Überblick über die Regulierung in Deutschland und Europa. Sie erhalten einen Ausblick auf aktuelle Entwicklungen der Energiesteuerung und die Integration von IT-Technologien in Netz-, Erzeugungs- und Verbrauchsteuerung.</p>				

<p>Inhalt:</p>	<p>EH.20.1 :Dezentrale Energieversorgungskonzepte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundsätze dezentraler Energiesysteme (exergetische Effizienz, Flexibilität und Lastmanagement, Wärmenutzung, Wirtschaftlichkeit, Ökobilanz, gesetzliche Anforderungen) • Komponenten für dezentrale Energieversorgungskonzepte • Ist-Analyse (Lastgänge, Jahresdauerlinie) • Grobauslegung von Wärmeerzeugern • Nahwärmenetze (Kriterien, Grobauslegung, Wirtschaftlichkeit, gesetzliche Rahmenbedingungen) • Variantenentwicklung • Bilanzierung von dezentralen Energiesystemen, Erstellung von Energieflussdiagrammen • Wirtschaftlichkeitsermittlung von Versorgungskonzepten • Primärenergetische und gesamtökologische Bewertung von Versorgungskonzepten <p>EH.20.2: Netze und Smart Energy</p> <ul style="list-style-type: none"> • Das Stromnetz und seine Stufen • Das Gasnetz und seine Stufen • Systemstabilität und Regelleistung • Smart Technology in der Energie • Veränderung von Erzeugung und Netzen und die Bedeutung der IT in der Netzsteuerung <p>EH.20.3: Technikfolgenabschätzung und Ökobilanzierung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stoffstrom-, Energie-, Klimabilanzen, Umweltwirkungen, vor-/nachgelagerte Prozesse, Bilanzraumkonzept • Aggregations- und Bewertungsverfahren, Umweltindikatoren, ökologischer Fußabdruck • Beispiele zu Technikfolgenabschätzung und Umweltverträglichkeitsprüfungen im Bereich Erneuerbare Energien 					
<p>Studien-/Prüfungsleistungen: (sofern nicht anders angegeben, sind alle Prüfungsleistungen benotet)</p> <p>*Abkürzungen: Pm = mündliche Prüfung, StA = Studien-/ Projektarbeit, G = in der Gruppe, ub = unbenotet, PVL = Prüfungsvorleistung</p>	<p>Klausur</p>	<p>Pm*</p>	<p>StA*</p>	<p>Referat</p>	<p>Sonstiges</p>	
			<p>X</p>			<p>EH.20.1</p>
	<p>90min.</p>					<p>EH.20.2</p>
						<p>EH.20.3</p>
<p>Medienformen:</p>	<p>PP, Tafel, Internet, Übungsaufgaben</p>					
<p>Literatur:</p>	<p>EH. 20.1 :Dezentrale Energieversorgungskonzepte</p> <p>THOMÉ-KOZMIENSKY, K. J., BECKMANN, M. (2013): Dezentrale Energieversorgung. Neuruppin. TK.</p> <p>KARL, J. (2006): Dezentrale Energiesysteme; neue Technologien im liberalisierten Energiemarkt. München. Oldenbourg Verlag.</p> <p>TRANSVERSTELLE BINGEN (2006): Rationelle und regenerative Energienutzung. Heidelberg. Müller.</p> <p>BÖHNISCH, H. (2007): Nahwärmekonzepte. Stuttgart. Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg.</p>					

	<p>EH.20.2: Netze und Smart Energy</p> <p>STRÖBELE, W., PFAFFENBERGER, W., HEUTERKES, M. (2012): Energiewirtschaft. Einführung in Theorie und Politik. 3. Auflage. Oldenbourg Verlag.</p> <p>Aktuelle Veröffentlichungen.</p> <p>EH.20.3: Technikfolgenabschätzung und Ökobilanzierung</p> <p>FEIFEL, S. et. al. (2009): Ökobilanzierung 2009. Ansätze und Weiterentwicklungen zur Operationalisierung von Nachhaltigkeit. Tagungsband Ökobilanz-Werkstatt 2009. Freising.(E-Book)</p> <p>GRUNWALD, A. (2010): Technikfolgenabschätzung – eine Einführung. Berlin</p> <p>KALTSCHMITT, M.; SCHEBEK, L. (Hrsg.) (2015): Umweltbewertung für Ingenieure. Berlin</p> <p>KLÖPFER, W.; GRAHL, B. (2009): Ökobilanz (LCA). Weinheim</p>
--	--

Modulbezeichnung/Kürzel	Wahlpflichtfächer	EH.21
Zuordnung zum Curriculum/ Modulniveau	Studiengang Erneuerbare Energien Hauptstudium, Pflichtmodul im 6. und 7. Semester	
Lehrveranstaltungen/Kürzel:	Wahlpflichtfächer	EH.21.1
Studiensemester:	6. und 7. Semester	
Modulverantwortliche(r):	-	
Dozent(in):	Professoren der HS Rottenburg, externe Dozenten und Lehrbeauftragte	EH.21.1
Sprache:	Deutsch Fachbegriffe werden auch in englischer Sprache vorgestellt	
Lehrform/SWS:	8 SWS: 4 SWS im 6. Semester und 4 SWS im 7. Semester	
Arbeitsaufwand in Stunden und Credits nach ECTS:		Summe
	Präsenz	150
	Eigenstudium	150
	Summe	300
	Credits	10
Kreditpunkte:	10	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine	
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundstudium	
Angestrebte Lernergebnisse:	Individuelle Profilbildung	
Inhalt:	-	
Studien-/Prüfungsleistungen:	Art und Umfang der benoteten Prüfungsleistungen der Wahlpflichtfächer werden jeweils zum Semesterbeginn bekannt gegeben.	
Medienformen:	I.d.R. Computer-Präsentation, Folien, Tafel, Übungsaufgaben, Projektbetreuung	
Literatur:	EH.21: Wahlpflichtfächer Literaturhinweise werden den Teilnehmer rechtzeitig mitgeteilt.	

Modulbezeichnung/Kürzel	Betreutes Betriebspraktikum	EH.22
Zuordnung zum Curriculum/ Modulniveau	Studiengang Erneuerbare Energien Hauptstudium, Pflichtmodul im 5. Semester	
Lehrveranstaltungen/Kürzel:	Betreutes Betriebspraktikum	EH.22.1
Studiensemester:	5. Semester	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Artur Petkau (Leiter des Praktikantenamtes)	
Dozent(in):	i.d.R. Einzelbetreuung nach Vereinbarung	EH.22.1
Sprache:	-	
Lehrform/SWS:	Betriebliches Praxissemester	
Arbeitsaufwand in Tage und Credits nach ECTS:		Summe
	Wochen	20
	Präsenztage	95
	Summe	95
	Credits	30
Kreditpunkte:	30	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine	
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine	
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>EH.22.: Betreutes Betriebspraktikum</p> <p>Die Studierenden wenden die im Studium erworbenen theoretischen Kenntnisse vor Ort, in der konkreten betrieblichen Realität, praktisch an.</p> <p>Die Studierenden erhalten einen Einblick in die betriebliche Organisation, Führung und Arbeitsklima eines Unternehmens. Sie bauen ihre sozialen Kompetenzen wie z.B. Kommunikationsfähigkeit und Teamfähigkeit weiter aus. Die Erfahrungen im Betriebspraktikum bieten Orientierung und Motivation für die nachfolgenden Studienabschnitte.</p>	
Inhalt:	Das durch die Praxissemesterrichtlinien geregelte, integrierte, und betreute Betriebspraktikum wird nach den Neigungen des Studierenden und im Hinblick auf die Wahl der Vertiefungsrichtung ganz oder teilweise in Unternehmen, Forschungsinstitutionen, Planungsbüros, Branchenverbände etc. abgeleistet, die sich mit dem Thema erneuerbare Energien beschäftigen.	
Studien-/Prüfungsleistungen:	Anerkennung erfolgt durch: <ul style="list-style-type: none"> • Einreichen eines schriftlichen Praxissemesterberichts • Bestätigter Tätigkeitsnachweis vom Ausbildungsbetrieb • Beurteilung des Ausbildungserfolgs durch den Ausbildungsbeauftragten der Praktikumsstelle 	
Medienformen:	-	

Literatur:	EH.22.1: Betreutes Betriebspraktikum BICHLER, H., DIERENBACH, E. (2002): Das Praktikum als Sprungbrett für Studium und Beruf. 4. Auflage. AID. FRANK, M. et. al. (2006): Jobben für Natur und Umwelt - Adressen, Erfahrungsberichte, Tipps, Europa und Übersee, Interconnections.
------------	--

Modulbezeichnung/Kürzel	Bachelorarbeit	EH.23
Zuordnung zum Curriculum/ Modulniveau	Studiengang Erneuerbare Energien Hauptstudium, Pflichtmodul	
Lehrveranstaltungen/Kürzel:	Bachelorarbeit	EH.23.1
Studiensemester:	I. d. R. studienbegleitend im Anschluss an die jeweiligen Lehrveranstaltungen des Hauptstudiums	
Modulverantwortliche(r):	nach Vereinbarung	
Dozent(in):	Einzelbetreuung nach Vereinbarung	EH.23.1
Sprache:	Deutsch / Englisch	
Lehrform/SWS:	-	
Arbeitsaufwand in Stunden und Credits nach ECTS:	Drei Monate Bearbeitungszeit. Die Bearbeitungszeit kann auf höchstens fünf Monate verlängert werden. (Soweit dies zur Gewährleistung gleicher Prüfungsbedingungen oder aus Gründen, die von der zu prüfenden Person nicht zu vertreten sind, erforderlich ist.)	
Kreditpunkte:	12	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Das Thema der Bachelorarbeit ist frühestens nach Abschluss des 5.Semesters und spätestens drei Monate nach Bestehen aller übrigen Module auszugeben.	
Empfohlene Voraussetzungen:	EH.13: Wissenschaftliche Projektbearbeitung	
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>EH:23: Bachelorarbeit</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage innerhalb eines vorgegebenen Zeitraums unter Einsatz wissenschaftlicher Methoden, Problemstellungen aus dem Bereich der Erneuerbaren Energien sowie angrenzender Gebiete zu erfassen, zu strukturieren und eine systematische Bearbeitung und Lösungsfindung vorzubereiten.</p> <p>Sie können die Problemstellung bzw. Fragestellung ihrer Arbeit formulieren und sind in der Lage ihre Bachelorarbeit in sinnvolle Einheiten zu gliedern.</p> <p>Den Studierenden gelingt es dabei, die im Studium erworbenen Fach- und Methodenkompetenzen zur Lösung der Aufgabenstellung selbstständig und zielorientiert einzusetzen.</p>	
Inhalt:	Angeleitetes wissenschaftliches Bearbeiten einer theoretischen oder praxisnahen Aufgabenstellung.	
Studien-/Prüfungsleistungen: (sofern nicht anders angegeben, sind alle Prüfungsleistungen benotet) *Abkürzungen: Pm = mündliche Prüfung, StA = Studien-/ Projektarbeit, G = in der Gruppe; rT = regelmäßige Teilnahme; ub = unbenotet	Anerkennung durch: <ul style="list-style-type: none"> • schriftliche Anfertigung der Bachelorarbeit • Präsentation der Bachelorarbeit 	
Medienformen:	-	
Literatur:	Je nach Thema der Bachelorarbeit	

