



Ostbayerische Technische Hochschule  
**Amberg-Weiden**

Fakultät Maschinenbau/Umwelttechnik

**Wahlpflichtmodule  
für die Bachelorstudiengänge  
Umwelttechnik und Erneuerbare Energien**

Modulhandbuch

**Stand: 27.01.2017**

Erstellt von: Prof. Dr. Burkhard Berninger  
Studiengangsleitung Umwelttechnik und Erneuerbare Energien

## Inhaltsverzeichnis

<b>1. ABLAUF UND ÜBERSICHT.....</b>	<b>3</b>
<b>2. WAHLPFLICHTMODULE IM SOMMERSEMESTER .....</b>	<b>6</b>
WAHLPFLICHTMODUL: ARBEITSSCHUTZ UND ARBEITSSICHERHEIT .....	7
WAHLPFLICHTMODUL: BIOGASTECHNIK .....	8
WAHLPFLICHTMODUL: EINFÜHRUNG IN DIE PROGRAMMIERUNG .....	9
WAHLPFLICHTMODUL: ENERGIEMANAGEMENT .....	10
WAHLPFLICHTMODUL: ROHSTOFFE FÜR ERNEUERBARE ENERGIEN .....	11
WAHLPFLICHTMODUL: TOXIKOLOGIE UND GEFAHRSTOFFE .....	12
WAHLPFLICHTMODUL: WASSERKRAFT .....	13
WAHLPFLICHTMODUL: WINDENERGIE .....	14
WAHLPFLICHTMODUL: ENERGIEEFFIZIENTE GEBÄUDETECHNIK I .....	15
<b>3. WAHLPFLICHTMODULE IM WINTERSEMESTER .....</b>	<b>16</b>
WAHLPFLICHTMODUL: ENERGETISCHE NUTZUNG VON BIOMASSE.....	17
WAHLPFLICHTMODUL: TECHNICAL ENGLISH FOR ENVIRONMENTAL ENGINEERING .....	18
WAHLPFLICHTMODUL: KREISLAUFWIRTSCHAFT UND URBAN MINING .....	19
WAHLPFLICHTMODUL: NACHWACHSENDE ROHSTOFFE .....	20
WAHLPFLICHTMODUL: ÖKOBILANZEN .....	21
WAHLPFLICHTMODUL: VERFAHRENSTECHNIK BIOGENER ROHSTOFFE .....	22
WAHLPFLICHTMODUL: VERFAHRENSTECHNIK DER BIOLOGISCHEN ABWASSERREINIGUNG.....	23
WAHLPFLICHTMODUL: VERTIEFUNG DER THERMISCHEN VERFAHRENSTECHNIK.....	24
WAHLPFLICHTMODUL: WASSERKRAFT .....	25
WAHLPFLICHTMODUL: WINDENERGIE .....	26
AKTUALISIERUNGSVERZEICHNIS.....	27

# 1. Ablauf und Übersicht

Es müssen Module im Umfang von insgesamt **8 SWS**, das heißt **4 Wahlpflichtmodule**, gewählt werden. Die Aufteilung der persönlichen SWS-Zahl auf Winter- & Sommersemester ist nicht festgelegt. Die Wahlpflichtmodule finden im 6. und 7. Semester, also im Anschluss an das Praxissemester statt.

Die persönliche Wahl muss generell zum Ende des Sommersemesters (4. Semester) für das darauf folgende Sommersemester (6. Semester) und Wintersemester (7. Semester) durchgeführt werden (über Homepage der OTH Amberg-Weiden).

Es gilt folgender Anmeldemodus: Die Summe der Stimmen aller Wahlberechtigten geteilt durch 15 ergibt die Anzahl der stattfindenden Module. Mindestteilnehmerzahl ist jedoch 7. Damit können auch Module mit weniger als 15 Studierenden stattfinden, wenn ausreichend viele Module von mehr als 15 Studierenden gewählt werden. Aus organisatorischen Gründen kann der Fakultätsrat eine Obergrenze für die Teilnehmerzahl bestimmter Module beschließen.

