



# Modulhandbuch

Studiengang B. Sc. Erneuerbare Energien  
Start Wintersemester (Semester PLUS)  
Start Sommersemester (Semester PLUS)

Stand 17.06.2021

Studien- und Prüfungsordnung vom 25.06.2021  
Ab Immatrikulationsjahrgang 2021/22

## **Kontaktpersonen:**

---

Studiengangleiter:

Prof. Dr. Martin Brunotte

Tel.: 07472 / 951-149

E-Mail: [brunotte@hs-rottenburg.de](mailto:brunotte@hs-rottenburg.de)

---

Studiengangkoordinator\*Innen:

M. Sc. Elisa Mayer

B. Sc. Julia Rapp

Tel.: 07472 /951-156 (bzw. -151)

E-Mail: [bsc.erneuerbare@hs-rottenburg.de](mailto:bsc.erneuerbare@hs-rottenburg.de)

---

Inhalt

1. Präambel.....	4
2. Qualifikationsziele und Zielematrix .....	5
2.1 Qualifikationsziele des Studiengangs.....	6
2.2 Zielematrix (in Bearbeitung) .....	10
3. Studienbeginn Wintersemester.....	12
3.1 Curriculum reguläres Studium .....	12
3.2 Curriculum Semester PLUS (bei Studienbeginn im Wintersemester).....	19
4. Studienbeginn Sommersemester .....	22
4.1 Curriculum reguläres Studium .....	22
4.2 Curriculum Semester PLUS (bei Studienbeginn im Sommersemester) .....	29
5. Modulbeschreibungen Grundstudium .....	32
6. Modulbeschreibungen Hauptstudium (3. und 4. Semester).....	62
7. Modulbeschreibungen Hauptstudium (6. und 7. Semester).....	84
8. Modulbeschreibungen Hauptstudium – Wahlpflichtmodule (3.-7. Semester) .....	99

## 1. 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.

Ab dem Immatrikulationsjahrgang 2021/22 wird den Studierenden einerseits eine individuelle Profilbildung durch frei kombinierbare Wahlpflichtmodule ermöglicht, andererseits wird das Lehrangebot mithilfe von individuellen Studienmodellen flexibilisiert. Damit soll die Organisation des Studiums den zunehmend heterogenen Anforderungen der Studierenden gerecht werden und der Studienerfolg insbesondere von leistungsschwächeren Studierenden erhöht werden. Neben einem flexiblen Studienstart sowohl im Winter- als auch im Sommersemester haben die Studierenden die Möglichkeit sich für ein um ein Semester verlängertes Grundstudium zu entscheiden. Dadurch verringert sich zum einen die Prüfungsbelastung pro Semester, auf der anderen Seite werden Freiräume geschaffen, um von vielfältigen Zusatzangeboten zur Wiederholung und Festigung der schulischen Kompetenzen, zu Lernstrategien sowie zu alternativen Zugängen zu den Ingenieurwissenschaften zu profitieren. Um die Vereinbarkeit von Studium, Familie und Beruf zu erhöhen, können Studierende mit außerhochschulischen Verpflichtungen das gesamte Studium in individueller Geschwindigkeit absolvieren. Hierbei werden sie durch kontinuierliche Beratungsangebote seitens des Studiengangs individuell unterstützt.

Der Studiengang B. Sc. 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.

## 2. Qualifikationsziele und Zielematrix

### 2.1 Qualifikationsziele des Studiengangs

Die Hochschule für Forstwirtschaft (HFR) orientiert sich in ihrer Lehre und angewandten Forschung an fachlichen, fachübergreifenden und berufsfeldbezogenen Qualifikationszielen, um ihren Studierenden durch die Interdisziplinarität der Studiengänge zahlreiche berufliche Möglichkeiten zu eröffnen. Alle Studiengänge der HFR sind am Prinzip einer nachhaltigen Entwicklung unserer Erde, der verantwortlichen Nutzung natürlicher Ressourcen und der zukunftsorientierten Entwicklung naturnaher, natürlicher und ländlicher Regionen ausgerichtet.

Die Qualifikationsziele des Studiengangs richten sich insbesondere am „Leitbild der Lehre und Studium der HFR“ aus, das in seinen Schwerpunkten eine Orientierung an einer nachhaltigen Entwicklung der Gesellschaft, der Intra- und Interdisziplinarität der Lehrinhalte, der Anwendungs- und Zukunftsorientierung der Lehrinhalte, der Internationalität und der Diskursfähigkeit und dem Selbstbewusstsein der Studierenden in ihrem professionellen Umfeld bestärkt.

Im Bereich der **nachhaltigen Entwicklung** bietet der Studiengang zahlreiche Lehrveranstaltungen im Grund- und Hauptstudium an, die sich spezifisch mit Themen der Nachhaltigkeit befassen. So wird zum Beispiel bereits im Grundstudium ein Modul zum Globalen Wandel und ökologischen Grundlagen angeboten, im Hauptstudium werden Themenkomplexe wie Technikfolgenabschätzung, Ökobilanzierung oder Ressourcenökonomik behandelt.

Der **Intra- und Interdisziplinarität** wird durch studiengangübergreifende Veranstaltungen, Exkursionen, praxisorientierte Lehre aber auch studentische Projekte Rechnung getragen.

Der **Anwendungsbezug** manifestiert sich in der engen Zusammenarbeit mit Praxispartner\*innen in Projekten, Abschlussarbeiten und dem betreuten Betriebspraktikum. Durch die hierfür notwendige Teamarbeit und durch den Austausch von Ideen und Argumenten wird die oben angesprochene **Diskursfähigkeit** der Studierenden herausgebildet und ein elementarer Grundstein in der Persönlichkeitsentwicklung gelegt.

**International** verankert ist der Studiengang durch Lehrveranstaltungen und internationale Kontakte und Projekte, an denen sich Studierende in Form eines Auslandssemesters oder von Abschluss-bzw. Projektarbeiten beteiligen können.

Durch die Kombination von 6 Wahlpflichtmodulen (je 6 ECTS-Punkte) im Hauptstudium ermöglicht der Studiengang die Bildung eines individuellen Studienprofils. Drei Beispiele thematisch unterschiedlicher Studienprofile werden nachfolgend vorgestellt. Grundsätzlich ist jedoch jede Kombination möglich.

Beispielkombinationen der Wahlpflichtmodule zur Bildung eines Studienprofils im Bereich:

1. Energiesystemtechnik
  - Vertiefung Technische Thermodynamik
  - Vertiefung Anlagenplanung
  - Energiekonzepte für Gebäude
  - Vertiefung Höhere Mathematik
  - Vertiefung Technische Mechanik
  - Technische Mechanik
  
2. Bioenergie und nachwachsende Rohstoffe
  - Vertiefung forstliche Biomasseproduktion und Biomassepotentiale
  - Bioökonomie
  - Logistik
  - Nachhaltige Pflanzenbausysteme
  - Ernte und Aufbereitung von Holz
  - Anlagenmanagement
  
3. Energiewirtschaft
  - Regulierung und Wettbewerb
  - Anlagenmanagement
  - Vertiefung Anlagenplanung
  - Vertiefung Höhere Mathematik
  - Bioökonomie
  - ein weiteres Wahlpflichtmodul nach Wahl

Der Studiengang Erneuerbare Energien ist für ein breites Spektrum von Berufsfeldern konzipiert. Potentielle Arbeitgeber\*innen unserer Absolventen und Absolventinnen sind:

- Energieagenturen
- Planungs- und Ingenieurbüros
- Regionale und überregionale Energieversorger
- Unternehmen in der Energietechnik und im Anlagenbau
- Logistik- und Versorgungsunternehmen
- Städte und Kommunen, Ministerien, Regionalverbände
- Organisationen der Entwicklungszusammenarbeit
- Unternehmensberatungen und Start-Ups

Durch die Möglichkeit der **Qualifikation für eine selbstständige berufliche Tätigkeit** im Studium haben sich bereits einige Absolventen und Absolventinnen selbstständig gemacht und sind als freie Energieberater\*innen tätig.

Darüber hinaus gibt es eine Vielzahl von **Masterstudiengängen** in den Bereichen Nachhaltige Energiewirtschaft und -technik, dezentrale Energiesysteme und Energieeffizienz, aber auch fachlich angrenzende Angebote wie z. B. Umwelttechnik und Elektromobilität, die den Studierenden des Studiengangs eine akademische Weiterqualifizierung ermöglichen.

Charakterisierend für alle oben genannte Berufs- und Studienfelder ist, dass sie neben interdisziplinären Fachkenntnissen und einer Vielzahl von Methodenkompetenzen auch ausgeprägte Selbst- und Sozialkompetenz erfordern. So werden in Unternehmen, öffentlichen Einrichtungen und Projekten der erneuerbaren Energien technische, ökonomische, ökologische Fachkenntnisse aber auch spezielle Softwarekenntnisse (GIS, CAD, Matlab und Excel) verlangt. Durch zahlreiche Projekt- und Gruppenarbeiten, die intensive Verknüpfung von Lehrangeboten mit der anwendungsorientierten Forschung und die Vermittlung relevanter Praxisbezüge im Studium und den damit verbundenen Erfahrungen und Kompetenzen, werden die Studierenden auf ihre späteren beruflichen Tätigkeiten in den genannten Berufs- und Studienfeldern gut vorbereitet.

Entsprechend den Erfordernissen des zukünftigen Arbeitsmarktes und anknüpfenden Studienfeldern werden das fachliche Wissen, die überfachlichen Kompetenzen und Lernziele im Studiengang der Erneuerbaren Energien wie folgt definiert:

- **Fachkompetenzen** werden in den Ingenieurwissenschaften, Naturwissenschaften und Wirtschaftswissenschaften vermittelt. Maßgeblich ist dabei ein hoher Praxis- bzw. Anwendungsbezug des fachspezifischen Wissens mit dem Ziel Aufgaben selbstständig, fachlich und methodisch richtig durchzuführen und das Ergebnis beurteilen zu können.
- **Methodenkompetenzen** eignen sich die Studierenden in den Bereichen analytische Fähigkeiten, Arbeitssystematik, Problemlösen (Entwicklung und Umsetzung von Lösungsstrategien), Kreativitätstechniken, Entscheidungsfindung, Transfer und Vernetzung unterschiedlicher Fachgebiete, kritisches Denken, selbständiges Arbeiten, den Einsatz von Lernstrategien, Organisations- und Zeitmanagement, Präsentationstechniken und Moderation an und erwerben damit die Fähigkeit und Bereitschaft, für bestehende Lern- und Arbeitsaufgaben selbständig Lösungswege zu finden und anzuwenden. Zusätzlich werden die Studierenden auf das wissenschaftliche Arbeiten und die Anwendung wissenschaftlicher Methoden in Studienarbeiten, Bachelorarbeiten und auch weiterführenden wissenschaftlichen Arbeiten (Masterarbeit, Dissertation) vorbereitet.
- Die im Studiengang vermittelten **Sozial- und Selbstkompetenzen** beziehen sich auf Kommunikationsfähigkeit, Konfliktmanagement, Team- und Kooperationsfähigkeit, wissenschaftliches Selbstverständnis, Selbstmanagement, Stressbewältigung, Selbstsicherheit, Reflexionsfähigkeit, Entscheidungsfähigkeit, Kritikfähigkeit, Zielorientierung und Motivationsfähigkeit, um sich verantwortungsbewusst mit anderen, unabhängig von

Alter, Geschlecht oder Herkunft auseinanderzusetzen und sich gruppen- und beziehungsorientiert zu verhalten.

Die oben genannten Befähigungsziele werden im Rahmen der Zielmatrix den einzelnen Modulen des Curriculums entsprechend der Kategorisierung zugeordnet. Damit wird der Zusammenhang zwischen Modul und Befähigungsziel reflektiert.





### 3. Studienbeginn Wintersemester

#### 3.1 Curriculum reguläres Studium

Winter	Bachelorarbeit		Wahlpflichtbereich	Anlagenmanagement	Bioökonomie	Vertiefung Technische Thermodynamik
	Projektierung von Energiekonzepten			Vertiefung forstliche Biomasseproduktion und Biomassepotentiale	Regulierung und Wettbewerb	Vertiefung Anlagenplanung
Sommer	Netze, Speicher und Smart Energy	Mobilitätskonzepte und Zukunftsszenarien	Wahlpflichtbereich	Vertiefung Höhere Mathematik	Nachhaltige Pflanzenbausysteme	Logistik
	Wärmenetze, KWK und Anlagenplanung			Vertiefung Technische Mechanik	Ernte und Aufbereitung von Holz	Energiekonzepte für Gebäude
Winter	Praxissemester					
Sommer	Energiewirtschaft	Mess-, Steuerungs- und Regeltechnik	Wahlpflichtbereich	Vertiefung Höhere Mathematik	Nachhaltige Pflanzenbausysteme	Logistik
	Wissenschaftliche Projektarbeit	Solare Energiesysteme		Vertiefung Technische Mechanik	Ernte und Aufbereitung von Holz	Energiekonzepte für Gebäude
Winter	Biogastechnologie und Agrarrohstoffe	Geographische Informationssysteme (GIS)	Wahlpflichtbereich		Bioökonomie	Vertiefung Technische Thermodynamik
	Feuerungssysteme und Brennstofftechnik	Wind- und Wasserkraft		Vertiefung forstliche Biomasseproduktion und Biomassepotentiale	Technische Mechanik	
Sommer	Naturwissenschaftliche Grundlagen (Analysis und Elektrodynamik)	Grundlagen des Maschinenbaus	Grundlagen der Elektrotechnik und Praktikum Energietechnik	Grundlagen der Biomasseproduktion	Volkswirtschaftslehre	
Winter	Naturwissenschaftliche Grundlagen (Lineare Algebra und Mechanik)	Globaler Wandel und Ökologische Grundlagen	Grundlagen der Energietechnik	Grundlagen des Projektmanagements und der Kommunikation	Statistik und Betriebswirtschaftslehre	

Start Wintersemester

**Übersicht: Studienbeginn Wintersemester**

**Übersicht: Semesterwochenstunden (SWS) des Pflichtcurriculums**

	1. Sem.	2. Sem.	3. Sem.	4. Sem.	5. Sem.	6. Sem.	7. Sem.	SWS Gesamt
Grundstudium	28	27						55
Hauptstudium			23 <sup>1)</sup>	20 <sup>1)</sup>		23 <sup>1)</sup>	12 <sup>1)</sup>	78
Gesamt								133

*(1) In Abhängigkeit der gewählten Wahlpflichtmodule (siehe § 39 Absatz 1 in der Studien- und Prüfungsordnung der Hochschule für Forstwirtschaft Rottenburg) variieren die Semesterwochenstunden. Die hier angegeben Werte basieren auf 4 SWS Mindestsemesterwochenstunden je Wahlpflichtmodul.*

**Übersicht: ECTS-Punkte (ECTS = European Credit Transfer System)**

	1. Sem.	2. Sem.	3. Sem.	4. Sem.	5. Sem.	6. Sem.	7. Sem.	ECTS- Punkte Gesamt
Grundstudium	30	30						60
Hauptstudium			30	30	30	30	30	150
Gesamt								210

**Übersicht: Anzahl der Prüfungen**

	Unbenotete Prüfungs- leistungen	Benotete Prüfungsleistungen	Summe Prüfungsleistungen
1. Semester	2	5	7
2. Semester	2	5	7
3. Semester	1	5	6
4. Semester	1	5	6
5. Semester	1	0	1
6. Semester	0	6	6
7. Semester	0	4	4
Summe	7	30	37

**Übersicht: Module im Grundstudium**

Modul Nr.	Modulbezeichnung	Gewichtung der Modulnote	ECTS-Punkte pro Modul
1	Naturwissenschaftliche Grundlagen (Lineare Algebra und Mechanik)	10%	6
2	Globaler Wandel und Ökologische Grundlagen	10%	6
3	Grundlagen der Energietechnik	10%	6
4	Grundlagen des Projektmanagements und der Kommunikation	10%	6
5	Statistik und Betriebswirtschaftslehre	10%	6
6	Naturwissenschaftliche Grundlagen (Analysis und Elektrodynamik)	10%	6
7	Grundlagen des Maschinenbaus	10%	6
8	Grundlagen der Elektrotechnik und Praktikum Energietechnik	10%	6
9	Grundlagen der Biomasseproduktion	10%	6
10	Volkswirtschaftslehre	10%	6
Summe Grundstudium		100 %	60

**Übersicht: Module im Hauptstudium**

Modul Nr.	Modulbezeichnung	Gewichtung der Modulnote	ECTS-Punkte pro Modul
11	Feuerungssysteme und Brennstofftechnik	4%	6
12	Wind- und Wasserkraft	4%	6
13	Biogastechnologie und Agrarrohstoffe	4%	6
14	Geographische Informationssysteme (GIS)	4%	6
15	Wissenschaftliche Projektarbeit	4%	6
16	Solare Energiesysteme	4%	6
17	Energiewirtschaft	4%	6
18	Mess-, Steuerungs- und Regeltechnik	4%	6
19	Wärmenetze, KWK und Anlagenplanung	4%	6
20	Netze, Speicher und Smart Energy	4%	6
21	Mobilitätskonzepte und Zukunftsszenarien	4%	6
22	Projektierung von Energiekonzepten	4%	6
25-37	Wahlpflichtmodule	24%	36
23	Betriebspraktikum	20%	30
24	Bachelorarbeit	8%	12
Summe Hauptstudium		100 %	150

**Übersicht: Wahlpflichtmodule im Hauptstudium**

Modul Nr.	Modulbezeichnung	Gewichtung der Modulnote	ECTS-Punkte pro Modul
25	Vertiefung forstliche Biomasseproduktion und Biomassepotentiale	4%	6
26	Technische Mechanik	4%	6
27	Bioökonomie	4%	6
28	Vertiefung Technische Thermodynamik	4%	6
29	Vertiefung Technische Mechanik	4%	6
30	Ernte und Aufbereitung Holz	4%	6
31	Energiekonzepte für Gebäude	4%	6
32	Vertiefung Höhere Mathematik	4%	6
33	Nachhaltige Pflanzenbausysteme	4%	6
34	Logistik	4%	6
35	Anlagenmanagement	4%	6
36	Regulierung und Wettbewerb	4%	6
37	Vertiefung Anlagenplanung	4%	6

**Grundstudium** (bei Studienbeginn im Wintersemester)

Modul Nr.	Lehrveranstaltung	Lehrveranstaltungs-Kürzel	ECTS-Punkte	SWS		Prüfungsleistungen		Gewichtung der Modulnote <sup>4)</sup>
				1. Sem.	2. Sem.	Unbenotet <sup>2)</sup>	Benotet	
1	Lineare Algebra	EG.1.1	3	3			K90 <sup>3)</sup>	10 %
	Mechanik	EG.1.2	3	3				
2	Globaler Wandel	EG.2.1	2	2			KPL60 <sup>3)</sup>	10 %
	Ökologische Grundlagen	EG.2.2	2	2				
	Nachhaltige Entwicklung	EG.2.3	2	1		x		
3	Erneuerbare Energietechnik	EG.3.1	3	2			K90 <sup>3)</sup>	10 %
	Grundlagen der Thermodynamik 1	EG.3.2	3	3				
4	Grundlagen der Kommunikation	EG.4.1	3	3			Referat <sup>3)</sup>	10 %
	Grundlagen des Projektmanagements	EG.4.2	3	3		x		
5	Statistik	EG.5.1	3	3			KPL90 <sup>3)</sup>	10 %
	Betriebswirtschaftslehre u. Investitionsrechnung	EG.5.2	3	3				
6	Analysis	EG.6.1	3		3		K90 <sup>3)</sup>	10 %
	Elektrodynamik	EG.6.2	3		3			
7	Konstruktionslehre, Maschinenelemente u. CAD	EG.7.1	6		6	x	KPL45	10 %
8	Elektrotechnik	EG.8.1	3		2		KPL45	10 %
	Energetechnisches Praktikum	EG.8.2	3		2	x		
9	Grundlagen der landwirtschaftlichen Biomasseproduktion	EG.9.1	3		3		K90 <sup>3)</sup>	10 %
	Grundlagen der forstlichen Biomasseproduktion	EG.9.2	3		3			
10	Grundlagen der Volkswirtschaftslehre	EG.10.1	3		3		K90 <sup>3)</sup>	10 %
	Mikroökonomik	EG.10.2	3		2			
Summe Grundstudium			60	28	27	4	10	100 %

Abkürzungen der Prüfungsleistungen: K = Klausur, Pm = Mündliche Prüfung, StA = Studien- oder Projektarbeit, Re = Referat, KPL = Kombinierte Prüfungsleistung aus einer schriftlichen oder mündlichen Hauptleistung und einer Nebenleistung, rT = regelmäßige Teilnahme

2) Die möglichen Arten unbenoteter Prüfungsleistungen sind in Abschnitt III Absatz 2 der StuPO.

Die möglichen Arten unbenoteter Prüfungsvorleistungen sind in Abschnitt III Absatz 3 der StuPO 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.

**Hauptstudium** (bei Studienbeginn im Wintersemester)

Modul Nr.	Lehrveranstaltung	Lehrveranstaltungs-Kürzel	ECTS-Punkte	SWS					Prüfungsleistungen		Gewichtung der Modulnote <sup>4)</sup>
				3. Sem.	4. Sem.	5. Sem.	6. Sem.	7. Sem.	Unbenotet <sup>2)</sup>	Benotet	
11	Feuerungssysteme	EH.11.1	4	4						KPL90 <sup>3)</sup>	4 %
	Brennstofftechnik	EH.11.2	2	2				X			
12	Windkraftanlagen	EH.12.1	3	2						K90 <sup>3)</sup>	4 %
	Wasserkraftanlagen	EH.12.2	3	2							
13	Biogastechnologie u. Agrarrohstoffe	EH.13.1	6	5						K60	4 %
14	Geographische Informationssysteme (GIS)	EH.14.1	6	4						K90	4 %
15	Wissenschaftliche Projektarbeit	EH.15.1	6		4					StA	4 %
16	Photovoltaik	EH.16.1	3		2					K90 <sup>3)</sup>	4 %
	Geothermie u. Solarthermie	EH.16.2	3		2						
17	Energiewirtschaft	EH.17.1	3		2				X	KPL90 <sup>3)</sup>	4 %
	Energierrecht	EH.17.2	3		2						
18	Mess-, Steuerungs- u. Regeltechnik	EH.18.1	3		2					K75 <sup>3)</sup>	4%
	Elektrische Maschinen, Anlagen und Netze	EH.18.2	3		2						
19	Kraft-Wärme-Kopplung	EH.19.1	6				6			K90	4%
20	Energiespeicherung	EH.20.1	3				2			KPL90 <sup>3)</sup>	4 %
	Netze u. Smart Energy	EH.20.2	3				2				
21	Energie- und Mobilitätskonzepte	EH.21.1	3				2			StA <sup>3)</sup>	4 %
	Zukunftsszenarien	EH.21.2	2				2				
	Ökobilanzierung und Technikfolgenabschätzung	EH.21.3	1				1				
22	Projektierung von Energiekonzepten	EH.22	6					4		KPL25	4 %
25-37	Wahlpflichtmodule <sup>4)</sup>		36	4 <sup>5)</sup>	4 <sup>5)</sup>		8 <sup>5)</sup>	8 <sup>5)</sup>			24 %
23	Betriebspraktikum	EH.23.1	30						x	StA	20 %
24	Bachelorarbeit	EH.24.1	12							KPL	8 %
Summe Hauptstudium			150	23	20		23	12	3	15 <sup>6)</sup>	100 %

Abkürzungen der Prüfungsleistungen: K = Klausur, Pm = Mündliche Prüfung, StA = Studien- oder Projektarbeit, Re = Referat, KPL = Kombinierte Prüfungsleistung aus einer schriftlichen oder mündlichen Hauptleistung und einer Nebenleistung, rT = regelmäßige Teilnahme

2) Die möglichen Arten unbenoteter Prüfungsleistungen sind in Abschnitt III Absatz 2 der StuPO.

Die möglichen Arten unbenoteter Prüfungsvorleistungen sind in Abschnitt III Absatz 3 der StuPO 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) Je nach Wahlpflichtmodul kann der Umfang 4,5 oder 6 SWS betragen. Die Angaben in der Tabelle basieren auf dem minimalen Umfang von 4 SWS.

6) ohne gewählte Wahlpflichtmodule

**Hauptstudium Wahlpflichtmodule<sup>7)</sup>** (bei Studienbeginn im Wintersemester)

Modul Nr.	Lehrveranstaltung	Lehrveranstaltungs-Kürzel	ECTS-Punkte	SWS					Prüfungsleistungen	
				3. Sem.	4. Sem.	5. Sem.	6. Sem.	7. Sem.	Unbenotet <sup>2)</sup>	Benotet
25	Vertiefung forstliche Biomasseproduktion und Biomassepotentiale	EH.25.1	6	4				4		K60
26	Technische Mechanik 1	EH.26.1	6	4				4		K90
27	Bioökonomie	EH.27.1	6	4				4		Re
28	Technische Thermodynamik 2	EH.28.1	3	2				2		K120 <sup>3)</sup>
	Strömungsmechanik	EH.28.2	3	2				2		
29	Technische Mechanik 2	EH.29.1	6		4		4			K90
30	Ernte und Bereitstellung von Forstbiomasse	EH.30.1	3		2		2			K60 <sup>3)</sup>
	Holzaufbereitung	EH.30.2	3		3		3			
31	Energiekonzepte für Gebäude	EH.31.1	6		4		4			Pm20
32	Höhere Mathematik 3	EH.32.1	6		6		6			K90
33	Nachhaltige Pflanzenbausysteme	EH.33.1	6		5		5			Pm20
34	Logistik Grundlagen	EH.34.1	3		3		3			K60 <sup>3)</sup>
	Logistik beim Bau und Betrieb von EE-Anlagen	EH.34.2	3		2		2			
35	Anlagenmanagement	EH.35.1	6	4				4		K60
36	Regulierung	EH.36.1	3					2		StA <sup>3)</sup>
	Energiehandel und -vertrieb	EH.36.2	3					2		
37	Vertiefung Anlagenplanung	EH.37.1	6					4		K90

Abkürzungen der Prüfungsleistungen: K = Klausur, Pm = Mündliche Prüfung, StA = Studien- oder Projektarbeit, Re = Referat, KPL = Kombinierte Prüfungsleistung aus einer schriftlichen oder mündlichen Hauptleistung und einer Nebenleistung, rT = regelmäßige Teilnahme

2) Die möglichen Arten unbenoteter Prüfungsleistungen sind in Abschnitt III Absatz 2 der StuPO.

Die möglichen Arten unbenoteter Prüfungsvorleistungen sind in Abschnitt III Absatz 3 der StuPO bestimmt.

3) Lehrveranstaltungsübergreifende Prüfung

7) Werden für Studierende aus unterschiedlichen Semestern angeboten.

3.2 Curriculum Semester PLUS (bei Studienbeginn im Wintersemester)

Hauptstudium	Sommer	Bachelorarbeit		Wahlpflichtbereich	Vertiefung Höhere Mathematik	Nachhaltige Pflanzenbausysteme	Logistik
		Wärmenetze, KWK und Anlagenplanung			Vertiefung Technische Mechanik	Ernte und Aufbereitung von Holz	Energiekonzepte für Gebäude
	Winter	Netze, Speicher und Smart Energy	Mobilitätskonzepte und Zukunftsszenarien	Wahlpflichtbereich	Anlagenmanagement	Bioökonomie	Vertiefung Technische Thermodynamik
		Projektierung von Energiekonzepten			Vertiefung forstliche Biomasseproduktion und Biomassepotentiale	Regulierung und Wettbewerb	Vertiefung Anlagenplanung
	Sommer	Praxissemester					
	Winter	Biogastechnologie und Agrarrohstoffe	Geographische Informationssysteme (GIS)	Wahlpflichtbereich		Bioökonomie	Vertiefung Technische Thermodynamik
		Feuerungssysteme und Brennstofftechnik	Wind- und Wasserkraft		Vertiefung forstliche Biomasseproduktion und Biomassepotentiale	Technische Mechanik	
	Sommer	Energiewirtschaft	Mess-, Steuerungs- und Regeltechnik	Wahlpflichtbereich	Vertiefung Höhere Mathematik	Nachhaltige Pflanzenbausysteme	Logistik
		Wissenschaftliche Projektarbeit	Solare Energiesysteme		Vertiefung Technische Mechanik	Ernte und Aufbereitung von Holz	Energiekonzepte für Gebäude
	Grundstudium mit Semester PLUS	Winter	Statistik und Betriebswirtschaftslehre*	Grundlagen des Projektmanagements und der Kommunikation	Volkswirtschaftslehre	Fachtutorien zu den Lehrveranstaltungen, Lerntechniken und Selbstmanagement	Fachtutorien zu den Lehrveranstaltungen, Lerntechniken und Selbstmanagement
		Sommer	Naturwissenschaftliche Grundlagen (Analysis und Elektrodynamik)	Grundlagen des Maschinenbaus	Grundlagen der Elektrotechnik und Praktikum Energietechnik	Grundlagen der Biomasseproduktion	Fachtutorien zu den Lehrveranstaltungen, Lerntechniken und Selbstmanagement
		Winter	Naturwissenschaftliche Grundlagen (Lineare Algebra und Mechanik)	Globaler Wandel und Ökologische Grundlagen	Grundlagen der Energietechnik	Fachtutorien zu den Lehrveranstaltungen, Lerntechniken und Selbstmanagement	Fachtutorien zu den Lehrveranstaltungen, Lerntechniken und Selbstmanagement

Start Wintersemester

\* wird im Sommer- und Wintersemester oder in der vorlesungsfreien Zeit angeboten

**Übersicht: Semesterwochenstunden des Pflichtcurriculums\***

	1. Sem.	2. Sem.	Semester PLUS	3. Sem.	4. Sem.	5. Sem.	6. Sem.	7. Sem.	SWS Gesamt
Grundstudium	21	26	27						74
Hauptstudium				23 <sup>1)</sup>	20 <sup>1)</sup>		23 <sup>1)</sup>	12 <sup>1)</sup>	78
Gesamt									152

\* Fachtutorien zu Lehrveranstaltungen und Lerntechniken und Selbstmanagement sind nicht verpflichtend.

(1) In Abhängigkeit der gewählten Wahlpflichtmodule (siehe § 39 Absatz 1 in der Studien- und Prüfungsordnung der Hochschule für Forstwirtschaft Rottenburg) variieren die Semesterwochenstunden. Die hier angegebenen Werte basieren auf 4 SWS Mindestsemesterwochenstunden je Wahlpflichtmodul.