Vertiefungsstudium 1: Energiesystemtechnik

Modulbezeichnung/Kürzel	Energiekonzepte für Gebäude			EV1.24
Zuordnung zum Curriculum/ Modulniveau	Studiengang Erneuerbare Energien Hauptstudium, Vertiefungsrichtung 1: Energiesystemtechnik			
Lehrveranstaltungen/Kürzel:	Konzepte für energetisch optimierte Gebäude	EV1.24.1		
Studiensemester:	4. Semester			
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Martin Brunotte			
Dozent(in):	Prof. Dr. Martin Brunotte	EV1.24.1		
Sprache:	Deutsch Fachbegriffe werden auch in englischer Sprache vorgestellt			
Lehrform/SWS		EV1.24.1		Summe
	Vorlesung	4		4
	Summe SWS			4
Arbeitsaufwand in Stunden und Credits nach ECTS:		EV1.24.1		Summe
	Präsenz	60		60
	Eigenstudium	90		90
	Summe	150		150
	Credits	5		5
Kreditpunkte:	5			
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine			
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundstudium; EG.5: Energietechnik			
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>EV1.24: Energiekonzepte für Gebäude</p> <p>Die Studierenden haben umfangreiche Kenntnisse über bauphysikalischen Grundlagen erworben und können diese auf die energetische Optimierung von Gebäuden anwenden.</p> <p>Sie sind in der Lage, die geeigneten Komponenten für energieoptimiertes Bauen und Sanieren zu definieren, situationsbezogen einzusetzen und zu bewerten. Sie können Gebäudeenergiekonzepte für Wohn- und Nichtwohngebäude im Neubau und in der Sanierung erstellen.</p> <p>Die Studierenden können die Methoden zur energetischen Bilanzierung von Neu- und Bestandsbauten nach der DIN V 18599 berechnen und den Nachweis der Gesamt-Energieeffizienz nach EnEV führen, die Wirtschaftlichkeit sowie Umweltwirkungen von energetischen Bau- und Sanierungsmaßnahmen bewerten.</p> <p>Das Verständnis und die Anwendung der erworbenen Kompetenzen werden in Gruppen- und Referatsarbeiten vertieft.</p>			

<p>Inhalt:</p>	<p>EV1.24.1: Konzepte für energetisch optimierte Gebäude</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bauphysikalische Grundlagen • Komponenten für energiesparendes Bauen und Sanieren (Wärmedämmung, kontrollierte Wohnraumlüftung, passive Solarenergienutzung, sommerlicher Überhitzungsschutz, Energieverteilung im Gebäude, Beleuchtung und Tageslichtnutzung) • Energiekonzepte für Passiv-, Aktiv- und Plusenergiegebäude • Wärmetechnische Sanierung von Altbauten • Bilanzierung der Energieströme im Gebäude • Verfahren zur energetischen Bewertung nach der DIN V 18599 und DIN V 4701-10, DIN V 4108-6 • Wirtschaftlichkeitsermittlung von energetischen bautechnischen Maßnahmen • Gebäudethermografie 					
<p>Studien-/Prüfungsleistungen: (sofern nicht anders angegeben, sind alle Prüfungsleistungen benotet)</p> <p>*Abkürzungen: Pm = mündliche Prüfung, StA = Studien-/ Projektarbeit, G = in der Gruppe, ub = unbenotet, PVL = Prüfungsvorleistung</p>	<p>Klausur</p>	<p>Pm*</p>	<p>StA*</p>	<p>Referat</p>	<p>Sonstiges</p>	
		<p>20min.</p>				<p>EV1.24.1</p>
<p>Medienformen:</p>	<p>PP, Video-Clips, Tafel, Internet, Skript, Übungsaufgaben, Computer-Präsentation, Einsatz von Berechnungsprogrammen</p>					
<p>Literatur:</p>	<p>EV1.24.1: Konzepte für energetisch optimierte Gebäude</p> <p>LIERSCH, K.-W., LANGNER, N. (2008): Bauphysik kompakt. 3., erw. u. aktualisierte Auflage. Berlin. Bauwerk.</p> <p>VOLLAND, K., VOLLAND, J. (2010): Wärmeschutz und Energiebedarf nach EnEV 2009. Schritt für Schritt zum Energieausweis für Wohngebäude im Neubau und Bestand, mit 145 Tabellen. Köln. Müller.</p> <p>KRIMMLING, J. (2010): Energieeffiziente Gebäude. Grundwissen und Arbeitsinstrumente für den Energieberater. Stuttgart. Fraunhofer-IRB-Verlag.</p> <p>JANSSEN, H. P. (2010): Energieberatung für Wohngebäude. Praxis-Handbuch mit Tipps und Fallbeispielen, mit 84 Tabellen. Köln. Müller.</p> <p>KERSCHBERGER, A., BRILLINGER, M., BINDER, M. (2007): Energieeffizient sanieren. 1. Auflage. Berlin. Solarpraxis AG.</p> <p>FOUAD, N. A., RICHTER, T. (2008): Leitfaden Thermographie im Bauwesen. Theorie, Anwendungsgebiete, praktische Umsetzung. Stuttgart. Fraunhofer IRB-Verlag.</p>					

Modulbezeichnung/Kürzel	Höhere Mathematik				EV1.25
Zuordnung zum Curriculum/ Modulniveau	Studiengang Erneuerbare Energien Hauptstudium, Vertiefungsrichtung 1: Energiesystemtechnik				
Lehrveranstaltungen/Kürzel:	Höhere Mathematik 3				EV1.25.1
	Höhere Mathematik 4				EV1.25.2
Studiensemester:	3. Semester				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Bernhard Heislbetz				
Dozent(in):	Prof. Dr. Bernhard Heislbetz				EV1.25.1
	Prof. Dr. Bernhard Heislbetz				EV1.25.2
Sprache:	Deutsch Fachbegriffe werden auch in englischer Sprache vorgestellt				
Lehrform/SWS		EV1.25.1	EV1.25.2		Summe
	Vorlesung	3	3		6
	Summe SWS				6
Arbeitsaufwand in Stunden und Credits nach ECTS:		EV1.25.1	EV1.25.2		Summe
	Präsenz	45	45		90
	Eigenstudium	75	75		150
	Summe	120	120		240
	Credits	4	4		8
Kreditpunkte:	8				
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine				
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundstudium				
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>EV1.25: Höhere Mathematik</p> <p>Die Studierenden bekommen ein weiterführendes Verständnis für den Einsatz mathematischer Methoden in Naturwissenschaft und Technik.</p> <p>Sie erwerben Fähigkeiten mittels derer sie in der Lage sind, mit den Begriffen, Aussagen und Methoden der Vorlesungen sicher und selbstständig umzugehen und weitreichende mathematisch-technische Sachverhalte aus den Ingenieurwissenschaften zu formulieren und zu lösen.</p> <p>Sie erlangen die Kompetenz sich mit Spezialisten des ingenieur- und naturwissenschaftlichen Bereichs über die tiefgehende Anwendung und sinnvollen Einsatz mathematischer Methoden sicher und kritisch austauschen.</p>				

<p>Inhalt:</p>	<p>EV1.25.1: Höhere Mathematik 3</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen numerische Mathematik: num. Interpolation, num. Differentiation, num. Integration, Newtonverfahren • Gewöhnliche Differenzialgleichungen • Komplexe Analysis: Grundfunktionen, Komplexe Differenzierbarkeit, Konforme Abbildungen, Komplexe Integration • Anwendungen in MATLAB <p>EV1.25.2: Höhere Mathematik 4</p> <ul style="list-style-type: none"> • Laplace Transformation • Fourier-Analysis • Partielle DGLs • Numerische Verfahren zur Lösung von Differenzialgleichungen • Anwendungen in MATLAB 					
<p>Studien-/Prüfungsleistungen: (sofern nicht anders angegeben, sind alle Prüfungsleistungen benotet)</p> <p>*Abkürzungen: Pm = mündliche Prüfung, StA = Studien-/ Projektarbeit; G = in der Gruppe, ub = unbenotet, PVL = Prüfungsvorleistung</p>	<p>Klausur</p>	<p>Pm*</p>	<p>StA*</p>	<p>Referat</p>	<p>Sonstiges</p>	
	<p>90min.</p>					<p>EV1.25.1</p>
						<p>EV1.25.2</p>
<p>Medienformen:</p>	<p>Computerpräsentation, Tafel, persönliche Interaktion, MATLAB, Übungen</p>					
<p>Literatur:</p>	<p>EV1.25.: Höhere Mathematik</p> <p>PAPULA, L. (2014): Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler. Band 1. Band 2 u.3. 14. Auflage. Vieweg.</p> <p>MEYBERG, K., VACHENAUER, P. (2003): Höhere Mathematik 1 u. 2. 6. Auflage. Springer.</p> <p>BENKER, H. (2010): Ingenieurmathematik kompakt. Problemlösungen mit MATLAB. Springer.</p> <p>QUARTERIONI, A., SALERI, F., GERVASIO, P. (2014): Scientific Computing with MATLAB and Octave. 4. Auflage. Springer.</p>					

Modulbezeichnung/Kürzel	Technische Mechanik				EV1.26
Zuordnung zum Curriculum/ Modulniveau	Studiengang Erneuerbare Energien Hauptstudium, Vertiefungsrichtung 1: Energiesystemtechnik				
Lehrveranstaltungen/Kürzel:	Technische Mechanik 1			EV1.26.1	
	Technische Mechanik u. Festigkeitslehre 2			EV1.26.2	
Studiensemester:	4. Semester				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Gerald Steil				
Dozent(in):	Prof. Dr. Gerald Steil			EV1.26.1	
	Prof. Dr. Gerald Steil			EV1.26.2	
Sprache:	Deutsch Fachbegriffe werden auch in englischer Sprache vorgestellt				
Lehrform/SWS		EV1.26.1	EV1.26.2		Summe
	Vorlesung	2	2		4
	Summe SWS				4
Arbeitsaufwand in Stunden und Credits nach ECTS:		EV1.26.1	EV1.26.2		Summe
	Präsenz	30	30		60
	Eigenstudium	60	60		120
	Summe	90	90		180
	Credits	3	3		6
Kreditpunkte:	6				
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine				
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundstudium; EV1.26.1: Technische Mechanik 1				
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>EV1.26: Technische Mechanik</p> <p>Aufbauend auf den Kenntnissen aus EG.3.1 (Werkstoffkunde und Festigkeitslehre 1) erhalten die Studierenden erweiterte technische Kenntnisse im Bereich der Technischen Mechanik, einschließlich Festigkeitslehre, die die Studierenden anhand von Fallbeispielen als auch EDV-Programmen (z.B. MATHCAD und EXCEL) anwenden können. Sie werden im Rahmen von Einblicken bzw. Ausblicken mit komplexeren Problemstellen vertraut, sind bezgl. der Grenzen der vermittelten Kompetenzen sensibilisiert und erlangen die Fähigkeit sich eigenständig in schwierigere Aufgabenstellungen einzuarbeiten.</p>				
Inhalt:	<p>EV1.26.1: Technische Mechanik 1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zentrales und allgemeines ebenes Kräftesystem, Gleichgewicht • Schwerpunkte • Schnittgrößen • räumliche Probleme (Einführung) • Reibung 				