Das Angebot an Wahlpflichtmodulen kann sich ändern. Es besteht kein Rechtsanspruch auf das Angebot und auf die Durchführung bestimmter Wahlpflichtmodule.

### Übersicht Module im Sommersemester

Die in der folgenden Tabelle aufgeführten Module finden generell nur im Sommersemester statt.

Wahlpflichtteilmodul	ECTS-Punkte	SWS	Dozent
Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit	2	2	Weig (LBA) <sup>1</sup>
Biogastechnik	2	2	Bischof
Einführung in die Programmierung	2	2	Schmid
Energiemanagement	2	2	Späte
Rohstoffe für Erneuerbare Energien	2	2	Mocker
Toxikologie und Gefahrstoffe	2	2	Kurzweil
Wasserkraft	2	2	Pfeffer (LBA)
Windenergie	2	2	Beer
Energieeffiziente Gebäudetechnik I	4	4	Späte

<sup>1</sup> LBA=Lehrbeauftragter/-te

## Übersicht Module im Wintersemester

Die in der folgenden Tabelle aufgeführten Module finden generell nur im Wintersemester statt.

<b>Wahlpflichtteilmodul</b>	<b>ECTS-Punkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Dozent</b>
Energetische Nutzung von Biomasse	2	2	Mocker
Technical English for Environmental Engineering	2	2	Fröhlich
Kreislaufwirtschaft und Urban Mining	2	2	Mocker
Nachwachsende Rohstoffe	2	2	Prell
Ökobilanzen	2	2	Berninger
Verfahrenstechnik biogener Rohstoffe	2	2	Prell
Verfahrenstechnik der biologischen Abwasserreinigung	2	2	Bischof
Vertiefung der thermischen Verfahrenstechnik	2	2	Prell
Wasserkraft	2	2	Pfeffer (LBA)
Windenergie	2	2	Beer

## **2. Wahlpflichtmodule im Sommersemester**

<b>Wahlpflichtmodul: Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit;</b> <i>Industrial Safety</i>	
<b>ECTS-Punkte</b>	2
<b>Umfang (SWS)</b>	2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dr. Burkhard Berninger
<b>Dozent</b>	Dipl.-Ing. Markus Weig (LBA)
<b>Teilnahmevoraussetzung</b>	Umweltrecht (empfohlen)
<b>Lernziele</b>	Kenntnis der wichtigsten Themen aus dem Gebiet des Arbeitsschutzes auch im Hinblick auf die Verantwortung als betriebliche Führungskraft.
<b>Lerninhalte</b>	Wichtige Themen aus dem Gebiet des Arbeitsschutzes in der betrieblichen Praxis: <ul style="list-style-type: none"> <li>- gesetzliche Grundlagen des Arbeitsschutzes</li> <li>- Organisation des Arbeitsschutzes</li> <li>- Umgang mit Gefahrstoffen</li> <li>- Gefährdungsanalyse</li> <li>- Unterweisungen</li> <li>- Maschinenschutz</li> <li>- gesetzliche Prüfungen</li> <li>- Arbeitsschutzmanagementsysteme</li> </ul>
<b>Arbeitsaufwand (Workload)</b>	60 h; Präsenzstudium inkl. Prüfung: 30 h (2 SWS * 15 Wochen); Vor-/Nachbereitung zum Präsenzstudium, Eigenstudium, Prüfungsvorbereitung = 30 h
<b>Lehrmaterial</b>	Folien werden als Skript zur Verfügung gestellt; Lehder, G: Taschenbuch Arbeitssicherheit, Erich Schmidt Verlag, ISBN-10: 3-503-08321-9; Lehder, G: Taschenbuch betriebliche Sicherheitstechnik, Erich Schmidt Verlag, ISBN-10:3-503-04145-1
<b>Veranstaltungstyp, Lehrmethoden</b>	Seminaristischer Unterricht
<b>Einzelveranstaltungen des Moduls</b>	---
<b>Lernkontrolle, Leistungsüberprüfung</b>	Schriftliche Prüfung 60-120 Minuten
<b>Unterrichts-, Lehrsprache</b>	Deutsch
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Jährlich im Sommersemester
<b>Verwendbarkeit im weiteren Studienverlauf</b>	Stellt ein eigenständiges Vertiefungsgebiet dar.