**Übersicht: ECTS-Punkte (ECTS = European Credit Transfer System)**

	1. Sem.	2. Sem.	Semester PLUS	3. Sem.	4. Sem.	5. Sem.	6. Sem.	7. Sem.	ECTS-Punkte Gesamt
Grundstudium	18	24	18						60
Hauptstudium				30	30	30	30	30	150
Gesamt									210

**Übersicht: Anzahl der Prüfungen**

	Unbenotete Prüfungsleistungen	Benotete Prüfungsleistungen	Summe Prüfungsleistungen
1. Semester	1	3	4
2. Semester	2	4	6
<b>Semester PLUS</b>	1	3	4
3. Semester	1	5	6
4. Semester	1	5	6
5. Semester	1	0	1
6. Semester	0	6	6
7. Semester	0	4	4
Summe	7	30	37

**Grundstudium Semester PLUS (bei Studienbeginn im Wintersemester)**

Modul Nr.	Lehrveranstaltung	Lehrveranstaltungs-Kürzel	ECTS-Punkte	SWS			Prüfungsleistungen		Gewichtung der Modulnote <sup>4)</sup>
				1. Sem.	2. Sem.	Semester PLUS	Unbenotet <sup>2)</sup>	Benotet	
1	Lineare Algebra	EG.1.1	3	3				K90 <sup>3)</sup>	10 %
	Mechanik	EG.1.2	3	3					
2	Globaler Wandel	EG.2.1	2	2				KPL60 <sup>3)</sup>	10 %
	Ökologische Grundlagen	EG.2.2	2	2					
	Nachhaltige Entwicklung	EG.2.3	2	1			x		
3	Erneuerbare Energietechnik	EG.3.1	3	2				K90 <sup>3)</sup>	10 %
	Grundlagen der Thermodynamik 1	EG.3.2	3	3					
4	Grundlagen der Kommunikation	EG.4.1	3			3		Referat <sup>3)</sup>	10 %
	Grundlagen des Projektmanagements	EG.4.2	3			3	x		
5	Statistik	EG.5.1	3			3		KPL90 <sup>3)</sup>	10 %
	Betriebswirtschaftslehre u. Investitionsrechnung	EG.5.2	3			3			
6	Analysis	EG.6.1	3		3			K90 <sup>3)</sup>	10 %
	Elektrodynamik	EG.6.2	3		3				
7	Konstruktionslehre, Maschinenelemente u. CAD	EG.7.1	6		6		x	KPL45	10 %
8	Elektrotechnik	EG.8.1	3		2			KPL45	10 %
	Energetechnisches Praktikum	EG.8.2	3		2		x		
9	Grundlagen der landwirtschaftlichen Biomasseproduktion	EG.9.1	3		3			K90 <sup>3)</sup>	10 %
	Grundlagen der forstlichen Biomasseproduktion	EG.9.2	3		3				
10	Grundlagen der Volkswirtschaftslehre	EG.10.1	3			3		K90 <sup>3)</sup>	10 %
	Mikroökonomik	EG.10.2	3			2			
+	Fachtutorien zu den Lehrveranstaltungen	EG.+1	0	3	4	5			
	Lerntechniken und Selbstmanagement	EG.+2	0	2	0	5			
Summe Grundstudium			60	21	26	27	4	10	100 %

Abkürzungen der Prüfungsleistungen: K = Klausur, Pm = Mündliche Prüfung, StA = Studien- oder Projektarbeit, Re = Referat, KPL = Kombinierte Prüfungsleistung aus einer schriftlichen oder mündlichen Hauptleistung und einer Nebenleistung, rT = regelmäßige Teilnahme

2) Die möglichen Arten unbenoteter Prüfungsleistungen sind in Abschnitt III Absatz 2 der StuPO.

Die möglichen Arten unbenoteter Prüfungsvorleistungen sind in Abschnitt III Absatz 3 der StuPO 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.

Bei Studienbeginn zum Wintersemester und Wahl des Semester PLUS erfolgt im Hauptstudium ein Wechsel in das Curriculum Studienbeginn zum Sommersemester.

## 4. Studienbeginn Sommersemester

### 4.1 Curriculum reguläres Studium

Hauptstudium (6. und 7. Semester)	Sommer	Bachelorarbeit		Wahlpflichtbereich	Vertiefung Höhere Mathematik	Nachhaltige Pflanzenbausysteme	Logistik
	Winter	Wärmenetze, KWK und Anlagenplanung			Vertiefung Technische Mechanik	Ernte und Aufbereitung von Holz	Energiekonzepte für Gebäude
Hauptstudium (6. und 7. Semester)	Winter	Projektierung von Energiekonzepten		Wahlpflichtbereich	Anlagenmanagement	Bioökonomie	Vertiefung Technische Thermodynamik
	Sommer	Netze, Speicher und Smart Energy	Mobilitätskonzepte und Zukunftsszenarien		Vertiefung forstliche Biomasseproduktion und Biomassepotentiale	Regulierung und Wettbewerb	Vertiefung Anlagenplanung
Hauptstudium (3. und 4. Semester)	Sommer	Praxissemester					
	Winter	Biogastechnologie und Agrarrohstoffe	Geographische Informationssysteme (GIS)	Wahlpflichtbereich		Bioökonomie	Vertiefung Technische Thermodynamik
Sommer	Feuerungssysteme und Brennstofftechnik	Wind- und Wasserkraft	Vertiefung forstliche Biomasseproduktion und Biomassepotentiale		Technische Mechanik		
Hauptstudium (3. und 4. Semester)	Sommer	Energiewirtschaft	Mess-, Steuerungs- und Regeltechnik	Wahlpflichtbereich	Vertiefung Höhere Mathematik	Nachhaltige Pflanzenbausysteme	Logistik
	Winter	Wissenschaftliche Projektarbeit	Solare Energiesysteme		Vertiefung Technische Mechanik	Ernte und Aufbereitung von Holz	Energiekonzepte für Gebäude
Grundstudium 1. und 2. Semester	Winter	Naturwissenschaftliche Grundlagen (Lineare Algebra und Mechanik)	Globaler Wandel und Ökologische Grundlagen	Grundlagen der Energietechnik	Grundlagen des Projektmanagements und der Kommunikation	Statistik und Betriebswirtschaftslehre	
	Sommer	Naturwissenschaftliche Grundlagen (Analysis und Elektrodynamik)	Grundlagen des Maschinenbaus	Grundlagen der Elektrotechnik und Praktikum Energietechnik	Grundlagen der Biomasseproduktion	Volkswirtschaftslehre	

Start Sommersemester

**Übersicht: Studienbeginn Sommersemester**

**Übersicht: Semesterwochenstunden des Pflichtcurriculums**

	1. Sem.	2. Sem.	3. Sem.	4. Sem.	5. Sem.	6. Sem.	7. Sem.	SWS Gesamt
Grundstudium	27	28						55
Hauptstudium			20 <sup>1)</sup>	23 <sup>1)</sup>		21 <sup>1)</sup>	14 <sup>1)</sup>	78
Gesamt								133

*(1) In Abhängigkeit der gewählten Wahlpflichtmodule (siehe § 39 Absatz 1 in der Studien- und Prüfungsordnung der Hochschule für Forstwirtschaft Rottenburg) variieren die Semesterwochenstunden. Die hier angegebenen Werte basieren auf 4 SWS Mindestsemesterwochenstunden je Wahlpflichtmodul.*

**Übersicht: ECTS-Punkte (ECTS = European Credit Transfer System)**

	1. Sem.	2. Sem.	3. Sem.	4. Sem.	5. Sem.	6. Sem.	7. Sem.	ECTS- Punkte Gesamt
Grundstudium	30	30						60
Hauptstudium			30	30	30	30	30	150
Gesamt								210

**Übersicht: Anzahl der Prüfungen**

	Unbenotete Prüfungs- leistungen	Benotete Prüfungsleistungen	Summe Prüfungsleistungen
1. Semester	2	5	7
2. Semester	2	5	7
3. Semester	1	5	6
4. Semester	1	5	6
5. Semester	1	0	1
6. Semester	0	6	6
7. Semester	0	4	4
Summe	7	30	37

**Übersicht: Module im Grundstudium**

Modul Nr.	Modulbezeichnung	Gewichtung der Modulnote	ECTS-Punkte pro Modul
6	Naturwissenschaftliche Grundlagen (Analysis und Elektrodynamik)	10%	6
7	Grundlagen des Maschinenbaus	10%	6
8	Grundlagen der Elektrotechnik und Praktikum Energietechnik	10%	6
9	Grundlagen der Biomasseproduktion	10%	6
10	Volkswirtschaftslehre	10%	6
1	Naturwissenschaftliche Grundlagen (Lineare Algebra und Mechanik)	10%	6
2	Globaler Wandel und Ökologische Grundlage	10%	6
3	Grundlagen der Energietechnik	10%	6
4	Grundlagen des Projektmanagements und der Kommunikation	10%	6
5	Statistik und Betriebswirtschaftslehre	10%	6
Summe Grundstudium		100 %	60

**Übersicht: Module im Hauptstudium**

Modul Nr.	Modulbezeichnung	Gewichtung der Modulnote	ECTS-Punkte pro Modul
15	Wissenschaftliche Projektarbeit	4%	6
16	Solare Energiesysteme	4%	6
17	Energiewirtschaft	4%	6
18	Mess-, Steuerungs- und Regeltechnik	4%	6
11	Feuerungssysteme und Brennstofftechnik	4%	6
12	Wind- und Wasserkraft	4%	6
13	Biogastechnologie und Agrarrohstoffe	4%	6
14	Geographische Informationssysteme (GIS)	4%	6
20	Netze, Speicher und Smart Energy	4%	6
21	Mobilitätskonzepte und Zukunftsszenarien	4%	6
22	Projektierung von Energiekonzepten	4%	6
19	Wärmenetze, KWK und Anlagenplanung	4%	6
25-37	Wahlpflichtmodule	24%	36
23	Betriebspraktikum	20%	30
24	Bachelorarbeit	8%	12
Summe Hauptstudium		100 %	150

**Übersicht: Wahlpflichtmodule im Hauptstudium**

Modul Nr.	Modulbezeichnung	Gewichtung der Modulnote	ECTS-Punkte pro Modul
29	Vertiefung Technische Mechanik	4%	6
30	Ernte und Aufbereitung von Holz	4%	6
31	Energiekonzepte für Gebäude	4%	6
32	Vertiefung Höhere Mathematik	4%	6
33	Nachhaltige Pflanzenbausysteme	4%	6
34	Logistik	4%	6
25	Vertiefung forstliche Biomasseproduktion und Biomassepotentiale	4%	6
26	Technische Mechanik	4%	6
35	Anlagenmanagement	4%	6
27	Bioökonomie	4%	6
28	Vertiefung Technische Thermodynamik	4%	6
36	Regulierung und Wettbewerb	4%	6
37	Vertiefung Anlagenplanung	4%	6

**Grundstudium** (bei Studienbeginn im Sommersemester)

Modul Nr.	Lehrveranstaltung	Lehrveranstaltungs-Kürzel	ECTS-Punkte	SWS		Prüfungsleistungen		Gewichtung der Modulnote <sup>4)</sup>
				1. Sem.	2. Sem.	Unbenotet <sup>2)</sup>	Benotet	
6	Analysis	EG.6.1	3	3			K90 <sup>3)</sup>	10 %
	Elektrodynamik	EG.6.2	3	3				
7	Konstruktionslehre, Maschinenelemente u. CAD	EG.7.1	6	6		x	KPL45	10 %
8	Elektrotechnik	EG.8.1	3	2			KPL45	10 %
	Energetechnisches Praktikum	EG.8.2	3	2		x		
9	Grundlagen der landwirtschaftlichen Biomasseproduktion	EG.9.1	3	3			K90 <sup>3)</sup>	10 %
	Grundlagen der forstlichen Biomasseproduktion	EG.9.2	3	3				
10	Grundlagen der Volkswirtschaftslehre	EG.10.1	3	3			K90 <sup>3)</sup>	10 %
	Mikroökonomik	EG.10.2	3	2				
1	Lineare Algebra	EG.1.1	3		3		K90 <sup>2)</sup>	10 %
	Mechanik	EG.1.2	3		3			
2	Globaler Wandel	EG.2.1	2		2		KPL60 <sup>3)</sup>	10 %
	Ökologische Grundlagen	EG.2.2	2		2			
	Nachhaltige Entwicklung	EG.2.3	2		1	x		
3	Erneuerbare Energietechnik	EG.3.1	3		2		K90 <sup>3)</sup>	10 %
	Grundlagen der Thermodynamik 1	EG.3.2	3		3			
4	Grundlagen der Kommunikation	EG.4.1	3		3		Referat <sup>3)</sup>	10 %
	Grundlagen des Projektmanagements	EG.4.2	3		3	x		
5	Statistik	EG.5.1	3		3		KPL90 <sup>3)</sup>	10 %
	Betriebswirtschaftslehre u. Investitionsrechnung	EG.5.2	3		3			
Summe Grundstudium			60	27	28	4	10	100 %

Abkürzungen der Prüfungsleistungen: K = Klausur, Pm = Mündliche Prüfung, StA = Studien- oder Projektarbeit, Re = Referat, KPL = Kombinierte Prüfungsleistung aus einer schriftlichen oder mündlichen Hauptleistung und einer Nebenleistung, rT = regelmäßige Teilnahme

2) Die möglichen Arten unbenoteter Prüfungsleistungen sind in Abschnitt III Absatz 2 der StuPO.

Die möglichen Arten unbenoteter Prüfungsvorleistungen sind in Abschnitt III Absatz 3 der StuPO 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.

**Hauptstudium Pflichtmodule** (bei Studienbeginn im Sommersemester)

Modul Nr.	Lehrveranstaltung	Lehrveranstaltungs-Kürzel	ECTS-Punkte	SWS					Prüfungsleistungen		Gewichtung der Modulnote
				3. Sem.	4. Sem.	5. Sem.	6. Sem.	7. Sem.	Unbenotet <sup>2)</sup>	Benotet	
15	Wissenschaftliche Projektarbeit	EH.15.1	6	4						StA	4 %
16	Photovoltaik	EH.16.1	3	2						K90 <sup>3)</sup>	4 %
	Geothermie u. Solarthermie	EH.16.2	3	2							
17	Energiewirtschaft	EH.17.1	3	2					X	KPL90 <sup>3)</sup>	4 %
	Energierecht	EH.17.2	3	2							
18	Mess-, Steuerungs- u. Regeltechnik	EH.18.1	3	2						K75 <sup>3)</sup>	4%
	Elektrische Maschinen, Anlagen und Netze	EH.18.2	3	2							
11	Feuerungssysteme	EH.11.1	4		4					KPL90 <sup>3)</sup>	4 %
	Brennstofftechnik	EH.11.2	2		2				X		
12	Windkraftanlagen	EH.12.1	3		2					K90 <sup>3)</sup>	4 %
	Wasserkraftanlagen	EH.12.2	3		2						
13	Biogastechnologie u. Agrarrohstoffe	EH.13.1	6		5					K60	4 %
14	Geographische Informationssysteme (GIS)	EH.14.1	6		4					K90	4 %
20	Energiespeicherung	EH.20.1	3				2			KPL90 <sup>3)</sup>	4 %
	Netze u. Smart Energy	EH.20.2	3				2				
21	Energie- und Mobilitätskonzepte	EH.21.1	3				2			StA <sup>3)</sup>	4 %
	Zukunftsszenarien	EH.21.2	2				2				
	Ökobilanzierung und Technikfolgenabschätzung	EH.21.3	1				1				
22	Projektierung von Energiekonzepten	EH.22.1	6				4			KPL25	4 %
19	Kraft-Wärme-Kopplung	EH.19.1	6					6		K90	4 %
25-37	Wahlpflichtmodule <sup>4)</sup>		36	4 <sup>5)</sup>	4 <sup>5)</sup>		8 <sup>5)</sup>	8 <sup>5)</sup>			24 %
23	Betriebspraktikum	EH.23.1	30						X	StA	20 %
24	Bachelorarbeit	EH.24.1	12							KPL	8 %
Summe Hauptstudium			150	20	23		21	14	3	15 <sup>6)</sup>	100 %

Abkürzungen der Prüfungsleistungen: K = Klausur, Pm = Mündliche Prüfung, StA = Studien- oder Projektarbeit, Re = Referat, KPL = Kombinierte Prüfungsleistung aus einer schriftlichen oder mündlichen Hauptleistung und einer Nebenleistung, rT = regelmäßige Teilnahme

2) Die möglichen Arten unbenoteter Prüfungsleistungen sind in Abschnitt III Absatz 2 der StuPO.

Die möglichen Arten unbenoteter Prüfungsvorleistungen sind in Abschnitt III Absatz 3 der StuPO 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) Je nach Wahlpflichtmodul kann der Umfang 4,5 oder 6 SWS betragen. Die Angaben in der Tabelle basieren auf dem minimalen Umfang von 4 SWS.

6) ohne gewählte Wahlpflichtmodule

**Hauptstudium Wahlpflichtmodule<sup>7)</sup>** (bei Studienbeginn im Sommersemester)

Modul Nr.	Lehrveranstaltung	Lehrveranstaltungs-Kürzel	ECTS-Punkte	SWS					Prüfungsleistungen	
				3. Sem.	4. Sem.	5. Sem.	6. Sem.	7. Sem.	Unbenotet <sup>2)</sup>	Benotet
29	Technische Mechanik 2	EH.29.1	6	4				4		K90
30	Ernte und Bereitstellung von Forstbiomasse	EH.30.1	3	2				2		K60 <sup>3)</sup>
	Holzaufbereitung	EH.30.2	3	3				3		
31	Energiekonzepte für Gebäude	EH.31.1	6	4				4		Pm20
32	Höhere Mathematik 3	EH.32.1	6	6				6		K90
33	Nachhaltige Pflanzenbausysteme	EH.33.1	6	5				5		Pm20
34	Logistik Grundlagen	EH.34.1	3	3				3		K60 <sup>3)</sup>
	Logistik beim Bau und Betrieb von EE-Anlagen	EH.34.2	3	2				2		
25	Vertiefung forstliche Biomasseproduktion und Biomassepotentiale	EH.25.1	6		4		4			K60
26	Technische Mechanik 1	EH.26.1	6		4		4			K90
35	Anlagenmanagement	EH.35.1	6		4		4			K60
27	Bioökonomie	EH.27.1	6		4		4			Re
28	Technische Thermodynamik 2	EH.28.1	3		2		2			K120 <sup>3)</sup>
	Strömungsmechanik	EH.28.2	3		2		2			
36	Regulierung	EH.36.1	3				2			StA <sup>3)</sup>
	Energiehandel und -vertrieb	EH.36.2	3				2			
37	Vertiefung Anlagenplanung	EH.37.1	6				4			K90

Abkürzungen der Prüfungsleistungen: K = Klausur, Pm = Mündliche Prüfung, StA = Studien- oder Projektarbeit, Re = Referat, KPL = Kombinierte Prüfungsleistung aus einer schriftlichen oder mündlichen Hauptleistung und einer Nebenleistung, rT = regelmäßige Teilnahme

2) Die möglichen Arten unbenoteter Prüfungsleistungen sind in Abschnitt III Absatz 2 der StuPO.

Die möglichen Arten unbenoteter Prüfungsvorleistungen sind in Abschnitt III Absatz 3 der StuPO bestimmt.

3) Lehrveranstaltungsübergreifende Prüfung

7) Werden für Studierende aus unterschiedlichen Semestern angeboten.

4.2 Curriculum Semester PLUS (bei Studienbeginn im Sommersemester)

Hauptstudium	Winter	Bachelorarbeit		Wahlpflichtbereich	Anlagenmanagement	Bioökonomie	Vertiefung Technische Thermodynamik
		Projektierung von Energiekonzepten			Vertiefung forstliche Biomasseproduktion und Biomassepotenziale	Regulierung und Wettbewerb	Vertiefung Anlagenplanung
	Sommer	Netze, Speicher und Smart Energy	Mobilitätskonzepte und Zukunftsszenarien	Wahlpflichtbereich	Vertiefung Höhere Mathematik	Nachhaltige Pflanzenbausysteme	Logistik
		Wärmenetze, KWK und Anlagenplanung			Vertiefung Technische Mechanik	Ernte und Aufbereitung von Holz	Energiekonzepte für Gebäude
	Winter	Praxissemester					
	Sommer	Energiewirtschaft	Mess-, Steuerungs- und Regeltechnik	Wahlpflichtbereich	Vertiefung Höhere Mathematik	Nachhaltige Pflanzenbausysteme	Logistik
		Wissenschaftliche Projektarbeit	Solare Energiesysteme		Vertiefung Technische Mechanik	Ernte und Aufbereitung von Holz	Energiekonzepte für Gebäude
	Winter	Biogastechnologie und Agrarrohstoffe	Geographische Informationssysteme (GIS)	Wahlpflichtbereich		Bioökonomie	Vertiefung Technische Thermodynamik
		Feuerungssysteme und Brennstofftechnik	Wasser- und Windkraft		Vertiefung forstliche Biomasseproduktion und Biomassepotenziale	Technische Mechanik	
	Grundstudium mit Semester PLUS	Sommer	Grundlagen der Biomasseproduktion	Volkswirtschaftslehre	Statistik und Betriebswirtschaftslehre*	Fachtutorien zu den Lehrveranstaltungen, Lerntechniken und Selbstmanagement	Fachtutorien zu den Lehrveranstaltungen, Lerntechniken und Selbstmanagement
		Winter	Naturwissenschaftliche Grundlagen (Lineare Algebra und Mechanik)	Globaler Wandel und Ökologische Grundlagen	Grundlagen der Energietechnik	Grundlagen des Projektmanagements und der Kommunikation	Fachtutorien zu den Lehrveranstaltungen, Lerntechniken und Selbstmanagement
		Sommer	Naturwissenschaftliche Grundlagen (Analysis und Elektrodynamik)	Grundlagen des Maschinenbaus	Grundlagen der Elektrotechnik und Praktikum Energietechnik	Fachtutorien zu den Lehrveranstaltungen, Lerntechniken und Selbstmanagement	Fachtutorien zu den Lehrveranstaltungen, Lerntechniken und Selbstmanagement

Start Sommersemester

\* wird im Sommer- und Wintersemester oder in der vorlesungsfreien Zeit angeboten

**Übersicht: Semesterwochenstunden des Pflichtcurriculums\***

	1. Sem.	2. Sem.	Semester PLUS	3. Sem.	4. Sem.	5. Sem.	6. Sem.	7. Sem.	SWS Gesamt
Grundstudium	21	26	27						74
Hauptstudium				23 <sup>1)</sup>	20 <sup>1)</sup>		21 <sup>1)</sup>	14 <sup>1)</sup>	78
Gesamt									152

\* Fachtutorien zu Lehrveranstaltungen und Lerntechniken und Selbstmanagement sind nicht verpflichtend.

(1) In Abhängigkeit der gewählten Wahlpflichtmodule (siehe § 34 Absatz1 in der Studien- und Prüfungsordnung der Hochschule für Forstwirtschaft Rottenburg) variieren die Semesterwochenstunden. Die hier angegebenen Werte basieren auf 4 SWS Mindestsemesterwochenstunden je Wahlpflichtmodul.

**Übersicht: ECTS-Punkte (ECTS = European Credit Transfer System)**

	1. Sem.	2. Sem.	Semester PLUS	3. Sem.	4. Sem.	5. Sem.	6. Sem.	7. Sem.	ECTS-Punkte Gesamt
Grundstudium	18	24	18						60
Hauptstudium				30	30	30	30	30	150
Gesamt									210

**Übersicht: Anzahl der Prüfungen**

	Unbenotete Prüfungsleistungen	Benotete Prüfungsleistungen	Summe Prüfungsleistungen
1. Semester	2	3	5
2. Semester	2	4	6
<b>Semester PLUS</b>	0	3	3
3. Semester	1	5	6
4. Semester	1	5	6
5. Semester	1	0	1
6. Semester	0	6	6
7. Semester	0	4	4
Summe	7	30	37

**Grundstudium Semester PLUS (bei Studienbeginn im Sommersemester)**

Modul Nr.	Lehrveranstaltung	Lehrveranstaltungs- Kürzel	ECTS-Punkte	SWS			Prüfungs- leistungen		Gewichtung der Modulnote <sup>4)</sup>
				1. Sem.	2. Sem.	Semester PLUS	Unbenotet <sup>2)</sup>	Benotet	
6	Analysis	EG.6.1	3	3				K90 <sup>3)</sup>	10 %
	Elektrodynamik	EG.6.2	3	3					
7	Konstruktionslehre, Maschinenelemente u. CAD	EG.7.1	6	6			x	KPL45	10 %
8	Elektrotechnik	EG.8.1	3	2				KPL45	10 %
	Energetechnisches Praktikum	EG.8.2	3	2			x		
1	Lineare Algebra	EG.1.1	3		3			K90 <sup>3)</sup>	10 %
	Mechanik	EG.1.2	3		3				
2	Globaler Wandel	EG.2.1	2		2			KPL60 <sup>3)</sup>	10 %
	Ökologische Grundlagen	EG.2.2	2		2				
	Nachhaltige Entwicklung	EG.2.3	2		1		x		
3	Erneuerbare Energietechnik	EG.3.1	3		2			K90 <sup>3)</sup>	10 %
	Grundlagen der Thermodynamik 1	EG.3.2	3		3				
4	Grundlagen der Kommunikation	EG.4.1	3		3			Referat <sup>3)</sup>	10 %
	Grundlagen des Projektmanagements	EG.4.1	3		3		x		
9	Grundlagen der landwirtschaftlichen Biomasseproduktion	EG.9.1	3			3		K90 <sup>3)</sup>	10 %
	Grundlagen der forstlichen Biomasseproduktion	EG.9.2	3			3			
10	Grundlagen der Volkswirtschaftslehre	EG.10.1	3			3		K90 <sup>3)</sup>	10 %
	Mikroökonomik	EG.10.2	3			2			
5	Statistik	EG.5.1	3			3		KPL90 <sup>3)</sup>	10 %
	Betriebswirtschaftslehre u. Investitionsrechnung	EG.5.2	3			3			
+	Fachtutorien zu den Lehrveranstaltungen	EG.+1	0	3	4	5			
	Lerntechniken und Selbstmanagement	EG.+2	0	2	0	5			
Summe Grundstudium			60	21	26	27	4	10	100 %

Abkürzungen der Prüfungsleistungen: K = Klausur, Pm = Mündliche Prüfung, StA = Studien- oder Projektarbeit, Re = Referat, KPL = Kombinierte Prüfungsleistung aus einer schriftlichen oder mündlichen Hauptleistung und einer Nebenleistung, rT = regelmäßige Teilnahme

2) Die möglichen Arten unbenoteter Prüfungsleistungen sind in Abschnitt III Absatz 2 der StuPO.

Die möglichen Arten unbenoteter Prüfungsvorleistungen sind in Abschnitt III Absatz 3 der StuPO 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.

Bei Studienbeginn zum Sommersemester und Wahl eines Semester PLUS erfolgt im Hauptstudium ein Wechsel in das Curriculum Studienbeginn zum Wintersemester.

## 5. Modulbeschreibungen Grundstudium

Unter „Angestrebte Lernergebnisse/Qualitätsziele“ verwendete Kompetenzstufen:

<b>Niveaustufe</b>	<b>Definition</b>	<b>Beispiele für aktive Verben</b>
(1) <b>Erinnern</b>	Wiedergabe von Fakten und Zusammenhängen	nennen, aufzählen, beschreiben, identifizieren, ...
(2) <b>Verstehen</b>	Erläuterung von Fakten und Zusammenhängen	erläutern, erklären, abgrenzen, generalisieren, umschreiben, interpretieren, ...
(3) <b>Anwenden</b>	Heranziehen von Fakten und Zusammenhängen zur Problemlösung	entwerfen, entwickeln, heranziehen, transferieren, programmieren, ...
(4) <b>Analysieren</b>	Zerlegen von Fakten und Zusammenhängen in Einzelteile und Einordnung in übergeordnete Strukturen	analysieren, differenzieren, vergleichen, unterscheiden, kategorisieren, kritisieren, ...
(5) <b>Evaluieren</b>	Beurteilen von Fakten und Zusammenhängen nach Kriterien	überprüfen, beurteilen, Rangordnung erstellen, Entscheidung fällen, bewerten, rechtfertigen, ...
(6) <b>Kreieren</b>	Zusammenführen von Elementen zu einer neuen Struktur	planen, entwerfen, erstellen, generieren, ...