	<p>EV1.26.2: Technische Mechanik und Festigkeitslehre 2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Biegung und Torsion (Biege- und Torsionsmomente, Flächenträgheits- und Widerstandsmomente, Biege- und Torsionsspannung) • Verformungen durch Torsion <p>Einführungen bzw. Ausblicke:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verformung durch Biegemomente (Differentialgleichungen der Biegelinie, statisch unbestimmte Systeme) • spezielle Biegeprobleme (schiefe Biegung, elastisch gebettete und gekrümmte Träger, Querkraftschub) • Knickung (elastisch / unelastisch) • zusammengesetzte Beanspruchung (einachsiger und ebener Spannungszustand, Festigkeitshypothesen) • Kinematik & Kinetik des Massenpunktes & starrer Körper • Kinetik des Massenpunktsystems • Schwingungen und Maschinendynamik, Prinzipien der Mechanik 					
<p>Studien-/Prüfungsleistungen: (sofern nicht anders angegeben, sind alle Prüfungsleistungen benotet)</p> <p>*Abkürzungen: Pm = mündliche Prüfung, StA = Studien-/ Projektarbeit, G = in der Gruppe, ub = unbenotet, PVL = Prüfungsvorleistung</p>	Klausur	Pm*	StA*	Referat	Sonstiges	
	90min.					EV1.26.1
Medienformen:	<p>Computerpräsentation, Tafel, Video-Clips, Internet, Skript, Übungsaufgaben, Einsatz von Berechnungsprogrammen</p>					
Literatur:	<p>EV1.26.: Technische Mechanik</p> <p>DANKERT, H., DANKERT, J. (2013): Technische Mechanik. Statik, Festigkeitslehre, Kinematik / Kinetik. 7. Auflage. Wiesbaden. Springer Vieweg.</p> <p>DRESIG, H., HOLZWEIBIG, F. (2012): Maschinendynamik. 11. Auflage. Heidelberg. Springer Vieweg.</p> <p>GROSS, D., HAUGER, W., SCHRÖDER, J., WALL, W.-A. (2013): Technische Mechanik 1. Statik. 12. Auflage. Heidelberg. Springer Vieweg.</p> <p>GROSS, D., HAUGER, W., SCHRÖDER, J., WALL, W.-A. (2011): Technische Mechanik 2. Elastostatik. 11. Auflage. Heidelberg. Springer Vieweg.</p> <p>GROSS, D., HAUGER, W., SCHRÖDER, J., WALL, W.-A. (2012): Technische Mechanik 3. Kinetik. 12., überarbeitete Auflage. Heidelberg. Springer Vieweg.</p> <p>GASCH, R., KNOTHE, K., LIEBICH, R. (2012): Strukturdynamik. Diskrete Systeme und Kontinua. 2.Auflage. Heidelberg. Springer Vieweg.</p>					

Modulbezeichnung/Kürzel	Technische Thermodynamik 2				EV1.27
Zuordnung zum Curriculum/ Modulniveau	Studiengang Erneuerbare Energien Hauptstudium, Vertiefungsrichtung 1: Energiesystemtechnik				
Lehrveranstaltungen/Kürzel:	Technische Thermodynamik 2				EV1.27.1
	Strömungsmechanik				EV1.27.2
Studiensemester:	4. Semester				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Bernhard Heislbetz				
Dozent(in):	Prof. Dr. Martin Brunotte				EV1.27.1
	Prof. Dr. Bernhard Heislbetz				EV1.27.2
Sprache:	Deutsch Fachbegriffe werden auch in englischer Sprache vorgestellt				
Lehrform/SWS		EV1.27.1	EV1.27.2		Summe
	Vorlesung	2	2		4
	Summe SWS				4
Arbeitsaufwand in Stunden und Credits nach ECTS:		EV1.27.1	EV1.27.2		Summe
	Präsenz	30	30		60
	Eigenstudium	60	60		120
	Summe	90	90		180
	Credits	3	3		6
Kreditpunkte:	6				
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine				
Empfohlene Voraussetzungen:	EG.5.3: Technische Thermodynamik 1, EG.5.1: Energietechnisches Praktikum, EG.1.1/EG.7.1./EV1.25.1: Höhere Mathematik 1-3, EG.1.2/EG.7.2: Physik 1 und 2				
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>EV1.27: Technische Thermodynamik 2</p> <p>Die Studierenden verfügen über Kenntnisse thermodynamischer Grundlagen mehrphasiger Systeme und können diese auf Dampfkraftanlagen und Wärmepumpen sowie auf deren Optimierung anwenden. Die Studierenden sind in der Lage einfache Probleme zur Wärmeübertragung selbstständig zu lösen.</p> <p>Darüber hinaus erwerben sie die Fähigkeit, physikalische und theoretische Gesetzmäßigkeiten der Hydromechanik zu benennen, strömungsmechanische Grundlagenprobleme eigenständig und sicher zu lösen, strömungstechnische Phänomene zu analysieren und diskutieren sowie Grundgleichungen der Strömungsmechanik numerisch lösen.</p>				

<p>Inhalt:</p>	<p>EV1.27.1: Technische Thermodynamik 2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mehrphasige Systeme, Wasserdampf • Gas-Dampf-Gemische, feuchte Luft • Dampfkraftanlagen (Wasserdampf /organ. Arbeitsfluide) • Wärmepumpen und Kältemaschinen • Wärmeübertragung • elektrochemische Energieumwandlung <p>EV1.27.2: Strömungsmechanik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hydrodynamik / Technische Strömungsmechanik: Hydrostatik. Ideale Flüssigkeiten / Euler-Gleichungen, Oberflächenwellen; Viskose Flüssigkeiten / Navier-Stokes- Gleichungen, Stationäre und instationäre Strömungen • Hydrodynamische Instabilitäten Grundlagen der Numerischen Lösung von Strömungsproblemen 					
<p>Studien-/Prüfungsleistungen: (sofern nicht anders angegeben, sind alle Prüfungsleistungen benotet)</p> <p>*Abkürzungen: Pm = mündliche Prüfung, StA = Studien-/ Projektarbeit, G = in der Gruppe, ub = unbenotet, PVL = Prüfungsvorleistung</p>	<p>Klausur</p>	<p>Pm*</p>	<p>StA*</p>	<p>Referat</p>	<p>Sonstiges</p>	
	<p>90min.</p>					<p>EV1.27.1</p>
						<p>EV1.27.2</p>
<p>Medienformen:</p>	<p>Beamer, Tafel, persönliche Interaktion, MATLAB, Computerpräsentation, Übungen</p>					
<p>Literatur:</p>	<p>EV1.27.1: Technische Thermodynamik 2</p> <p>JANY, P., THIELEKE, G., LANGEHEINECKE, K. (2011): Thermodynamik für Ingenieure. Ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Studium. Wiesbaden. Vieweg u.Teubner.</p> <p>DIETZEL, F., WAGNER, W. (2001): Technische Wärmelehre. Würzburg. Vogel.</p> <p>CERBE, G., WILHELMS, G. (2011): Technische Thermodynamik – theoretische Grundlagen und praktische Anwendungen, mit 130 Beispielen, 137 Aufgaben und 181 Kontrollfragen. München. Hanser.</p> <p>EV1.27.2: Strömungsmechanik</p> <p>BESTEHORN, M. (2006): Hydrodynamik und Strukturbildung. Mit einer kurzen Einführung in die Kontinuumsmechanik. Springer.</p> <p>BÖSWIRTH, L., BSCHORER, S. (2012): Technische Strömungslehre. 9. Auflage. Vieweg u.Teuber.</p> <p>OERTEL, H. et. al. (2012): Prandtl - Führer durch die Strömungslehre. 13. Auflage. Springer.</p>					

Modulbezeichnung/Kürzel	Energietechnische Anlagen 1				EV1.28
Zuordnung zum Curriculum/ Modulniveau	Studiengang Erneuerbare Energien Hauptstudium, Vertiefungsrichtung 1: Energiesystemtechnik				
Lehrveranstaltungen/Kürzel:	Anlagenplanung 2				EV1.28.1
	Elektrische Maschinen, Anlagen und Netze				EV1.28.2
Studiensemester:	6. Semester				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Gerald Steil				
Dozent(in):	Prof. Dr. Gerald Steil				EV1.28.1
	Prof. Dr. Gerald Steil				EV1.28.2
Sprache:	Deutsch Fachbegriffe werden auch in englischer Sprache vorgestellt				
Lehrform/SWS		EV1.28.1	EV1.28.1		Summe
	Vorlesung	2	2		4
	Summe SWS				4
Arbeitsaufwand in Stunden und Credits nach ECTS:		EV1.28.1	EV1.28.2		Summe
	Präsenz	30	30		60
	Eigenstudium	60	30		90
	Summe	90	60		150
	Credits	3	2		5
Kreditpunkte:	5				
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine				
Empfohlene Voraussetzungen:	EH.15.2: Anlagenplanung 1, EG.2.1: Elektrotechnik				
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>EV1.28: Energietechnische Anlagen 1</p> <p>Aufbauend auf den Kenntnissen aus EH.15.2 (Anlagenplanung 1) erlangen die Studierenden vertiefte technische Kenntnisse im Bereich der Planung energietechnischer Anlagen mit dem Schwerpunkt thermischer Energietechnik / Wärmenetze und können diese anhand von Fallbeispielen sowie EDV-Programmen (z.B. MATHCAD und EXCEL) anwenden. Die Studierenden sind befähigt Systeme und Hauptkomponenten einer Anlage gemäß den an sie gestellten Anforderungen zu dimensionieren und auszuwählen.</p> <p>Aufbauend auf den vorherigen Kenntnissen aus EG.2.1 (Elektrotechnik) haben die Studierenden erweiterte technische Kenntnisse im Bereich der elektrischen Energietechnik, die sie anhand von Fallbeispielen und EDV-Programmen anwenden können.</p>				