<b>Wahlpflichtmodul: Biogastechnik; <i>Biogas Technology</i></b>	
<b>ECTS-Punkte</b>	2
<b>Umfang (SWS)</b>	2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dr. Franz Bischof
<b>Dozent</b>	Prof. Dr. Franz Bischof
<b>Teilnahmevoraussetzung</b>	Grundlagen der Biologie, Verfahrenstechnik, Strömungsmechanik
<b>Lernziele</b>	Fähigkeit zur Einschätzung der technischen und wirtschaftlichen Möglichkeiten zur Produktion von Biogas, dessen Nutzung und Aufbereitung.
<b>Lerninhalte</b>	Biologie des Biogasprozesses, Einflussgrößen, Prozesskontrolle, Anlagen- und Verfahrenstechnik, Transport des Biogases, ortsgebundene Biogasverwertung, Biogasaufbereitung bis Erdgasqualität.
<b>Arbeitsaufwand (Workload)</b>	60 h; Präsenzstudium inkl. Prüfung: 30 h (2 SWS * 15 Wochen); Vor-/Nachbereitung zum Präsenzstudium, Eigenstudium, Prüfungsvorbereitung = 30 h
<b>Lehrmaterial</b>	Skript; Bajohr, S./Graf, F.: Biogas: Erzeugung, Aufbereitung, Einspeisung, Dezember 2010; Eder, B.: Biogas-Praxis: Grundlagen, Planung, Anlagenbau, Beispiele, Wirtschaftlichkeit, 2012
<b>Veranstaltungstyp, Lehrmethoden</b>	Seminaristischer Unterricht, Übungen, Exkursionen
<b>Einzelveranstaltungen des Moduls</b>	---
<b>Lernkontrolle, Leistungsüberprüfung</b>	Schriftliche Prüfung 60-120 Minuten
<b>Unterrichts-, Lehrsprache</b>	Deutsch
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Jährlich im Sommersemester
<b>Verwendbarkeit im weiteren Studienverlauf</b>	Anfertigung von Projektarbeiten und der Bachelorarbeit sowie im Masterstudiengang.



<b>Wahlpflichtmodul: Einführung in die Programmierung;</b> <i>A First Course in Programming</i>	
<b>ECTS-Punkte</b>	2
<b>Umfang (SWS)</b>	2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dr. Harald Schmid
<b>Dozent</b>	Prof. Dr. Harald Schmid
<b>Teilnahmevoraussetzung</b>	---
<b>Lernziele</b>	Grundkenntnisse über die Erstellung von Software unter besonderer Berücksichtigung der Webprogrammierung.
<b>Lerninhalte</b>	Erstellen eines Webdokuments in HTML, Grundlagen der Programmierung in PHP, Arbeiten mit Webformularen und Dateien.
<b>Arbeitsaufwand (Workload)</b>	60 h; Präsenzstudium inkl. Prüfung: 30 h (2 SWS * 15 Wochen); Vor-/Nachbereitung zum Präsenzstudium, Eigenstudium, Prüfungsvorbereitung = 30 h
<b>Lehrmaterial</b>	Skript
<b>Veranstaltungstyp, Lehrmethoden</b>	Seminaristischer Unterricht
<b>Einzelveranstaltungen des Moduls</b>	---
<b>Lernkontrolle, Leistungsüberprüfung</b>	Schriftliche Prüfung 60-120 Minuten
<b>Unterrichts-, Lehrsprache</b>	Deutsch
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Jährlich im Sommersemester
<b>Verwendbarkeit im weiteren Studienverlauf</b>	---