<b>Modulbezeichnung/ Kürzel</b>	<b>Naturwissenschaftliche Grundlagen (Lineare Algebra und Mechanik)</b>			<b>EG.1</b>
Zuordnung zum Curriculum/ Modulniveau	Studiengang Erneuerbare Energien Grundstudium, Pflichtmodul			
Lehrveranstaltungen/ Kürzel:	Lineare Algebra			EG.1.1
	Mechanik			EG.1.2
Studiensemester:	Grundstudium			
Häufigkeit des Angebots und Dauer des Moduls:	Wintersemester	Sommersemester		
Verwendbarkeit des Moduls:	EG.8: Grundlagen der Elektrotechnik und Praktikum Energietechnik EH.12: Wind- und Wasserkraft EH.16: Solare Energiesysteme EH.26.: Technische Mechanik EH.28: Vertiefung Technische Thermodynamik EH.29: Vertiefung Technische Mechanik Aufbauendes Masterstudium			
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			
SWS, Lehrform:		EG.1.1	EG.1.2	Summe
	Vorlesung	2	2	4
	Übung	1	1	2
	Summe SWS	3	3	6
Arbeitsaufwand in Stunden und Punkte nach ECTS:		EG.1.1	EG.1.2	Summe
	Präsenz	45	45	90
	Eigenstudium	45	45	90
	Summe	90	90	180
	Credits	3	3	6
ECTS-Punkte:	6			
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine			
Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse der Schulmathematik und Schulphysik			

<p>Angestrebte Lernergebnisse/ Modulziele:</p> <p>In Klammern Niveaustufen (1-6):</p>	<p><b>Fachliche Kompetenz und Methodenkompetenz</b> Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse und Verständnisse der fundamentalen Begriffe insbesondere der Konzepte der Differentialrechnung und Integralrechnung für Funktionen einer reellen Variablen (1). Sie verstehen die fundamentalen mathematischen Grundlagen (2) und sind dadurch in der Lage, mathematische Zusammenhänge durch geeignete Funktionen und Gleichungen zu beschreiben (4). Sie sind in der Lage, die behandelten Methoden selbständig und zielgerichtet anzuwenden (3) und Lösungen zu gegebenen Problemstellungen zu ermitteln sowie die erzielten Ergebnisse sorgsam zu analysieren und deren Aussagen kritisch zu beurteilen (4), (5). Die Studierenden können die vermittelten Konzepte zur Bearbeitung komplexerer Problemstellungen aus den Natur- und Ingenieurwissenschaften einsetzen und sich bei umfangreicheren Fragestellungen sicher mit Projektpartnern dazu austauschen (6). Die Studierenden erwerben ein gründliches Verständnis der fundamentalen Begriffe und Konzepte der klassischen Mechanik (1). Sie verstehen die fundamentalen physikalisch-mechanischen Grundlagen (2). Außer Faktenwissen beherrschen sie die Herangehensweise und die grundlegenden Methoden zur Lösung physikalisch-mechanischer Aufgaben (3). Die Studierenden sind in der Lage, selbständig physikalisch-mechanische Fragestellungen zu analysieren (4) und fachspezifische Probleme zu lösen (6), sowie die eigenen oder Lösungen Dritter zu analysieren, interpretieren und kritisch zu beurteilen (4), (5). Die Studierenden können die vermittelten Konzepte zur Bearbeitung komplexerer Problemstellungen aus den Natur- und Ingenieurwissenschaften einsetzen und sich bei umfangreicheren Fragestellungen sicher mit Projektpartnern dazu austauschen (6).</p> <p><b>Soziale Kompetenz und Selbstkompetenz</b> Befähigung zur Anwendung der mathematischen Kenntnisse in den behandelten Themenbereichen. Stärkung der logisch–analytischen Denkweisen, des Abstraktionsvermögens und des Denkens in Zusammenhängen. Vermittlung und Training von Methodenkompetenzen (z.B. systematisches, strukturiertes Arbeiten bzw. Lösen von spezifischen mathematischen und physikalischen Problemstellungen sowie anwendungsorientierten technischen Problemen) zur Erlangung von Problemlösungs- und Organisationsfähigkeit für die späteren Anwendungen in Studium und Beruf.</p>
<p>Inhalt:</p>	<p><b>EG.1.1: Lineare Algebra</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematische Grundlagen und Rechentechnik</li> <li>• Mengenlehre, reelle und komplexe Zahlen, Lösen von Gleichungen und Ungleichungen</li> <li>• Grundlagen der Vektorrechnung, Vektorräume</li> <li>• Differenzial- und Integralrechnung einer reellen Veränderlichen: Folgen, Reihen, Stetigkeit, Differenzierbarkeit, höhere Ableitungen, Anwendungen der Differenzialrechnung, Kurvendiskussion, Riemann-Integral, bestimmtes Integral,</li> </ul>

	<p>Stammfunktion, partielle Integration, Substitution, Integration rationaler Funktionen, uneigentliche Integrale.</p> <p><b>EG.1.2: Mechanik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Newtonsche Mechanik: Kraftbegriff, Bezugssysteme, Erhaltungssätze der klassischen Mechanik, Dynamik starrer Körper, Mehrteilchensysteme.</li> </ul>					
<p><b>Studien-/Prüfungsleistungen:</b>                  K[min] Klausur Minuten                  Pm[min] Prüfung mündl. Min.                  StA Studienarbeit                  (b) benotet                  (ub) unbenotet                  rT regelmäßige Teilnahme</p>	Klausur	Pm	StA	Referat	Sonstiges	
	K90 (b)					EG.1.1
						EG.1.2
<b>Medienformen:</b>	Beamer, Tafel, persönliche Interaktion, MATLAB					
<b>Literatur:</b>	<p><b>EG.1.1 Lineare Algebra</b></p> <p>PAPULA, L. (2011): Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler. Band 1, 2 u.3. Vieweg und Teubner.</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><b>EG.1.2: Mechanik</b></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	<b>Globaler Wandel und Ökologische Grundlagen</b>			<b>EG.2</b>	
Zuordnung zum Curriculum/ Modulniveau	Studiengang Erneuerbare Energien Grundstudium, Pflichtmodul				
Lehrveranstaltungen/ Kürzel:	Globaler Wandel			EG.2.1	
	Ökologische Grundlagen			EG.2.2	
	Nachhaltige Entwicklung			EG.2.3	
Studiensemester:	Grundstudium				
Häufigkeit des Angebots und Dauer des Moduls:	Wintersemester		Sommersemester		
Verwendbarkeit des Moduls:	EH.13: Biogastechnologie und Agrarrohstoffe EH.25: Vertiefung forstliche Biomasseproduktion und Biomassepotentiale EH.27: Bioökonomie EH.33: Nachhaltige Pflanzenbausysteme				
Modul- verantwortliche(r):	Prof. Dr. Jens Poetsch				
Dozent(in):	Prof. Dr. Jens Poetsch			EG.2.1	
	Prof. Dr. Frank Brodbeck			EG.2.2	
	Prof. Dr. Jens Poetsch			EG.2.3	
Sprache:	Deutsch Fachbegriffe werden auch in englischer Sprache vorgestellt				
SWS, Lehrform:		EG.2.1	EG.2.2	EG.2.3	Summe
	Vorlesung	2	2		4
	Seminar			1	1
	Summe SWS	2	2	1	5
Arbeitsaufwand in Stunden und Punkte nach ECTS:		EG.2.1	EG.2.2	EG.2.3	Summe
	Präsenz	30	30	15	75
	Eigenstudium	30	30	45	105
	Summe	60	60	60	180
	Credits	2	2	2	6
ECTS-Punkte:	6				
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine				
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine				

<p>Angestrebte Lernergebnisse/ Modulziele:</p> <p>In Klammern Niveaustufen (1-6):</p>	<p><b>Fachliche Kompetenz und Methodenkompetenz</b> Die Studierenden beschreiben globale Folgen und wichtige Wirkungszusammenhänge bei der wirtschaftlichen Nutzung natürlicher Ressourcen (1), stellen deren Grenzen heraus (2), ordnen weitere Anwendungsfälle hinsichtlich ihrer Ressourcenbelastung richtig ein (4) und bewerten alternative Konzepte anhand anerkannter Methoden (5). Sie beschreiben den Aufbau, die Lebensvorgänge sowie die systematische Einordnung von höheren Pflanzen (1), erklären die grundlegenden Zusammenhänge in Ökosystemen (2) und wenden ihr Wissen auf wirtschaftliche Nutzungen an (3). Die Studierenden kennen aktuelle Bestrebungen für eine nachhaltige Entwicklung (1) und haben ein Thema exemplarisch vertieft, analysiert und präsentiert (4).</p> <p><b>Soziale Kompetenz und Selbstkompetenz</b> Das Modul dient primär der fachlichen und der methodischen Grundlagenvermittlung. Im Seminar Nachhaltige Entwicklung wird das selbstständige Erarbeiten eines Spezialthemas, die Aufbereitung in eine zielgruppenorientierte Präsentation und die differenzierte Auseinandersetzung mit den eigenen Thesen und denen Dritter eingeübt.</p>
<p>Inhalt:</p>	<p><b>EG.2.1: Globaler Wandel</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geschichte und Definition des Nachhaltigkeitsbegriffs</li> <li>• Drei-Säulen-Modell der Nachhaltigkeit, Sustainable Development Goals, Leitstrategien (Suffizienz, Effizienz, Konsistenz)</li> <li>• Verknappung fossiler Rohstoffe, Bedrohung natürlicher Ressourcen, planetare Belastungsgrenzen</li> <li>• Energiewirtschaft und Klimawandel: Grundlagen, Prognosen, Strategien</li> <li>• Auswirkungen der globalen Landwirtschaft auf Bodenschutz, Biodiversität, Ernährungssicherung und sonstige Ressourcen</li> <li>• Einführung in die Ökobilanzierung</li> </ul> <p><b>EG.2.2: Ökologische Grundlagen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe der Ökologie</li> <li>• Bau und Systematik der Pflanzen</li> <li>• Morphologie und Physiologie der höheren Pflanzen</li> <li>• Autökologie von Pflanzen</li> <li>• Ökologie der Lebensgemeinschaften, Ökosysteme</li> </ul> <p><b>EG.2.3: Nachhaltige Entwicklung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung: technische und konzeptionelle Lösungsansätze für nachhaltige Entwicklung (UN-Konventionen, Kreislaufwirtschaft, Bioökonomie usw.)</li> <li>• interdisziplinäres Seminar: Ausarbeitung von Kurzvorträgen in Kleingruppen zu unterschiedlichen, aktuellen Themen der nachhaltigen Entwicklung</li> </ul>

Studien- /Prüfungsleistungen: K[min] Klausur Minuten Pm[min] Prüfung mündl. Min. StA Studienarbeit (b) benotet (ub) unbenotet rT regelmäßige Teilnahme	Klausur	Pm	StA	Referat	Sonstiges	
					KPL60 (b) bestehend aus K60 (b) und Referat (ub)	EG.2.1
						EG.2.2
				EG.2.3		
Medienformen:	Computer-Präsentation, Video-Clips, Tafel, Übungsblätter, Anschauungsobjekte, Pflanzenmaterial, Feldbegehungen, Skript					
Literatur:	<p><b>EG.2.1: Globaler Wandel</b> Auf aktuelle Berichte und einschlägige Datenquellen wird vorlesungsbegleitend hingewiesen.</p> <p><b>EG.2.2: Ökologische Grundlagen</b> BARTSCH, N.; RÖHRIG, E. (2016): Waldökologie. Einführung für Mitteleuropa. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. KRATOCHWIL, A.; SCHWABE, A. (2001): Ökologie der Lebensgemeinschaften. Biozönologie. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart. LÜTTGE, U.; KLUGE, M.; THIEL, G. (2010): Botanik: Die umfassende Biologie der Pflanzen. Verlag Wiley-VCH, Weinheim. NULTSCH, W. (2001): Allgemeine Botanik. 11., neu bearbeitete und erweiterte Auflage. Thieme-Verlag. Strasburger Lehrbuch der Pflanzenwissenschaften. Begründet von E. Strasburger. 37. Auflage (2014), neu bearb. von Joachim W. Kadereit. Springer Verlag Berlin Heidelberg. URRY, L.; CAIN, M.; WASSERMAN, S.; MINORSKY, P.; REECE, J. (2019): Campbell Biologie. 11. Auflage. Deutsche Ausgabe herausgegeben von A. Paululat und J.J. Heinisch. Verlag Pearson Deutschland, Hallbergmoos.</p> <p><b>EG.2.3: Nachhaltige Entwicklung</b> Auf aktuelle Berichte und einschlägige Datenquellen wird vorlesungsbegleitend hingewiesen.</p>					

<b>Modulbezeichnung/ Kürzel</b>	<b>Grundlagen der Energietechnik</b>			<b>EG.3</b>
Zuordnung zum Curriculum/ Modulniveau	Studiengang Erneuerbare Energien Grundstudium, Pflichtmodul			
Lehrveranstaltungen/ Kürzel:	Erneuerbare Energietechnik			EG.3.1
	Grundlagen der Thermodynamik 1			EG.3.2
Studiensemester:	Grundstudium			
Häufigkeit des Angebots und Dauer des Moduls:	Wintersemester	Sommersemester		
Verwendbarkeit des Moduls:	EH.11: Feuerungssysteme und Brennstofftechnik EH.12: Wind- und Wasserkraft EH.16: Solare Energiesysteme EH.19: Wärmenetze, KWK und Anlagenplanung			
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Martin Brunotte			
Dozent(in):	Prof. Dr. Martin Brunotte			EG.3.1
	Prof. Dr. Martin Brunotte			EG.3.2
Sprache:	Deutsch Fachbegriffe werden auch in englischer Sprache vorgestellt			
SWS, Lehrform:		EG.3.1	EG.3.2	Summe
	Vorlesung	2	2	4
	Übung		1	1
	Summe SWS	2	3	5
Arbeitsaufwand in Stunden und Punkte nach ECTS:		EG.3.1	EG.3.2	Summe
	Präsenz	30	45	75
	Eigenstudium	60	45	105
	Summe	90	90	180
	Credits	3	3	6
ECTS-Punkte:	6			
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine			
Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse der Schulmathematik			

<p>Angestrebte Lernergebnisse/ Modulziele:</p> <p>In Klammern Niveaustufen (1-6):</p>	<p><b>Fachliche Kompetenz und Methodenkompetenz</b></p> <p>Die Studierenden erklären die technischen Zusammenhänge der thermischen und elektrischen erneuerbaren Energiesysteme (2) und ermitteln ihre jeweiligen Systemeffizienzen und deren Einflussfaktoren (3). 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>Dabei wenden sie mathematische, ingenieurwissenschaftliche und naturwissenschaftliche Grundlagen an (3).</p> <p>Mit dem Verständnis der Hauptsätze der Thermodynamik können die Studierenden die Wertigkeit verschiedener Energieformen vergleichen und haben damit die Grundlage für die exergetische Analyse und Optimierung von Prozessketten in der Energietechnik (4).</p> <p><b>Soziale Kompetenz und Selbstkompetenz</b></p> <p>Am Beispiel der Erneuerbaren Energietechnik können die Studierenden wechselseitige Bezüge zwischen Wissen und dessen praktischer Anwendung herstellen. Sie identifizieren die Diskrepanzen zwischen Theorie und Praxis. Die Studierenden lernen an Beispielen, wie technisch-naturwissenschaftliche Erkenntnisse in die Gesellschaft wirken.</p>					
<p>Inhalt:</p>	<p><b>EG.3.1: Erneuerbare Energietechnik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energie, Leistung, Flächeneffizienz von Energiesystemen</li> <li>• Energiewandlungskette</li> <li>• Potenziale an erneuerbaren und konventionellen Energieträgern</li> <li>• Thermische Energiesysteme (Solarthermie und Geothermie)</li> <li>• Elektrische Energiesysteme (Fotovoltaik, Wind- und Wasserkraftnutzung)</li> <li>• Umweltwirkungen erneuerbarer Energiesysteme</li> </ul> <p><b>EG.3.2: Grundlagen der Thermodynamik 1</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermodynamische Systeme, Zustands- und Prozessgrößen</li> <li>• Zustandsänderungen des idealen Gases</li> <li>• Hauptsätze der Thermodynamik, Bilanzen an offenen und geschlossenen Systemen</li> <li>• Mehrphasige Systeme, Wasserdampf</li> <li>• Kreisprozesse für Wärmekraftmaschinen und Wärmepumpen</li> <li>• Wärmeübertragung</li> </ul>					
<p>Studien-/Prüfungsleistungen:</p> <p>K[min] Klausur Minuten Pm[min] Prüfung mündl. Min. StA Studienarbeit (b) benotet (ub) unbenotet rT regelmäßige Teilnahme</p>	<p>Klausur</p>	<p>Pm</p>	<p>StA</p>	<p>Referat</p>	<p>Sonstiges</p>	
	<p>K90 (b)</p>					<p>EG.3.1</p>
						<p>EG.3.2</p>
<p>Medienformen:</p>	<p>Computer-Präsentation, Video-Clips, Skript, Übungsaufgaben, Laborversuche, Einsatz von Berechnungsprogrammen</p>					
<p>Literatur:</p>	<p>QUASCHNING, V. (2019). <i>Regenerative Energiesysteme Technologie - Berechnung - Klimaschutz</i>. München. Hanser.</p>					

	<p>WATTER, H. (2019). <i>Regenerative Energiesysteme: Grundlagen, Systemtechnik und Analysen Ausgeführter Beispiele Nachhaltiger Energiesysteme</i>. Wiesbaden, Springer Gabler. in Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH.</p> <p>KALTSCHMITT, M. (2006): <i>Erneuerbare Energien. Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte, 83 Tabellen</i>. Berlin. Springer.</p> <p>LANGHEINECKE, K., KAUFMANN, A., LANGHEINECKE, K., &amp; THIELEKE, G. (2020). <i>Thermodynamik für Ingenieure</i>. Wiesbaden. Springer Vieweg.</p> <p>DIETZEL, F., &amp; WAGNER, W. (2013). <i>Technische Wärmelehre</i>. Würzburg. Vogel Communications Group GmbH &amp; Co. KG</p> <p>CERBE, G., &amp; WILHELMS, G. (2021). <i>Technische Thermodynamik Theoretische Grundlagen und praktische Anwendungen</i>. München. Hanser.</p>
--	---

<b>Modulbezeichnung/ Kürzel</b>	<b>Grundlagen des Projektmanagements und der Kommunikation</b>			<b>EG.4</b>
Zuordnung zum Curriculum/ Modulniveau	Studiengang Erneuerbare Energien Grundstudium, Pflichtmodul			
Lehrveranstaltungen/ Kürzel:	Grundlagen der Kommunikation			EG.4.1
	Grundlagen des Projektmanagements			EG.4.2
Studiensemester:	Grundstudium			
Häufigkeit des Angebots und Dauer des Moduls:	Wintersemester			
Verwendbarkeit des Moduls:	Grundstudium und Hauptstudium			
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Harald Thorwarth			
Dozent(in):	Prof. Dr. Tobias Veith			EG.4.1
	Prof. Dr. Harald Thorwarth			EG.4.2
Sprache:	Deutsch			
SWS, Lehrform:		EG.4.1	EG.4.2	Summe
	Vorlesung	1	1	2
	Übung	2	2	4
	Summe SWS	3	3	6
Arbeitsaufwand in Stunden und Punkte nach ECTS:		EG.4.1	EG.4.2	Summe
	Präsenz	60	60	120
	Eigenstudium	30	30	60
	Summe	90	90	180
	Credits	3	3	6
ECTS-Punkte:	6			
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine			
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine			

<p>Angestrebte Lernergebnisse/ Modulziele:</p> <p>In Klammern Niveaustufen (1-6):</p>	<p><b>Fachliche Kompetenz und Methodenkompetenz</b></p> <p><i>EG.4.1 Grundlagen der Kommunikation</i></p> <p>Die Studierenden kennen die Unterschiede von förmlichen Briefen und digitaler Kommunikation. Sie sind in der Lage sowohl Anschreiben und Briefe als auch E-Mails auf professionellem Niveau zu verfassen. Sie kennen die Wirkung ihres Auftretens und können Methoden der Kommunikation im Zwiegespräch sowie in Gruppensituationen einsetzen. Insbesondere können die Studierende Bewerbungsunterlagen erstellen und Vorstellungsgespräche führen.</p> <p><i>EG.4.2 Grundlagen des Projektmanagements</i></p> <p>Aufbauend auf den Kenntnissen der Veranstaltung EG.4.1 sind die Studierenden in der Lage eigene Ergebnisse logisch zu strukturieren und anschaulich, interessant und überzeugend zu präsentieren (4). Die Studierenden sind in der Lage die technischen und ökonomischen Rahmenbedingungen eines geplanten Projektes zu analysieren (4). Sie sind in der Lage die Methoden des Projektmanagements zu erläutern (2) und anzuwenden (4), (5). Sie können Aufgabenstellungen präzisieren und Ziele eines Projektes entwickeln (6).</p> <p><b>Soziale Kompetenz und Selbstkompetenz</b></p> <p>Team- und Kooperationsfähigkeit, sowie Konfliktmanagement und Kommunikationsfähigkeit durch Gruppenarbeit.</p>					
<p>Inhalt:</p>	<p><b>EG.4.1 Grundlagen der Kommunikation</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die mündliche und schriftliche Kommunikation             <ul style="list-style-type: none"> <li>o Verfassen von Briefen und E-Mails</li> <li>o Auftreten und Sprechen vor unterschiedlichen Gruppen von Experten oder Fachfremden</li> </ul> </li> <li>• Werben in eigener Sache             <ul style="list-style-type: none"> <li>o Bewerbungsunterlagen</li> <li>o Führen von Bewerbungsgesprächen</li> </ul> </li> </ul> <p><b>EG.4.2 Grundlagen des Projektmanagements</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überzeugend und verständlich präsentieren</li> <li>• Einführung in das Projektmanagement</li> <li>• Methoden des klassischen Projektmanagements</li> <li>• Projektmanagement im digitalen Zeitalter</li> <li>• Agiles Projektmanagement</li> <li>• Weiche Erfolgsfaktoren im Projektmanagement</li> </ul>					
<p>Studien-/Prüfungsleistungen:</p> <p>K[min] Klausur Minuten  Pm[min] Prüfung mündl. Min.  StA Studienarbeit  (b) benotet  (ub) unbenotet  rT regelmäßige Teilnahme</p>	<p>Klausur</p>	<p>Pm</p>	<p>StA</p>	<p>Referat</p>	<p>Sonstiges</p>	
				<p>X (ub)</p>		<p>EG.4.2</p>
<p>Medienformen:</p>	<p>PP, Tafel, Internet, Skript, Übungsaufgaben</p>					

Literatur:	Jakoby, W. (2013): Projektmanagement für Ingenieure, Ein praxisnahes Lehrbuch für den systematischen Projekterfolg. 2. Auflage. Wiesbaden.
------------	--

<b>Modulbezeichnung/ Kürzel</b>	<b>Statistik und Betriebswirtschaftslehre</b>			<b>EG.5</b>
Zuordnung zum Curriculum/ Modulniveau	Studiengang Erneuerbare Energien Grundstudium, Pflichtmodul			
Lehrveranstaltungen/ Kürzel:	Statistik			EG.5.1
	Betriebswirtschaftslehre und Investitionsrechnung			EG.5.2
Studiensemester:	Grundstudium			
Häufigkeit des Angebots und Dauer des Moduls:	Wintersemester		Sommersemester	
Verwendbarkeit des Moduls:	EH.22: Projektierung von Energiekonzepten EH.35: Anlagenmanagement EH.36: Regulierung und Wettbewerb			
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Tobias Veith			
Dozent(in):	Prof. Dr. Tobias Veith			EG.5.1
	Prof. Dr. Tobias Veith oder Lehrbeauftragte*r			EG.5.2
Sprache:	Deutsch Fachbegriffe werden auch in englischer Sprache vorgestellt			
SWS, Lehrform:		EG.5.1	EG.5.2	Summe
	Vorlesung	2	2	4
	Übung	1	1	2
	Summe SWS	3	3	6
Arbeitsaufwand in Stunden und Punkte nach ECTS:		EG.5.1	EG.5.2	Summe
	Präsenz	45	45	90
	Eigenstudium	45	45	90
	Summe	90	90	180
	Credits	3	3	6
ECTS-Punkte:	6			
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine			
Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse der Schulmathematik			

<p>Angestrebte Lernergebnisse/ Modulziele:</p> <p>In Klammern Niveaustufen (1-6):</p>	<p><b>Fachliche Kompetenz und Methodenkompetenz</b>                  Die Studierenden verstehen den Aufbau von Unternehmen (2). Sie können Investitionsprojekte mit grundlegenden statischen Investitionsrechnungsmethoden hinsichtlich ihrer Vorteilhaftigkeit analysieren (4) und beurteilen (5). Studierende können Messdaten und Sekundärdaten mit statistischen Methoden analysieren (4) und beurteilen (5).</p> <p><b>Soziale Kompetenz und Selbstkompetenz</b>                  Die Studierenden lernen ihr mathematisches Grundverständnis aus der Schule in einem neuen Kontext anzuwenden. Die Studierenden verstehen den Unterschied zwischen unternehmerischem Handeln und dem Handeln von Privatpersonen.</p>					
<p>Inhalt:</p>	<p><b>EG.5.1: Statistik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Empirische Verteilung</li> <li>• Mittelwerte und Streuungsmaße</li> <li>• Wahrscheinlichkeitsrechnung</li> <li>• Konzentrationsmaße</li> <li>• Schätzen und Testen</li> <li>• Datenanalyse und Dateninterpretation</li> </ul> <p><b>EG.5.2: Betriebswirtschaftslehre und Investitionsrechnung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick Unternehmung und Bereiche</li> <li>• Organisation von Unternehmen</li> <li>• Einführung in die Investitionsrechnung</li> <li>• Einführung in Finanzierung</li> </ul>					
<p>Studien-/Prüfungsleistungen:</p> <p>K[min] Klausur Minuten                  Pm[min] Prüfung mündl. Min.                  StA Studienarbeit                  (b) benotet                  (ub) unbenotet                  rT regelmäßige Teilnahme</p>	<p>Klausur</p>	<p>Pm</p>	<p>StA</p>	<p>Referat</p>	<p>Sonstiges</p>	
					<p>KPL90 (b) bestehend aus K90 (b) und StA (b)</p>	<p>EG.5.1</p>
						<p>EG.5.2</p>
<p>Medienformen:</p>	<p>PP, Tafel, Internet, Übungsaufgaben, Video-Clips, Moderation, Skript</p>					
<p>Literatur:</p>	<p><b>EG.5.1: Statistik</b></p> <p>PUHANI, J. (2012): Statistik. Einführung mit praktischen Beispielen. 12. Auflage. Lexika Verlag.</p> <p>BLEYMÜLLER, J., GEHLERT, G., GÜLICHER, H. (2008): Statistik für Wirtschaftswissenschaftler. 15. Auflage. Vahlen.</p> <p><b>EG.5.2: Betriebswirtschaftslehre und Investitionsrechnung</b></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>					

<b>Modulbezeichnung/ Kürzel</b>	<b>Naturwissenschaftliche Grundlagen (Analysis und Elektrodynamik)</b>			<b>EG.6</b>
Zuordnung zum Curriculum/ Modulniveau	Studiengang Erneuerbare Energien Grundstudium, Pflichtmodul			
Lehrveranstaltungen/ Kürzel:	Analysis			EG.6.1
	Elektrodynamik			EG.6.2
Studiensemester:	Grundstudium			
Häufigkeit des Angebots und Dauer des Moduls:	Wintersemester		Sommersemester	
Verwendbarkeit des Moduls:	EG.8: Grundlagen der Elektrotechnik und Praktikum Energietechnik EH.12: Wind- und Wasserkraft EH.16: Solare Energiesysteme EH.26: Technische Mechanik EH.28: Vertiefung Technische Thermodynamik EH.29: Vertiefung Technische Mechanik Aufbauendes Masterstudium			
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Bernhard Heislbetz			
Dozent(in):	Prof. Dr. Bernhard Heislbetz			EG.6.1
	Prof. Dr. Bernhard Heislbetz			EG.6.2
Sprache:	Deutsch Fachbegriffe werden auch in englischer Sprache vorgestellt			
SWS, Lehrform:		EG.6.1	EG.6.2	Summe
	Vorlesung	2	2	4
	Übung	1	1	2
	Summe SWS	3	3	6
Arbeitsaufwand in Stunden und Punkte nach ECTS:		EG.6.1	EG.6.2	Summe
	Präsenz	30	30	60
	Eigenstudium	60	60	120
	Summe	90	90	180
	Credits	3	3	6
ECTS-Punkte:	6			
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine			
Empfohlene Voraussetzungen:	EG.1.1: Lineare Algebra EG.1.2: Mechanik			

<p>Angestrebte Lernergebnisse/ Modulziele:</p> <p>In Klammern Niveaustufen (1-6):</p>	<p><b>Fachliche Kompetenz und Methodenkompetenz</b></p> <p>Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse und Verständnis der fundamentalen Begriffe und Konzepte der Analysis der Differentialrechnung und Integralrechnung für Funktionen mehrerer Variablen und der Vektoralgebra und Vektoranalysis (1).</p> <p>Sie verstehen die fundamentalen mathematischen Grundlagen (2) und sind dadurch in der Lage, mathematische Zusammenhänge durch geeignete Funktionen und Gleichungen zu beschreiben (4).</p> <p>Sie sind in der Lage, die behandelten Methoden selbständig und zielgerichtet anzuwenden (3) und Lösungen zu gegebenen Problemstellungen zu ermitteln sowie die erzielten Ergebnisse sorgsam zu analysieren und deren Aussagen kritisch zu beurteilen (4), (5).</p> <p>Die Studierenden können die vermittelten Konzepte zur Bearbeitung komplexerer Problemstellungen aus den Natur- und Ingenieurwissenschaften einsetzen und sich bei umfangreicheren Fragestellungen sicher mit Projektpartnern dazu austauschen (6).</p> <p>Die Studierenden erwerben ein gründliches Verständnis der fundamentalen Begriffe und Konzepte schwingungsfähiger Systeme, der Elektrodynamik und speziellen Gebieten der „modernen“ Physik (1).</p> <p>Sie verstehen die zugehörigen, fundamentalen die physikalischen Grundlagen (2). Außer Faktenwissen beherrschen sie die Herangehensweise und die grundlegenden Methoden zur Lösung physikalisch Aufgaben der jeweiligen Teilbereiche (3).</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, selbständig physikalisch Fragestellungen zu analysieren (4) und fachspezifische Probleme zu lösen (6), sowie die eigenen oder Lösungen Dritter zu analysieren, interpretieren und kritisch zu beurteilen (4), (5).</p> <p>Die Studierenden können die vermittelten Konzepte zur Bearbeitung komplexerer Problemstellungen aus den Natur- und Ingenieurwissenschaften einsetzen und sich bei umfangreicheren Fragestellungen sicher mit Projektpartnern dazu austauschen (6).</p> <p><b>Soziale Kompetenz und Selbstkompetenz</b></p> <p>Befähigung zur Anwendung der mathematischen Kenntnisse in den behandelten Themenbereichen.</p> <p>Stärkung der logisch–analytischen Denkweisen, des Abstraktionsvermögens und des Denkens in Zusammenhängen.</p> <p>Vermittlung und Training von Methodenkompetenzen (z. B. systematisches, strukturiertes Arbeiten bzw. Lösen von spezifischen mathematischen und physikalischen Problemstellungen sowie anwendungsorientierten technischen Problemen) zur Erlangung von Problemlösungs- und Organisationsfähigkeit für die späteren Anwendungen in Studium und Beruf.</p>
<p>Inhalt:</p>	<p><b>EG.6.1: Analysis</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Differenzialrechnung und Integralrechnung mehrerer reellen Veränderlicher</li> <li>• Kurven im <math>\mathbb{R}^n</math>, Funktionen mehrerer reeller Veränderlicher: Stetigkeit, partielle Ableitungen, Kettenregel, Gradient und Richtungsableitungen</li> <li>• Integralrechnung für Funktionen von mehreren Veränderlichen</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vektorwertige Funktionen: Rotation, Divergenz, Laplace-Operator</li> </ul> <p><b>EG.6.2: Elektrodynamik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanische Schwingungen: freie, gedämpfte, gekoppelte und erzwungene Schwingungen</li> <li>• Elektrodynamik: Elektrostatik, elektrische Ströme, Magnetostatik, zeitlich veränderliche Felder, elektromagnetische Schwingungen/ elektromagnetische Wellen.</li> <li>• Moderne Physik: Atom- /Molekülphysik, Halbleiterphysik</li> </ul>					
<b>Studien- /Prüfungsleistungen:</b> K[min] Klausur Minuten Pm[min] Prüfung mündl. Min. StA Studienarbeit (b) benotet (ub) unbenotet rT regelmäßige Teilnahme	Klausur	Pm	StA	Referat	Sonstiges	
	K90 (b)					EG.6.1
						EG.6.2
<b>Medienformen:</b>	Beamer, Tafel, persönliche Interaktion, MATLAB					
<b>Literatur:</b>	<p><b>EG.6.1: Analysis</b></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><b>EG.6.2: Elektrodynamik</b></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>DEMTRÖDER, W. (2004): Experimentalphysik 2. 3. Auflage. Springer.</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>					

<b>Modulbezeichnung/ Kürzel</b>	<b>Grundlagen des Maschinenbaus</b>			<b>EG.7</b>
Zuordnung zum Curriculum/ Modulniveau	Studiengang Erneuerbare Energien Grundstudium, Pflichtmodul			
Lehrveranstaltungen/ Kürzel:	Konstruktionslehre, Maschinenelemente und CAD			EG.7.1
Studiensemester:	Grundstudium			
Häufigkeit des Angebots und Dauer des Moduls:	Sommersemester			
Verwendbarkeit des Moduls:	EH.11: Feuerungssysteme und Brennstofftechnik EH.15: Wissenschaftliche Projektarbeit EH.18: Mess-, Steuerungs- und Regeltechnik EH.19: Wärmenetze, KWK und Anlagenplanung EH.22: Projektierung von Energiekonzepten EH.26: Technische Mechanik EH.29: Vertiefung Technische Mechanik EH.35: Anlagenmanagement EH.37: Vertiefung Anlagenplanung			
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Harald Thorwarth			
Dozent(in):	Prof. Dr. Harald Thorwarth			EG.7.1
Sprache:	Deutsch Fachbegriffe werden auch in englischer Sprache vorgestellt			
SWS, Lehrform:		EG.7.1		Summe
	Vorlesung	3		3
	Übung	3		3
	Summe SWS	6		6
Arbeitsaufwand in Stunden und Punkte nach ECTS:		EG.7.1		Summe
	Präsenz	90		90
	Eigenstudium	90		90
	Summe	180		180
	Credits	6		6
ECTS-Punkte:	6			
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine			
Empfohlene Voraussetzungen:	EG.1.2 Mechanik			

<p>Angestrebte Lernergebnisse/ Modulziele:</p> <p>In Klammern Niveaustufen (1-6):</p>	<p><b>Fachliche Kompetenz und Methodenkompetenz</b></p> <p>Die Studierenden können die Entstehung von Normen erläutern (2). Sie können die Hauptgruppen der Fertigungstechnik nennen (1) und die Fertigungsverfahren erklären sowie gegeneinander abgrenzen. Die Studierenden sind in der Lage fertigungsgerecht zu konstruieren (6). Sie kennen die grundlegenden Begriffe der Festigkeitslehre und wissen um den Zusammenhang zwischen Gestaltung und Festigkeit (3). Die Studierenden haben einen Überblick über die verschiedenen Maschinenelemente und können diese beim Konstruktionsprozess einsetzen (3).</p> <p>Die Studierenden können verschiedene Konstruktionsmethoden nennen (1) und diese beim Entwerfen einfacher Bauteile und kleiner Baugruppen anwenden (3). Sie können Werkstücke normgerecht darstellen, bemaßen, tolerieren als auch technische Zeichnungen mittels eines CAD-Programmes erstellen (6).</p> <p><b>Soziale Kompetenz und Selbstkompetenz</b></p> <p>Die Vermittlung von sozialer Kompetenz und Selbstkompetenz steht nicht im Vordergrund.</p>					
<p>Inhalt:</p>	<p><b>EG.7.1: Konstruktionslehre, Maschinenelemente und CAD</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Deutsche, europäische und internationale Normen</li> <li>• Fertigungstechnik</li> <li>• Festigkeitslehre</li> <li>• Methodisches Konstruieren</li> <li>• Technisches Zeichnen (incl. CAD)</li> <li>• Toleranzen</li> <li>• Maschinenelemente</li> <li>• Creo elements</li> </ul>					
<p>Studien-/Prüfungsleistungen:</p> <p>K[min] Klausur Minuten  KPL[min] Kombinierte Prüfungsleistung Minuten  Pm[min] Prüfung mündl. Min.  StA Studienarbeit  (b) benotet  (ub) unbenotet  rT regelmäßige Teilnahme</p>	<p>Klausur</p>	<p>Pm</p>	<p>StA</p>	<p>Referat</p>	<p>Sonstiges</p>	<p>EG.7.1</p>
<p>Medienformen:</p>	<p>PP, Tafel, Internet, Skript, Übungsaufgaben, Computer-Präsentation, CAD-Programm (z. B. Folien)</p>					
<p>Literatur:</p>	<p><b>EG.7.1: Konstruktionslehre, Maschinenelemente und CAD</b></p> <p>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.</p> <p>MATEK, W., MUHS, D., ROLOFF, H. (2007): Maschinenelemente [1]. Braunschweig. Vieweg.</p> <p>DECKER, K.-H. (2011): Maschinenelemente. G. München. Hanser.</p>					

	PAHL, G., BEITZ, W. et. al. (2007): Konstruktionslehre. Grundlagen erfolgreicher Produktentwicklung; Methoden und Anwendung. 7. Auflage. Berlin. Springer.
--	--

<b>Modulbezeichnung/ Kürzel</b>	<b>Grundlagen der Elektrotechnik und Praktikum Energietechnik</b>			<b>EG.8</b>
Zuordnung zum Curriculum/ Modulniveau	Studiengang Erneuerbare Energien Grundstudium, Pflichtmodul			
Lehrveranstaltungen/ Kürzel:	Elektrotechnik			EG.8.1
	Energietechnisches Praktikum			EG.8.2
Studiensemester:	Grundstudium			
Häufigkeit des Angebots und Dauer des Moduls:	Sommersemester (Elektrotechnik als Zusatzangebot je nach Bedarf auch im Wintersemester)			
Verwendbarkeit des Moduls:	EH.18: Mess-, Steuerungs- und Regeltechnik EH.19: Wärmenetze, KWK und Anlagenplanung EH.37: Vertiefung Anlagenplanung			
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Gerald Steil			
Dozent(in):	Prof. Dr. Gerald Steil			EG.8.1
	Prof. Dr. Martin Brunotte			EG.8.2
Sprache:	Deutsch Fachbegriffe werden auch in englischer Sprache vorgestellt			
SWS, Lehrform:		EG.8.1	EG.8.2	Summe
	Vorlesung	2		2
	Übung	(1 fakultativ) <sup>1</sup>	2	2
	Summe SWS	2	2	4
Arbeitsaufwand in Stunden und Punkte nach ECTS:		EG.8.1	EG.8.2	Summe
	Präsenz	30	30	60
	Eigenstudium	60	60	120
	Summe	90	90	180
	Credits	3	3	6
ECTS-Punkte:	6			
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine			
Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse der Schulmathematik und Schulphysik (Mittel- und Oberstufe)			

<sup>1</sup> Die fakultative Übung findet parallel zur Vorlesung statt, um die Studierenden bei ihrem Eigenstudium und der Prüfungsvorbereitung zu unterstützen.