<p>Inhalt:</p>	<p>EV1.28.1: Anlagenplanung 2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dimensionierung von Rohr- und Kanalquerschnitten • Detailliertere Auslegung von Heizungsanlagen und Wärmenetzen, Druckverlustberechnungen von Rohrleitungen, Kanälen und Einzelwiderständen • Druckschaubilder • Auswahl von Pumpen • Behandlung hydraulischer und sonstiger Probleme <p>EV1.28.2: Elektrische Maschinen, Anlagen und Netze</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gleichstrommaschinen (Überblick) • Drehstromasynchron- und Synchronmaschinen (Motoren bzw. Generatoren), Wechselstrommotoren • Transformatoren und Trafostationen • Eigenerzeugungsanlagen am Nieder- und Mittelspannungsnetz • Energieübertragung, Auslegung von Kabeln / Spannungsfallberechnung • Messung elektrischer Energie 					
<p>Studien-/Prüfungsleistungen: (sofern nicht anders angegeben, sind alle Prüfungsleistungen benotet)</p> <p>*Abkürzungen: Pm = mündliche Prüfung, StA = Studien-/ Projektarbeit, G = in der Gruppe, ub = unbenotet, PVL = Prüfungsvorleistung</p>	<p>Klausur</p>	<p>Pm*</p>	<p>StA*</p>	<p>Referat</p>	<p>Sonstiges</p>	
	<p>90min.</p>					<p>EV1.28.1</p>
						<p>EV1.28.2</p>
<p>Medienformen:</p>	<p>Computer-Präsentation, Berechnungsprogramme, Tafel, Anschauungsobjekte (Motoren, Maschinenelemente usw.), Skript, Übungsaufgaben, Exkursionen</p>					
<p>Literatur:</p>	<p>EV1.28.1: Anlagenplanung 2</p> <p>BURKHARDT, W., KRAUS, R. (2011): Projektierung von Warmwasserheizungen. 8.Auflage. München. DIV Deutscher Industrieverlag GmbH.</p> <p>FACHAGENTUR NACHWACHSENDE ROHSTOFFE e.V. (2007): Leitfaden Bioenergie. Planung, Betrieb und Wirtschaftlichkeit von Bioenergieanlagen. Gülzow.</p> <p>RECKNAGEL, H., SPRENGER, E., SCHRAMEK, E.R. (2012): Taschenbuch für Heizung und Klimatechnik 13/14. Buch mit CD - ROM. 76. Auflage. München. DIV Deutscher Industrieverlag GmbH.</p> <p>IHLE, C., BADER, R., GOLLA, M. (2011): Tabellenbuch Sanitär, Heizung, Klima / Lüftung. Anlagentechnik SHK Ausbildung und Praxis. 8. Auflage. Köln. Bildungsverlag EINS GmbH.</p> <p>EV1.28.2: Elektrische Maschinen, Anlagen und Netze</p> <p>BÖTTLE, P., FRIEDRICHS, H. (2012): Die Meisterprüfung. Mathematische und elektrotechnische Grundlagen. 12. Auflage. Würzburg. Vogel Buchverlag.</p> <p>FEHMEL, G., BEHRENDTS, P. (2004): Die Meisterprüfung. Elektrische Maschinen. 13., überarbeitete Auflage. Würzburg. Vogel Buchverlag.</p>					

	<p>HEUCK, K., DETTMANN, K.-D., SCHULZ, D. (2010): Elektrische Energieversorgung. Erzeugung, Transport und Verteilung elektrischer Energie für Studium und Praxis. 8., überarbeitete und aktualisierte Auflage. Wiesbaden. Vieweg u. Teubner.</p> <p>LINSE, H., FISCHER, R. (2012): Elektrotechnik für Maschinenbauer, mit Elektronik, elektrischer Messtechnik, elektrischen Antrieben und Steuerungstechnik. 14., überarbeitete und aktualisierte Auflage. Wiesbaden. Springer Vieweg.</p>
--	---

Modulbezeichnung/Kürzel	Projektierung				EV1.29
Zuordnung zum Curriculum/ Modulniveau	Studiengang Erneuerbare Energien Hauptstudium, Vertiefungsrichtung 1: Energiesystemtechnik				
Lehrveranstaltungen/Kürzel:	Projektierung von energietechnischen Anlagen			EV1.29.1	
Studiensemester:	6. Semester				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Harald Thorwarth				
Dozent(in):	Prof. Dr. Harald Thorwarth			EV1.29.1	
	Prof. Dr. Martin Brunotte			EV1.29.1	
Sprache:	Deutsch Fachbegriffe werden auch in englischer Sprache vorgestellt				
Lehrform/SWS		EV1.29.1			Summe
	Seminar- veranstaltung	4			4
	Summe SWS				4
Arbeitsaufwand in Stunden und Credits nach ECTS:		EV1.29.1			Summe
	Präsenz	60			60
	Eigenstudium	120			120
	Summe	180			180
	Credits	6			6
Kreditpunkte:	6				
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine				
Empfohlene Voraussetzungen:	EH.13.1: Wissenschaftliche Projektbearbeitung				
Angestrebte Lernergebnisse:	EV1.29: Projektierung Die Studierenden haben Kenntnisse über die technischen und ökonomischen Rahmenbedingungen für energietechnische Anlagen und Methoden des Projektmanagements. Sie sind befähigt energietechnische Projekte zu strukturieren und zu planen. Darüber hinaus besitzen Sie die Kompetenz verschiedene Funktionen in energietechnischen Projekten zu übernehmen. Im Rahmen der Projektierung von energietechnischen Anlagen wird das Verständnis und die Anwendung der erworbenen Kompetenzen vertieft.				
Inhalt:	EV1.29.1: Projektierung von energietechnischen Anlagen <ul style="list-style-type: none"> • Rahmenbedingungen für die Projektierung von energietechnischen Anlagen • Methoden des Projektmanagements • Struktur von energietechnischen Projekten • Ablauf von energietechnischen Projekten • Akzeptanz von energietechnischen Projekten • Projektinhalte aus dem Themenkomplex Erneuerbare Energien 				

Studien-/Prüfungsleistungen: (sofern nicht anders angegeben, sind alle Prüfungsleistungen benotet) *Abkürzungen: Pm = mündliche Prüfung, StA = Studien-/ Projektarbeit; G = in der Gruppe, ub = unbenotet, PVL = Prüfungsvorleistung	Klausur	Pm*	StA*	Referat	Sonstiges	
				X		EV1.29.1
Medienformen:	Internet, Übungsaufgaben, Internet-Online-Skript, Computer-Präsentation, Folien, Tafel, Projektbetreuung					
Literatur:	<p>EV1.29: Projektierung</p> <p>BRAEHMER, U. (2005): Projektmanagement für kleine und mittlere Unternehmen, schnelle Resultate mit knappen Ressourcen. München. Hanser.</p> <p>ELTROP, L., HARTMANN, H., HEINRICH, P., JAHRAUS, B., KALTSCHMITT, M., RAAB, K., SCHNEIDER, S., SCHRÖDER, G. (2007): Leitfaden Bioenergie. Planung, Betrieb und Wirtschaftlichkeit von Bioenergieanlagen. Gülzow.</p> <p>RUPPERT, H. (2008): Wege zum Bioenergiedorf. Leitfaden für eine eigenständige Wärme- und Stromversorgung auf Basis von Biomasse im ländlichen Raum. Gülzow.</p>					

Modulbezeichnung/Kürzel	Energietechnische Anlagen 2				EV1.30
Zuordnung zum Curriculum/ Modulniveau	Studiengang Erneuerbare Energien Hauptstudium, Vertiefungsrichtung 1: Energiesystemtechnik				
Lehrveranstaltungen/Kürzel:	Blockheizkraftwerke 2				EV1.30.1
	Energiespeicherung				EV1.30.2
Studiensemester:	7. Semester				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Harald Thorwarth				
Dozent(in):	Prof. Dr. Gerald Steil				EV1.30.1
	Prof. Dr. Harald Thorwarth				EV1.30.2
	Prof. Dr. Martin Brunotte				EV1.30.2
Sprache:	Deutsch Fachbegriffe werden auch in englischer Sprache vorgestellt				
Lehrform/SWS		EV1.30.1	EV1.30.2		Summe
	Vorlesung	2	2		4
	Summe SWS				4
Arbeitsaufwand in Stunden und Credits nach ECTS:		EV1.30.1	EV1.30.2		Summe
	Präsenz	30	30		60
	Eigenstudium	30	30		60
	Summe	60	60		120
	Credits	2	2		4
Kreditpunkte:	4				
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine				
Empfohlene Voraussetzungen:	EH.15.1: Verbrennungsmotoren und BHKW, EH.18.4: Geothermie und Solarthermie, EG.5.3: Technische Thermodynamik 1, EV1.27.1: Technische Thermodynamik 2				
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>EV1.30: Energetische Anlagen 2</p> <p>Die Studierenden bauen auf den vorherigen Kenntnissen der Vorlesungen ein erweitertes technisches Wissen im Bereich Blockheizkraftwerke auf und können dieses anhand von Fallbeispielen, mit Hilfe von EDV-Programmen (z.B. MATHCAD und EXCEL), anwenden. Sie können Systeme und Hauptkomponenten einfacher BHKW-Anlagen entsprechend den an sie gestellten Anforderungen dimensionieren und auswählen. Zudem gewinnen die Studierenden einen Überblick über energiewirtschaftliche und energietechnische Rahmenbedingungen zur Speicherung von elektrischem Strom sowie die unterschiedlichen Speichertechnologien für Strom und Wärme und deren Einsatzgebiete. Sie sind in der Lage unterschiedliche Speichertechnologien in Bezug auf spezifische Anwendungsfälle zu bewerten.</p>				

<p>Inhalt:</p>	<p>EV1.30.1: Blockheizkraftwerke 2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Auslegung von Antriebsmotor und Generator, Netzparallel- und Inselbetrieb • Aggregataufbau (Grundrahmen, Antriebsstrang / Kupplung, Hilfssysteme) • Systeme und Komponenten zur Abwärmenutzung <p>EV1.30.2: Energiespeicherung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Notwendigkeit der Speicherung von Strom im deutschen und europäischen Stromsystem • Kopplung von Stromproduktion und Stromspeicherung • Unterschiede von Speichertechnologien für elektrischen Strom • Anwendungsgebiete unterschiedlicher Technologien zur Speicherung von elektrischem Strom • Rolle von thermischen Speichern im Energiesystem • sensible Wärmespeicher • Latentwärmespeicher • thermochemische Speicher • saisonale Speicher • Simulation von thermischen Speichern 					
<p>Studien-/Prüfungsleistungen: (sofern nicht anders angegeben, sind alle Prüfungsleistungen benotet)</p> <p>*Abkürzungen: Pm = mündliche Prüfung, StA = Studien-/ Projektarbeit, G = in der Gruppe, ub = unbenotet, PVL = Prüfungsvorleistung</p>	<p>Klausur</p>	<p>Pm*</p>	<p>StA*</p>	<p>Referat</p>	<p>Sonstiges</p>	
	<p>90min.</p>					<p>EV1.30.1</p>
						<p>EV1.30.2</p>
<p>Medienformen:</p>	<p>Computer-Präsentation, Berechnungsprogramme, Tafel, Anschauungsobjekte (Motoren, Maschinenelemente usw.), Skript, Übungsaufgaben, Exkursionen</p>					
<p>Literatur:</p>	<p>EV1.30.1: Blockheizkraftwerke 2</p> <p>GROHE, H., RUSS, G. (2010): Otto- und Dieselmotoren. Arbeitsweise, Aufbau und Berechnung von Zweitakt- und Viertakt-Verbrennungsmotoren. 15., überarbeitete und aktualisierte Auflage. Würzburg. Vogel-Verlag.</p> <p>KALIDE, W., SIGLOCH, H. (2010): Energieumwandlung in Kraft- und Arbeitsmaschinen. Kolbenmaschinen – Strömungsmaschinen - Kraftwerke. 10., neu bearbeitete, Auflage. München, Wien. Carl Hanser Verlag.</p> <p>KÜNTSCHER, V., HOFFMANN, W. (2006): Kraftfahrzeugmotoren. Auslegung und Konstruktion. 4., völlig neu bearbeitete und erweiterte Auflage. Würzburg. Vogel Buchverlag.</p> <p>SCHMITZ, KARL W., SCHAUMANN, G. (2009): Kraft-Wärme-Kopplung. 4.,vollständig bearbeitete und erweiterte Auflage. Heidelberg. Springer.</p> <p>THOMAS, B. (2011): Mini-Blockheizkraftwerke. Grundlagen, Gerätetechnik, Betriebsdaten. 2.Auflage. Würzburg. Verlag Vogel Business Media.</p> <p>ZACHARIAS, F. (2001): Gasmotoren. 1.Auflage. Würzburg. Vogel-Verlag.</p>					