<b>Wahlpflichtmodul: Energiemanagement; <i>Energy Management</i></b>	
<b>ECTS-Punkte</b>	2
<b>Umfang (SWS)</b>	2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Frank Späte
<b>Dozent</b>	Prof. Frank Späte
<b>Teilnahmevoraussetzung</b>	---
<b>Lernziele</b>	Kenntnis der betrieblichen Ansatzpunkte, des Aufbaus und der einschlägigen Regelungen und Normen. Fähigkeit der Anwendung der wichtigsten Elemente eines Energiemanagementsystems gemäß DIN EN ISO 50001 in der betrieblichen Praxis. Integration in bestehende Umwelt- und Qualitätsmanagementsysteme.
<b>Lerninhalte</b>	Identifizierung wesentlicher Energieverbraucher, Energiekennzahlen (EnPI), Bewertung, systematische Verbrauchsreduzierung, Normen und gesetzliche Regelungen auf nationaler und europäischer Ebene (speziell ISO 50001), Grundlagen, Aufbau eines Energiemanagementsystems, Dokumentation (Handbuch, Verfahrens- und Arbeitsanweisungen), Auditverfahren, Zertifizierung/Validierung, Bezug/Unterschied zu anderen Managementsystemen (Umwelt, Arbeitsschutz, Qualität).
<b>Arbeitsaufwand (Workload)</b>	60 h; Präsenzstudium inkl. Prüfung: 30 h (2 SWS * 15 Wochen); Vor-/Nachbereitung zum Präsenzstudium, Eigenstudium, Prüfungsvorbereitung = 30 h
<b>Lehrmaterial</b>	Skript, ISO 50001, Fachliteratur
<b>Veranstaltungstyp, Lehrmethoden</b>	Seminaristischer Unterricht
<b>Einzelveranstaltungen des Moduls</b>	---
<b>Lernkontrolle, Leistungsüberprüfung</b>	Schriftliche Prüfung 60-120 Minuten
<b>Unterrichts-, Lehrsprache</b>	Deutsch
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Jährlich im Sommersemester
<b>Verwendbarkeit im weiteren Studienverlauf</b>	---

<b>Wahlpflichtmodul: Rohstoffe für Erneuerbare Energien;</b> <i>Raw Materials for Renewable Energy</i>	
<b>ECTS-Punkte</b>	2
<b>Umfang (SWS)</b>	2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dr. Mario Mocker
<b>Dozent</b>	Prof. Dr. Mario Mocker
<b>Teilnahmevoraussetzung</b>	---
<b>Lernziele</b>	Kenntnisse über die Verwendung von Metallen und Mineralien in Anlagen zur Nutzung Erneuerbarer Energien. Erkennen möglicher Verfügbarkeitsrisiken. Berücksichtigung des Rohstoffbedarfs und möglicher Restriktionen bei der Anlagenentwicklung.
<b>Lerninhalte</b>	Rohstoffbedarf in Anlagen zur Nutzung Erneuerbarer Energien, Lagerstätten und Verfügbarkeit von Technologierohstoffen, aktuelle Bedarfsmengen und Bedarfsprognosen, Substitution und Rohstoffeffizienz.
<b>Arbeitsaufwand (Workload)</b>	60 h; Präsenzstudium inkl. Prüfung: 30 h (2 SWS * 15 Wochen); Vor-/Nachbereitung zum Präsenzstudium, Eigenstudium, Prüfungsvorbereitung = 30 h
<b>Lehrmaterial</b>	Skript; aktuelle Studien; Angerer et al.: Rohstoffe für Zukunftstechnologien, Fraunhofer IRBVerlag, Karlsruhe, 2009
<b>Veranstaltungstyp, Lehrmethoden</b>	Seminaristischer Unterricht, Übungen, Exkursionen
<b>Einzelveranstaltungen des Moduls</b>	---
<b>Lernkontrolle, Leistungsüberprüfung</b>	Schriftliche Prüfung 60-120 Minuten
<b>Unterrichts-, Lehrsprache</b>	Deutsch
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Jährlich im Sommersemester
<b>Verwendbarkeit im weiteren Studienverlauf</b>	Anlagenentwicklung und Planung unter Berücksichtigung möglicher Restriktionen. Kritische Einschätzung der Potenziale für Erneuerbare Energien. Einschätzung der Preisentwicklung bei Bedarfszunahme von Technologierohstoffen.