<p>Angestrebte Lernergebnisse/ Modulziele:</p> <p>In Klammern Niveaustufen (1-6):</p>	<p><b>Fachliche Kompetenz und Methodenkompetenz</b>                  Die Studierenden verstehen (2) die wichtigsten Grundlagen im Bereich Elektrotechnik und können diese nutzbringend anwenden (3), um in ihrem beruflichen Alltag sowohl Gesamt- als auch Detailprobleme einzuordnen und zu analysieren (4) sowie zu deren Lösung beizutragen.                  Die Studierenden transferieren theoretisches Wissen auf praktische Laborversuche zu erneuerbaren Energietechniken (3), erfassen und werten Messdaten aus, führen Fehlerrechnungen durch und vergleichen die Ergebnisse mit der Theorie (4).                  Sie kennen (1) die Anwendungsgrenzen des erworbenen Wissens und können anhand konkreter Problemstellungen beurteilen (5), ob bzw. wo sie bei der Bearbeitung umfangreicher Aufgaben (6) weitergehende Expertise benötigen.                  Sie können sich in komplexere Problemstellungen einarbeiten und sich bei der Bearbeitung umfangreicher Aufgaben (6) sicher mit Projektpartnern austauschen.</p> <p><b>Soziale Kompetenz und Selbstkompetenz</b>                  Bei der Durchführung von Laborversuchen in Kleingruppen haben die Studierenden die Kompetenz erworben, Verantwortung in einem Team zu übernehmen, eigene Ideen und die Ideen anderer zu hinterfragen sowie konstruktive Kritik zu üben.</p>				
<p>Inhalt:</p>	<p><b>EG.8.1: Elektrotechnik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe der Elektrotechnik (Stromkreis, Strom, Spannung, Widerstand, Arbeit, Energie, Leistung)</li> <li>• Lesen und verstehen elektrischer Schaltpläne</li> <li>• Schutz vor Gefahren des elektrischen Stromes</li> <li>• Gleichstrom (Messungen und einfache Berechnungen)</li> <li>• Wechselstrom und Drehstrom (Einführung)</li> </ul> <p><b>EG.8.2: Energietechnisches Praktikum</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selbstständige Durchführung von sechs angeleiteten Versuchen zur Energietechnik in Kleingruppen, z. B.: Stirlingmotor, Solarthermie, Photovoltaik, Windenergie, Wärmedämmung und Wärmepumpe.</li> <li>• Aufnahme von Messdaten z.T. mit Data-Loggern sowie deren Auswertung und Interpretation. Bestimmung von Wirkungsgraden bei der Umwandlung verschiedener Energieformen.</li> </ul>				
<p>Studien- /Prüfungsleistungen: K[min] Klausur Minuten</p>	<p>Klausur</p>	<p>Pm</p>	<p>StA</p>	<p>Sonstiges</p>	<p>EH.8.1</p>

KPL[min] Kombinierte Prüfungsleistung Minuten Pm[min] Prüfung mündl. Min. StA Studienarbeit (b) benotet (ub) unbenotet rT regelmäßige Teilnahme				KPL45 (b) bestehend aus: K45 (b) und Bericht (ub)	EH.8.2
Medienformen:	Computer-Präsentation, Video-Clips, Tafel, Internet, Skript, Übungsaufgaben, Einsatz von Berechnungsprogrammen				
Literatur:	<p><b>EG.8.1: Elektrotechnik</b></p> <p>BÖTTLE, P., FRIEDRICHS, H. (2012): Die Meisterprüfung. Mathematische und elektrotechnische Grundlagen. 12. Auflage. Würzburg. Vogel Buchverlag.</p> <p>FISCHER, R. (2019): Elektrotechnik. Für Maschinenbauer sowie Studierende technischer Fächer. 16., überarbeitete und neu gestaltete Auflage. Wiesbaden. Springer Vieweg.</p> <p>BUMILLER, H. et al. (2020): Fachkunde Elektrotechnik. 32., überarbeitete und erweiterte Auflage. Haan-Gruiten. Verlag Europa-Lehrmittel.</p> <p><b>EG.8.2: Energietechnisches Praktikum</b></p> <p>QUASCHNING, V. (2019). <i>Regenerative Energiesysteme Technologie - Berechnung - Klimaschutz</i>. München. Hanser.</p> <p>LANGHEINECKE, K., KAUFMANN, A., LANGHEINECKE, K., &amp; THIELEKE, G. (2020). <i>Thermodynamik für Ingenieure</i>. Wiesbaden. Springer Vieweg.</p>				

<b>Modulbezeichnung/ Kürzel</b>	<b>Grundlagen der Biomasseproduktion</b>			<b>EG.9</b>
Zuordnung zum Curriculum/ Modulniveau	Studiengang Erneuerbare Energien Grundstudium, Pflichtmodul			
Lehrveranstaltungen/ Kürzel:	Grundlagen der landwirtschaftlichen Biomasseproduktion			EG.9.1
	Grundlagen der forstlichen Biomasseproduktion			EG.9.2
Studiensemester:	Grundstudium			
Häufigkeit des Angebots und Dauer des Moduls:	Wintersemester		Sommersemester	
Verwendbarkeit des Moduls:	EH.11: Feuerungssysteme und Brennstofftechnik EH.13: Biogastechnologie und Agrarrohstoffe EH.25: Vertiefung der forstwirtschaftlichen Biomasseproduktion und Biomassepotenziale EH.27: Bioökonomie EH.30: Ernte und Aufbereitung von Holz EH.33: Nachhaltige Pflanzenbausysteme			
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Jens Poetsch			
Dozent(in):	Prof. Dr. Jens Poetsch			EG.9.1
	Prof. Dr. Frank Brodbeck			EG.9.2
Sprache:	Deutsch Fachbegriffe werden auch in englischer Sprache vorgestellt			
SWS, Lehrform:		EG.9.1	EG.9.2	Summe
	Vorlesung	2	2	4
	Übung	1	1	2
	Summe SWS	3	3	6
Arbeitsaufwand in Stunden und Punkte nach ECTS:		EG.9.1	EG.9.2	Summe
	Präsenz	45	45	90
	Eigenstudium	45	45	90
	Summe	90	90	180
	Credits	3	3	6
ECTS-Punkte:	6			
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine			
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine			

<p>Angestrebte Lernergebnisse/ Modulziele:</p> <p>In Klammern Niveaustufen (1-6):</p>	<p><b>Fachliche Kompetenz und Methodenkompetenz</b></p> <p><i>EG.9.1 Grundlagen der landwirtschaftlichen Biomasseproduktion</i> Die Studierenden erklären die Entstehung von Biomasse, grenzen verschiedene Biomassearten und ihre Nutzungen ab (2) und können sie bezüglich ihrer Nachhaltigkeit und Potenziale einordnen (4). Sie können die Grundzüge der Landwirtschaft erklären, Zielkonflikte zwischen Verfahrensalternativen interpretieren (2) sowie wichtige Nutzpflanzen nennen (1). Die Studierenden gestalten Anbausysteme für nachwachsende Rohstoffe unter Berücksichtigung von Standortverhältnissen und Nachhaltigkeitskriterien (3) und bewerten sie hinsichtlich ihrer Ressourceneffizienz und Wirtschaftlichkeit (5).</p> <p><i>EG.9.2 Grundlagen der forstlichen Biomasseproduktion</i> Die Studierenden verstehen die unterschiedlichen Funktionen des Waldes und können deren Bedeutung beurteilen (5). Sie können die Entstehung des Nachhaltigkeitsgedankens in der Forstwirtschaft erläutern (2), die Grenzen der nachhaltigen Biomassenutzung beurteilen (5) und sie kennen die wichtigsten (forstlichen) Zertifizierungssysteme (2). Die Studierenden können den Ursprung von verschiedenen Arten holzartiger Biomasse und deren Klassifizierung unterscheiden (2) und daraus typische Verwendungsmöglichkeiten ableiten (3). Die Studierenden kennen die Grundlagen zur Anlage und Bewirtschaftung von Kurzumtriebsplantagen (KUP) (2) und können die Eignung verschiedener Baumarten für KUP beurteilen (5).</p> <p><b>Soziale Kompetenz und Selbstkompetenz</b> Das Modul dient vorrangig der fachlichen und der methodischen Wissensvermittlung. Die Verbindung von praktischen Übungen mit den Lehrinhalten fördert die Selbstkompetenz.</p>
<p>Inhalt:</p>	<p><b>EG.9.1: Grundlagen der landwirtschaftlichen Biomasseproduktion</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einordnung, Nachhaltigkeit und Potenziale von Biomasse im Energiesystem</li> <li>• Biomassearten, Wachstumsressourcen und Ertragsbildung der Kulturpflanzen</li> <li>• Rahmenbedingungen der europäischen Landwirtschaft</li> <li>• Landwirtschaftliche Nutzpflanzen und nachwachsende Rohstoffe</li> <li>• Einführung in die Bodenkunde und Agrarmeteorologie, Bedeutung standortgerechter Landnutzung</li> <li>• Umweltwirkungen und Anforderungen nachhaltiger Landwirtschaft</li> <li>• Verfahrenstechnik des Pflanzenbaus: Bodenbearbeitung, Aussaat, Düngetechnik und Nährstoffbilanzen, Pflanzenschutz, Ernte, allgemeine Agrartechnik</li> <li>• Anbausysteme: Fruchtfolgen, alternative Energiepflanzen, mehrjährige Kulturen, spezielle Anbauverfahren, Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen</li> <li>• Praktische Übungen zu Bodenkunde und Pflanzenbau</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lehrfahrt</li> </ul> <p><b>EG.9.2: Grundlagen der forstlichen Biomasseproduktion</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung Bioenergie</li> <li>• Quellen holziger Biomasse (Forstwirtschaft, Plantagen, Industrie, Altholz, Landschaftspflege)</li> <li>• Waldbegriff, Definitionen von Wald, Waldflächen</li> <li>• Forstliche Grundbegriffe und Einheiten</li> <li>• Waldgeschichte und Waldentwicklung</li> <li>• Entstehung des Nachhaltigkeitsgedankens in der Forstwirtschaft</li> <li>• Grenzen der (nachhaltigen) Biomassenutzung</li> <li>• Zertifizierung</li> <li>• Waldfunktionen</li> <li>• Wald-Umwelt-Klima</li> <li>• Forstverwaltung</li> <li>• Kurzumtriebsplantagen (Grundlagen)</li> </ul>					
<p><b>Studien- /Prüfungsleistungen:</b> K[min] Klausur Minuten Pm[min] Prüfung mündl. Min. StA Studienarbeit (b) benotet (ub) unbenotet rT regelmäßige Teilnahme</p>	Klausur	Pm	StA	Referat	Sonstiges	
	K90 (b)					EG.9.1
EG.9.2						
<p><b>Medienformen:</b></p>	<p>Computer-Präsentation, Video-Clips, Tafel, Übungsblätter, Skript, Pflanzenmaterial, Feldbegehungen, Lehrfahrten, praktische Übungen, Bodenprofile</p>					
<p><b>Literatur:</b></p>	<p><b>EG.9.1: Grundlagen der landwirtschaftlichen Biomasseproduktion</b></p> <p>DIEPENBROCK, W., ELLMER, F., LÉON, J. (2016): Ackerbau, Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung – Grundwissen Bachelor. 4. 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. (2020): Bodenkunde und Standortlehre – Grundwissen Bachelor. 4., vollst. überarbeit. Auflage. Stuttgart. Ulmer. (E-Book).</p> <p>Deutscher Wetterdienst: <a href="http://www.dwd.de">http://www.dwd.de</a></p> <p>Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe: <a href="http://www.fnr.de">http://www.fnr.de</a></p>					

	<p><b>EG.9.2: Grundlagen der forstlichen Biomasseproduktion</b></p> <p>BARTSCH, N.; Röhrig, E. (2020): Waldbau auf ökologischer Grundlage. 8. Auflage. UTB / Verlag Ulmer.</p> <p>BURSCHEL, P., HUSS, J. (2003): Grundriss des Waldbaus, ein Leitfaden für Studium und Praxis. 3. Auflage. Verlag Eugen Ulmer; Stuttgart.</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 Weinbrenner.</p> <p>MORAT, J. (2015): Der Forstwirt. 6. Auflage. Verlag Eugen Ulmer; Stuttgart.</p> <p>KALTSCHMITT, M.; HARTMANN, H.; HOFBAUER, H. (2016): Energie aus Biomasse. Grundlagen, Techniken und Verfahren. 3. Auflage. Springer Verlag.</p> <p>Aktuelle Literaturhinweise aus der Fachpresse im vorlesungsbegleitenden Foliensatz.</p>
--	---

<b>Modulbezeichnung/ Kürzel</b>	<b>Volkswirtschaftslehre</b>			<b>EG.10</b>
Zuordnung zum Curriculum/ Modulniveau	Studiengang Erneuerbare Energien Grundstudium, Pflichtmodul			
Lehrveranstaltungen/ Kürzel:	Grundlagen der Volkswirtschaftslehre			EG.10.1
	Mikroökonomik			EG.10.2
Studiensemester:	Grundstudium			
Häufigkeit des Angebots und Dauer des Moduls:	Wintersemester		Sommersemester	
Verwendbarkeit des Moduls:	EH.17: Energiewirtschaft EH.36: Regulierung und Wettbewerb			
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Tobias Veith			
Dozent(in):	Prof. Dr. Tobias Veith			EG.10.1
	Prof. Dr. Tobias Veith			EG.10.2
Sprache:	Deutsch Fachbegriffe werden auch in englischer Sprache vorgestellt			
SWS, Lehrform:		EG.10.1	EG.10.2	Summe
	Vorlesung	2	1	3
	Übung	1	1	2
	Summe SWS	3	2	5
Arbeitsaufwand in Stunden und Punkte nach ECTS:		EG.10.1	EG.10.2	Summe
	Präsenz	30	30	60
	Eigenstudium	60	60	120
	Summe	90	90	180
	Credits	3	3	6
ECTS-Punkte:	6			
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine			
Empfohlene Voraussetzungen:	Erforderlich sind Kenntnisse im Bereich der Schulmathematik.			

<p>Angestrebte Lernergebnisse/ Modulziele:</p> <p>In Klammern Niveaustufen (1-6):</p>	<p><b>Fachliche Kompetenz und Methodenkompetenz</b> Die Studierenden verstehen (2) die grundlegende mikroökonomische Verhaltensweise von Unternehmen. Sie können diese im Kontext unterschiedlicher Marktkonstellationen analysieren (4) und beurteilen (5).</p> <p><b>Soziale Kompetenz und Selbstkompetenz</b> Die Studierenden verstehen die Verhaltensweisen von Wirtschaftssubjekten. Sie erlernen alltägliche Situationen von Unternehmen und Haushalten mit mikroökonomischen Grundlagen zu beurteilen und mikroökonomische Methoden in Diskussionen anzuwenden.</p>					
<p>Inhalt:</p>	<p><b>EG.10.1: Grundlagen der Volkswirtschaftslehre</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Märkte und ihre Funktion</li> <li>• Wohlstand</li> <li>• Der Staat und seine Funktion</li> <li>• Einführung in Wettbewerb</li> <li>• Einführung in Faktormärkte</li> <li>• Gesamtwirtschaft und Wachstum</li> </ul> <p><b>EG.10.2: Mikroökonomik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vollkommener Wettbewerb vs. unvollkommener Wettbewerb</li> <li>• Präferenzen und Unsicherheit</li> <li>• Marktmacht</li> <li>• Oligopole und monopolistische Konkurrenz</li> <li>• Einführung in die Spieltheorie</li> </ul>					
<p>Studien-/Prüfungsleistungen:</p> <p>K[min] Klausur Minuten KPL[min] Kombinierte Prüfungsleistung Minuten Pm[min] Prüfung mündl. Min. StA Studienarbeit (b) benotet (ub) unbenotet rT regelmäßige Teilnahme</p>	<p>Klausur</p>	<p>Pm</p>	<p>StA</p>	<p>Referat</p>	<p>Sonstiges</p>	
	<p>K90 (b)<sup>2</sup></p>					<p>EG.10.1</p>
						<p>EG.10.2</p>
<p>Medienformen:</p>	<p>PP, Tafel, Internet, Übungsaufgaben, Video-Clips, Moderation, Skript</p>					
<p>Literatur:</p>	<p><b>EG.10.1: Grundlagen der Volkswirtschaftslehre</b> MANKIW, N. G., TAYLOR, M. P. et. al. (2012): Grundzüge der Volkswirtschaftslehre. 5. Auflage. Schäffer – Poeschel.</p> <p><b>EG.10.2: Mikroökonomik</b> BESTER, H. (2012): Theorie der Industrieökonomik. 6. Auflage. Springer Gabler. VARIAN, H. R. (2011): Grundzüge der Mikroökonomik. 8. Auflage. Oldenbourg Wissenschaftsverlag.</p>					

<sup>2</sup> Die Modulnote ergibt sich aus drei benoteten Teilklausuren von jeweils 30 Minuten Dauer.

## 6. Modulbeschreibungen Hauptstudium (3. und 4. Semester)

<b>Modulbezeichnung/ Kürzel</b>	<b>Feuerungssysteme und Brennstofftechnik</b>			<b>EH.11</b>	
Zuordnung zum Curriculum/ Modulniveau	Studiengang Erneuerbare Energien Hauptstudium, Pflichtmodul				
Lehrveranstaltungen/ Kürzel:	Feuerungssysteme			EH.11.1	
	Brennstofftechnik			EH.11.2	
Studiensemester:	Hauptstudium				
Häufigkeit des Angebots und Dauer des Moduls:	Wintersemester				
Verwendbarkeit des Moduls:	EH.15: Wissenschaftliche Projektarbeit EH.19: Wärmenetze, KWK und Anlagenplanung EH.22: Projektierung von Energiekonzepten EH.28: Vertiefung Technische Thermodynamik EH.31: Energiekonzepte für Gebäude EH.35: Anlagenmanagement EH.37: Vertiefung Anlagenplanung				
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				
SWS, Lehrform:		EH.11.1	EH.11.2		Summe
	Vorlesung	3			3
	Übung	1			1
	Labor		2		2
	Summe SWS	4	2		6
Arbeitsaufwand in Stunden und Punkte 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
ECTS-Punkte:	6				
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine				

<p>Empfohlene Voraussetzungen:</p>	<p>Grundstudium</p>
<p>Angestrebte Lernergebnisse/ Modulziele:</p> <p>In Klammern Niveaustufen (1-6):</p>	<p><b>Fachliche Kompetenz und Methodenkompetenz</b> Die Studierenden erhalten umfangreiche Kenntnisse über die Rolle von Feuerungssystemen im deutschen und europäischen Energiesystem. Sie können die Rolle unterschiedlicher Feuerungssysteme in den Sektoren Strom, Wärme und Verkehr erläutern und basierend auf aktuellen Fakten eine Abschätzung für die Zukunft entwickeln (5). Die Studierenden können die Entstehung, die Vorkommen und die Zusammensetzung von Brennstoffen erläutern. Sie können die unterschiedlichen Verfahren und Methoden der chemischen Analytik nennen und die jeweiligen physikalischen Prinzipien erläutern (2). Die Studierenden können gültige Normen interpretieren (3) und darauf basierend einen Analysenplan erstellen (6) und einfache Analysen selbst durchführen (3). Sie können die relevanten Qualitätsparameter nennen, mit relevanten Normen vergleichen (4) und darauf basierend Brennstoffe beurteilen (5). Sie sind in der Lage Entscheidungen hinsichtlich der jeweiligen Eignung in unterschiedlichen Anlagen zu fällen (5). Die Studierenden können den Ablauf der Verbrennung und die dabei ablaufenden Prozesse und Mechanismen erläutern (2) und Verbrennungsrechnungen durchführen (3). Darauf basierend können die Studierenden die Qualität von Feuerungsanlagen beurteilen (5) und grundlegende Auslegungen von Anlagen planen (6). Verständnis und Anwendungen der erworbenen Kompetenzen werden in Gruppenarbeit vertieft.</p> <p><b>Soziale Kompetenz und Selbstkompetenz</b> Team,- Kooperation- und Kommunikationsfähigkeit durch Übungen in Gruppen</p>
<p>Inhalt:</p>	<p><b>EH.11.1: Feuerungssysteme</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Feuerungssysteme im deutschen und europäischen Energiesystem</li> <li>• Brennstoffvorkommen und internationale Einordnung</li> <li>• Grundlagen der Verbrennung</li> <li>• Kleinf Feuerungen</li> <li>• Industrie- und Großkraftwerksfeuerungen</li> </ul> <p><b>EH.11.2: Brennstofftechnik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einordnung der unterschiedlichen Brennstoffe hinsichtlich deren Qualitätsmerkmale</li> <li>• Bezugszustände fester Brennstoffe</li> <li>• Normung biogener Festbrennstoffe</li> <li>• Analytik (biogener) Festbrennstoffe</li> <li>• Labororganisation entsprechend gültiger Normen</li> <li>• Durchführung normgerechter Analysen</li> </ul>

Studien- /Prüfungsleistungen: K[min] Klausur Minuten KPL[min] Kombinierte Prüfungsleistung Minuten Pm[min] Prüfung mündl. Min. StA Studienarbeit (b) benotet (ub) unbenotet rT regelmäßige Teilnahme	Klausur	Pm	StA	Referat	Sonstiges	
					KPL90 (b) bestehend	EH.11.1
					aus: K90 (b) und Testat (Prüfungsvor leistung) (ub)	EH.11.2
Medienformen:	Computer-Präsentation, Video-Clips, Tafel, Übungsaufgaben, Berechnungsprogramme, Tafel, Skript, Übungsaufgaben					
Literatur:	<p><b>EH.11: Feuerungssysteme und Brennstofftechnik</b></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>EPPLE, B., LEITHNER, R., LINZER, W., WALTER, H. (2012): Simulation von Kraftwerken und Feuerungen. Wien. Springer Verlag.</p> <p>KALTSCHMITT, M., HARTMANN, H., HOFBAUER, H. (2016): Energie aus Biomasse – Grundlagen, Techniken und Verfahren. 3., aktualisierte Auflage, Heidelberg, Springer.</p>					

<b>Modulbezeichnung/ Kürzel</b>	<b>Wind- und Wasserkraft</b>			<b>EH.12</b>
Zuordnung zum Curriculum/ Modulniveau	Studiengang Erneuerbare Energien Hauptstudium, Pflichtmodul			
Lehrveranstaltungen/ Kürzel:	Windkraftanlagen			EH.12.1
	Wasserkraftanlagen			EH.12.2
Studiensemester:	Hauptstudium			
Häufigkeit des Angebots und Dauer des Moduls:	Sommersemester			
Verwendbarkeit des Moduls:	Eh.20: Netze, Speicher und Smart Energy EH.21: Mobilitätskonzepte und Zukunftsszenarien EH.22: Projektierung von Energiekonzepten			
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Martin Brunotte			
Dozent(in):	Lehrbeauftragte*r			EH.12.1
	Lehrbeauftragte*r			EH.12.2
Sprache:	Deutsch Fachbegriffe werden auch in englischer Sprache vorgestellt			
SWS, Lehrform:		EH.12.1	EH.12.2	Summe
	Vorlesung	2	2	4
	Summe SWS	2	2	4
Arbeitsaufwand in Stunden und Punkte nach ECTS:		EH.12.1	EH.12.2	Summe
	Präsenz	30	30	60
	Eigenstudium	60	60	120
	Summe	90	90	180
	Credits	3	3	6
ECTS-Punkte:	6			
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine			
Empfohlene Voraussetzungen:	EG.3.1: Erneuerbare Energietechnik EG.5.3: Technische Thermodynamik 1 EG.1.2: Mechanik EG.6.2: Elektrodynamik EG.8.1: Elektrotechnik EG.8.2: Energietechnisches Praktikum EH.17.1: Energiewirtschaft			

<p>Angestrebte Lernergebnisse/ Modulziele:</p> <p>In Klammern Niveaustufen (1-6):</p>	<p><b>Fachliche Kompetenz und Methodenkompetenz</b> Die Studierenden können Windverhältnisse mathematisch beschreiben und diese für Windparkstandorte analysieren (4). Sie können das Potenzial der Wasserkraft für ein gegebenes Gewässer abschätzen (4). Die Studierenden kennen einzelne Komponenten von Wind- und Wasserkraftanlage und verstehen die wichtigsten Anlagenkonzepte (2). Sie können das Anlagenkonzept in seinem Einfluss auf den Energieertrag und die Wirtschaftlichkeit analysieren und beurteilen (4), (5). Die Studierenden können Betriebsdaten von Wind- und Wasserkraftanlagen auswerten und interpretieren (4). Sie kennen typische Projektabläufe in der Energietechnik einschließlich aller Planungs- und Genehmigungsverfahren (1), um später an der Umsetzung von Energieprojekten mitzuwirken (6).</p> <p><b>Soziale Kompetenz und Selbstkompetenz</b> Die Studierenden können sich mit Fachvertreter*innen und Laien über Ideen, Probleme und Lösungen austauschen. Darüber hinaus sind sie in der Lage sich kritisch mit wissenschaftlichen Texten aus dem Bereich der Wind- und Wasserkraft auseinandersetzen.</p>					
<p>Inhalt:</p>	<p><b>EH.12.1: Windkraftanlagen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Perspektiven der Windenergienutzung</li> <li>• Physikalische Grundlagen</li> <li>• Technik der Windenergieanlagen</li> <li>• Entwicklung der Windenergienutzung</li> <li>• Projektplanung, -entwicklung und –realisierung</li> <li>• Planung und Genehmigungsverfahren</li> <li>• Betriebsführung</li> </ul> <p><b>EH.12.2: Wasserkraftanlagen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dargebot der Wasserkraft</li> <li>• Laufwasserkraftwerke</li> <li>• Speicherkraftwerke</li> <li>• Pumpspeicherkraftwerke</li> <li>• Turbinen für Wasserkraftwerke und ihre Einsatzbereiche</li> <li>• Wasserbau</li> <li>• Kleinwasserkraft</li> <li>• Meeresenergie</li> <li>• neue Technologien</li> <li>• Projektierung von Wasserkraftanlagen</li> <li>• Umweltwirkungen</li> </ul>					
<p>Studien- /Prüfungsleistungen: K[min] Klausur Minuten Pm[min] Prüfung mündl. Min. StA Studienarbeit (b) benotet (ub) unbenotet rT regelmäßige Teilnahme</p>	<p>Klausur</p>	<p>Pm</p>	<p>StA</p>	<p>Referat</p>	<p>Sonstiges</p>	
	<p>K90 (b)</p>					<p>EH.12.1</p>
						<p>EH.12.2</p>

Medienformen:	Computer-Präsentation, Video-Clips, Tafel, Internet, Skript, Übungsaufgaben
Literatur:	<p><b>EH.12.1: Windkraftanlagen</b> SCHAFFARCZYK, A. P. (2017). <i>Einführung in die Windenergietechnik</i>. München. Carl Hanser Verlag GmbH &amp; Co.</p> <p><b>EH.12.2: Wasserkraftanlagen</b> GIESECKE, J., HEIMERL, S., &amp; MOSONYI, E. (2014). <i>Wasserkraftanlagen Planung, Bau und Betrieb</i>. Berlin Heidelberg. Springer Vieweg. STROBL, T., ZUNIC, F. (2006): <i>Wasserbau. Aktuelle Grundlagen - neue Entwicklungen</i>. Berlin. Springer.</p>

<b>Modulbezeichnung/ Kürzel</b>	<b>Biogastechnologie und Agrarrohstoffe</b>			<b>EH.13</b>
Zuordnung zum Curriculum/ Modulniveau	Studiengang Erneuerbare Energien Hauptstudium, Pflichtmodul			
Lehrveranstaltungen/ Kürzel:	Biogastechnologie und Agrarrohstoffe			EH.13.1
Studiensemester:	Hauptstudium			
Häufigkeit des Angebots und Dauer des Moduls:	Wintersemester			
Verwendbarkeit des Moduls:	EH.19: Wärmenetze, KWK und Anlagenplanung EH.37: Vertiefung Anlagenplanung EH.22: Projektierung von Energiekonzepten weiterführender Master im Bereich Bioenergie			
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Jens Poetsch			
Dozent(in):	Prof. Dr. Jens Poetsch			EH.13.1
Sprache:	Deutsch Fachbegriffe werden auch in englischer Sprache vorgestellt			
SWS, Lehrform:		EH.13.1		Summe
	Vorlesung	4		4
	Übung	1		1
	Summe SWS	5		5
Arbeitsaufwand in Stunden und Punkte nach ECTS:		EH.13.1		Summe
	Präsenz	75		75
	Eigenstudium	105		105
	Summe	180		180
	Credits	6		6
ECTS-Punkte:	6			
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine			
Empfohlene Voraussetzungen:	EG.9.1: Pflanzenbau und Standortlehre EG.9.2: Grundlagen der forstlichen Biomasseproduktion			