	<p>EV1.30.2: Energiespeicherung</p> <p>ZAHORANSKY et. al. (2010): Energietechnik. Systeme zur Energieumwandlung. Vieweg und Teubner.</p> <p>STRAUß, K. (2006): Kraftwerkstechnik. Zur Nutzung fossiler, nuklearer und regenerativer Energiequellen. Berlin. Springer.</p> <p>KALTSCHMITT, M., STREICHER, W., WIESE, A. (2013): Erneuerbare Energien. Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte. Berlin. Springer.</p> <p>QUASCHNING, V. (2013): Erneuerbare Energien und Klimaschutz. Hintergründe, Techniken und Planung, Ökonomie und Ökologie, Energiewende. München. Hanser.</p> <p>HAUER, A., HIEBLER, S., REUSS, M. (2013): Wärmespeicher. Stuttgart. Fraunhofer IRB Verlag.</p> <p>RUSS, C. (2006): Statusseminar Thermische Energiespeicherung – mehr Energieeffizienz zum Heizen und Kühlen. Freiburg. Statusseminar.</p> <p>JÜLICH (2006): Thermische Energiespeicherung – mehr Energieeffizienz zum Heizen und Kühlen. 2.- 3. November 2006 in Freiburg.</p>
--	---

Vertiefungsstudium 2: Rohstoff- und Anlagenmanagement

Modulbezeichnung/Kürzel	Biokraftstoffe und Bioökonomie			EV2.31
Zuordnung zum Curriculum/ Modulniveau	Studiengang Erneuerbare Energien Hauptstudium, Vertiefungsrichtung 2: Rohstoff- u. Anlagenmanagement			
Lehrveranstaltungen/Kürzel:	Biokraftstoffe u. stoffliche Nutzung von Biomasse			EV2.31.1
Studiensemester:	3. Semester			
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Jens Poetsch			
Dozent(in):	Prof. Dr. Jens Poetsch			EV2.31.1
Sprache:	Deutsch Fachbegriffe werden auch in englischer Sprache vorgestellt			
Lehrform/SWS		EV2.31.1		Summe
	Vorlesung	3		3
	Summe SWS			3
Arbeitsaufwand in Stunden und Credits nach ECTS:		EV2.31.1		Summe
	Präsenz	45		45
	Eigenstudium	75		75
	Summe	120		120
	Credits	4		4
Kreditpunkte:	4			
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine			
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundstudium			
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>EV2.31: Biokraftstoffe und Bioökonomie</p> <p>Die Studierenden erhalten einen umfassenden Überblick über die Nutzungsmöglichkeiten von Biomasse neben der Erzeugung von Wärme und Strom.</p> <p>Sie können die gängigen und in der Entwicklung befindlichen Verfahren zur Produktion von Biokraftstoffen für den Verkehrssektor sowie das Spektrum der stofflichen Biomassenutzung benennen. Sie sind mit den wesentlichen Stoffströmen und Verarbeitungsprozessen, den zugehörigen Parametern zur Bewertung sowie den jeweiligen Märkten und Anforderungen an die pflanzlichen Rohstoffe vertraut.</p> <p>Die Studierenden sind befähigt alternative Biomassenutzungen zu vergleichen und für gegebene Ziele Lösungen vorzuschlagen.</p>			

<p>Inhalt:</p>	<p>EV2.31.1: Biokraftstoffe und stoffliche Nutzung von Biomasse</p> <ul style="list-style-type: none"> • Biokraftstoff-Erzeugungspfade (1./2./X. Generation), zugrundeliegende Technologien und Umwandlungsschritte, Qualitätsparameter • Überblick der stofflichen Nutzungsoptionen von Biomasse (Polymere, Oleochemie, Fasern u.v.m.), zugrundeliegende Technologien und Anwendungsbereiche • Aktuelle und künftige Marktpotenziale • Stand der Technik, technische Parameter • Ökonomische und ökologische Einordnung und Bewertung • Gastvorträge, Lehrfahrt, Laborversuche 					
<p>Studien-/Prüfungsleistungen: (sofern nicht anders angegeben, sind alle Prüfungsleistungen benotet)</p> <p>*Abkürzungen: Pm = mündliche Prüfung, StA = Studien-/ Projektarbeit, G = in der Gruppe, ub = unbenotet, PVL = Prüfungsvorleistung</p>	<p>Klausur</p>	<p>Pm*</p>	<p>StA*</p>	<p>Referat</p>	<p>Sonstiges</p>	
	<p>60min.</p>					<p>EV2.31.1</p>
<p>Medienformen:</p>	<p>Computer-Präsentation, Video-Clips, Tafel, Übungsblätter, Laborübungen, Anschauungsobjekte (Pflanzenmaterial, Feldbegehungen), Skript, Exkursionen</p>					
<p>Literatur:</p>	<p>EV2.31.1: Biokraftstoffe und stoffliche Nutzung von Biomasse</p> <p>KALTSCHMITT, M., HARTMANN, H., HOFBAUER, H. (2009): Energie aus Biomasse – Grundlagen, Techniken und Verfahren. 2., neu bearbeitete und erweiterte Auflage. Heidelberg. Springer.</p> <p>TÜRK, O. (2013): Stoffliche Nutzung nachwachsender Rohstoffe – Grundlagen, Werkstoffe, Anwendungen. Springer Vieweg.</p> <p>http://www.fnr.de Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (FNR)</p>					

Modulbezeichnung/Kürzel	Biomasselogistik				EV2.32
Zuordnung zum Curriculum/ Modulniveau	Studiengang Erneuerbare Energien Hauptstudium, Vertiefungsrichtung 2: Rohstoff- u. Anlagenmanagement				
Lehrveranstaltungen/Kürzel:	Ernte und Bereitstellung von Forstbiomasse				EV2.32.1
	Logistik 2				EV2.32.2
Studiensemester:	4. Semester				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Frank Brodbeck				
Dozent(in):	Prof. Dr. Frank Brodbeck				EV2.32.1
	Prof. Dr. Frank Brodbeck				EV2.32.2
Sprache:	Deutsch Fachbegriffe werden auch in englischer Sprache vorgestellt				
Lehrform/SWS		EV2.32.1	EV2.32.2		Summe
	Vorlesung	2	5		7
	Summe SWS				7
Arbeitsaufwand in Stunden und Credits nach ECTS:		EV2.32.1	EV2.32.2		Summe
	Präsenz	30	75		105
	Eigenstudium	30	135		165
	Summe	60	210		270
	Credits	2	7		9
Kreditpunkte:	9				
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine				
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundstudium, EG.9.1: Pflanzenbau u. Standortlehre, EG.4.1: Forstwirtschaft und stoffliche Holznutzung				
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>EV2.32: Biomasselogistik</p> <p>Die Studierenden können zwischen verschiedenen Hiebsmaßnahmen, Technisierungsgraden sowie unterschiedlichen topographischen Bedingungen differenzieren. Sie können die Eigenschaften der verschiedenen Bringungsverfahren als auch die sortimentsabhängige Auswahl geeigneter Betriebsmittel in Abhängigkeit von Geländeform und Sortiment erläutern. Sie können Arbeitsverfahren systematisch gliedern und den verfahrensbedingten Einsatz verschiedener Betriebsmittel beschreiben.</p> <p>Die Studierenden können zudem die notwendigen organisatorischen Maßnahmen zur Vermeidung von Arbeitsunfällen und zur Verkehrssicherung erläutern. Sie können die verschiedenen Ansprüche an die Rohstoffqualität, je nach Verwendungszweck, beschreiben und die Möglichkeiten zur Einflusseinnahme auf die Rohstoffqualität während der Ernte, Aufbereitung und Lagerung erläutern.</p>				

	<p>Im Rahmen der Vorlesung EV2.32.2 (Logistik 2) beschäftigen sich die Studierenden neben der Modellierung und Darstellung existierender Entscheidungsstrukturen sowie der relevanten unternehmensinternen Material- und Informationsströme bei der Biomasseproduktion und –verwertung, mit der unternehmensexternen Logistik.</p> <p>Sie sind befähigt integrierte unternehmensinterne Logistikketten von unternehmensexternen Logistikketten zu unterscheiden, ihre Vor- und Nachteile zu bewerten als auch bestehende Systeme zu analysieren, zu adaptieren und zu optimieren.</p> <p>Die Studierenden überblicken die verschiedenen Möglichkeiten des Transports von Biomasse und können die Transportwürdigkeit des Rohstoffes bewerten. Dies ist die Grundlage für die Erstellung von Konzepten zur Regionalisierung von Stoff- und Energiekreisläufen.</p>
Inhalt:	<p>EV2.32.1: Ernte und Bereitstellung von Forstbiomasse</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ernte mit verschiedenen Technisierungsgraden (motormanuell, teilmechanisiert, hochmechanisiert) <ul style="list-style-type: none"> ○ Hiebsplanung ○ Fällen ○ Vorliefern ○ Rücken • Aspekte der Rohstoffqualität • Bedeutung für die energetische und stoffliche Nutzung • Möglichkeiten der Einflussnahme bei der Ernte und Aufbereitung von holzartiger Biomasse • Faktor Zeit (Hiebszeitpunkt und Ablaufplanung) • Lagerung von holzartiger Biomasse <p>EV2.32.2: Logistik 2</p> <ul style="list-style-type: none"> • unternehmensinterne Logistik <ul style="list-style-type: none"> ○ Materialflussplanung ○ Fördertechnik ○ Lagerplanung ○ Produktionsplanung (PPS) und Controlling ○ betriebliche Leistungsprozesse ○ verkettete Produktionssysteme ○ Simulation von Logistikprozessen ○ Stoffströme ○ Energieströme ○ Informationsströme • unternehmensexterne Logistik <ul style="list-style-type: none"> ○ Beschaffungslogistik ○ strategische Distributionslogistik ○ operative Distributionslogistik ○ Logistikdienstleister ○ Entsorgungslogistik ○ Transportlogistik • Logistik der Biomassebereitstellung • Bewertung der Transportwürdigkeit von Biomasse • Möglichkeiten des Transports • Prozessoptimierung • Ressourceneffizienz • produktorientierte Prozessoptimierung