<b>Wahlpflichtmodul: Toxikologie und Gefahrstoffe;</b> <i>Toxicology and Hazardous Substances</i>	
<b>ECTS-Punkte</b>	2
<b>Umfang (SWS)</b>	2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dr. Peter Kurzweil
<b>Dozent</b>	Prof. Dr. Peter Kurzweil
<b>Teilnahmevoraussetzung</b>	---
<b>Lernziele</b>	Kenntnis einschlägiger Gefahrstoffe und Gifte, Erkennen von Gefahren, Abschätzen von Risiken, GHS-Einstufung von Gefahrstoffen.
<b>Lerninhalte</b>	<p>Gefahrstoffe am Arbeitsplatz und in der Umwelt (Erkennung, Kennzeichnung, Grenzwerte, Vorsichtsmaßnahmen, toxikologische Stoffprüfung, Gesundheitsrisiken, etc.).</p> <p>Spezifische Gifte (Toxikodynamik, Toxikokinetik, Erste Hilfe, Atemgifte, Stäube, Lösemittel, kanzerogene und sensibilisierende Substanzen, Toxikologie der Elemente, radioaktive Substanzen, Alkaloide, etc.).</p>
<b>Arbeitsaufwand (Workload)</b>	60 h; Präsenzstudium inkl. Prüfung: 30 h (2 SWS * 15 Wochen); Vor-/Nachbereitung zum Präsenzstudium, Eigenstudium, Prüfungsvorbereitung = 30 h
<b>Lehrmaterial</b>	Skript; P. Kurzweil: Toxikologie und Gefahrstoffe, Europa-Lehrmittel, 2013
<b>Veranstaltungstyp, Lehrmethoden</b>	Seminaristischer Unterricht, praktische Übungen
<b>Einzelveranstaltungen des Moduls</b>	---
<b>Lernkontrolle, Leistungsüberprüfung</b>	Schriftliche Prüfung 60-120 Minuten
<b>Unterrichts-, Lehrsprache</b>	Deutsch
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Jährlich im Sommersemester
<b>Verwendbarkeit im weiteren Studienverlauf</b>	Umweltanalytik, umweltrechtliche Fächer.

<b>Wahlpflichtmodul: Wasserkraft; <i>Water Power Plants</i></b>	
<b>ECTS-Punkte</b>	2
<b>Umfang (SWS)</b>	2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dr. Stefan Beer
<b>Dozent</b>	Dipl.-Ing. (FH) Christoph Pfeffer (LBA)
<b>Teilnahmevoraussetzung</b>	Strömungstechnik, Elektrotechnik
<b>Lernziele</b>	Kenntnisse über die Nutzung der Kleinwasserkraft
<b>Lerninhalte</b>	Grundlagen, Anwendungen, Ökologie, Planung, Genehmigung
<b>Arbeitsaufwand (Workload)</b>	60 h; Präsenzstudium inkl. Prüfung: 30 h (2 SWS * 15 Wochen); Vor-/Nachbereitung zum Präsenzstudium, Eigenstudium, Prüfungsvorbereitung = 30 h
<b>Lehrmaterial</b>	Rössert, R.: Hydraulik im Wasserbau, Oldenbourg Verlag München, Wien, 1999; Giesecke, Jürgen/Mosonyi, Emil: Wasserkraftanlagen, Springer Berlin, Heidelberg, 2005
<b>Veranstaltungstyp, Lehrmethoden</b>	Seminaristischer Unterricht
<b>Einzelveranstaltungen des Moduls</b>	---
<b>Lernkontrolle, Leistungsüberprüfung</b>	Schriftliche Prüfung 60-120 Minuten
<b>Unterrichts-, Lehrsprache</b>	Deutsch
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Jährlich im Sommer- und Wintersemester
<b>Verwendbarkeit im weiteren Studienverlauf</b>	---