<p>Angestrebte Lernergebnisse/ Modulziele:</p> <p>In Klammern Niveaustufen (1-6):</p>	<p><b>Fachliche Kompetenz und Methodenkompetenz</b> Die Studierenden identifizieren die Möglichkeiten und Grenzen der Nutzung verschiedener Biomassearten (1). Sie erläutern die Verfahrensschritte der Nacherntetechnologie und Biomasseaufbereitung (2) und wenden Kenntnisse zur Konditionierung, Qualitätssicherung und Konservierung von Biomasse fallspezifisch an (3). Die Studierenden beschreiben Grundprinzipien und Branche der Biogastechnologie (1) und übertragen ihre Kenntnisse auf neue Anwendungen (3). Sie vergleichen und bewerten Biogassubstrate und Verfahren zur Biogasproduktion, -aufbereitung und -nutzung hinsichtlich technologischer Eignung, Wirtschaftlichkeit und Umweltverträglichkeit (5). Die Studierenden nehmen zu konkreten Anwendungsfällen Stellung, werten Randbedingungen aus und planen entlang der gesamten Wertschöpfungskette angepasste und zielorientierte Biogaskonzepte (6).</p> <p><b>Soziale Kompetenz und Selbstkompetenz</b> Das Modul dient vorrangig der fachlichen und der methodischen Wissensvermittlung. Die Verbindung von praktischen Übungen mit den Lehrinhalten und die Vernetzung von Detailwissen im Rahmen von Anlagenbesichtigungen fördern jedoch die Selbstkompetenz.</p>					
<p>Inhalt:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agrarrohstoffe und Übersicht ihrer energetischen und stofflichen Nutzungsmöglichkeiten</li> <li>• Nacherntetechnologie (Reinigung, Konditionierung), Analytik und Qualitätssicherung von Biomasse, insbes. Halmgut und Druschgut</li> <li>• Konservierung von Biomasse: Trocknung, Silierung, Lagerung</li> <li>• Verfahrensketten der Biomasseaufbereitung (u.a. Pelletierung, Gewinnung von Ölen und Zucker aus Pflanzen)</li> <li>• Biogastechnologie: Branchenübersicht und Rahmenbedingungen</li> <li>• Biogasprozess, Grundlagen und Parameter</li> <li>• Biogassubstrate und ihre Eigenschaften (Energiepflanzen, Koppelprodukte aus der Landwirtschaft, sonstige Rest- und Abfallstoffe)</li> <li>• Biogasanlagentechnik, Vergleich verschiedener Verfahren</li> <li>• Gasspeicherung, -aufbereitung und -nutzung</li> <li>• Gärprodukte und ihre Verwendung</li> <li>• Umwelteffekte von Biogasanlagen</li> <li>• Anlagenbetrieb und Wirtschaftlichkeit</li> <li>• Anwendungsbeispiele und Zukunftsperspektiven</li> <li>• Laborübungen</li> <li>• Lehrfahrt</li> </ul>					
<p>Studien- /Prüfungsleistungen: K[min] Klausur Minuten Pm[min] Prüfung mündl. Min. StA Studienarbeit (b) benotet (ub) unbenotet rT regelmäßige Teilnahme</p>	<p>Klausur</p>	<p>Pm</p>	<p>StA</p>	<p>Referat</p>	<p>Sonstiges</p>	
	<p>K60 (b)</p>					<p>EH.13.1</p>

Medienformen:	Computer-Präsentation, Tafel, Anschauungsobjekte, Skript, Anlagenbesichtigung
Literatur:	<p><b>EH.13: Biogastechnologie und Agrarrohstoffe</b></p> <p>EDER, B. (2012): Biogas-Praxis, Grundlagen, Planung, Anlagenbau, Beispiele, Wirtschaftlichkeit, Umwelt. 5. Auflage. Staufen. Ökobuch Verlag.</p> <p>FNR (2016): Leitfaden Biogas. 7. Auflage, Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe.</p> <p>KALTSCHMITT, M., HARTMANN, H., HOFBAUER, H. (2016): Energie aus Biomasse – Grundlagen, Techniken und Verfahren. 3., aktualisierte Auflage, Heidelberg, Springer.</p> <p><a href="https://biogas.fnr.de/">https://biogas.fnr.de/</a></p>

<b>Modulbezeichnung/ Kürzel</b>	<b>Geographische Informationssysteme (GIS)</b>			<b>EH.14</b>
Zuordnung zum Curriculum/ Modulniveau	Studiengang Erneuerbare Energien Hauptstudium, Pflichtmodul			
Lehrveranstaltungen/ Kürzel:	GIS			EH.14.1
Studiensemester:	Hauptstudium			
Häufigkeit des Angebots und Dauer des Moduls:	Wintersemester			
Verwendbarkeit des Moduls:	EH.34: Logistik Bachelorarbeit			
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Frank Brodbeck			
Dozent(in):	Prof. Dr. Frank Brodbeck			EH.14.1
Sprache:	Deutsch Fachbegriffe werden auch in englischer Sprache vorgestellt			
SWS, Lehrform:		EH.14.1		Summe
	Vorlesung	2		2
	Übung	2		2
	Summe SWS	4		4
Arbeitsaufwand in Stunden und Punkte nach ECTS:		EH.14.1		Summe
	Präsenz	60		60
	Eigenstudium	120		120
	Summe	180		180
	Credits	6		6
ECTS-Punkte:	6			
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine			
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundstudium			

<p>Angestrebte Lernergebnisse/ Modulziele:</p> <p>In Klammern Niveaustufen (1-6):</p>	<p><b>Fachliche Kompetenz und Methodenkompetenz</b> Die Studierenden können verschiedene Konzepte und Methoden der raster- und vektorbasierten Repräsentation räumlicher Daten in GIS beschreiben (1). Zum Management von Geo- und Sachdaten im GIS-Kontext können die Studierenden geeignete Datenmodelle und Konzepte auswählen und anwenden (3). Die Studierenden können komplexe Probleme mit GIS-Unterstützung analysieren (4), Szenarien modellieren und Ergebnisse visualisieren (6).</p> <p><b>Soziale Kompetenz und Selbstkompetenz</b> Durch die Umsetzung von theoretischem Wissen in praktischen Übungen erlernen die Studierenden den Umgang und Einsatz von unterschiedlichen Geo-Informationssystemen. Die Studierenden sind befähigt, in einem Team erfolgreich zu arbeiten und eigene Ideen sowie die Ideen anderer zu hinterfragen und konstruktive Kritik zu üben.</p>					
<p>Inhalt:</p>	<p><b>EH.14.1: Geographische Informationssysteme</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einsatzbereiche und Abgrenzungen von Geografischen Informationssystemen</li> <li>• Referenzsysteme räumlicher Daten</li> <li>• Raster- und vektorbasierte Geodaten: Datenmodelle, diskrete und kontinuierliche Objekte, Einsatzbereiche</li> <li>• Amtliche Geodaten: Methoden der Geodatenerfassung, Datenqualität</li> <li>• Methoden der räumlichen Analyse im Raster- und Vektormodell</li> <li>• Konzepte des Daten- und Metadatenmanagements</li> <li>• GIS- Praxis mit GIS-Software</li> <li>• Verständliche Visualisierung und Präsentation der Analyseergebnisse, Kartenerstellung</li> </ul>					
<p>Studien- /Prüfungsleistungen:</p> <p>K[min] Klausur Minuten Pm[min] Prüfung mündl. Min. StA Studienarbeit (b) benotet (ub) unbenotet rT regelmäßige Teilnahme</p>	<p>Klausur</p>	<p>Pm</p>	<p>StA</p>	<p>Referat</p>	<p>Sonstiges</p>	
	<p>K90 (b)</p>					<p>EH.14.1</p>
<p>Medienformen:</p>	<p>Internet, Übungsaufgaben, Online-Skript, Computer-Präsentation, Folien, Tafel, Übungsaufgaben</p>					
<p>Literatur:</p>	<p><b>EH.14.1: Geographische Informationssysteme</b></p> <p>GI Geoinformatik GmbH (2015): ArcGIS 10.3: Das deutschsprachige Handbuch für ArcGIS.</p> <p>KLÄRLE, M. (2012): Erneuerbare Energien unterstützt durch GIS und Landmanagement. VDE-Verlag, Berlin.</p> <p>LANG, S.; BLASCHKE, T. (2007): Landschaftsanalyse mit GIS.</p>					

<b>Modulbezeichnung/ Kürzel</b>	<b>Wissenschaftliche Projektarbeit</b>				<b>EH.15</b>
Zuordnung zum Curriculum/ Modulniveau	Studiengang Erneuerbare Energien Hauptstudium, Pflichtmodul				
Lehrveranstaltungen/ Kürzel:	Wissenschaftliche Projektarbeit				EH.15.1
Studiensemester:	Hauptstudium				
Häufigkeit des Angebots und Dauer des Moduls:	Sommersemester				
Verwendbarkeit des Moduls:	Bachelorarbeit				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Frank Brodbeck				
Dozent(in):	Prof. Dr. Frank Brodbeck, Prof. Dr. Harald Thorwarth, Prof. Dr. Tobias Veith				EH.15.1
Sprache:	Deutsch Fachbegriffe werden auch in englischer Sprache vorgestellt				
SWS, Lehrform:		EH.15.1			Summe
	Vorlesung	3			4
	Projektarbeit	1			
	Summe SWS	4			4
Arbeitsaufwand in Stunden und Punkte nach ECTS:		EH.15.1			Summe
	Präsenz	60			60
	Eigenstudium	120			120
	Summe	180			180
	Credits	6			6
ECTS-Punkte:	6				
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine				
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundstudium				

<p>Angestrebte Lernergebnisse/ Modulziele:</p> <p>In Klammern Niveaustufen (1-6):</p>	<p><b>Fachliche Kompetenz und Methodenkompetenz</b> Die Studierenden können verschiedene Medienarten und Recherche- techniken auswählen und gezielt einsetzen (3). Sie sind in der Lage, sich in wissenschaftliche und technische Fragestellungen einzuarbeiten und gewonnene Daten zu analysieren (4). Die Studierenden können die Ergebnisse ihrer wissenschaftlichen Arbeit strukturiert darstellen, bewerten, diskutieren und zusammenfassen (5).</p> <p><b>Soziale Kompetenz und Selbstkompetenz</b> Die Studierenden können aus relevanten Informationen wissenschaftlich fundierte Urteile ableiten, die auch gesellschaftliche Dimensionen berücksichtigen.</p>					
<p>Inhalt:</p>	<p><b>EH.15.1: Wissenschaftliche Projektbearbeitung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachübergreifende Projektinhalte aus dem Themenkomplex Erneuerbare Energien</li> <li>• Allgemeine Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten, inkl. Zitieren und Formatierung wissenschaftlicher Arbeiten</li> <li>• Auswahl und Entwicklung von Themen, möglichst in Anlehnung an aktuelle Beratungs- und Forschungsschwerpunkte an der Hochschule für Forstwirtschaft Rottenburg</li> </ul>					
<p>Studien- /Prüfungsleistungen:</p> <p>K[min] Klausur Minuten Pm[min] Prüfung mündl. Min. StA Studienarbeit (b) benotet (ub) unbenotet rT regelmäßige Teilnahme</p>	<p>Klausur</p>	<p>Pm</p>	<p>StA</p>	<p>Referat</p>	<p>Sonstiges</p>	<p>EH.15.1</p>
<p>Medienformen:</p>	<p>Computer-Präsentation, Tafel, Anschauungsmaterial</p>					
<p>Literatur:</p>	<p><b>EH.15.1: Wissenschaftliche Projektbearbeitung</b></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 &amp; 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>					

<b>Modulbezeichnung/ Kürzel</b>	<b>Solare Energiesysteme</b>			<b>EH.16</b>
Zuordnung zum Curriculum/ Modulniveau	Studiengang Erneuerbare Energien Hauptstudium, Pflichtmodul			
Lehrveranstaltungen/ Kürzel:	Photovoltaik			EH.16.1
	Geothermie und Solarthermie			EH.16.2
Studiensemester:	Hauptstudium			
Häufigkeit des Angebots und Dauer des Moduls:	Sommersemester			
Verwendbarkeit des Moduls:	EH.20: Netze, Speicher und Smart Energy EH.21: Mobilitätskonzepte und Zukunftsszenarien EH.22: Projektierung von Energiekonzepten EH.31: Energiekonzepte für Gebäude			
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Martin Brunotte			
Dozent(in):	Prof. Dr. Martin Brunotte			EH.16.1
	Prof. Dr. Martin Brunotte			EH.16.2
Sprache:	Deutsch Fachbegriffe werden auch in englischer Sprache vorgestellt			
SWS, Lehrform:		EH.16.1	EH.16.2	Summe
	Vorlesung	2	2	4
	Summe SWS	2	2	4
Arbeitsaufwand in Stunden und Punkte nach ECTS:		EH.16.1	EH.16.2	Summe
	Präsenz	30	30	60
	Eigenstudium	60	60	120
	Summe	90	90	180
	Credits	3	3	6
ECTS-Punkte:	6			
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine			
Empfohlene Voraussetzungen:	EG.1.2: Mechanik EG.3.1: Erneuerbare Energietechnik EG.3.2: Grundlagen der Thermodynamik 1 EG.6.2: Elektrodynamik EG.8.1: Elektrotechnik EG.8.2: Energietechnisches Praktikum EH.17.1: Energiewirtschaft			

<p>Angestrebte Lernergebnisse/ Modulziele:</p> <p>In Klammern Niveaustufen (1-6):</p>	<p><b>Fachliche Kompetenz und Methodenkompetenz</b> Die Studierenden können netzgekoppelte Photovoltaikanlagen und Inselsysteme mit allen ihren Komponenten sinnvoll planen (6) und ihre Betriebsparameter ermitteln (3), um später reale PV-Systeme zu entwickeln (6) und deren ökonomische und ökologische Parameter zu analysieren (4). Sie sind in der Lage, die heutige und zukünftige Rolle der Fotovoltaik im Energieversorgungssystem einzuordnen (5) und mit anderen regenerativen Energiesystemen zu kombinieren (6). Die Studierenden können für ein gegebenes Objekt, die Einsetzbarkeit von Solarthermie und Geothermie beurteilen (5) und Systeme zur thermischen Energieversorgung mittels Sonnenkollektor oder Wärmepumpe konzipieren und die Komponenten auswählen und dimensionieren (6), indem sie spezifische Anforderungen systematisch aufbereiten (4), lokale Wetterdaten berücksichtigen, und geeignete Simulationssoftware anwenden. Sie können die Wirtschaftlichkeit und den ökologischen Nutzen beurteilen (5) und kennen typische Projektabläufe einschließlich aller Planungs- und Genehmigungs-verfahren (1).</p> <p><b>Soziale Kompetenz und Selbstkompetenz</b> Die Studierenden können sich mit Fachvertreter*innen und Laien über Ideen, Probleme und Lösungen austauschen (3). Darüber hinaus sind sie in der Lage sich kritisch mit wissenschaftlichen Texten aus dem Bereich der Photovoltaik und der Geo- und Solarthermie auseinandersetzen (4).</p>
<p>Inhalt:</p>	<p><b>EH.16.1: Photovoltaik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Solares Strahlungsangebot, Einstrahlung auf geneigte Aperturen</li> <li>• Physik der Solarzelle, thermodynamische Grenzen der Umwandlung</li> <li>• Aufbau und Funktion der Solarzelle</li> <li>• Zellentechnologien</li> <li>• Solarmodule</li> <li>• Wechselrichter</li> <li>• Netzgekoppelte Systeme</li> <li>• Inselsysteme</li> <li>• Anlagenplanung und –betrieb</li> </ul> <p><b>EH.16.2: Geothermie und Solarthermie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einsatzbereiche der oberflächennahen Geothermie und der Solarthermie zur Wärmebereitstellung, Potenziale und Grenzen, Konkurrenzen zur Fotovoltaik und zur Biomasse</li> <li>• Grundprinzipien thermischer Solarkollektoren und geothermischer Wärmeübertrager</li> <li>• Thermische Kollektoren für Niedertemperaturwärme</li> <li>• Komponenten von thermischen Solaranlagen</li> <li>• Anlagenkonzepte zur Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung</li> <li>• Solarthermische Kraftwerke</li> <li>• geothermisches Wärmeangebot</li> <li>• Quellen für die oberflächennahe Geothermie</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wärmepumpensysteme zur Warmwasserbereitung und Gebäudebeheizung und -kühlung</li> <li>• Energiekonzepte mit Solarthermie und Geothermie, solare Nahwärme</li> <li>• Software-gestützte Auslegung und Simulation von Solar- und Wärmepumpensystemen</li> <li>• Tiefengeothermie</li> <li>• Kraftwerkstechnik zur Nutzung geothermischer Energie</li> </ul>					
<b>Studien- /Prüfungsleistungen:</b> K[min] Klausur Minuten Pm[min] Prüfung mündl. Min. StA Studienarbeit (b) benotet (ub) unbenotet rT regelmäßige Teilnahme	Klausur	Pm	StA	Referat	Sonstiges	
	K90 (b)					EH.16.1
						EH.16.2
<b>Medienformen:</b>	Computer-Präsentation, Video-Clips, Tafel, Internet, Skript, Simulationsprogramme, Übungsaufgaben					
<b>Literatur:</b>	<p><b>EH.16.1: Photovoltaik</b></p> <p>MERTENS, K. (2020). <i>Photovoltaik: Lehrbuch zu Grundlagen, Technologie und Praxis</i>. München. Hanser.</p> <p>GOETZBERGER, A., VOSS, B., KNOBLOCH, J. (1997): <i>Sonnenenergie. Photovoltaik; Physik und Technologie der Solarzelle</i>. Stuttgart: B.G. Teubner.</p> <p>DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR SONNENENERGIE. (2012). <i>Photovoltaische Anlagen Leitfaden für das Elektro- und Dachdeckerhandwerk, Fachplaner, Architekten, Ingenieure, Bauherren und Weiterbildungsinstitutionen</i>. Berlin. DGS, Landesverb. Berlin-Brandenburg.</p> <p>WAGNER, A. (2019). <i>Photovoltaik Engineering Handbuch für Planung, Entwicklung und Anwendung</i>. Berlin, Heidelberg. Springer.</p> <p><b>EH.16.2: Geothermie und Solarthermie</b></p> <p>QUASCHNING, V. (2019). <i>Regenerative Energiesysteme Technologie - Berechnung - Klimaschutz</i>. München. Hanser.</p> <p>STIEGLITZ, R., HEINZEL, V. (2013): <i>Thermische Solarenergie. Grundlagen, Technologie, Anwendungen</i>. Berlin. Springer.</p> <p>SPÄTE, F., BOLLIN, E., LADENER, H. (2011): <i>Solaranlagen: Handbuch der thermischen Solarenergienutzung</i>. Staufen bei Freiburg, Ökobuch.</p> <p>STOBER, I., &amp; BUCHER, K. (2020). <i>Geothermie</i>. Berlin. Springer Spektrum.</p> <p>KOENIGSDORFF, R. (2011). <i>Oberflächennahe Geothermie für Gebäude: Grundlagen und Anwendungen zukunftsfähiger Heizung und Kühlung</i>. Stuttgart. Fraunhofer IRB Verlag.</p>					

<b>Modulbezeichnung/ Kürzel</b>	<b>Energiewirtschaft</b>			<b>EH.17</b>
Zuordnung zum Curriculum/ Modulniveau	Studiengang Erneuerbare Energien Hauptstudium, Pflichtmodul			
Lehrveranstaltungen/ Kürzel:	Energiewirtschaft			EH.17.1
	Energierrecht			EH.17.2
Studiensemester:	Hauptstudium			
Häufigkeit des Angebots und Dauer des Moduls:	Sommersemester			
Verwendbarkeit des Moduls:	EH.20: Netze, Speicher und Smart Energy EH.36: Regulierung und Wettbewerb			
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Tobias Veith			
Dozent(in):	Prof. Dr. Tobias Veith			EH.17.1
	Lehrbeauftragte*r			EH.17.2
Sprache:	Deutsch Fachbegriffe werden auch in englischer Sprache vorgestellt			
SWS, Lehrform:		EH.17.1	EH.17.2	Summe
	Vorlesung	2	2	4
	Summe SWS	2	2	4
Arbeitsaufwand in Stunden und Punkte nach ECTS:		EH.17.1	EH.17.2	Summe
	Präsenz	30	30	60
	Eigenstudium	60	60	120
	Summe	90	90	180
	Credits	3	3	6
ECTS-Punkte:	6			
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine			
Empfohlene Voraussetzungen:	EG.5.2: Betriebswirtschaftslehre und Investitionsrechnung EH.10.1: Grundlagen der Volkswirtschaftslehre EH.10.2: Mikroökonomik			

<p>Angestrebte Lernergebnisse/ Modulziele:</p> <p>In Klammern Niveaustufen (1-6):</p>	<p><b>Fachliche Kompetenz und Methodenkompetenz</b> Die Studierenden verstehen energiewirtschaftliche und -rechtliche Zusammenhänge. Sie können ihr Wissen anschließend zur Beurteilung aktueller Markttrends oder energiepolitischer Entwicklungen anwenden (3).</p> <p><b>Soziale Kompetenz und Selbstkompetenz</b> Die Studierenden können in Gruppendiskussionen erlerntes Wissen auf praktische Fallbeispiele anwenden und diese gemeinsam beurteilen oder auf Grundlage ihres Wissens in Diskussionen überzeugend argumentieren.</p>					
<p>Inhalt:</p>	<p><b>EH.17.1: Energiewirtschaft</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick Energiewirtschaft in Deutschland und Europa</li> <li>• Energiebilanzen</li> <li>• Wertschöpfungsstufen und Marktakteure</li> <li>• Unterscheidung Konventionellen- und Erneuerbaren-Erzeugung</li> </ul> <p><b>EH.17.2: Energierecht</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in das EnWG</li> <li>• Einführung in die StromNZV und die GasNZV</li> <li>• Einführung in die StromNEV und die GasNEV</li> <li>• Einführung in die europäischen Regulierungspakete</li> <li>• Überblick über das EEG</li> </ul>					
<p>Studien- /Prüfungsleistungen:</p> <p>K[min] Klausur Minuten KPL[min] Kombinierte Prüfungsleistung Minuten Pm[min] Prüfung mündl. Min. StA Studienarbeit (b) benotet (ub) unbenotet rT regelmäßige Teilnahme</p>	<p>Klausur</p>	<p>Pm</p>	<p>StA</p>	<p>Referat</p>	<p>Sonstiges</p>	<p></p>
<p>Medienformen:</p>	<p>PP, Tafel, Overheadprojektor, PC, Beamer, schriftliche Arbeitsmaterialien, Übungsaufgaben</p>					
<p>Literatur:</p>	<p><b>EH.17.1: Energiewirtschaft</b></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><b>EH.17.2: Energierecht</b></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. Aktuelle Gesetzestexte aus den Gesetzesblättern.</p>					

<b>Modulbezeichnung/ Kürzel</b>	<b>Mess-, Steuerungs- und Regeltechnik</b>			<b>EH.18</b>
Zuordnung zum Curriculum/ Modulniveau	Studiengang Erneuerbare Energien Hauptstudium, Pflichtmodul			
Lehrveranstaltungen/ Kürzel:	Mess-, Steuerungs- und Regeltechnik			EH.18.1
	Elektrische Maschinen, Anlagen und Netze			EH.18.2
Studiensemester:	Hauptstudium			
Häufigkeit des Angebots und Dauer des Moduls:	Sommersemester			
Verwendbarkeit des Moduls:	EH.35: Anlagenmanagement EH.37: Vertiefung Anlagenplanung Aufbauendes Masterstudium			
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Harald Thorwarth			
Dozent(in):	Prof. Dr. Harald Thorwarth			EH.18.1
	Prof. Dr. Gerald Steil			EH.18.2
Sprache:	Deutsch Fachbegriffe werden auch in englischer Sprache vorgestellt			
SWS, Lehrform:		EH.18.1	EH.18.2	Summe
	Vorlesung	1,5	2	3,5
	Übung	0,5	(1 fakultativ) <sup>3</sup>	0,5
	Summe SWS	2	2	4
Arbeitsaufwand in Stunden und Punkte nach ECTS:		EH.18.1	EH.18.2	Summe
	Präsenz	30	30	60
	Eigenstudium	60	60	120
	Summe	90	90	180
	Credits	3	3	6
ECTS-Punkte:	6			
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine			
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundstudium EH.11.1: Feuerungssysteme EH.11.2: Brennstofftechnik			

<sup>3</sup> Die fakultative Übung findet parallel zur Vorlesung statt, um die Studierenden bei ihrem Eigenstudium und der Prüfungsvorbereitung zu unterstützen.

<p>Angestrebte Lernergebnisse/ Modulziele:</p> <p>In Klammern Niveaustufen (1-6):</p>	<p><b>Fachliche Kompetenz und Methodenkompetenz</b>  <b>EH.18.1: Mess-, Steuerungs- und Regeltechnik</b>                  Die Studierenden können die unterschiedlichen Anwendungsbereiche der Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik umschreiben und abgrenzen. Sie können die Entwicklung der Einheiten bis zu den SI-Einheiten erklären und können Einheiten von den Basiseinheiten ableiten (3). Die Studierenden können mit Hilfe von statistischen Methoden Messgenauigkeit beurteilen (5). Die Studierenden können Methoden und physikalische Verfahren zur Messung mechanischer, physikalischer, chemischer und elektrischer Größe erläutern (2) und sind in der Lage für den jeweiligen Anwendungsfall die entsprechend geeignete Technik auszuwählen (5). Sie können steuerungstechnische Schaltpläne (Stromlaufplan; Kontaktplan) entwerfen (3) und interpretieren (2). Die Studierenden können die unterschiedlichen Reglertypen erklären (2), sie sind in der Lage spezifische Anwendungsfälle zu analysieren (4) und können beurteilen welcher Regler für die jeweilige Anwendung geeignet ist (5).</p> <p><b>EH.18.2: Elektrische Maschinen, Anlagen und Netze</b>                  Aufbauend auf den Kenntnissen aus dem Grundstudium und deren Anwendung (insbes. Mathematik bzw. Elektrotechnik) erhalten die Studierenden erweiterte Kenntnisse im Bereich der elektrischen Maschinen, Anlagen und Netze, die sie anhand von Fallbeispielen und auch mit EDV-Programmen (z.B. MATHCAD und EXCEL) anwenden (3) können. Durch vermittelte Einblicke bzw. Ausblicke erhalten haben die Studierenden ein tieferes Verständnis (2) für komplexere Problemstellungen. Sie können dieses Verständnis (2) nutzbringend anwenden (3), um in ihrem beruflichen Alltag sowohl Gesamt- als auch Detailprobleme einzuordnen und zu analysieren (4) sowie zu deren Lösung beizutragen. Sie kennen (1) die Anwendungsgrenzen des erworbenen Wissens und können anhand konkreter Problemstellungen beurteilen (5), ob bzw. wo sie bei der Bearbeitung umfangreicher Aufgaben (6) weitergehende Expertise benötigen. Sie können sich in komplexere Problemstellungen einarbeiten und sich bei der Bearbeitung umfangreicher Aufgaben (6) sicher mit Projektpartner*innen austauschen.</p> <p><b>Soziale Kompetenz und Selbstkompetenz</b>  <b>EH.18.2: Elektrische Maschinen, Anlagen und Netze</b>                  Die Vermittlung von sozialer Kompetenz und Selbstkompetenz steht nicht im Vordergrund.</p>
<p>Inhalt:</p>	<p><b>EH.18.1: Mess-, Steuerungs- und Regeltechnik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Messgrößen und –Einheiten</li> <li>• Messungenauigkeit</li> <li>• Messung mechanischer Größen, Temperaturmessung, Durchflussmessung, Strömungsmessung, technische Gasanalyse</li> <li>• Geräte zur Messwerterfassung</li> <li>• Bausteine binärer Steuerungen</li> <li>• Logische Verknüpfungen</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Speicher- und Zeitglieder</li> <li>• Verhalten von Regelstrecken</li> <li>• Unstetige und stetige Regler</li> <li>• Feuerleistungsregelung</li> </ul> <p><b>EH.18.2: Elektrische Maschinen, Anlagen und Netze</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spule, Kondensator und Wirkwiderstand im Wechselstromkreis</li> <li>• Komplexe Berechnung von Wechselstromschaltungen</li> <li>• Spannungsfall- und Leistungsverlustberechnung</li> <li>• Blindstromkompensation</li> <li>• Elektrische Maschinen (Überblick)</li> <li>• Messung elektrischer Energie (z. B. für Abrechnungszwecke) (Einführung / Ausblick)</li> </ul>					
<b>Studien- /Prüfungsleistungen:</b> K[min] Klausur Minuten Pm[min] Prüfung mündl. Min. StA Studienarbeit (b) benotet (ub) unbenotet rT regelmäßige Teilnahme	Klausur	Pm	StA	Referat	Sonstiges	
	K75 (b)					EH.18.1
						EH.18.2
<b>Medienformen:</b>	Computer-Präsentation, Video-Clips, Tafel, Übungsaufgaben, Berechnungsprogramme, Skript					
<b>Literatur:</b>	<p><b>EH.18.1: Mess-, Steuerungs- und Regeltechnik</b></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>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><b>EH.18.2: Elektrische Maschinen, Anlagen und Netze</b></p> <p>BÖTTLE, P.; FRIEDRICHS, H. (2012): Die Meisterprüfung. Mathematische und elektrotechnische Grundlagen. 12. Auflage. Würzburg. Vogel Buchverlag.</p> <p>FEHMEL, G.; BEHREND, P. (2004): Die Meisterprüfung. Elektrische Maschinen. 13. überarbeitete Auflage. Würzburg. Vogel Buchverlag.</p> <p>HEUCK, K.; DETTMANN, K.-D.; SCHULZ, D. (2013): Elektrische Energieversorgung: Erzeugung, Transport und Verteilung elektrischer Energie für Studium und Praxis. 9., aktualisierte und korrigierte Auflage. Wiesbaden. Springer Vieweg.</p> <p>FISCHER, R. (2019): Elektrotechnik. Für Maschinenbauer sowie Studierende technischer Fächer. 16., überarbeitete und neu gestaltete Auflage. Wiesbaden. Springer Vieweg.</p>					

	BUMILLER, H. et al. (2020): Fachkunde Elektrotechnik. 32., überarbeitete und erweiterte Auflage. Haan-Gruiten. Verlag Europa-Lehrmittel.
--	--

## 7. Modulbeschreibungen Hauptstudium (6. und 7. Semester)

<b>Modulbezeichnung/ Kürzel</b>	<b>Wärmenetze, KWK und Anlagenplanung</b>			<b>EH.19</b>
Zuordnung zum Curriculum/ Modulniveau	Studiengang Erneuerbare Energien Hauptstudium, Pflichtmodul			
Lehrveranstaltungen/ Kürzel:	Kraft-Wärme-Kopplung			EH.19.1
Studiensemester:	Hauptstudium			
Häufigkeit des Angebots und Dauer des Moduls:	Sommersemester			
Verwendbarkeit des Moduls:	EH.37: Vertiefung Anlagenplanung			
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Gerald Steil			
Dozent(in):	Prof. Dr. Gerald Steil			EH.19.1
Sprache:	Deutsch Fachbegriffe werden auch in englischer Sprache vorgestellt			
SWS, Lehrform:		EH.19.1		Summe
	Vorlesung	6		6
	Übung			
	Summe SWS	6		6
Arbeitsaufwand in Stunden und Punkte nach ECTS:		EH.19.1		Summe
	Präsenz	90		90
	Eigenstudium	90		90
	Summe	180		180
	Credits	6		6
ECTS-Punkte:	6			
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine			
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundstudium			