Studien-/Prüfungsleistungen: (sofern nicht anders angegeben, sind alle Prüfungsleistungen benotet) *Abkürzungen: Pm = mündliche Prüfung, StA = Studien-/ Projektarbeit, G = in der Gruppe, ub = unbenotet, PVL = Prüfungsvorleistung	Klausur	Pm*	StA*	Referat	Sonstiges	
	90min.		X			EV2.32.1
						EV2.32.2
Medienformen:	Computer-Präsentation, Video-Clips, Tafel, Übungsblätter, Laborübungen, Anschauungsobjekte (Pflanzenmaterial, Feldbegehungen, Bodenprofile), Skript, Exkursionen					
Literatur:	<p>EV2.32.1: Ernte und Bereitstellung von Forstbiomasse</p> <p>ERLER, J. (2000): Forsttechnik. Verfahrensbewertung – Reihe UTB. Eugen Ulmer Verlag</p> <p>LÖFFLER, H. (1991): Manuskript zu den Lehrveranstaltungen Forstliche Verfahrenstechnik (Holzernte) für Studierende der Forstwissenschaft. 2. Auflage. München.</p> <p>UNIVERSITÄT MÜNCHEN: Forstliche Arbeitswissenschaft und Verfahrenstechnik.</p> <p>GRAMMEL, R. (1988): Holzernte und Holztransport. Grundlagen; Studententexte 60. Parey-Verlag.</p> <p>Aktuelle Literaturhinweise aus der Fachpresse im vorlesungsbegleitenden Foliensatz.</p> <p>EV2.32.2: Logistik 2</p> <p>KALTSCHMITT, M., HARTMANN, H. (2009): Energie aus Biomasse. Grundlagen, Techniken und Verfahren. 2. Auflage. Springer Verlag.</p> <p>UNSELD, R., MÖNDEL, A., TEXTOR, B., SEIDL, F., STEINFATT, A., KAISER, S., THIEL, M., KAROPKA, M., NAHM, M. (2010): Anlage und Bewirtschaftung von Kurzumtriebsflächen in Baden-Württemberg. Eine praxisorientierte Handreichung. 3. Auflage. Rheinstetten-Forchheim: Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg. Außenstelle Rheinstetten-Forchheim.</p> <p>HECK, P. , BEMMANN, U. (2002): Praxishandbuch Stoffstrommanagement. Köln. Deutscher Wirtschaftsdienst.</p> <p>KRAMPE, H. , LUCKE, H. (2008): Grundlagen der Logistik. Theorie und Praxis logistischer Systeme. 3. Auflage. Hussverlag.</p> <p>Aktuelle Literaturhinweise aus der Fachpresse im vorlesungsbegleitenden Foliensatz.</p>					

Modulbezeichnung/Kürzel	Nachhaltige Pflanzenbausysteme			EV2.33
Zuordnung zum Curriculum/ Modulniveau	Studiengang Erneuerbare Energien Hauptstudium, Vertiefungsrichtung 2: Rohstoff- u. Anlagenmanagement			
Lehrveranstaltungen/Kürzel:	Fortschrittliche Anbauverfahren und alternative Nutzpflanzen			EV2.33.1
Studiensemester:	4. Semester			
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Jens Poetsch			
Dozent(in):	Prof. Dr. Jens Poetsch			EV2.33.1
Sprache:	Deutsch Fachbegriffe werden auch in englischer Sprache vorgestellt			
Lehrform/SWS		EV2.33.1		Summe
	Vorlesung	4		4
	Übung	1		1
	Summe SWS			5
Arbeitsaufwand in Stunden und Credits nach ECTS:		EV2.33.1		Summe
	Präsenz	75		75
	Eigenstudium	105		105
	Summe	180		180
	Credits	6		6
Kreditpunkte:	6			
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine			
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundstudium			
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>EV2.33: Nachhaltige Pflanzenbausysteme</p> <p>Im Rahmen dieses Moduls bekommen die Studierenden ein vertieftes Hintergrundwissen zu Pflanzenernährung und –schutz, sowie den Grundprinzipien der Pflanzenzüchtung und des Feldversuchswesens.</p> <p>Die Studierenden können innovative und alternative Anbauverfahren mit ihren Stärken, Schwächen und Einsatzmöglichkeiten bewerten sowie alternative und neue Nutzpflanzen der gemäßigten Breiten und anderer Weltagrarzonen mit Schwerpunkt auf der energetischen oder stofflichen Nutzbarkeit, ihren Standortansprüchen, Anbautechniken, Potenziale und Forschungsbedarfe charakterisieren.</p> <p>Die Studierenden haben die Fähigkeit Forschungsergebnisse zu interpretieren und einfache Versuche selber zu konzipieren und sind in der Lage, ihr Wissen auf neue Anwendungen zu übertragen.</p>			

<p>Inhalt:</p>	<p>EV2.33.1: Fortschrittliche Anbauverfahren und alternative Nutzpflanzen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pflanzenernährung und Bodenchemie • Pflanzenschutz, biologische Verfahren, Technik • Pflanzenzüchtung, Genetik, Züchtungsmethodik, Vermehrung, Sortenwesen • Präzisionslandwirtschaft, Agroforstwirtschaft, Ökolandbau, spezielle Landtechnik • alternative Nutzpflanzen, alte Kulturarten mit neuen Nutzungsmöglichkeiten • Standortbedingungen und Nutzpflanzen der Tropen und Subtropen sowie anderer Klimazonen • wissenschaftliches Feldversuchswesen • Übung: semesterbegleitendes Kleinexperiment 					
<p>Studien-/Prüfungsleistungen: (sofern nicht anders angegeben, sind alle Prüfungsleistungen benotet)</p> <p>*Abkürzungen: Pm = mündliche Prüfung, StA = Studien-/ Projektarbeit; G = in der Gruppe, ub = unbenotet, PVL = Prüfungsvorleistung</p>	<p>Klausur</p>	<p>Pm*</p>	<p>StA*</p>	<p>Referat</p>	<p>Sonstiges</p>	
		<p>20min.</p>				<p>EV2.33.1</p>
<p>Medienformen:</p>	<p>Computer-Präsentation, Video-Clips, Tafel, Übungsblätter, Laborübungen, Anschauungsobjekte (Pflanzenmaterial, Feldbegehungen), Skript, Exkursionen</p>					
<p>Literatur:</p>	<p>EV2.33: Pflanzenbauverfahren</p> <p>BECKER, H. (2011): Pflanzenzüchtung. 2. Auflage. Stuttgart. Ulmer. (E-Book).</p> <p>LÜTKE -ENTRUP, N., OEHMICHEN, J. (2006): Lehrbuch des Pflanzenbaus, Grundlagen. Band 1. Bonn. AgroConcept.</p> <p>MIEDANER, T. (2010): Grundlagen der Pflanzenzüchtung. Frankfurt. DLG-Verlag.</p> <p>MUNZERT, M., FRAHM, J. et al. (2006): Pflanzliche Erzeugung. 12.Auflage. Gesamtwerk: Die Landwirtschaft.</p>					

Modulbezeichnung/Kürzel	Verfahrenstechnik der Biomasseverwertung				EV2.34
Zuordnung zum Curriculum/ Modulniveau	Studiengang Erneuerbare Energien Hauptstudium, Vertiefungsrichtung 2: Rohstoff- u. Anlagenmanagement				
Lehrveranstaltungen/Kürzel:	Bioraffinerien und chemische Verfahrenstechnik				EV2.34.1
	Biogas-Prozesstechnik				EV2.34.2
Studiensemester:	6. Semester				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Jens Poetsch				
Dozent(in):	Lehrbeauftragte/r				EV2.34.1
	Lehrbeauftragte/r				EV2.34.2
Sprache:	Deutsch Fachbegriffe werden auch in englischer Sprache vorgestellt				
Lehrform/SWS		EV2.34.1	EV2.34.2		Summe
	Vorlesung	2	3		5
	Summe SWS				5
Arbeitsaufwand in Stunden und Credits nach ECTS:		EV2.34.1	EV2.34.2		Summe
	Präsenz	30	45		75
	Eigenstudium	60	75		135
	Summe	90	120		210
	Credits	3	4		7
Kreditpunkte:	7				
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine				
Empfohlene Voraussetzungen:	EV2.31.1: Biokraftstoffe und stoffliche Nutzung von Biomasse, EH.12.2: Biogaserzeugung und -nutzung				
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>EV2.34: Verfahrenstechnik der Biomasseverwertung</p> <p>Den Studierenden werden neben den Kenntnissen der für technische Biomasseanwendungen relevanten Chemie, die aktuellen Entwicklungen der Anlagentechnik („Bioraffinerien“) zur integrierten stofflichen und energetischen Verwertung von Biomasse sowie ihrer Bedeutung vermittelt. Sie können verfahrenstechnische Komponenten und Prozesse verschiedener Anlagentypen beschreiben, Stoffströme und Energiebilanzen nachvollziehen und so die Stärken, Schwächen und ihre Anwendungsfelder zuordnen.</p> <p>Zudem werden vertiefte Kenntnisse in der Prozessbiologie und den Anlagenkomponenten der Biogastechnik vermittelt. Die Studierenden sind befähigt ihre Kenntnisse auf neue Anwendungsfälle zu übertragen und anzuwenden. Sie sind in der Lage Biogasanlagen zu betreiben, relevante Parameter zu interpretieren und den Betrieb zu optimieren.</p>				

<p>Inhalt:</p>	<p>EV2.34.1: Bioraffinerien und chemische Verfahrenstechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bioraffinerie-Typen, Charakteristika und Marktbedeutung • Chemische Verfahrenstechnik: Komponenten, Prozesse, Anlagenkonzepte • Anwendungsbeispiele für die Nutzung pflanzlicher Rohstoffe <p>EV2.34.2: Biogas-Prozesstechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prozessbiologie und -steuerung • Anlagenkomponenten • Spezielle Anlagentechniken • Betriebsüberwachung und –optimierung 					
<p>Studien-/Prüfungsleistungen: (sofern nicht anders angegeben, sind alle Prüfungsleistungen benotet)</p> <p>*Abkürzungen: Pm = mündliche Prüfung, StA = Studien-/ Projektarbeit, G = in der Gruppe, ub = unbenotet, PVL = Prüfungsvorleistung</p>	<p>Klausur</p>	<p>Pm*</p>	<p>StA*</p>	<p>Referat</p>	<p>Sonstiges</p>	
	<p>60min.</p>					<p>EV2.34.1</p>
					<p>PVL</p>	<p>EV2.34.2</p>
<p>Medienformen:</p>	<p>Computer-Präsentation, Video-Clips, Tafel, Gruppenarbeit, Übungsblätter, ggf. Lehrfahrten, Skript</p>					
<p>Literatur:</p>	<p>EV2.34.1: Bioraffinerien und chemische Verfahrenstechnik</p> <p>TÜRK, O. (2013): Stoffliche Nutzung nachwachsender Rohstoffe – Grundlagen, Werkstoffe, Anwendungen. Springer Vieweg. http://www.fnr.de Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (FNR).</p> <p>EV2.34.2: Biogas-Prozesstechnik</p> <p>EDER, B. (2012): Biogas-Praxis. Grundlagen, Planung, Anlagenbau, Beispiele, Wirtschaftlichkeit, Umwelt. 5. Auflage. Staufen. Ökobuch Verlag.</p> <p>GRAF, F. et al. (2011): Biogas: Erzeugung – Aufbereitung – Einspeisung. München. Oldenbourg-Industrieverlag.</p>					