<p>Angestrebte Lernergebnisse/ Modulziele:</p> <p>In Klammern Niveaustufen (1-6):</p>	<p><b>Fachliche Kompetenz und Methodenkompetenz</b> Die Studierenden verstehen (2) die wichtigsten Grundlagen im Bereich der Verbrennungsmotoren und Kraft-Wärme-Kopplung insbes. mit Blockheizkraftwerken (BHKW) und können diese Kenntnisse nutzbringend anwenden (3), um in ihrem beruflichen Alltag sowohl Gesamt- als auch Detailprobleme einzuordnen und zu analysieren (4) sowie zu deren Lösung beizutragen. Sie erwerben durch die Anwendung (3) ihrer Kenntnisse anhand von Fallbeispielen die Fähigkeit, Lösungsansätze unter Beachtung von technischen, ökologischen und ökonomischen Gesichtspunkten zu beurteilen (5). Die Studierenden können Systeme und Hauptkomponenten einer Anlage gemäß den an sie gestellten Anforderungen zu konzipieren (6) und haben einen Überblick über die wichtigsten erforderlichen Hilfsmittel. Sie kennen (1) die Anwendungsgrenzen des erworbenen Wissens und können anhand konkreter Problemstellungen beurteilen (5), ob bzw. wo sie bei der Bearbeitung umfangreicher Aufgaben (6) weitergehende Expertise benötigen. Sie können sich in komplexere Problemstellungen einarbeiten und sich bei der Bearbeitung umfangreicher Aufgaben (6) sicher mit Projektpartner*innen austauschen.</p> <p><b>Soziale Kompetenz und Selbstkompetenz</b> Die Vermittlung von sozialer Kompetenz und Selbstkompetenz steht nicht im Vordergrund.</p>					
<p>Inhalt:</p>	<p>Verbrennungsmotoren, Blockheizkraftwerke und Anlagenplanung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau und Funktion von Verbrennungsmotoren (Otto-, Diesel- und Zündstrahlmotoren, Viertakt- und Zweitaktverfahren)</li> <li>• theoretische Grundlagen der Verbrennungsmotoren und grundlegende Berechnungen (Hauptabmessungen, Mechanik, Thermodynamik)</li> <li>• Grundidee der Kraft-Wärme-Kopplung, Aufbau und Funktion von BHKW-Modulen und -Anlagen, elektrischer und thermischer Wirkungsgrad, Energiebilanz</li> <li>• wirtschaftliche und technische Randbedingungen für den BHKW-Einsatz</li> <li>• Grundlagen (allgemeine Planungsgrundsätze, HOAI, EDV-gestützte Verarbeitung von Tabellen und Diagrammen, Ermittlung von Stoffwerten)</li> <li>• Angewandte Strömungsmechanik und Thermodynamik (Vordimensionierung von Wärmeerzeugern und Wärmenetzen)</li> </ul>					
<p>Studien- /Prüfungsleistungen:</p> <p>K[min] Klausur Minuten Pm[min] Prüfung mündl. Min. StA Studienarbeit (b) benötet (ub) unbenötet rT regelmäßige Teilnahme</p>	<p>Klausur</p>	<p>Pm</p>	<p>StA</p>	<p>Referat</p>	<p>Sonstiges</p>	
	<p>K90 (b)</p>					<p>EH.19.1</p>
<p>Medienformen:</p>	<p>Computer-Präsentation, Video-Clips, Tafel, Übungsaufgaben, Berechnungsprogramme, Skript</p>					

Literatur:	<p><b>EH.19.: Wärmenetze, KWK und Anlagenplanung</b></p> <p>GSCHEIDLE, R. et. al. (2019): Fachkunde Kraftfahrzeugtechnik. 31., neubearbeitete Auflage. Haan-Gruiten. Europa-Lehrmittel.</p> <p>GROHE, H., RUSS, G. (2015): Otto- und Dieselmotoren, Arbeitsweise, Aufbau und Berechnung von Zweitakt- und Viertakt-Verbrennungsmotoren. 16. 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>
------------	---

<b>Modulbezeichnung/ Kürzel</b>	<b>Netze, Speicher und Smart Energy</b>			<b>EH.20</b>
Zuordnung zum Curriculum/ Modulniveau	Studiengang Erneuerbare Energien Hauptstudium, Pflichtmodul			
Lehrveranstaltungen/ Kürzel:	Energiespeicherung			EH.20.1
	Netze und Smart Energy			EH.20.2
Studiensemester:	Hauptstudium			
Häufigkeit des Angebots und Dauer des Moduls:	Sommersemester			
Verwendbarkeit des Moduls:	Masterstudium mit Inhalten zu den hier behandelten Themen Bachelorarbeit			
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Tobias Veith			
Dozent(in):	Prof. Dr. Harald Thorwarth / Lehrbeauftragte*r			EH.20.1
	Prof. Dr. Tobias Veith			EH.20.2
Sprache:	Deutsch Fachbegriffe werden auch in englischer Sprache vorgestellt			
SWS, Lehrform:		EH.20.1	EH.20.2	Summe
	Vorlesung	2	2	4
	Summe SWS	2	2	4
Arbeitsaufwand in Stunden und Punkte nach ECTS:		EH.20.1	EH.20.2	Summe
	Präsenz	30	30	60
	Eigenstudium	60	60	120
	Summe	90	90	180
	Credits	3	3	6
ECTS-Punkte:	6			
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine			
Empfohlene Voraussetzungen:	EG.3.1: Erneuerbare Energietechnik EG.5.2: Betriebswirtschaftslehre und Investitionsrechnung EH.17.1: Energiewirtschaft			

<p>Angestrebte Lernergebnisse/ Modulziele:</p> <p>In Klammern Niveaustufen (1-6):</p>	<p><b>Fachliche Kompetenz und Methodenkompetenz</b>                  Aufbauend auf energiewirtschaftlichen und -rechtlichen Grundlagen können die Studierenden die Bedeutung von Energienetzen analysieren (4) und beurteilen (5). Sie wenden Wissen aus vorausgehenden Veranstaltungen auf konkrete Sachverhalte an (3) und entwickeln auf dieser Grundlage gemeinsam mit den Dozent*innen die inhaltlichen Kernthemen (6).</p> <p><b>Soziale Kompetenz und Selbstkompetenz</b>                  Die Studierenden entwickeln angeleitet die Inhalte der Veranstaltung. Sie organisieren sich dazu in Teams und entwickeln themenbezogen Ihre Projektmanagement-Fähigkeiten weiter.</p>					
<p>Inhalt:</p>	<p><b>EH.20.1: Energiespeicherung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Notwendigkeit der Speicherung von Strom im deutschen und europäischen Stromsystem</li> <li>• Kopplung von Stromproduktion und Stromspeicherung</li> <li>• Unterschiede von Speichertechnologien für elektrischen Strom</li> <li>• Anwendungsgebiete unterschiedlicher Technologien zur Speicherung von elektrischem Strom</li> <li>• Rolle von thermischen Speichern im Energiesystem</li> <li>• sensible Wärmespeicher</li> <li>• Latentwärmespeicher</li> <li>• thermochemische Speicher</li> <li>• saisonale Speicher</li> </ul> <p><b>EH.20.2: Netze und Smart Energy</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Das Stromnetz und seine Stufen</li> <li>• Das Gasnetz und seine Stufen</li> <li>• Systemstabilität und Regelleistung</li> <li>• Smart Technology in der Energie</li> <li>• Veränderung von Erzeugung und Netzen und die Bedeutung der IT in der Netzsteuerung</li> </ul>					
<p>Studien-/Prüfungsleistungen:</p> <p>K[min] Klausur Minuten                  KPL[min] Kombinierte Prüfungsleistung Minuten                  Pm[min] Prüfung mündl. Min.                  StA Studienarbeit                  (b) benotet                  (ub) unbenotet                  rT regelmäßige Teilnahme</p>	<p>Klausur</p>	<p>Pm</p>	<p>StA</p>	<p>ub</p>	<p>Sonstiges</p>	
					<p>KPL90 (b) bestehend aus K90 (b) und StA (b)</p>	<p>EH.20.1</p>
						<p>EH.20.2</p>
<p>Medienformen:</p>	<p>PP, Tafel, Internet, Übungsaufgaben</p>					
<p>Literatur:</p>	<p><b>EH.20.1: Energiespeicherung</b>                  ZAHORANSKY et. al. (2010): Energietechnik. Systeme zur Energieumwandlung. Vieweg und Teubner.                  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> <p><b>EH.20.2: Netze und Smart Energy</b></p> <p>STRÖBELE, W., PFAFFENBERGER, W., HEUTERKES, M. (2012): Energiewirtschaft. Einführung in Theorie und Politik. 3. Auflage. Oldenbourg Verlag.</p> <p>AICHELE, C., DOLESKI, O. D. (2014): Smart Market. Springer Verlag</p> <p>Aktuelle Veröffentlichungen.</p>
--	--

<b>Modulbezeichnung/ Kürzel</b>	<b>Mobilitätskonzepte und Zukunftsszenarien</b>				<b>EH.21</b>
Zuordnung zum Curriculum/ Modulniveau	Studiengang Erneuerbare Energien Hauptstudium, Pflichtmodul				
Lehrveranstaltungen/ Kürzel:	Energie- und Mobilitätskonzepte				EH.21.1
	Zukunftsszenarien				EH.21.2
	Ökobilanzierung und Technikfolgenabschätzung				EH.21.3
Studiensemester:	Hauptstudium				
Häufigkeit des Angebots und Dauer des Moduls:	Sommersemester				
Verwendbarkeit des Moduls:	Keine				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Tobias Veith				
Dozent(in):	Prof. Dr. Martin Brunotte, Prof. Dr. Michael Rumberg und Prof. Dr. Tobias Veith				EH.21
Sprache:	Deutsch Fachbegriffe werden auch in englischer Sprache vorgestellt				
SWS, Lehrform:		EH.21.1	EH.21.2	EH.21.3	Summe
	Vorlesung	2	0,5	0,5	3
	Übung	0	1,5	0,5	2
	Summe SWS	2	2	1	5
Arbeitsaufwand in Stunden und Punkte nach ECTS:		EH.21.1	EH.21.2	EH.21.3	Summe
	Präsenz	30	30	15	75
	Eigenstudium	60	30	15	105
	Summe	90	60	30	180
	Credits	3	2	1	6
ECTS-Punkte:	6				
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine				
Empfohlene Voraussetzungen:	EG.3.1: Erneuerbare Energietechnik EG.5.2: Betriebswirtschaftslehre und Investitionsrechnung EH.17.1: Energiewirtschaft				

<p>Angestrebte Lernergebnisse/ Modulziele:</p> <p>In Klammern Niveaustufen (1-6):</p>	<p><b>Fachliche Kompetenz und Methodenkompetenz</b></p> <p>Die Studierenden entwickeln Methoden zur Analyse bestehender Energie- und Mobilitätskonzepte, lernen eigenständig Varianten zu entwickeln und bewerten sie nach wirtschaftlichen und ökologischen Aspekten (5). Dazu transferieren sie erworbenes Fachwissen auf konkrete Fragestellungen am aktuellen Rand der Forschung (4) und sind befähigt dieses themenspezifisch zu vertiefen (3). Sie entwerfen sektorübergreifende Lösungsansätze und evaluieren diese hinsichtlich ihres ökologischen und wirtschaftlichen Nutzens sowie ihrer Umsetzbarkeit (5), (6).</p> <p>Die Studierenden verstehen verschiedene Zukunftsprognosen, die die gesellschaftliche, wirtschaftliche und ökologische Entwicklung betreffen (2). Sie sind in der Lage die dabei zum Einsatz kommenden Ansätze und Methoden - insbesondere auch der Ökobilanz - kritisch zu analysieren (5). Die Studierenden können die Implikationen für den Energiesektor verstehen und die Herausforderungen, die sich daraus ergeben, kritisch vergleichen (3), (5).</p> <p><b>Soziale Kompetenz und Selbstkompetenz</b></p> <p>Die Studierenden können rechtliche, wirtschaftliche, ökologische und gesellschaftspolitische Rahmenbedingungen für Energie- und Mobilitätskonzepte und verschiedene Zukunftsprognosen analysieren und eigenständig weiterentwickeln.</p> <p>Die Studierenden können Analyseergebnisse und Handlungsempfehlungen Auftraggebern/Betreuern professionell präsentieren und mit Ihnen in einem professionellen Kontext auf Expertenniveau diskutieren.</p>
<p>Inhalt:</p>	<p>Mobilitätskonzepte</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in unterschiedliche Mobilitätskonzepte</li> <li>• Einführung in integrierte Konzepte (bspw. Car Sharing) aus wirtschaftlicher Perspektive</li> <li>• Ladetechnologie und Lademodelle</li> <li>• Herausforderungen für Betreiber von Ladestationen</li> <li>• Herausforderungen für Netzbetreiber</li> <li>• Geschäftsmodelle für EVUs</li> </ul> <p>Zukunftsszenarien</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Zukunftsforschung</li> <li>• Akteure und Positionen</li> <li>• Methoden und Techniken der Prognoseentwicklung</li> <li>• Relevanz disruptiver Änderungen</li> <li>• Implikationen für die Energiewirtschaft</li> <li>• Politische Akzeptanz &amp; Marktdurchdringung</li> </ul> <p>Ökobilanzierung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umweltindicatorsysteme und Monitoringkonzepte</li> <li>• Stoffstrom-, Energie- und Ökobilanzen von erneuerbaren Energieträgern und Energiekonzepten</li> <li>• Carbon und Water Footprint, ökologischer Fußabdruck</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Beispiele zu Technikfolgenabschätzung und Umweltverträglichkeitsprüfungen im Bereich Erneuerbare Energien</li> </ul>					
<b>Studien- /Prüfungsleistungen:</b> K[min] Klausur Minuten Pm[min] Prüfung mündl. Min. StA Studienarbeit (b) benotet (ub) unbenotet rT regelmäßige Teilnahme	Klausur	Pm	StA	Referat	Sonstiges	
					KLP15 (b) bestehend aus StA (b) und Pm15 (b)	EH.21.1
						EH.21.2 und EH.21.3
<b>Medienformen:</b>						
<b>Literatur:</b>	<p><b>EH.21.1: Mobilitätskonzepte</b></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>KALTSCHMITT, M; SCHEBEK, L. (2015): Umweltbewertung für Ingenieure. Berlin.</p> <p>KLÖPFER, W.; GRAHL, B. (2009): Ökobilanz (LCA). Weinheim.</p> <p>TRANSFERSTELLE BINGEN (2006): Rationelle und regenerative Energienutzung. Heidelberg. Müller.</p> <p>Aktuelle Veröffentlichungen.</p> <p><b>EH.21.2: Zukunftsszenarien</b></p> <p>ZAHIDI et al. (2020): The Future of Jobs. WEF</p> <p>KLÖPFER, W.; GRAHL, B. (2009): Ökobilanz (LCA). Weinheim.</p> <p>WBGU (2011): Welt im Wandel: Gesellschaftsvertrag für eine große Transformation.</p> <p>KUHNHENN et al. (2020): Eine Vision für 2048. oekom</p> <p><b>EH.21.3: Ökobilanzierung</b></p> <p>GRUNWALD, A. (2010): Technikfolgenabschätzung – eine Einführung. Berlin</p> <p>KALTSCHMITT, M.; SCHEBEK, L. (Hrsg.) (2015): Umweltbewertung für Ingenieure. Berlin</p>					

<b>Modulbezeichnung/ Kürzel</b>	<b>Projektierung von Energiekonzepten</b>				<b>EH.22</b>
Zuordnung zum Curriculum/ Modulniveau	Studiengang Erneuerbare Energien Hauptstudium, Wahlpflichtmodul				
Lehrveranstaltungen/ Kürzel:	Projektierung von Energiekonzepten				EH.22.1
Studiensemester:	Hauptstudium				
Häufigkeit des Angebots und Dauer des Moduls:	Wintersemester				
Verwendbarkeit des Moduls:	Bachelorarbeit				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Harald Thorwarth				
Dozent(in):	Prof. Dr. Harald Thorwarth, Prof. Dr. Martin Brunotte				EH.22.1
Sprache:	Deutsch Fachbegriffe werden auch in englischer Sprache vorgestellt				
SWS, Lehrform:		EH.22.1			Summe
	Vorlesung	1			1
	Übung	3			3
	Summe SWS	4			4
Arbeitsaufwand in Stunden und Punkte nach ECTS:		EH.22.1			Summe
	Präsenz	60			60
	Eigenstudium	120			120
	Summe	180			180
	Credits	6			6
ECTS-Punkte:	6				
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine				
Empfohlene Voraussetzungen:	EG.4.1: Grundlagen der Kommunikation EG.4.2: Grundlagen des Projektmanagements EH.15.1: Wissenschaftliche Projektarbeit				

<p>Angestrebte Lernergebnisse/ Modulziele:</p> <p>In Klammern Niveaustufen (1-6):</p>	<p><b>Fachliche Kompetenz und Methodenkompetenz</b>                  Die Studierenden können Energiekonzepte von der Ist-Analyse über die Variantenentwicklung bis hin zur Bewertung erstellen und umsetzen (5), (6). Sie sind in der Lage, hierzu ihr während des Studiums erworbenes Fachwissen auf konkrete aktuelle Fragestellungen anzuwenden und es themenspezifisch zu vertiefen (3). Insbesondere verknüpfen sie in ihren Konzepten die Sektoren Strom und Wärme (5), (5) und berücksichtigen in der Umsetzung zentrale mit dezentralen Versorgungsoptionen (5), (6). Sie sind in der Lage die Methoden des Projektmanagements auf ein konkretes Projekt in der Praxis anzuwenden (4), (5). Sie können Aufgabenstellungen präzisieren und Ziele eines Projektes entwickeln (6). Sie sind befähigt energietechnische Projekte zu strukturieren, zu planen und durchzuführen (6). Darüber hinaus können sie verschiedene Funktionen in energietechnischen Projekten zu übernehmen (3).</p> <p><b>Soziale Kompetenz und Selbstkompetenz</b>                  Team- und Kooperationsfähigkeit, sowie Konfliktmanagement und Kommunikationsfähigkeit durch Gruppenarbeit.</p>					
<p>Inhalt:</p>	<p><b>EH.22.1: Projektierung von Energiekonzepten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rahmenbedingungen für die Projektierung von energietechnischen Anlagen</li> <li>• Anwendung von Methoden des Projektmanagements</li> <li>• Strukturierung von energietechnischen Projekten</li> <li>• Bestandsanalyse</li> <li>• Variantenentwicklung</li> <li>• wirtschaftliche und ökologische Bewertung</li> <li>• gesetzliche Rahmenbedingungen</li> <li>• weiche Erfolgsfaktoren im Projektmanagement</li> <li>• Einbindung von Akteuren</li> <li>• Akzeptanz und Bürgerbeteiligung</li> </ul> <p>Die Projekte, die die Studierenden selbstständig in Kleingruppen umsetzen sollen, können beispielsweise aus den folgenden Themenfeldern kommen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nahwärmenetze</li> <li>• Quartierskonzepte</li> <li>• kommunales Energiemanagement</li> <li>• Planung und Errichtung von EE-Anlagen</li> <li>• Energieeffizienz in Unternehmen</li> </ul>					
<p>Studien- /Prüfungsleistungen:</p> <p>K[min] Klausur Minuten                  KPL[min] Kombinierte Prüfungsleistung Minuten                  Pm[min] Prüfung mündl. Min.                  StA Studienarbeit                  (b) benotet                  (ub) unbenotet                  rT regelmäßige Teilnahme</p>	<p>Klausur</p>	<p>Pm</p>	<p>StA</p>	<p>Referat</p>	<p>Sonstiges</p>	<p>KPL25 (b)                  bestehend aus StA (b) und Präsentation 25 min (b)                  EH.22.1</p>
<p>Medienformen:</p>	<p>Internet, Übungsaufgaben, Internet-Online-Skript, Computer-Präsentation, Folien, Tafel, Projektbetreuung</p>					

Literatur:	<p><b>EH.22: Projektierung von Energiekonzepten</b></p> <p>BRAEHMER, U. (2009): Projektmanagement für kleine und mittlere Unternehmen das Praxisbuch für den Mittelstand. München. Hanser.</p> <p>THOMÉ-KOZMIENSKY, K. J., BECKMANN, M. (2013): Dezentrale Energieversorgung. Neuruppin. TK.</p> <p>FACHAGENTUR NACHWACHSENDE ROHSTOFFE. (2014). <i>Grundlagen und Planung von Bioenergieprojekten: Dachleitfaden Bioenergie</i>. Gülzow, Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe.</p> <p>Aktuelle Veröffentlichungen.</p>
------------	--

<b>Modulbezeichnung/ Kürzel</b>	<b>Betriebspraktikum</b>		<b>EH.23</b>
Zuordnung zum Curriculum/ Modulniveau	Studiengang Erneuerbare Energien Hauptstudium, Pflichtmodul im 5. Semester		
Lehrveranstaltungen/ Kürzel:	Betriebspraktikum	EH.23.1	
Studiensemester:	5. Studiensemester		
Häufigkeit des Angebots und Dauer des Moduls:	Jedes Studienjahr		
Verwendbarkeit des Moduls:	Das Modul baut auf den Inhalten der ersten 4 Semester des Studiums auf bzw. vertieft den Anwendungsbezug dieser Inhalte		
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Artur Petkau (Leiter des Praktikantenamtes)		
Dozent(in):	i.d.R. Einzelbetreuung nach Vereinbarung	EH.23.1	
Sprache:	Je nach Aufenthaltsland		
SWS, Lehrform:	Betriebliches Praxissemester		
Arbeitsaufwand in Stunden und Punkte nach ECTS:	Lehrveranstaltung	EH.23.1	
	Wochen	20	
	Präsenztage	95	
	Summe	95	
	Credits	30	
ECTS-Punkte:	30		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine		
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
Angestrebte Lernergebnisse/ Modulziele:	Die Studierenden sind in der Lage die im Studium erworbenen theoretischen Kenntnisse vor Ort in der konkreten betrieblichen Realität praktisch anwenden. Sie lernen ihre sozialen Kompetenzen im Berufsalltag kennen und bauen diese weiter aus, werden motiviert und orientieren sich für die nachfolgenden Studienabschnitte.		
Inhalt:	Das durch die Praxissemesterrichtlinien geregelte, integrierte, und betreute Betriebspraktikum wird nach den Neigungen des Studierenden und im Hinblick auf die Wahl der Wahlpflichtmodule ganz oder teilweise in Unternehmen, Forschungsinstitutionen, Planungsbüros, Branchenverbände etc. abgeleistet, die sich mit dem Thema erneuerbare Energien beschäftigen.		

Studien- /Prüfungsleistungen:	Klausur	StA	Referat	Sonstiges	
K[min] Klausur Minuten Pm[min] Prüfung mündl. Min. StA Studienarbeit (b) benotet (ub) unbenotet rT regelmäßige Teilnahme		X (ub)			EH.23
Medienformen:	-				
Literatur:	<p><b>EH.23.1: Betriebspraktikum</b></p> <p>BICHLER, H., DIERENBACH, E. (2002): Das Praktikum als Sprungbrett für Studium und Beruf. 4. Auflage. AID.</p> <p>FRANK, M. et al. (2006): Jobben für Natur und Umwelt - Adressen, Erfahrungsberichte, Tipps, Europa und Übersee, Interconnections.</p>				

<b>Modulbezeichnung/ Kürzel</b>	<b>Bachelorarbeit</b>	<b>EH.24</b>
Zuordnung zum Curriculum/ Modulniveau:	Studiengang Erneuerbare Energien Hauptstudium, Pflichtmodul	
Lehrveranstaltungen/ Kürzel:	Bachelorarbeit	EH.24.1
Studiensemester:	i.d.R. studienbegleitend im Anschluss an die jeweiligen Lehrveranstaltungen des Hauptstudiums	
Erste/r BetreuerIn:	ProfessorIn der HFR	
Zweite/r BetreuerIn:	ProfessorIn der HFR oder einer anderen HS oder Person aus der beruflichen Praxis mit entsprechender Qualifikation	
Sprache:	Deutsch / Englisch	
SWS, Lehrform:	Drei Monate Bearbeitungszeit. Eigenstudium und bedarfsweise methodisch/fachliche Beratung des Betreuers / der Betreuerin	
ECTS-Punkte:	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.15.1: Wissenschaftliche Projektarbeit	
Angestrebte Lernergebnisse/ Modulziele:	<p><b>EH:24: Bachelorarbeit</b></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. 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:	Anerkennung durch: <ul style="list-style-type: none"> <li>• schriftliche Ausarbeitung einer Bachelorarbeit</li> <li>• öffentliche Präsentation der Bachelorarbeit vor Fachpublikum</li> </ul>	
Medienformen:	individuell	
Literatur:	Je nach Thema der Bachelorarbeit	

## 8. Modulbeschreibungen Hauptstudium – Wahlpflichtmodule (3.-7. Semester)

<b>Modulbezeichnung/ Kürzel</b>	<b>Vertiefung forstliche Biomasseproduktion und Biomassepotentiale</b>			<b>EH.25</b>
Zuordnung zum Curriculum/ Modulniveau	Studiengang Erneuerbare Energien Hauptstudium, Wahlmodul			
Lehrveranstaltungen/ Kürzel:	Vertiefung der forstlichen Biomasseproduktion, Biomassepotentiale			EG.25.1
Studiensemester:	Hauptstudium			
Häufigkeit des Angebots und Dauer des Moduls:	Wintersemester		Sommersemester	
Verwendbarkeit des Moduls:	EH.30: Ernte und Aufbereitung von Holz			
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Frank Brodbeck			
Dozent(in):	Prof. Dr. Frank Brodbeck			EG.25.1
Sprache:	Deutsch Fachbegriffe werden auch in englischer Sprache vorgestellt			
SWS, Lehrform:		EG.25.1		Summe
	Vorlesung	3		3
	Übung	1		1
	Summe SWS	4		4
Arbeitsaufwand in Stunden und Punkte nach ECTS:		EG.25.1		Summe
	Präsenz	60		60
	Eigenstudium	120		120
	Summe	180		180
	Credits	6		6
ECTS-Punkte:	6			
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine			
Empfohlene Voraussetzungen:	EG.1: Pflanzenbau und Standortlehre EG.2: Grundlagen der forstlichen Biomasseproduktion			

<p>Angestrebte Lernergebnisse/ Modulziele:</p> <p>In Klammern Niveaustufen (1-6):</p>	<p><b>Fachliche Kompetenz und Methodenkompetenz</b>                  Die Studierenden können die verschiedenen Holzsortimente beschreiben (1), in der Praxis identifizieren (3) und ihre jeweilige Eignung für eine stoffliche und/oder energetische Nutzung beurteilen (5).                  Sie können Nutzungskaskaden für holzige Biomasse beschreiben (3).                  Die Studierenden verstehen die Unterschiede der verschiedenen Potentialbegriffe (2), kennen verschiedene Instrumente zur Abschätzung von Biomassepotentialen und können diese beurteilen (5) und anwenden (3).                  Die Studierenden verstehen die Problematik des Nährstoffentzugs durch Biomassenutzung (2) und können Handlungsempfehlungen zur Minimierung des Nährstoffentzuges geben (3).</p> <p><b>Soziale Kompetenz und Selbstkompetenz</b>                  Die Studierenden können sich mit Fachvertreter*innen über Ideen, Probleme und Lösungen austauschen.</p>					
<p>Inhalt:</p>	<p><b>EG.25.1: Vertiefung forstliche Biomasseproduktion und Biomassepotentiale</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Waldbau</li> <li>• Waldmesslehre, Waldinventuren und Forsteinrichtung</li> <li>• Holzsortimente</li> <li>• Holzkunde</li> <li>• Potentiale: Potentialbegriff, Verfahren zur Potentialabschätzung</li> <li>• Rohholzpotentiale in Deutschland</li> <li>• Stoffliche vs. energetische Nutzung von Holz</li> <li>• Kaskadennutzung</li> <li>• Stoffliche Nutzung von Holz (Formen der Nutzung, Mengen, Anforderungen)</li> <li>• Nährstoffentzug und Holzasche-Kreislauf</li> <li>• Waldschutz (Schädlinge und Krankheiten)</li> <li>• Wald und Wild</li> <li>• Wald, Forstwirtschaft und Biomasseproduktion international</li> <li>• Kurzumtriebsplantagen (Vertiefung)</li> </ul>					
<p>Studien-/Prüfungsleistungen:</p> <p>K[min] Klausur Minuten                  Pm[min] Prüfung mündl. Min.                  StA Studienarbeit                  (b) benotet                  (ub) unbenotet                  rT regelmäßige Teilnahme</p>	<p>Klausur</p>	<p>Pm</p>	<p>StA</p>	<p>Referat</p>	<p>Sonstiges</p>	
	<p>K60 (b)</p>					<p>EG.25.1</p>
<p>Medienformen:</p>	<p>Computer-Präsentation, Video-Clips, Tafel, Übungsblätter, Anschauungsobjekte, Pflanzenmaterial, Feldbegehungen, Lehrfahrten</p>					
<p>Literatur:</p>	<p>BARTSCH, N.; Röhrig, E. (2020): Waldbau auf ökologischer Grundlage. 8. Auflage. UTB / Verlag Ulmer.</p> <p>BURSCHEL, P., HUSS, J. (2003): Grundriss des Waldbaus, ein Leitfaden für Studium und Praxis. 3. Auflage. Verlag Eugen Ulmer; Stuttgart.</p>					

	<p>GRAMMEL, R. (1989): Forstbenutzung. Technologie, Verwertung und Verwendung des Holzes. Studentexte 67. Parey Verlag.</p> <p>KALTSCHMITT, M.; HARTMANN, H.; HOFBAUER, H. (2016): Energie aus Biomasse. Grundlagen, Techniken und Verfahren. 3. Auflage. Springer Verlag.</p> <p>LOHMANN, U. (2012): Holzhandbuch. 7. Auflage. DRW Verlag Weinbrenner.</p> <p>MORAT, J. (2015): Der Forstwirt. 6. Auflage. Verlag Eugen Ulmer; Stuttgart.</p> <p>Wilpert, K. v. (2002): Eckpunkte und wissenschaftliche Begründung eines Holzasche-Kreislaufkonzepts. In: Holzasche-Ausbringung im Wald, ein Kreislaufkonzept. FVA-Kolloquium, in Freiburg vom 5. bis 6. März 2002, Berichte, Freiburger Forstliche Forschung Heft, 43, S. 17-28.</p> <p>WILPERT, K. v.; et al. (2011): Biomasse-Aufkommensprognose und Kreislaufkonzept für den Einsatz von Holzaschen in der Bodenschutzkalkung in Oberschwaben. Berichte Freiburger Forstliche Forschung Heft 87, 167 S.</p> <p>Aktuelle Literaturhinweise aus der Fachpresse im vorlesungsbegleitenden Foliensatz.</p>
--	---

<b>Modulbezeichnung/ Kürzel</b>	<b>Technische Mechanik</b>			<b>EH.26</b>
Zuordnung zum Curriculum/ Modulniveau	Studiengang Erneuerbare Energien Hauptstudium, Wahlpflichtmodul			
Lehrveranstaltungen/ Kürzel:	Technische Mechanik 1			EH.26.1
Studiensemester:	Hauptstudium			
Häufigkeit des Angebots und Dauer des Moduls:	Wintersemester			
Verwendbarkeit des Moduls:	EH.19: Wärmenetze, KWK und Anlagenplanung EH.29: Vertiefung Technische Mechanik EH.37: Vertiefung Anlagenplanung Aufbauendes Masterstudium			
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Gerald Steil			
	Prof. Dr. Gerald Steil			EH.26.1
Sprache:	Deutsch Fachbegriffe werden auch in englischer Sprache vorgestellt			
SWS, Lehrform:		EH.26.1		Summe
	Vorlesung	4		4
	Übung	(2 fakultativ) <sup>4</sup>		
	Summe SWS	4		4
Arbeitsaufwand in Stunden und Punkte nach ECTS:		EH.26.1		Summe
	Präsenz	60		60
	Eigenstudium	120		120
	Summe	180		180
	Credits	6		6
ECTS-Punkte:	6			
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine			
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundstudium			

<sup>4</sup> Die fakultative Übung findet parallel zur Vorlesung statt, um die Studierenden bei ihrem Eigenstudium und der Prüfungsvorbereitung zu unterstützen.

<p>Angestrebte Lernergebnisse/ Modulziele:</p> <p>In Klammern Niveaustufen (1-6):</p>	<p><b>Fachliche Kompetenz und Methodenkompetenz</b>                  Aufbauend auf den Kenntnissen aus dem Grundstudium und deren Anwendung (3) (insbes. Mathematik und Naturwissenschaftliche Grundlagen) haben die Studierenden erweiterte Kenntnisse im Bereich der Technischen Mechanik (insbes. Statik), die sie anhand von Fallbeispielen und auch mit EDV-Programmen (z.B. MATHCAD und EXCEL) anwenden (3) können. Sie haben sich im Rahmen von Ein- bzw. Ausblicken ein tieferes Verständnis für komplexere Problemstellungen erarbeitet (2). Sie können dieses Verständnis (2) nutzbringend anwenden (3), um in ihrem beruflichen Alltag sowohl Gesamt- als auch Detailprobleme einzuordnen und zu analysieren (4) sowie zu deren Lösung beizutragen.</p> <p>Sie kennen (1) die Anwendungsgrenzen des erworbenen Wissens und können anhand konkreter Problemstellungen beurteilen (5), ob bzw. wo sie bei der Bearbeitung umfangreicher Aufgaben (6) weitergehende Expertise benötigen.</p> <p>Sie können sich in komplexere Problemstellungen einarbeiten und sich bei der Bearbeitung umfangreicher Aufgaben (6) sicher mit Projektpartner*innen austauschen.</p> <p><b>Soziale Kompetenz und Selbstkompetenz</b>                  Die Vermittlung von sozialer Kompetenz und Selbstkompetenz steht nicht im Vordergrund.</p>					
<p>Inhalt:</p>	<p><b>EH.26.1: Technische Mechanik 1</b></p> <p><b>Statik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Statik, Kraft, Axiome, Schnittprinzip</li> <li>• Zentrales und allgemeines ebenes Kräftesystem, Gleichgewicht</li> <li>• Schwerpunkte</li> <li>• Schnittgrößen</li> <li>• räumliche Probleme (Einführung)</li> <li>• Reibung</li> </ul> <p><b>Festigkeitslehre (Überblick)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Festigkeitslehre (Beanspruchungsarten, Spannungen und Verzerrungen, Zugversuch, Hookesches Gesetz und Querkontraktion)</li> <li>• Festigkeitsnachweis und zulässige Spannung (Belastungsarten, Dauer- und Gestaltfestigkeit)</li> <li>• Einfache Spannungsberechnungen (Einführung)</li> </ul>					
<p>Studien- /Prüfungsleistungen: K[min] Klausur Minuten Pm[min] Prüfung mündl. Min.</p>	<p>Klausur</p>	<p>Pm</p>	<p>StA</p>	<p>Referat</p>	<p>Sonstiges</p>	
	<p>K90 (b)</p>					<p>EH.26.1</p>

StA Studienarbeit (b) benotet (ub) unbenotet rT regelmäßige Teilnahme						
Medienformen:	Computer-Präsentation, Video-Clips, Tafel, Internet, Skript, Übungsaufgaben, Einsatz von Berechnungsprogrammen					
Literatur:	<p><b>EH.26.1: Technische Mechanik 1</b></p> <p>DANKERT, H., DANKERT, J. (2013): Technische Mechanik. Statik, Festigkeitslehre, Kinematik / Kinetik. 7. Auflage. Wiesbaden. Springer Vieweg.</p> <p>BÖGE, Alfred, BÖGE, Wolfgang (2019): Technische Mechanik. Statik - Reibung - Dynamik - Festigkeitslehre - Fluidmechanik. 33., überarbeitete und erweiterte Auflage. Wiesbaden. Springer Vieweg.</p> <p>GROSS, D., HAUGER, W., SCHRÖDER, J., WALL, W.-A. (2019): Technische Mechanik 1. Statik. 14., aktualisierte Auflage. Berlin. Springer Vieweg.</p> <p>Spura, Christian (2019): Technische Mechanik 1: Stereostatik. 2., überarbeitete und erweiterte Auflage. Wiesbaden. Springer Vieweg.</p>					

<b>Modulbezeichnung/ Kürzel</b>	<b>Bioökonomie</b>			<b>EH.27</b>
Zuordnung zum Curriculum/ Modulniveau	Studiengang Erneuerbare Energien Hauptstudium, Wahlpflichtmodul			
Lehrveranstaltungen/ Kürzel:	Bioökonomie			EH.27.1
Studiensemester:	Hauptstudium			
Häufigkeit des Angebots und Dauer des Moduls:	Wintersemester			
Verwendbarkeit des Moduls:	Aufbauender Master im Bereich Bioökonomie			
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Jens Poetsch			
Dozent(in):	Prof. Dr. Jens Poetsch			EH.27.1
Sprache:	Deutsch Fachbegriffe werden auch in englischer Sprache vorgestellt			
SWS, Lehrform:		EH.27.1		Summe
	Vorlesung und Seminar	3		3
	Laborübungen und Lehrfahrt	1		1
	Summe SWS	4		4
Arbeitsaufwand in Stunden und Punkte nach ECTS:		EH.27.1		Summe
	Präsenz	60		60
	Eigenstudium	120		120
	Summe	180		180
	Credits	6		6
ECTS-Punkte:	6			
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine			
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundstudium			

<p>Angestrebte Lernergebnisse/ Modulziele:</p> <p>In Klammern Niveaustufen (1-6):</p>	<p><b>Fachliche Kompetenz und Methodenkompetenz</b></p> <p>Die Studierenden skizzieren Verfahren der technischen Chemie, Biotechnologie und Kunststofftechnik und führen stoffliche Nutzungen von Biomasse auf (1).</p> <p>Die Studierenden fassen Produktionsverfahren für Biokraft- und Biokunststoffe zusammen und ziehen daraus Schlüsse über Ressourceneffizienz und technische Eignung (2).</p> <p>Die Studierenden verwenden alternative Biomassequellen, die hinsichtlich Nutzungskonkurrenz, Ressourceneffizienz oder Wirtschaftlichkeit vorteilhaft gegenüber konventionellen Biomassen sind (3).</p> <p>Die Studierenden konzipieren und bewerten bioökonomische, kreislaforientierte Nutzungskonzepte für biobasierte Ressourcen als Alternative zu fossilen Ressourcen unter Berücksichtigung von Nachhaltigkeitskriterien, Effizienz und Nutzungskonkurrenz (5).</p> <p>Ihre studiengangbasierten Kompetenzen werden somit anschlussfähig für Nachbardisziplinen aus dem Feld der Bioökonomie (6).</p> <p><b>Soziale Kompetenz und Selbstkompetenz</b></p> <p>Die Studierenden wenden Expertenwissen in neuen Kontexten an und entwickeln es selbstständig mit den erworbenen Methodenkompetenzen weiter. Sie führen fachbezogene Diskussionen auf Augenhöhe und bringen sich in interdisziplinäre Teams ein.</p>					
<p>Inhalt:</p>	<p><b>EH.27.1: Bioökonomie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung: postfossile Ökonomie, Kreislaufwirtschaft, biobasierte Wirtschaft, Bioökonomie</li> <li>• alternative Biomassequellen: Reststoffe, Algen und Wasserpflanzen, Biomasse in den Tropen und Subtropen</li> <li>• Biokraftstoffe der 1./2./X. Generation, Technologien und Bewertung, alternative Mobilitätskonzepte</li> <li>• Überblick der stofflichen Nutzungsoptionen von Biomasse (Werkstoffe, Polymere, Oleochemie, Fasern u.v.m.), zugrundeliegende Technologien und Anwendungsbereiche</li> <li>• Einführung in Verfahren der Biomasse-Konversion: technische Chemie, Biotechnologie, thermochemische Verfahren</li> <li>• Biopolymere und Plattformchemikalien</li> <li>• Biokunststoffe, Kunststofftechnik, Eigenschaften, ökonomische und ökologische Einordnung und Bewertung</li> <li>• Bioraffinerien (Lignocellulose-, Synthesegas-, und andere)</li> <li>• Gastvorträge, Lehrfahrt, Laborversuche zum Thema</li> </ul>					
<p>Studien-/Prüfungsleistungen:</p> <p>K[min] Klausur Minuten Pm[min] Prüfung mündl. Min. StA Studienarbeit (b) benotet (ub) unbenotet rT regelmäßige Teilnahme</p>	<p>Klausur</p>	<p>Pm</p>	<p>StA</p>	<p>Referat</p>	<p>Sonstiges</p>	<p>EH.27.1</p>
<p>Medienformen:</p>	<p>Computer-Präsentation, Video-Clips, Tafel, Laborübungen, Anschauungsobjekte, Skript, Kurzreferate, Lehrfahrt</p>					
<p>Literatur:</p>	<p><b>EH.27.1: Bioökonomie</b></p> <p>BMEL (2014): Roadmap Bioraffinerien. 2. Aufl., Broschüre der Bundesregierung.</p>					

	<p>KALTSCHMITT, M., HARTMANN, H., HOFBAUER, H. (2016): Energie aus Biomasse – Grundlagen, Techniken und Verfahren. 3., aktualisierte Auflage, Heidelberg, Springer.</p> <p>TÜRK, O. (2013): Stoffliche Nutzung nachwachsender Rohstoffe – Grundlagen, Werkstoffe, Anwendungen. Springer Vieweg.</p> <p><a href="https://www.bio-pro.de/">https://www.bio-pro.de/</a></p> <p><a href="http://www.fnr.de">http://www.fnr.de</a> Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (FNR)</p>
--	---

<b>Modulbezeichnung/ Kürzel</b>	<b>Vertiefung Technische Thermodynamik</b>			<b>EH.28</b>
Zuordnung zum Curriculum/ Modulniveau	Studiengang Erneuerbare Energien Hauptstudium, Wahlpflichtmodul			
Lehrveranstaltungen/ Kürzel:	Technische Thermodynamik 2			EH.28.1
	Strömungsmechanik			EH.28.2
Studiensemester:	Hauptstudium			
Häufigkeit des Angebots und Dauer des Moduls:	Wintersemester			
Verwendbarkeit des Moduls:	EH.12: Wind- und Wasserkraft EH.16: Solare Energiesysteme EH.19: Wärmenetze, KWK und Anlagenplanung EH.37: Vertiefung Anlagenplanung			
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Martin Brunotte			
Dozent(in):	Prof. Dr. Martin Brunotte			EH.28.1
	Prof. Dr. Martin Brunotte			EH.28.2
Sprache:	Deutsch Fachbegriffe werden auch in englischer Sprache vorgestellt			
SWS, Lehrform:		EH.28.1	EH.28.2	Summe
	Vorlesung	2	2	4
	Summe SWS	2	2	4
Arbeitsaufwand in Stunden und Punkte nach ECTS:		EH.28.1	EH.28.2	Summe
	Präsenz	30	30	60
	Eigenstudium	60	60	120
	Summe	90	90	180
	Credits	3	3	6
ECTS-Punkte:	6			
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine			
Empfohlene Voraussetzungen:	EG.3.2: Grundlagen der Thermodynamik 1 EG.8.2: Energietechnisches Praktikum EG.1.1/EG.6.1: Lineare Algebra und Analysis EG.1.2/EG.6.2: Mechanik und Elektrodynamik			

<p>Angestrebte Lernergebnisse/ Modulziele:</p> <p>In Klammern Niveaustufen (1-6):</p>	<p><b>Fachliche Kompetenz und Methodenkompetenz</b></p> <p>Die Studierenden verstehen die thermodynamischen Grundlagen mehrphasiger Systeme (2) und können diese auf Dampfkraftanlagen und Wärmepumpen sowie auf deren Optimierung anwenden (3). Die Studierenden sind in der Lage einfache Probleme zur Wärmeübertragung mit Hilfe der Ähnlichkeitstheorie selbstständig zu lösen (4). Darüber hinaus erwerben sie die Fähigkeit, physikalische und theoretische Gesetzmäßigkeiten der Hydromechanik zu benennen (1), strömungsmechanische Grundlagenprobleme eigenständig und sicher zu lösen (4), strömungstechnische Phänomene zu analysieren (4) und diskutieren (5) sowie Grundgleichungen der Strömungsmechanik numerisch lösen (4). Sie sind damit in der Lage alternative Konzepte hinsichtlich der Effizienz miteinander zu vergleichen (5) und komplexere Systeme aus weiterführenden Veranstaltungen zu analysieren (4), um später komplexe Problemstellungen im Berufsleben zu verstehen, zu lösen und Handlungsempfehlungen daraus abzuleiten (5).</p> <p><b>Soziale Kompetenz und Selbstkompetenz</b></p> <p>Die Studierenden können eigene Wissenslücken aus den Grundlagenvorlesungen zur Thermodynamik erkennen und schließen. Sie können sich in neue weiterführende Themenfelder und Rechenmethoden in der Thermodynamik und Strömungsmechanik eigenständig einarbeiten.</p>					
<p>Inhalt:</p>	<p><b>EH.28.1: Technische Thermodynamik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gas-Dampf-Gemische, feuchte Luft</li> <li>• Technische Maschinen (Verdichter, Wärmekraftprozesse, Kälteprozesse)</li> <li>• Wärmetransport, Ähnlichkeitstheorie des Wärmeübergangs</li> <li>• Wärmeübertrager</li> </ul> <p><b>EH.28.2: Strömungsmechanik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hydrodynamik / Technische Strömungsmechanik: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Eigenschaften fluider Medien</li> <li>○ Hydrostatik</li> <li>○ Strömung Ideale Flüssigkeiten</li> <li>○ Strömung in Rohren und Gerinnen</li> <li>○ Euler-Gleichungen</li> </ul> </li> </ul>					
<p>Studien- /Prüfungsleistungen:</p> <p>K[min] Klausur Minuten  Pm[min] Prüfung mündl. Min.  StA Studienarbeit  (b) benotet  (ub) unbenotet  rT regelmäßige Teilnahme</p>	<p>Klausur</p>	<p>Pm</p>	<p>StA</p>	<p>ub</p>	<p>Sonstiges</p>	
	<p>K120 (b)</p>					<p>EH.28.1</p>
						<p>EH.28.2</p>
<p>Medienformen:</p>	<p>Beamer, Tafel, persönliche Interaktion, MATLAB, Computerpräsentation, Übungen</p>					
<p>Literatur:</p>	<p><b>EH.28.1: Technische Thermodynamik</b></p> <p>LANGHEINECKE, K., KAUFMANN, A., LANGHEINECKE, K., &amp; THIELEKE, G. (2020). <i>Thermodynamik für Ingenieure</i>. Wiesbaden. Springer Vieweg.</p>					

	<p>CERBE, G., &amp; WILHELMS, G. (2021). <i>Technische Thermodynamik Theoretische Grundlagen und praktische Anwendungen</i>. München. Hanser.</p> <p><b>EH.28.2: Strömungsmechanik</b></p> <p>BESTEHORN, M. (2006): Hydrodynamik und Strukturbildung. Mit einer kurzen Einführung in die Kontinuumsmechanik. Springer.</p> <p>BSCHORER, S., &amp; BÖSWIRTH, L. (2018). <i>Technische Strömungslehre Lehr- und Übungsbuch</i>. Wiesbaden. Springer Vieweg</p> <p>OERTEL, H., &amp; PRANDTL, L. (2017). <i>Prandtl - Führer durch die Strömungslehre: Grundlagen und Phänomene</i>. Wiesbaden. Springer Vieweg.</p>
--	---

<b>Modulbezeichnung/ Kürzel</b>	<b>Vertiefung Technische Mechanik</b>				<b>EH.29</b>
Zuordnung zum Curriculum/ Modulniveau	Studiengang Erneuerbare Energien Hauptstudium, Wahlpflichtmodul				
Lehrveranstaltungen/ Kürzel:	Technische Mechanik 2				EH.29.1
Studiensemester:	Hauptstudium				
Häufigkeit des Angebots und Dauer des Moduls:	Sommersemester				
Verwendbarkeit des Moduls:	EH.19: Wärmenetze, KWK und Anlagenplanung EH.37: Vertiefung Anlagenplanung Aufbauendes Masterstudium				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Gerald Steil				
Dozent(in):	Prof. Dr. Gerald Steil				EH.29.1
Sprache:	Deutsch Fachbegriffe werden auch in englischer Sprache vorgestellt				
SWS, Lehrform:		EH.29.1			Summe
	Vorlesung	4			4
	Übung	(2 fakultativ) <sup>5</sup>			
	Summe SWS	4			4
Arbeitsaufwand in Stunden und Punkte nach ECTS:		EH.29.1			Summe
	Präsenz	60			60
	Eigenstudium	120			120
	Summe	180			180
	Credits	6			6
ECTS-Punkte:	6				
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine				
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundstudium EH.26.1: Technische Mechanik 1				

<sup>5</sup> Die fakultative Übung findet parallel zur Vorlesung statt, um die Studierenden bei ihrem Eigenstudium und der Prüfungsvorbereitung zu unterstützen.

<p>Angestrebte Lernergebnisse/ Modulziele:</p> <p>In Klammern Niveaustufen (1-6):</p>	<p><b>Fachliche Kompetenz und Methodenkompetenz</b>                  Aufbauend auf den Kenntnissen aus dem Modul „Technische Mechanik“ haben die Studierenden erweiterte Kenntnisse im Bereich der Festigkeitslehre und Dynamik, die sie anhand von Fallbeispielen und auch mit EDV-Programmen (z.B. MATHCAD und EXCEL) anwenden können (3). Sie haben sich im Rahmen von Ein- bzw. Ausblicken ein tieferes Verständnis für komplexere Problemstellungen erarbeitet. Sie können dieses Verständnis (2) nutzbringend anwenden (3), um in ihrem beruflichen Alltag sowohl Gesamt- als auch Detailprobleme einzuordnen und zu analysieren (4) sowie zu deren Lösung beizutragen. Sie kennen (1) die Anwendungsgrenzen des erworbenen Wissens und können anhand konkreter Problemstellungen beurteilen (5), ob bzw. wo sie bei der Bearbeitung umfangreicher Aufgaben (6) weitergehende Expertise benötigen. Sie können sich in komplexere Problemstellungen einarbeiten und sich bei der Bearbeitung umfangreicher Aufgaben (6) sicher mit Projektpartner*innen austauschen.</p> <p><b>Soziale Kompetenz und Selbstkompetenz</b>                  Die Vermittlung von sozialer Kompetenz und Selbstkompetenz steht nicht im Vordergrund.</p>					
<p>Inhalt:</p>	<p><b>EH.29.1: Technische Mechanik 2</b></p> <p><b>Festigkeitslehre</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biegung und Torsion (Biege- und Torsionsmomente, Flächenträgheits- und Widerstandsmomente, Biege- und Torsionsspannung)</li> <li>• Knickung</li> </ul> <p><b>Einführungen bzw. Ausblicke zur Festigkeitslehre</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verformungen durch Biegemomente (Differenzialgleichung der Biegelinie, statisch unbestimmte Systeme)</li> <li>• spezielle Biegeprobleme (schiefe Biegung, elastisch gebettete und gekrümmte Träger, Querkraftschub)</li> <li>• zusammengesetzte Beanspruchung (einachsiger und ebener Spannungszustand, Festigkeitshypothesen)</li> <li>• <b>Dynamik</b> (Einführung, Beispiele)</li> </ul>					
<p>Studien- /Prüfungsleistungen:</p> <p>K[min] Klausur Minuten                  Pm[min] Prüfung mündl. Min.                  StA Studienarbeit                  (b) benotet                  (ub) unbenotet                  rT regelmäßige Teilnahme</p>	<p>Klausur</p>	<p>Pm</p>	<p>StA</p>	<p>Referat</p>	<p>Sonstiges</p>	
	<p>K90 (b)</p>					<p>EH.29.1</p>
<p>Medienformen:</p>	<p>Computerpräsentation, Tafel, Video-Clips, Internet, Skript, Übungsaufgaben, Einsatz von Berechnungsprogrammen</p>					
<p>Literatur:</p>	<p><b>EH.29: Technische Mechanik 2</b></p> <p>DANKERT, H., DANKERT, J. (2013): Technische Mechanik. Statik, Festigkeitslehre, Kinematik / Kinetik. 7. Auflage. Wiesbaden. Springer Vieweg.</p>					

	<p>BÖGE, Alfred, BÖGE, Wolfgang (2019): Technische Mechanik. Statik - Reibung - Dynamik - Festigkeitslehre - Fluidmechanik. 33., überarbeitete und erweiterte Auflage. Wiesbaden. Springer Vieweg.</p> <p>SPURA, Christian (2019): Technische Mechanik 2: Elastostatik. Wiesbaden. 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>
--	---

<b>Modulbezeichnung/ Kürzel</b>	<b>Ernte und Aufbereitung von Holz</b>			<b>EH.30</b>
Zuordnung zum Curriculum/ Modulniveau	Studiengang Erneuerbare Energien Hauptstudium, Wahlpflichtmodul			
Lehrveranstaltungen/ Kürzel:	Ernte und Bereitstellung von Forstbiomasse			EH.30.1
	Holzaufbereitung			EH.30.2
Studiensemester:	Hauptstudium			
Häufigkeit des Angebots und Dauer des Moduls:	Sommersemester			
Verwendbarkeit des Moduls:	EH.11: Feuerungssysteme und Brennstofftechnik			
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Frank Brodbeck			
Dozent(in):	Prof. Dr. Frank Brodbeck			EH.30.1
	Prof. Dr. Frank Brodbeck			EH.30.2
Sprache:	Deutsch Fachbegriffe werden auch in englischer Sprache vorgestellt			
SWS, Lehrform:		EH.30.1	EH.30.2	Summe
	Vorlesung	2	2	4
	Übung	-	1	1
	Summe SWS	2	3	5
Arbeitsaufwand in Stunden und Punkte nach ECTS:		EH.30.1	EH.30.2	Summe
	Präsenz	30	60	90
	Eigenstudium	60	30	90
	Summe	90	90	180
	Credits	3	3	6
ECTS-Punkte:	6			
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine			
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundstudium			

<p>Angestrebte Lernergebnisse/ Modulziele:</p> <p>In Klammern Niveaustufen (1-6):</p>	<p><b>Fachliche Kompetenz und Methodenkompetenz</b>                  Die Studierenden können die gängigen Holzernteverfahren beschreiben (1) und nach verschiedenen Kriterien beurteilen (5).                  Sie können erläutern, welchen Einfluss das Holzernteverfahren auf die Holzeigenschaften und die nachfolgenden Verwendungsmöglichkeiten hat (2).                  Die Studierenden können die Holzernteverfahren mit Blick auf den potentiellen Energieholzanfall bewerten (5).                  Die Studierenden können die Verfahren zur Holzaufbereitung (Hacken, Schreddern, Trocknen, Pelletieren, Brikettieren) beschreiben (1).                  Sie können beurteilen, wie die Holzaufbereitungsverfahren die Holzeigenschaften und die Verbrennungseigenschaften beeinflussen (5).                  Die Studierenden sind in der Lage, für bestimmte Anforderungen das geeignete Holzernte- und Holzaufbereitungsverfahren auszuwählen und anzuwenden (3).</p> <p><b>Soziale Kompetenz und Selbstkompetenz</b>                  Die Studierenden können überfachliche Zusammenhänge in ihrer Komplexität erfassen und nachvollziehen.</p>					
<p>Inhalt:</p>	<p><b>EH.30.1: Ernte und Bereitstellung von Forstbiomasse</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Walderschließung, Befahrung und Bodenschäden</li> <li>• Bedeutung der Holzqualität für die energetische und stoffliche Nutzung, Möglichkeiten der Einflussnahme auf die Qualität bei der Ernte und Aufbereitung von Holz</li> <li>• Forsttechnik und Forstmaschinen</li> <li>• Organisation und Ablauf der Holzernte mit verschiedenen Mechanisierungsgraden</li> <li>• Holzernteverfahren, incl. mögliche Einsatzbereiche der Verfahren und Beurteilung der Verfahren nach verschiedenen Kriterien</li> </ul> <p><b>EH.30.2: Holzaufbereitung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanische Aufbereitungstechniken und -verfahren zur Aufbereitung von holziger und halmgutartiger Biomasse für die energetische Nutzung</li> <li>• Verfahren für die Zerkleinerung von Biomasse (Sägen, Spalten, Hacken, Schreddern)</li> <li>• Verfahren für das Klassieren von Biomasse (Sieben, Windsichten, Magnetabscheider)</li> <li>• Verfahren für das Trocknen von Biomasse</li> <li>• Verfahren für das Kompaktieren von Biomasse zur Erzeugung von biogenen Festbrennstoffen (Brikettierung und Pelletierung)</li> <li>• Qualitätskontrolle bei der Aufbereitung von holziger und halmgutartiger Biomasse</li> </ul>					
<p>Studien- /Prüfungsleistungen:                  K[min] Klausur Minuten                  Pm[min] Prüfung mündl. Min.                  StA Studienarbeit                  (b) benotet                  (ub) unbenotet                  rT regelmäßige Teilnahme</p>	<p>Klausur</p>	<p>Pm</p>	<p>StA</p>	<p>ub</p>	<p>Sonstiges</p>	
	<p>K60 (b)</p>					<p>EH.30.1</p>
						<p>EH.30.2</p>

Medienformen:	Computer-Präsentation, Video-Clips, Tafel, Übungsblätter, Laborübungen, Anschauungsobjekte (Pflanzenmaterial, Feldbegehungen, Bodenprofile), Skript, Lehrfahrten
Literatur:	<p><b>EH.30.1: Ernte und Bereitstellung von Forstbiomasse</b></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>GRAMMEL, R. (1988): Holzernte und Holztransport. Grundlagen; Studentexte 60. Parey-Verlag.</p> <p>Aktuelle Literaturhinweise aus der Fachpresse im vorlesungsbegleitenden Foliensatz.</p> <p><b>EH.30.2: Holzaufbereitung</b></p> <p>HARTMANN, H. (2007): Handbuch Bioenergie – Kleinanlagen. 2. Auflage. Gülzow. (FNR)</p> <p>KALTSCHMITT, M.; HARTMANN, H.; HOFBAUER, H. (2016): Energie aus Biomasse: Grundlagen, Techniken und Verfahren. 3. Auflage (1. Aufl. 2001). Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 1867 S.</p> <p>MARUTZKY, R., SEEGER, R. (2002): Energie aus Holz und anderer Biomasse. Grundlagen Technik, Entsorgung, Recht. DRW - Verlag Weinbrenner GmbH &amp; Co.</p> <p>SCHARDT, M.; HARTMANN, H.; HÖLDRICH, A.; ZORMAIER, F. (2007): Bereitstellung von Scheitholz: Analyse verschiedener Verfahren. LWF aktuell 61/2007.</p> <p>ARBEITSGEMEINSCHAFT QM HOLZHEIZKRAFTWERKE (2004): Planungshandbuch. 1. Auflage. C.A.R.M.E.N. e.V.</p>

<b>Modulbezeichnung/ Kürzel</b>	<b>Energiekonzepte für Gebäude</b>				<b>EH.31</b>
Zuordnung zum Curriculum/ Modulniveau	Studiengang Erneuerbare Energien Hauptstudium, Wahlpflichtmodul				
Lehrveranstaltungen/ Kürzel:	Energiekonzepte für Gebäude				EH.31.1
Studiensemester:	Hauptstudium				
Häufigkeit des Angebots und Dauer des Moduls:	Sommersemester				
Verwendbarkeit des Moduls:	EH.21: Mobilitätskonzepte und Zukunftsszenarien EH.22: Projektierung von Energiekonzepten				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Martin Brunotte				
Dozent(in):	Prof. Dr. Martin Brunotte				EH.31.1
Sprache:	Deutsch Fachbegriffe werden auch in englischer Sprache vorgestellt				
SWS, Lehrform:		EH.31.1			Summe
	Vorlesung	4			4
	Summe SWS	4			4
Arbeitsaufwand in Stunden und Punkte nach ECTS:		EH.31.1			Summe
	Präsenz	60			60
	Eigenstudium	120			120
	Summe	180			180
	Credits	6			6
ECTS-Punkte:	6				
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	EG.3.1: Erneuerbare Energietechnik EG.5.3: Technische Thermodynamik 1				
Empfohlene Voraussetzungen:	Hauptstudium				

<p>Angestrebte Lernergebnisse/ Modulziele:</p> <p>In Klammern Niveaustufen (1-6):</p>	<p><b>Fachliche Kompetenz und Methodenkompetenz</b> Die Studierenden können die bauphysikalischen Grundlagen erklären (2) und diese auf die energetische Optimierung von Gebäuden anwenden (3). Sie sind in der Lage, die geeigneten Komponenten für energieoptimiertes Bauen und Sanieren zu definieren (2), situationsbezogen einzusetzen (6) und zu bewerten (5). Sie können Gebäudeenergiekonzepte für Wohn- und Nichtwohngebäude im Neubau und in der Sanierung erstellen (6). Die Studierenden können nach anerkannten Methoden der energetischen Bilanzierung den Energiebedarf von Neu- und Bestandsbauten berechnen und den Nachweis der Gesamt-Energieeffizienz nach dem Gebäudeenergiegesetz (GEG) führen (3). Sie analysieren und bewerten die rechtlichen, ökonomischen und ökologischen Parameter einer energetischen Gebäudesanierung (4), (5).</p> <p><b>Soziale Kompetenz und Selbstkompetenz</b> Die Studierenden haben die Kompetenz sich in Kleingruppen mit typischen Problemstellungen der Bauphysik, von Wärmeversorgungssystemen oder der Bilanzierung kritisch auseinanderzusetzen. Sie sind in der Lage, sich auf fachlich angemessenem Niveau mit den Mitstudierenden über Probleme und Lösungen auszutauschen.</p>					
<p>Inhalt:</p>	<p><b>EH.31.1: Energiekonzepte für Gebäude</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bauphysikalische Grundlagen</li> <li>• Komponenten für energiesparendes Bauen und Sanieren (Wärmedämmung, kontrollierte Wohnraumlüftung, passive Solarenergienutzung, sommerlicher Überhitzungsschutz, Energieverteilung im Gebäude, Beleuchtung und Tageslichtnutzung)</li> <li>• Energiekonzepte für Passiv-, Aktiv- und Plusenergiegebäude</li> <li>• Wärmetechnische Sanierung von Altbauten</li> <li>• Bilanzierung der Energieströme im Gebäude</li> <li>• Verfahren zur energetischen Bewertung nach der DIN V 18599 und DIN V 4701-10, DIN V 4108-6</li> <li>• Wirtschaftlichkeitsermittlung von energetischen bautechnischen Maßnahmen</li> <li>• Gebäudethermografie</li> </ul>					
<p>Studien- /Prüfungsleistungen: K[min] Klausur Minuten Pm[min] Prüfung mündl. Min. StA Studienarbeit (b) benotet (ub) unbenotet rT regelmäßige Teilnahme</p>	Klausur	Pm	StA	Referat	Sonstiges	
		Pm20 (b)				EH.31.1
<p>Medienformen:</p>	<p>PP, Video-Clips, Tafel, Internet, Skript, Übungsaufgaben, Einsatz von Berechnungsprogrammen</p>					
<p>Literatur:</p>	<p><b>EH.31.1: Energiekonzepte für Gebäude</b></p> <p>POST, M., &amp; SCHMIDT, P. (2020). <i>Lohmeyer Praktische Bauphysik: Eine Einführung mit Berechnungsbeispielen</i>. Wiesbaden. Springer Vieweg.</p> <p>BAUER, M., MÖSLE, P., &amp; SCHWARZ, M. (2013). <i>Green Building Leitfaden für nachhaltiges Bauen</i>. Berlin, Heidelberg. Springer Vieweg.</p> <p>BKI BAUKOSTENINFORMATIONSZENTRUM, &amp; VERLAGSGESELLSCHAFT RUDOLF MÜLLER. (2021). <i>BKI GEG Navigator - Der Praxis-Leitfaden zur</i></p>					