Modulbezeichnung/Kürzel	Ressourcenmanagement				EV2.35
Zuordnung zum Curriculum/ Modulniveau	Studiengang Erneuerbare Energien Hauptstudium, Vertiefungsrichtung 2: Rohstoff- u. Anlagenmanagement				
Lehrveranstaltungen/Kürzel:	Ressourcenökonomik				EV2.35.1
	Nachhaltige Landnutzung				EV2.35.2
Studiensemester:	6. Semester				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Tobias Veith				
Dozent(in):	Prof. Dr. Tobias Veith				EV2.35.1
	Lehrbeauftragte/r				EV2.35.2
Sprache:	Deutsch Fachbegriffe werden auch in englischer Sprache vorgestellt				
Lehrform/SWS		EV2.35.1	EV2.35.2		Summe
	Vorlesung	2	2		4
	Summe SWS				4
Arbeitsaufwand in Stunden und Credits nach ECTS:		EV2.35.1	EV2.35.2		Summe
	Präsenz	30	30		60
	Eigenstudium	60	30		90
	Summe	90	60		150
	Credits	3	2		5
Kreditpunkte:	5				
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine				
Empfohlene Voraussetzungen:	EG.10.1: Grundlagen der Volkswirtschaftslehre, EG.6.1: Betriebswirtschaftslehre und Investitionsrechnung, EV2.33.1: Fortschrittliche Anbauverfahren und alternative Nutzpflanzen				
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>EV2.35: Ressourcenmanagement</p> <p>Die Studierenden können die wesentlichen Einsatz- und Betriebsmittel einer Wertschöpfungskette einordnen sowie Methoden der Marktanalyse beschreiben und Investitionsplanungen durchführen. Sie kennen die wesentlichen Grundlagen und Methoden der Optimierung unter Nebenbedingungen.</p> <p>Die Studierenden besitzen die Fähigkeit den Einsatz von begrenzten Anlagen- und Betriebsmittel unter Unsicherheit zu planen.</p> <p>Darüber hinaus werden den Studierenden Kenntnisse über Synergien und Zielkonflikte von Ressourcenschutz und Landwirtschaft sowie die wesentlichen Funktionen von Agrarökosystemen vermittelt. Sie sind in der Lage, das Wissen aus dem Pflanzenbau mit ökologischen Anforderungen zu verbinden und Konzepte für eine nachhaltige Biomasseproduktion zu entwickeln.</p>				

<p>Inhalt:</p>	<p>EV2.35.1: Ressourcenökonomik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Optimierung unter Nebenbedingungen • Investitions- und Einsatzplanung von immobilem und mobilem Anlagevermögen • Methoden zur Marktanalyse und deren Anwendung <p>EV2.35.2: Nachhaltige Landnutzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Agrarökologie • Biodiversität • Energie- und Stoffflüsse im Agrarökosystem • Konfliktpunkte und Lösungsansätze: Naturschutz und Landwirtschaft • Referate der Teilnehmer zu nachhaltigen Landnutzungs-konzepten 					
<p>Studien-/Prüfungsleistungen: (sofern nicht anders angegeben, sind alle Prüfungsleistungen benotet)</p> <p>*Abkürzungen: Pm = mündliche Prüfung, StA = Studien-/ Projektarbeit, G = in der Gruppe, ub = unbenotet, PVL = Prüfungsvorleistung</p>	<p>Klausur</p>	<p>Pm*</p>	<p>StA*</p>	<p>Referat</p>	<p>Sonstiges</p>	
				<p>X</p>		<p>EV2.35.1</p>
				<p>X</p>		<p>EV2.35.2</p>
<p>Medienformen:</p>	<p>PP, Tafel, Internet, Übungsaufgaben</p>					
<p>Literatur:</p>	<p>EV2.35.1: Ressourcenökonomik</p> <p>PIETSCH, T., LANG, P.V. (2007): Ressourcenmanagement. Umsetzung, Effizienz und Nachhaltigkeit mit IT. Erich Schmidt Verlag.</p> <p>SCHNEEWEIß, C. (1999): Einführung in die Produktionswirtschaft. 7. Auflage. Springer.</p> <p>DABBERT, S., BRAUN, J. (2012): Landwirtschaftliche Betriebslehre. 3. Auflage. UTB.</p> <p>EV2.35.2: Nachhaltige Landnutzung</p> <p>MARTIN, K., SAUERBORN, J. (2006): Agrarökologie. Stuttgart. Ulmer. (E-Book).</p>					

Modulbezeichnung/Kürzel	Anlagenmanagement				EV2.36
Zuordnung zum Curriculum/ Modulniveau	Studiengang Erneuerbare Energien Hauptstudium, Vertiefungsrichtung 2: Rohstoff- u. Anlagenmanagement				
Lehrveranstaltungen/Kürzel:	Anlagenmanagement u. Betriebsoptimierung 2			EV2.36.1	
Studiensemester:	7. Semester				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Harald Thorwarth				
Dozent(in):	Prof. Dr. Harald Thorwarth			EV2.36.1	
Sprache:	Deutsch Fachbegriffe werden auch in englischer Sprache vorgestellt				
Lehrform/SWS		EV2.36.1			Summe
	Vorlesung	1			1
	Übungen/ Exkursionen	1			1
	Summe SWS				2
Arbeitsaufwand in Stunden und Credits nach ECTS:		EV2.36.1			Summe
	Präsenz	30			30
	Eigenstudium	60			60
	Summe	90			90
	Credits	3			3
Kreditpunkte:	3				
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine				
Empfohlene Voraussetzungen:	EH.11.1: Feuerungssysteme, EH.11.2: Brennstofftechnik, EH.19.2: Anlagenmanagement u. Betriebsoptimierung				
Angestrebte Lernergebnisse:	EV2.36: Anlagenmanagement Die Studierenden können die Aspekte des Plant Asset Managements benennen sowie die Grundmaßnahmen und Kennzahlen der Instandhaltung auflisten. Sie sind fähig Instandhaltungsstrategien zu entwickeln und spezifisch relevante Kennzahlen in der Instandhaltung zu bilden.				
Inhalt:	EV2.36.1: Anlagenmanagement und Betriebsoptimierung 2 <ul style="list-style-type: none"> • Plant Asset Management • Kennzahlen in der Instandhaltung • Benchmarking in der Instandhaltung • Life Cycle Costing (LCC) • Optimierungsbeispiele 				

<p>Studien-/Prüfungsleistungen: (sofern nicht anders angegeben, sind alle Prüfungsleistungen benotet)</p> <p>*Abkürzungen: Pm = mündliche Prüfung, StA = Studien-/ Projektarbeit, G = in der Gruppe, ub = unbenotet, PVL = Prüfungsvorleistung</p>	<p>Klausur</p>	<p>Pm*</p>	<p>StA*</p>	<p>Referat</p>	<p>Sonstiges</p>	
	<p>45min.</p>					<p>EV2.36.1</p>
<p>Medienformen:</p>	<p>Computer-Präsentation, Video-Clips, Tafel, Gruppenarbeit, Übungsblätter, ggf. Lehrfahrten, Skript</p>					
<p>Literatur:</p>	<p>EV2.36: Anlagenmanagement</p> <p>RECKNAGEL, H., SPRENGER, E., SCHRAMEK, E.R. (2009): Taschenbuch für Heizung und Klimatechnik 09/10. Buch mit CD-ROM. 74.Auflage. München. Oldenburg Industrieverlag.</p> <p>SPLIETHOFF, H. (2010): Power Generation from Solid Fuels. Heidelberg. Springer Verlag.</p> <p>JOOS, F. (2006): Technische Verbrennung – Verbrennungstechnik, Verbrennungsmodellierung, Emissionen. Berlin. Springer Verlag.</p> <p>EPPLER, B., LEITHNER, R., LINZER, W., WALTER, H. (2012): Simulation von Kraftwerken und Feuerungen. Wien. Springer Verlag.</p> <p>KALTSCHMITT, M., HARTMANN, H. (2001): Energie aus Biomasse – Grundlagen, Techniken und Verfahren. Berlin. Springer Verlag.</p> <p>HAUPTMANN, U. (2013): Prozess- und Anlagensicherheit. Berlin. Springer Verlag.</p> <p>STRUNZ, M. (2012): Instandhaltung. Grundlagen - Strategien – Werkstätten. Berlin. Springer Vieweg.</p> <p>FÖRTSCH, G., MEINHOLZ, H. (2013): Handbuch Betrieblicher Immissionsschutz. Wiesbaden. Springer.</p> <p>FACHAGENTUR NACHWACHSENDER ROHSTOFFE e.V. (2007): Leitfaden Bioenergie. Planung, Betrieb und Wirtschaftlichkeit von Bioenergieanlagen. Gülzow. FNR.</p> <p>KLUTH, W., SMEDDINCK, U. (2013): Umweltrecht. Ein Lehrbuch. Wiesbaden. Springer Vieweg.</p> <p>RECKNAGEL, H., SPRENGER, E., SCHRAMEK, E. R. (2012): Taschenbuch für Heizung und Klimatechnik 13/14. Buch mit CD-ROM. 76.Auflage. München. DIV Deutscher Industrieverlag GmbH.</p> <p>FÖRSTNER, U. (2008): Umweltschutztechnik. Berlin. Springer.</p>					

Modulbezeichnung/Kürzel	Regulierung und Wettbewerb im Energiesektor				EV2.37
Zuordnung zum Curriculum/ Modulniveau	Studiengang Erneuerbare Energien Hauptstudium, Vertiefungsrichtung 2: Rohstoff- u. Anlagenmanagement				
Lehrveranstaltungen/Kürzel:	Regulierung				EV2.37.1
	Energiehandel und -vertrieb				EV2.37.2
Studiensemester:	7. Semester				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Tobias Veith				
Dozent(in):	Prof. Dr. Tobias Veith				EV2.37.1
	Prof. Dr. Tobias Veith				EV2.37.2
Sprache:	Deutsch Fachbegriffe werden auch in englischer Sprache vorgestellt				
Lehrform/SWS		EV2.37.1	EV2.37.2		Summe
	Vorlesung	2	2		4
	Summe SWS				4
Arbeitsaufwand in Stunden und Credits nach ECTS:		EV2.37.1	EV2.37.2		Summe
	Präsenz	30	30		60
	Eigenstudium	60	60		120
	Summe	90	90		180
	Credits	3	3		6
Kreditpunkte:	6				
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine				
Empfohlene Voraussetzungen:	EG.10.1: Grundlagen der Volkswirtschaftslehre, EG.10.2: Mikroökonomik, EH.16.2: Energierecht				
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>EV2.37: Regulierung und Wettbewerb im Energiesektor</p> <p>Die Studierenden gewinnen neben der ökonomischen Notwendigkeit der Regulierung netzbasierter Märkte, einen Überblick über das europäische Regulierungssystem und die nationale Umsetzung in Deutschland. Sie können die unterschiedlichen Ansätze der Regulierung und Regulierungsmethoden einordnen und haben einen Einblick in die aktuellen Entwicklungen des Energiesektors.</p> <p>Die Studierenden können die zentralen Energiemärkte, deren Funktionen und Zusammenhänge nachvollziehen und verstehen die Optimierung des Einsatzes von Erzeugungskapazitäten für die Bereitstellung von Produkten mit unterschiedlicher Fristigkeit. Sie sind in der Lage, Produkte für unterschiedliche Abnehmergruppen gegeneinander abzugrenzen und zu konzipieren.</p>				