	<p><i>rechtssicheren Erstellung von Energieausweisen für Wohngebäude.</i> Köln. Müller, Rudolf.</p> <p>KRIMMLING, J. (2010): <i>Energieeffiziente Gebäude. Grundwissen und Arbeitsinstrumente für den Energieberater.</i> Stuttgart. Fraunhofer-IRB-Verlag.</p> <p>JANSSEN, H. P. (2010): <i>Energieberatung für Wohngebäude. Praxis-Handbuch mit Tipps und Fallbeispielen, mit 84 Tabellen.</i> Köln. Müller.</p>
--	--

<b>Modulbezeichnung/ Kürzel</b>	<b>Vertiefung Höhere Mathematik</b>			<b>EH.32</b>
Zuordnung zum Curriculum/ Modulniveau	Studiengang Erneuerbare Energien Hauptstudium, Wahlpflichtmodul			
Lehrveranstaltungen/ Kürzel:	Höhere Mathematik 3			EH.32.1
Studiensemester:	Hauptstudium			
Häufigkeit des Angebots und Dauer des Moduls:	Sommersemester			
Verwendbarkeit des Moduls:	EH.12: Wind- und Wasserkraft EH.16: Solare Energiesysteme EH.26: Technische Mechanik EH.28: Vertiefung Technische Thermodynamik EH.29: Vertiefung Technische Mechanik Aufbauendes Masterstudium			
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Bernhard Heislbetz			
Dozent(in):	Prof. Dr. Bernhard Heislbetz			EH.32.1
Sprache:	Deutsch Fachbegriffe werden auch in englischer Sprache vorgestellt			
SWS, Lehrform:		EH.32.1		Summe
	Vorlesung	4		4
	Übung	2		2
	Summe SWS	6		6
Arbeitsaufwand in Stunden und Punkte nach ECTS:		EH.32.1		Summe
	Präsenz	90		90
	Eigenstudium	90		90
	Summe	180		180
	Credits	6		6
ECTS-Punkte:	6			
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine			
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundstudium			

<p>Angestrebte Lernergebnisse/ Modulziele:</p> <p>In Klammern Niveaustufen (1-6):</p>	<p><b>Fachliche Kompetenz und Methodenkompetenz</b>                  Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse und Verständnis der fundamentalen Begriffe und Konzepte des Matrizen Calculus und der Numerischen Mathematik (1).                  Die Studierenden verfügen weiter über grundlegende Kenntnisse und Verständnis der fundamentalen Begriffe und Konzepte der Theorie und Lösungsmethoden wichtiger Gewöhnlicher und Partieller Differentialgleichungen.                  Sie verstehen die fundamentalen mathematischen Grundlagen (2) und sind dadurch in der Lage, naturwissenschaftlich/ ingenieurwissenschaftlich- mathematische Zusammenhänge durch geeignete Modellabstraktionen zu beschreiben (4).                  Sie sind in der Lage, die behandelten Methoden selbständig und zielgerichtet anzuwenden (3) und Lösungen zu gegebenen Problemstellungen zu ermitteln (6) sowie die erzielten Ergebnisse sorgsam zu analysieren und deren Aussagen kritisch zu beurteilen (4), (5).                  Die Studierenden können die vermittelten Konzepte zur Bearbeitung komplexerer Problemstellungen aus den Natur- und Ingenieurwissenschaften einsetzen und sich bei umfangreicheren Fragestellungen sicher mit Projektpartnern dazu austauschen (6).</p> <p><b>Soziale Kompetenz und Selbstkompetenz</b>                  Die Studierenden sind in der Lage mathematischen Kenntnisse in den behandelten Themenbereichen anzuwenden.                  Sie können logisch-analytisch denken und Zusammenhänge abstrahieren.                  Die Studierenden können systematisch, strukturiert Arbeiten, spezifisch mathematische und physikalische Problemstellungen sowie anwendungsorientierte technische Probleme lösen.                  Die Studierenden sind in der Lage selbstständig in Gruppen zu arbeiten und selbsterarbeitete Lösungen zu Problemstellungen vor einem Auditorium zu präsentieren.</p>					
<p>Inhalt:</p>	<p><b>EH.32.1: Höhere Mathematik 3</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lineare Algebra: Matrizen Calculus</li> <li>• Grundlagen der numerischen Mathematik: num. Interpolation, num. Differentiation, num. Integration, Newtonverfahren</li> <li>• Finite Differenzen-Gleichungen</li> <li>• Gewöhnliche und partielle Differenzialgleichungen</li> <li>• Numerische Verfahren zur Lösung von Differenzialgleichungen</li> <li>• Anwendungen in MATLAB</li> </ul>					
<p>Studien- /Prüfungsleistungen: K[min] Klausur Minuten Pm[min] Prüfung mündl. Min. StA Studienarbeit (b) benotet (ub) unbenotet rT regelmäßige Teilnahme</p>	<p>Klausur</p>	<p>Pm</p>	<p>StA</p>	<p>Referat</p>	<p>Sonstiges</p>	
	<p>K90 (b)</p>					<p>EH.32.1</p>
<p>Medienformen:</p>	<p>Computerpräsentation, Tafel, persönliche Interaktion, MATLAB, Übungen</p>					
<p>Literatur:</p>	<p><b>EH.32.1: Höhere Mathematik 3</b></p>					

	<p>PAPULA, L. (2014): <i>Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler</i>. Band 1. Band 2 u.3. 14. Auflage. Vieweg.</p> <p>MEYBERG, K., VACHENAUER, P. (2003): <i>Höhere Mathematik 1 u. 2</i>. 6. Auflage. Springer.</p> <p>BENKER, H. (2010): <i>Ingenieurmathematik kompakt. Problemlösungen mit MATLAB</i>. Springer.</p> <p>QUARTERIONI, A., SALERI, F., GERVASIO, P. (2014): <i>Scientific Computing with MATLAB and Octave</i>. 4. Auflage. Springer.</p>
--	--

<b>Modulbezeichnung/ Kürzel</b>	<b>Nachhaltige Pflanzenbausysteme</b>			<b>EH.33</b>
Zuordnung zum Curriculum/ Modulniveau	Studiengang Erneuerbare Energien Hauptstudium, Wahlpflichtmodul			
Lehrveranstaltungen/ Kürzel:	Nachhaltige Pflanzenbausysteme			EH.33.1
Studiensemester:	Hauptstudium			
Häufigkeit des Angebots und Dauer des Moduls:	Sommersemester			
Verwendbarkeit des Moduls:	Aufbauender Masterstudiengang im Bereich Bioenergie, Bioökonomie oder Nachwachsende Rohstoffe			
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Jens Poetsch			
Dozent(in):	Prof. Dr. Jens Poetsch			EH.33.1
Sprache:	Deutsch Fachbegriffe werden auch in englischer Sprache vorgestellt			
SWS, Lehrform:		EH.33.1		Summe
	Vorlesung	4		4
	Übung/Seminar / Lehrfahrt	1		1
	Summe SWS	5		5
Arbeitsaufwand in Stunden und Punkte nach ECTS:		EH.33.1		Summe
	Präsenz	75		75
	Eigenstudium	105		105
	Summe	180		180
	Credits	6		6
ECTS-Punkte:	6			
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine			
Empfohlene Voraussetzungen:	EG.9.1: Pflanzenbau und Standortlehre EG.9.2: Grundlagen der forstlichen Biomasseproduktion			

<p>Angestrebte Lernergebnisse/ Modulziele:</p> <p>In Klammern Niveaustufen (1-6):</p>	<p><b>Fachliche Kompetenz und Methodenkompetenz</b></p> <p>Die Studierenden kennen alternative Nutzpflanzen und Produktionsverfahren und beschreiben Besonderheiten der Standorte und des landwirtschaftlichen Pflanzenbaus in anderen Weltklimazonen (1). Sie erklären die Grundlagen der Pedogenese und grenzen Bodentypen voneinander ab (2). Sie interpretieren pflanzenbauliche Feldversuche und Forschungsergebnisse sowie züchtungsgenetische Aussagen (2) und übertragen diese auf eigene Problemstellungen (3).</p> <p>Die Studierenden analysieren und differenzieren konkrete Problemlösungs-Komplexe in den Themenbereichen Düngung, Pflanzenschutz, Agrartechnik (4) und setzen die Elemente von Pflanzenbausystemen zueinander in Beziehung und bewerten diese hinsichtlich ökologischer und ökonomischer Aspekte (5).</p> <p>Sie entwickeln auf Basis ihrer breiten Grundlagen an spezielle Problemstellungen, insbesondere an nachhaltige Ressourcennutzung angepasste Pflanzenbausysteme oder Forschungsansätze (6).</p> <p><b>Soziale Kompetenz und Selbstkompetenz</b></p> <p>Die Studierenden wenden Expertenwissen in neuen Kontexten an und entwickeln es selbstständig mit den erworbenen Methodenkompetenzen weiter. Sie führen fachbezogene Diskussionen auf hohem Niveau und vernetzen Ihr Wissen in Forschung und Anwendung mit Nachbardisziplinen.</p>					
<p>Inhalt:</p>	<p><b>EH.33.1: Nachhaltige Pflanzenbausysteme</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bodensystematik, Bodenschutz</li> <li>• Pflanzenernährung, Düngung, Nährstoffmanagement</li> <li>• Phytomedizin, Pflanzenschutz, Abwehrmechanismen der Pflanzen, vorbeugende und alternative Pflanzenschutzverfahren</li> <li>• Pflanzenzüchtung, Genetik, Züchtungsmethodik, Vermehrung, Sortenwesen</li> <li>• Präzisionslandwirtschaft, konservierende Bodenbearbeitung, spezielle Agrartechnik</li> <li>• Agrarökologie, Naturschutz und Ökobilanzierung in der Landwirtschaft</li> <li>• Einführung in den Ökolandbau</li> <li>• Agroforstwirtschaft, Mischanbau, alternative Nutzpflanzen</li> <li>• Einführung in die Standortbedingungen und Nutzpflanzen der Tropen und Subtropen sowie anderer Klimazonen</li> <li>• Bewässerungslandbau</li> <li>• wissenschaftliches Feldversuchswesen</li> <li>• Seminar zu aktuellen Forschungsthemen</li> <li>• Übung: semesterbegleitendes Kleinexperiment</li> <li>• Lehrfahrt zu pflanzenbaulichen Feldversuchen</li> </ul>					
<p>Studien-/Prüfungsleistungen:</p> <p>K[min] Klausur Minuten  Pm[min] Prüfung mündl. Min.  StA Studienarbeit  (b) benotet  (ub) unbenotet  rT regelmäßige Teilnahme</p>	<p>Klausur</p>	<p>Pm</p> <p>Pm20 (b)</p>	<p>StA</p>	<p>ub</p>	<p>Sonstiges</p>	<p>EH.33.1</p>

Medienformen:	Computer-Präsentation, Video-Clips, Tafel, praktisches Experiment, Feldbegehungen, Arbeitsblätter, Fachartikel, Skript, Lehrfahrt
Literatur:	<p><b>EH.33.1: Nachhaltige Pflanzenbausysteme</b></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> <p>ÖKOLOGIE &amp; LANDBAU. Zeitschrift für eine ökologische Agrar- und Ernährungskultur. Hrsg.: Stiftung Ökologie &amp; Landbau (SÖL). oekom Verlag. (Elektronischer Volltextzugang vom Campus der HFR).</p> <p>SCHEFFER, F., SCHACHTSCHABEL, P. (2018): Lehrbuch der Bodenkunde. 17., überarbeitete und ergänzte Auflage. Berlin, Springer.</p> <p>WACHENDORF, M., BUERKERT, A., GRAß, R. (2018): Ökologische Landwirtschaft. Stuttgart. Ulmer. (auch als E-Book an der HFR).</p>

<b>Modulbezeichnung/ Kürzel</b>	<b>Logistik</b>			<b>EH.34</b>
Zuordnung zum Curriculum/ Modulniveau	Studiengang Erneuerbare Energien Hauptstudium, Wahlpflichtmodul			
Lehrveranstaltungen/ Kürzel:	Logistik Grundlagen			EH.34.1
	Logistik beim Bau und Betrieb von EE Anlagen			EH.34.2
Studiensemester:	Hauptstudium			
Häufigkeit des Angebots und Dauer des Moduls:	Sommersemester			
Verwendbarkeit des Moduls:	Logistik als Querschnittsaufgabe ist in allen Modulen verwendbar			
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Frank Brodbeck			
Dozent(in):	Prof. Dr. Frank Brodbeck			EH.34.1
	Prof. Dr. Frank Brodbeck			EH.34.2
Sprache:	Deutsch Fachbegriffe werden auch in englischer Sprache vorgestellt			
SWS, Lehrform:		EH.34.1	EH.34.2	Summe
	Vorlesung	2	2	4
	Übung	1		1
	Summe SWS	3	2	5
Arbeitsaufwand in Stunden und Punkte nach ECTS:		EH.34.1	EH.34.2	Summe
	Präsenz	45	30	75
	Eigenstudium	45	60	105
	Summe	90	90	180
	Credits	3	3	6
ECTS-Punkte:	6			
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine			
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundstudium			

<p>Angestrebte Lernergebnisse/ Modulziele:</p> <p>In Klammern Niveaustufen (1-6):</p>	<p><b>Fachliche Kompetenz und Methodenkompetenz</b>                  Die Studierenden verstehen die Grundbegriffe der Logistik.                  Sie können die verschiedenen Verkehrsträger und Transportmittel zur Bewältigung von logistischen Aufgaben beschreiben (1) und ihre jeweiligen Stärken und Schwächen vergleichen (4).                  Sie sind in der Lage, Logistikprozesse zu analysieren (4), zu bewerten (5) und Rückschlüsse auf mögliche Verbesserungen zu entwickeln (6).                  Die Studierenden erlangen die Fähigkeit, Konzepte zur Regionalisierung von Stoff- und Energiekreisläufen zu erstellen (6).                  Die Studierenden können für spezielle Logistikaufgaben der Erneuerbaren Energiewirtschaft verschiedene Logistiklösungen vergleichen und bewerten (5), die geeignetsten Lösungsmöglichkeiten auswählen (5) und eigene Logistiklösungen entwickeln (6).                  Die Studierenden kennen Technologien, alternative Antriebe und Konzepte für den „Güterverkehr der Zukunft“ und können diese bewerten (5).</p> <p><b>Soziale Kompetenz und Selbstkompetenz</b>                  Die Studierenden können sich mit Fachvertreter*innen aus der Logistikbranche und der EE-Branche über Ideen, Probleme und Lösungen austauschen.                  Sie können eigene Ideen und die Ideen anderer zu Logistiklösungen hinterfragen sowie konstruktive Kritik üben.</p>					
<p>Inhalt:</p>	<p><b>EH.34.1: Logistik Grundlagen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Systematisierung von Logistikprozessen</li> <li>• Verkehrssysteme, Transportmittel und Standortplanung</li> <li>• Transportlogistik</li> <li>• Informationslogistik</li> <li>• Beschaffungs-, Lager-, Distributions- und Entsorgungslogistik</li> <li>• Supply-Chain-Management</li> <li>• Grundbegriffe des Controllings</li> <li>• Güterverkehr der Zukunft</li> <li>• Alternative Kraftstoffe und alternative Antriebskonzepte im Güterverkehr</li> </ul> <p><b>EH.34.2: Logistik beim Bau und Betrieb von EE-Anlagen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Logistik beim Bau von EE-Anlagen</li> <li>• Logistik beim Betrieb von EE-Anlagen</li> <li>• Logistik beim Rückbau von EE-Anlagen</li> <li>• Biomasselogistik</li> <li>• Logistik 4.0</li> </ul>					
<p>Studien- /Prüfungsleistungen:</p> <p>K[min] Klausur Minuten                  Pm[min] Prüfung mündl. Min.                  StA Studienarbeit                  (b) benotet                  (ub) unbenotet                  rT regelmäßige Teilnahme</p>	<p>Klausur</p>	<p>Pm</p>	<p>StA</p>	<p>Referat</p>	<p>Sonstiges</p>	
	<p>K60 (b)</p>					<p>EH.34.1</p>
						<p>EH.34.2</p>
<p>Medienformen:</p>	<p>Computer-Präsentation, Video-Clips, Tafel, Übungsblätter, Anschauungsobjekte, Skript, Lehrfahrten</p>					

Literatur:	<p><b>EH.34.1 und EH.34.2: Logistik</b></p> <p>GUDEHUS, T. (2012): Logistik 1: Grundlagen, Verfahren und Strategien; Springer Verlag.</p> <p>GUDEHUS, T. (2012): Logistik 2: Netzwerke, Systeme und Lieferketten; Springer Verlag.</p> <p>KALTSCHMITT, M., HARTMANN, H. (2016): Energie aus Biomasse. Grundlagen, Techniken und Verfahren. 3. Auflage. Springer Verlag.</p> <p>KRAMPE, H.; LUCKE, H.; SCHENK, M. (2012): Grundlagen der Logistik. Theorie und Praxis logistischer Systeme. 4. Auflage. Huss-Verlag.</p> <p>KUMMER, S.; SCHRAMM, H.-J.; SUDY, I. (2010): Internationales Transport- und Logistikmanagement. 2. Auflage. Facultas-Verlag, Wien.</p> <p>ZSIFKOVITS, H. E. (2012): Logistik. Grundwissen der Ökonomik. 1. Auflage. Stuttgart. UTB Verlag.</p> <p>Auf aktuelle Berichte und einschlägige Datenquellen wird vorlesungsbegleitend hingewiesen.</p>
------------	---

<b>Modulbezeichnung/ Kürzel</b>	<b>Anlagenmanagement</b>			<b>EH.35</b>
Zuordnung zum Curriculum/ Modulniveau	Studiengang Erneuerbare Energien Hauptstudium, Wahlpflichtmodul			
Lehrveranstaltungen/ Kürzel:	Anlagenmanagement			EH.35.1
Studiensemester:	Hauptstudium			
Häufigkeit des Angebots und Dauer des Moduls:	Wintersemester			
Verwendbarkeit des Moduls:	Bachelorarbeit			
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Harald Thorwarth			
Dozent(in):	Prof. Dr. Harald Thorwarth			EH.35.1
Sprache:	Deutsch Fachbegriffe werden auch in englischer Sprache vorgestellt			
SWS, Lehrform:		EH.35.1		Summe
	Vorlesung	3		3
	Übung	1		1
	Summe SWS	4		4
Arbeitsaufwand in Stunden und Punkte nach ECTS:		EH.35.1		Summe
	Präsenz	60		60
	Eigenstudium	120		120
	Summe	180		180
	Credits	6		6
ECTS-Punkte:	6			
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine			
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundstudium EH.11.1: Feuerungssysteme EH.11.2: Brennstofftechnik			

<p>Angestrebte Lernergebnisse/ Modulziele:</p> <p>In Klammern Niveaustufen (1-6):</p>	<p><b>Fachliche Kompetenz und Methodenkompetenz</b>                  Aufbauend auf den Kenntnissen des Grundstudiums, vor allem aber unter Einbeziehung der Erfahrungen der Studierenden aus dem Praktikum sind die Studierenden in der Lage die unterschiedlichen energietechnischen Anlagen zu strukturieren. Die Studierenden sind in der Lage Anlagen zu analysieren (4) und hinsichtlich der jeweiligen Struktur zu beurteilen (5). Sie können die relevanten gesetzlichen Regelwerke erläutern (2), sind aber auch in der Lage neue Gesetze und Verordnungen zu analysieren (4) und daraus abgeleitet Entscheidungen zu fällen (5). Die Studierenden sind in der Lage technische Optimierungsaufgaben zu analysieren (4) und technische und ökonomische Optimierungsmaßnahmen zu planen (6). Bezüglich des Managements von Anlagen und ihrer Betriebsoptimierung, können die Studierenden die Unterschiede und Gemeinsamkeiten verschiedener energietechnischer Anlagen hinsichtlich ihrer Instandhaltung und ihres Anlagenbetriebs erläutern (2). Die Studierenden können die Aspekte des Plant Asset Managements erklären (2) sowie die Grundmaßnahmen und Kennzahlen der Instandhaltung für die Analyse und Optimierung von Betriebskonzepten einsetzen (5). Sie sind fähig Instandhaltungsstrategien zu entwickeln und spezifisch relevante Kennzahlen in der Instandhaltung zu bilden (6).</p> <p><b>Soziale Kompetenz und Selbstkompetenz</b>                  Die Vermittlung von sozialer Kompetenz und Selbstkompetenz steht nicht im Vordergrund.</p>					
<p>Inhalt:</p>	<p><b>EH.35.1: Anlagenmanagement und Betriebsoptimierung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anlagenbetrieb und Instandhaltung bei unterschiedlichen energietechnischen Anlagen</li> <li>• Gesetzliche Rahmenbedingungen</li> <li>• Arbeitssicherheit</li> <li>• Umweltschutz</li> <li>• Monitoring von Anlagen anhand technischer und betriebswirtschaftlicher Kenngrößen</li> <li>• Parameter für einen optimierten Anlagenbetrieb</li> <li>• Plant Asset Management</li> <li>• Kennzahlen in der Instandhaltung</li> <li>• Benchmarking in der Instandhaltung</li> <li>• Life Cycle Costing (LCC)</li> <li>• Geschäftsmodellinnovation</li> <li>• Optimierungsbeispiele</li> </ul>					
<p>Studien-/Prüfungsleistungen:</p> <p>K[min] Klausur Minuten                  Pm[min] Prüfung mündl. Min.                  StA Studienarbeit                  (b) benotet                  (ub) unbenotet                  rT regelmäßige Teilnahme</p>	<p>Klausur</p>	<p>Pm</p>	<p>StA</p>	<p>ub</p>	<p>Sonstiges</p>	
	<p>K60 (b)</p>					<p>EH.35.1</p>
<p>Medienformen:</p>	<p>Computer-Präsentation, Video-Clips, Tafel, Gruppenarbeit, Übungsblätter, ggf. Lehrfahrten, Skript</p>					
<p>Literatur:</p>	<p><b>EH.35.1: Anlagenmanagement</b>                  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., HOFBAUER, H. (2016): Energie aus Biomasse – Grundlagen, Techniken und Verfahren. 3., aktualisierte Auflage, Heidelberg, Springer.</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>
--	--

<b>Modulbezeichnung/ Kürzel</b>	<b>Regulierung und Wettbewerb</b>			<b>EH.36</b>
Zuordnung zum Curriculum/ Modulniveau	Studiengang Erneuerbare Energien Hauptstudium, Wahlpflichtmodul			
Lehrveranstaltungen/ Kürzel:	Regulierung			EH.36.1
	Energiehandel und -vertrieb			EH.36.2
Studiensemester:	Hauptstudium			
Häufigkeit des Angebots und Dauer des Moduls:	Wintersemester			
Verwendbarkeit des Moduls:	Masterstudium mit Inhalten zu den hier behandelten Inhalten Bachelorarbeit			
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Tobias Veith			
Dozent(in):	Prof. Dr. Tobias Veith oder Lehrbeauftragte*r			EH.36.1
	Prof. Dr. Tobias Veith			EH.36.2
Sprache:	Deutsch Fachbegriffe werden auch in englischer Sprache vorgestellt			
SWS, Lehrform:		EH.36.1	EH.36.2	Summe
	Vorlesung	2	2	4
	Summe SWS	2	2	4
Arbeitsaufwand in Stunden und Punkte nach ECTS:		EH.36.1	EH.36.2	Summe
	Präsenz	30	30	60
	Eigenstudium	60	60	120
	Summe	90	90	180
	Credits	3	3	6
ECTS-Punkte:	6			
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine			
Empfohlene Voraussetzungen:	EG.10.1: Grundlagen der Volkswirtschaftslehre EG.10.2: Mikroökonomik EH.17.1: Energiewirtschaft EH.17.2: Energierecht			

<p>Angestrebte Lernergebnisse/ Modulziele:</p> <p>In Klammern Niveaustufen (1-6):</p>	<p><b>Fachliche Kompetenz und Methodenkompetenz</b> Anhand von Fallstudien bzw. eines Praxisexperiments können die Studierenden kurzfristige Marktsituationen beurteilen (5). Sie erschaffen eigene Handelsstrategien (6) und wenden diese auf aktuelle Marktsituationen an (3).</p> <p><b>Soziale Kompetenz und Selbstkompetenz</b> Die Studierenden beherrschen die aktuellen Marktregeln und können vor diesem Hintergrund aktuelle Entwicklungen der Energiemarktregulierung diskutieren und auf konkrete Situationen anwenden.</p>					
<p>Inhalt:</p>	<p><b>EH.36.1: Regulierung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hintergrund und Notwendigkeit von Regulierung</li> <li>• Regulierungsmethoden</li> <li>• Umsetzung von Regulierungsmaßen in der Praxis</li> <li>• Die Rollen von Regulierungs- und Wettbewerbsbehörden im Energiesektor</li> </ul> <p><b>EH.36.2: Energiehandel und -vertrieb</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Funktionsweise unterschiedlicher Energiemärkten</li> <li>• Bedeutung von Speicherbarkeit und Fristigkeit</li> <li>• Regelenergie: Bedeutung, Handel, Voraussetzungen</li> <li>• Nachfragergruppen und Zusammensetzung des Strompreises an unterschiedliche Nachfragergruppen</li> </ul>					
<p>Studien-/Prüfungsleistungen:</p> <p>K[min] Klausur Minuten Pm[min] Prüfung mündl. Min. StA Studienarbeit (b) benotet (ub) unbenotet rT regelmäßige Teilnahme</p>	Klausur	Pm	StA	ub	Sonstiges	
			X			EH.36.1
			(b)			EH.36.2
<p>Medienformen:</p>	<p>PP, Tafel, Internet, Übungsaufgaben</p>					
<p>Literatur:</p>	<p><b>EH.36.1: Regulierung</b></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><b>EH.36.2: Energiehandel und -vertrieb</b></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 &amp; Sons.</p>					

<b>Modulbezeichnung/ Kürzel</b>	<b>Vertiefung Anlagenplanung</b>			<b>EH.37</b>
Zuordnung zum Curriculum/ Modulniveau	Studiengang Erneuerbare Energien Hauptstudium, Wahlpflichtmodul			
Lehrveranstaltungen/ Kürzel:	Anlagenplanung			EH.37.1
Studiensemester:	Hauptstudium			
Häufigkeit des Angebots und Dauer des Moduls:	Wintersemester			
Verwendbarkeit des Moduls:	Masterstudium mit Inhalten zu den hier behandelten Themen			
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Gerald Steil			
Dozent(in):	Prof. Dr. Gerald Steil			EH.37.1
Sprache:	Deutsch Fachbegriffe werden auch in englischer Sprache vorgestellt			
SWS, Lehrform:		EH.37.1		Summe
	Vorlesung	4		4
	Summe SWS	4		4
Arbeitsaufwand in Stunden und Punkte nach ECTS:		EH.37.1		Summe
	Präsenz	60		60
	Eigenstudium	120		120
	Summe	180		180
	Credits	6		6
ECTS-Punkte:	6			
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine			
Empfohlene Voraussetzungen:	EH.19.1 Kraft-Wärme-Kopplung			

<p>Angestrebte Lernergebnisse/ Modulziele:</p> <p>In Klammern Niveaustufen (1-6):</p>	<p><b>Fachliche Kompetenz und Methodenkompetenz</b></p> <p>Aufbauend auf den Kenntnissen aus dem Grundstudium und deren Anwendung (3) erhalten die Studierenden erweiterte Kenntnisse im Bereich der Planung energietechnischer Anlagen mit dem Schwerpunkt thermische Energietechnik / Wärmenetze, die die Studierenden anhand von Fallbeispielen und auch mit EDV-Programmen (z.B. MATHCAD und EXCEL) anwenden (3) können. Sie haben sich im Rahmen von Ein- bzw. Ausblicken ein tieferes Verständnis für komplexere Problemstellungen erarbeitet.</p> <p>Sie können dieses Verständnis (2) nutzbringend anwenden (3), um in ihrem beruflichen Alltag sowohl Gesamt- als auch Detailprobleme einzuordnen und zu analysieren (4) sowie zu deren Lösung beizutragen. Die Studierenden sind befähigt, Systeme und Hauptkomponenten einer Anlage gemäß den an sie gestellten Anforderungen zu dimensionieren und auszuwählen (6).</p> <p>Sie kennen (1) die Anwendungsgrenzen des erworbenen Wissens und können anhand konkreter Problemstellungen beurteilen (5), ob bzw. wo sie bei der Bearbeitung umfangreicher Aufgaben (6) weitergehende Expertise benötigen.</p> <p>Sie können sich in komplexere Problemstellungen einarbeiten und sich bei der Bearbeitung umfangreicher Aufgaben (6) sicher mit Projektpartnern austauschen.</p> <p><b>Soziale Kompetenz und Selbstkompetenz</b></p> <p>Die Vermittlung von sozialer Kompetenz und Selbstkompetenz steht nicht im Vordergrund.</p>					
<p>Inhalt:</p>	<p><b>EH.37.1: Anlagenplanung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Heizungssysteme und Heizungseinbindung von Blockheizkraftwerken (BHKW), Bereitstellung von Spitzen- und Reserverlast, hydraulische Schaltungen, Auslegung von Wärmeüberträgern, Wärme- und Kältepufferspeichern (Einführung)</li> <li>• Dimensionierung von Rohr- und Kanalquerschnitten</li> <li>• Detailliertere Auslegung von Heizungsanlagen und Wärmenetzen, Druckverlustberechnungen von Rohrleitungen, Kanälen und Einzelwiderständen</li> <li>• Auswahl von Pumpen</li> <li>• Kühl- und Notkühlssysteme für BHKW, Brennwertnutzung</li> <li>• Elektrische Einbindung von BHKW (Einführung / Ausblick)</li> <li>• Biogas als Motorenkraftstoff für BHKW und Betriebsoptimierung von BHKW (Einführung / Ausblick)</li> </ul>					
<p>Studien- /Prüfungsleistungen:</p> <p>K[min] Klausur Minuten Pm[min] Prüfung mündl. Min. StA Studienarbeit (b) benotet (ub) unbenotet rT regelmäßige Teilnahme</p>	<p>Klausur</p>	<p>Pm</p>	<p>StA</p>	<p>Referat</p>	<p>Sonstiges</p>	
	<p>K90 (b)</p>					<p>EH.37.1</p>
<p>Medienformen:</p>	<p>Computer-Präsentation, Video-Clips, Tafel, Übungsaufgaben, Berechnungsprogramme, Skript</p>					
<p>Literatur:</p>	<p><b>EH.37.1 Anlagenplanung</b></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>
--	--