<p>Inhalt:</p>	<p>EV2.37.1: Regulierung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hintergrund und Notwendigkeit von Regulierung • Regulierungsmethoden • Umsetzung von Regulierungsmaßen in der Praxis • Die Rollen von Regulierungs- und Wettbewerbsbehörden im Energiesektor <p>EV2.37.2: Energiehandel und -vertrieb</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Funktionsweise unterschiedlicher Energiemärkten • Bedeutung von Speicherbarkeit und Fristigkeit • Regelernergie: Bedeutung, Handel, Voraussetzungen • Nachfragergruppen und Zusammensetzung des Strompreises an unterschiedliche Nachfragergruppen 					
<p>Studien-/Prüfungsleistungen: (sofern nicht anders angegeben, sind alle Prüfungsleistungen benotet)</p> <p>*Abkürzungen: Pm = mündliche Prüfung, StA = Studien-/ Projektarbeit; G = in der Gruppe, ub = unbenotet, PVL = Prüfungsvorleistung</p>	<p>Klausur</p>	<p>Pm*</p>	<p>StA*</p>	<p>Referat</p>	<p>Sonstiges</p>	
			<p>X</p>			<p>EV2.37.1</p>
						<p>EV2.37.2</p>
<p>Medienformen:</p>	<p>PP, Tafel, Internet, Übungsaufgaben</p>					
<p>Literatur:</p>	<p>EV2.37.1: Regulierung</p> <p>STRÖBELE, W., PFAFFENBERGER, W., HEUTERKES, M. (2012): Energiewirtschaft. Einführung in Theorie und Politik. 3. Auflage. Oldenbourg Verlag.</p> <p>Aktuelle Veröffentlichungen.</p> <p>EV2.37.2: Energiehandel und -vertrieb</p> <p>STRÖBELE, W., PFAFFENBERGER, W., HEUTERKES, M. (2012): Energiewirtschaft. Einführung in Theorie und Politik. 3. Auflage. Oldenbourg Verlag.</p> <p>EDWARDS, D. (2010): Energy Trading and Investing. 1. Auflage. McGraw – Hill.</p> <p>STOFT, S. (2002): Power System Economics. Designing Markets for Electricity. 1. Auflage. John Wiley & Sons.</p>					

Anhang

Grundstudium

Modul Nr.	Lehrveranstaltung	Kennziffer	ECTS-Punkte	SWS		Prüfungsleistung			Gewicht der Modulnote ⁴⁾
				1. Semester	2. Semester	unbenotet ¹⁾	PVL ²⁾	benotet	
1	Höhere Mathematik 1	EG.1.1	4	3				K90 ³⁾	11,7 %
	Physik 1	EG.1.2	3	3					
2	Elektrotechnik	EG.2.1	3	2				K45	5,0 %
3	Werkstoffkunde u. Festigkeitslehre 1	EG.3.1	2	2				K60 ³⁾	6,7 %
	Chemie	EG.3.2	2	2					
4	Forstwirtschaft u. stoffliche Holznutzung	EG.4.1	4	4				KPL60 ³⁾	13,3 %
	Entstehung und Nutzung von Biomasse	EG.4.2	2	2			X		
	Biologie der Pflanzen	EG.4.3	2		2				
5	Energetechnisches Praktikum	EG.5.1	3		2	X		K60 ³⁾	11,7 %
	Erneuerbare Energietechnik	EG.5.2	2	2					
	Technische Thermodynamik 1	EG.5.3	2		2				
6	Betriebswirtschaftslehre u. Investitionsrechnung	EG.6.1	3	3				K45	8,3 %
	Herausforderungen nachhaltiger Entwicklung	EG.6.2	2	2		X			
7	Höhere Mathematik 2	EG.7.1	4		3			K90 ³⁾	11,7 %
	Physik 2	EG.7.2	3		3				
8	Konstruktionslehre, Maschinenelemente u. CAD	EG.8.1	5		4		X ⁵⁾	KPL45	8,3 %
9	Pflanzenbau und Standortlehre	EG.9.1	6		6			KPL60	10,0 %
10	Grundlagen der Volkswirtschaftslehre	EG.10.1	3		3			KPL90 ³⁾	13,3 %
	Mikroökonomik	EG.10.2	2		2				
	Statistik	EG.10.3	3	3			X		
Summe Grundstudium			60	28	27				100%

- 1) Die möglichen Arten unbenoteter Prüfungsleistungen sind § 34, Abschnitt II Absatz 2 der Studien- u. Prüfungsordnung der Hochschule für Forstwirtschaft Rottenburg zu entnehmen.
- 2) Die möglichen Arten unbenoteter Prüfungsvorleistungen sind in § 34, Abschnitt II Absatz 1 in der Studien- u. Prüfungsordnung der Hochschule für Forstwirtschaft Rottenburg bestimmt.
- 3) Lehrveranstaltungsübergreifende Prüfung.
- 4) Die Gewichtung der Modulnoten entspricht dem Verhältnis der zugeordneten ECTS-Punkte. Bei mehreren zugeordneten Lehrveranstaltungen entspricht die Gewichtung innerhalb des Moduls den zugeordneten ECTS-Punkten, es sei denn im Modulhandbuch ist eine abweichende Gewichtung vorgesehen.
- 5) Der Studierende hat aus dem Wahlpflichtmodul des Hauptstudiums Fächer im Umfang von mind. 10 ECTS- Punkten auszuwählen. Die Fächer stehen im Rahmen der Kapazitäten grundsätzlich allen Studierenden des Hauptstudiums offen, vorrangig aber den im jeweiligen Semester Immatrikulierten. Art und Umfang der benoteten Prüfungsleistungen werden jeweils bekannt gegeben. An anderen Hochschulen erbrachte Studiengangleistungen können anstelle der wechselnden Wahlpflichtangebote anerkannt werden. Die Prüfungsleistungen sind benotet und richten sich in ihrer Art nach Abschnitt II Absatz 1, § 34 der StuPo.
- 6) Die Prüfungsvorleistung muss für sich genommen bestanden sein und ihre Erbringung ist Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfungshauptleistung.

Hauptstudium

Modul Nr.	Lehrveranstaltung	Kennziffer	ECTS-Punkte	SWS							Prüfungsleistung		Gewicht der Modulnote
				3. Sem.	4. Sem.	5. Sem.	6. Sem.	7. Sem.	unbenotet	PVL ²⁾	benotet		
11	Feuerungssysteme	EH.11.1	4	4								K90 ³⁾	5,5%
	Brennstofftechnik	EH.11.2	2	2									
12	Qualität u. Nacherntetechnologie von Agrarrohstoffen	EH.12.1	2	2								K60 ³⁾	4,5%
	Biogaserzeugung u. -nutzung	EH.12.2	3	3									
13	Wissenschaftliche Projektbearbeitung	EH.13.1	7	4								StA	6,4%
14	Logistik 1	EH.14.1	3	3								K60 ³⁾	4,5%
	Holzaufbereitung	EH.14.2	2	2									
15	Verbrennungsmotoren u. BHKW	EH.15.1	4		4							K90 ³⁾	5,5%
	Anlagenplanung 1	EH.15.2	2		2								
16	Energiewirtschaft	EH.16.1	2		2							K90 ³⁾	3,6%
	Energirecht	EH.16.2	2		2								
17	Einführung in die Arbeit mit GIS	EH.17.1	5		4							KPL90	4,5%
18	Windkraftanlagen	EH.18.1	2				2					K120 ³⁾	7,3%
	Wasserkraftanlagen	EH.18.2	2				2						
	Fotovoltaik	EH.18.3	2				2						
	Geothermie u. Solarthermie	EH.18.4	2				2						
19	Mess-, Steuerungs- u. Regelungstechnik	EH.19.1	3				2					K60 ³⁾	5,5%
	Anlagenmanagement u. Betriebsoptimierung	EH.19.2	3				2						
20	Dezentrale Energieversorgungskonzepte	EH.20.1	2					2				StA	5,5%
	Netze u. Smart Energy	EH.20.2	2					2				K90 ³⁾	
	Technikfolgenabschätzung u. Ökobilanzierung	EH.20.3	2					1					
21	Wahlpflichtfächer ⁵⁾		10				4	4	X				0%
22	Betreutes Betriebspraktikum		30										0%
23	Bachelorarbeit	EH.23.1	12										10,9%
Summe Hauptstudium			110	20	14		16	9					63,7%

Erklärung der Fußnoten s.o.

Vertiefungsstudium 1: Energiesystemtechnik

Modul Nr.	Lehrveranstaltung	Kennziffer	ECTS-Punkte	SWS					Prüfungsleistung		Gewicht der Modulnote	
				3. Sem.	4. Sem.	5. Sem.	6. Sem.	7. Sem.	unbenotet	PVL ²⁾		benotet
24	Konzepte für energetisch optimierte Gebäude	EV1.24.1	5		4						Pm20	4,5 %
25	Höhere Mathematik 3	EV1.25.1	4	3							K90 ³⁾	7,2 %
	Höhere Mathematik 4	EV1.25.2	4	3								
26	Technische Mechanik 1	EV1.26.1	3		2						K90 ³⁾	5,5 %
	Technische Mechanik u. Festigkeitslehre 2	EV1.26.2	3		2							
27	Technische Thermodynamik 2	EV1.27.1	3		2						K90 ³⁾	5,5 %
	Strömungsmechanik	EV1.27.2	3		2							
28	Anlagenplanung 2	EV1.28.1	3				2				K90 ³⁾	4,5 %
	Elektrische Maschinen, Anlagen u. Netze	EV1.28.2	2				2					
29	Projektierung von energietechnischen Anlagen	EV1.29.1	6				4				Re	5,5 %
30	Blockheizkraftwerke 2	EV1.30.1	2					2			K90 ³⁾	3,6 %
	Energiespeicherung	EV1.30.2	2					2				
Summe Vertiefung 1			40	6	12		8	4				36,3%

Erklärung der Fußnoten s.o.

Vertiefungsstudium 2: Rohstoff- und Anlagenmanagement

Modul Nr.	Lehrveranstaltung	Kennziffer	ECTS-Punkte	SWS					Prüfungsleistung		Gewicht der Modulnote	
				3. Sem.	4. Sem.	5. Sem.	6. Sem.	7. Sem.	unbenotet	PVL ²⁾		benotet
31	Biokraftstoffe u. stoffliche Nutzung von Biomasse	EV2.31.1	4	3							K60	3,6%
32	Ernte u. Bereitstellung von Forstbiomasse	EV2.32.1	2		2						KPL90 ³⁾	8,1%
	Logistik 2	EV2.32.2	7		5							
33	Fortschrittliche Anbauverfahren und alternative Nutzpflanzen	EV2.33.1	6		5						Pm20	5,5%
34	Bioraffinerien u. chemische Verfahrenstechnik	EV2.34.1	3				2				KPL60 ³⁾	6,4%
	Biogas-Prozesstechnik	EV2.34.2	4				3		X			
35	Ressourcenökonomik	EV2.35.1	3				2				Re	4,5%
	Nachhaltige Landnutzung	EV2.35.2	2				2				Re	
36	Anlagenmanagement u. Betriebsoptimierung 2	EV2.36.1	3					2			K45	2,7%
37	Regulierung	EV2.37.1	3					2			StA ³⁾	5,5%
	Energiehandel und -vertrieb	EV2.37.2	3					2				
Summe Vertiefung 2			40	3	12		9	6				36,3%

Erklärung der Fußnoten s.o.