<b>Wahlpflichtmodul: Windenergie; <i>Wind Energy</i></b>	
<b>ECTS-Punkte</b>	2
<b>Umfang (SWS)</b>	2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dr. Stefan Beer
<b>Dozent</b>	Prof. Dr. Stefan Beer
<b>Teilnahmevoraussetzung</b>	---
<b>Lernziele</b>	Kenntnisse über die Datenerfassung bis zur Auswertung. Fähigkeit zur selbständigen Abschätzung von Kennwerten (Energie, Turbulenz, etc.), die für die Windparkplanung Bedeutung haben.
<b>Lerninhalte</b>	Grundlagen der Windenergie; Aufbau eines Windparks; Messdatenerfassung und Einstieg in die Modellierung; Ermittlung der Leistungskennlinie; Berechnung des Windpotentials, der Turbulenz und der Extremwerte; Grundlagen der Schall- und Schattenwurfberechnung; Überblick Offshore.
<b>Arbeitsaufwand (Workload)</b>	60 h; Präsenzstudium inkl. Prüfung: 30 h (2 SWS * 15 Wochen); Vor-/Nachbereitung zum Präsenzstudium, Eigenstudium, Prüfungsvorbereitung = 30 h
<b>Lehrmaterial</b>	Skript; Gasch, R.: Windkraftanlagen, 2005; Risoe: Guidelines for Design of Wind Turbines, 2002; Emeis, S.: Meteorologie in Stichworten, 2000
<b>Veranstaltungstyp, Lehrmethoden</b>	Seminaristischer Unterricht
<b>Einzelveranstaltungen des Moduls</b>	---
<b>Lernkontrolle, Leistungsüberprüfung</b>	Schriftliche Prüfung 60-120 Minuten
<b>Unterrichts-, Lehrsprache</b>	Deutsch
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Jährlich im Sommer- und Wintersemester
<b>Verwendbarkeit im weiteren Studienverlauf</b>	Praxissemester, Bachelorarbeit, Masterstudiengang.

<b>Wahlpflichtmodul: Energieeffiziente Gebäudetechnik I;</b> <i>Energy Efficient Buildings I</i>	
<b>ECTS-Punkte</b>	4
<b>Umfang (SWS)</b>	4
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Frank Späte
<b>Dozent</b>	Prof. Frank Späte
<b>Teilnahmevoraussetzung</b>	Thermodynamik, Solartechnik
<b>Lernziele</b>	<p>Kenntnisse über energiesparendes Bauen und Sanieren sowie die Fähigkeit, den energetischen Zustand von Gebäuden ganzheitlich - Gebäudehülle und Gebäudetechnik - zu beurteilen.</p> <p>Die Lerninhalte orientieren sich</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- an den für die Erstellung von Energieausweisen für Gebäude erforderlichen Fachkenntnissen gemäß der aktuell gültigen Energieeinsparverordnung (EnEV)</li> <li>- an den für die Eintragung als Energieberater beim Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) erforderlichen Fachkenntnissen sowie</li> <li>- am „Regelheft für die Eintragung als Energieeffizienz-Experte für Förderprogramme des Bundes“ der DENA.</li> </ul> <p>Nach erfolgreichem Abschluss von „Energieeffiziente Gebäudetechnik“ <b>Teil I und Teil II und eines Projekts</b> „Durchführung einer Gebäudeenergieberatung“, das parallel zum Teil II im Rahmen des Bachelor Projekts durchgeführt werden kann, gibt es die notwendigen Nachweise, mit denen eine Eintragung und damit Anerkennung als Gebäudeenergieberater bei der BAFA beantragt werden kann.</p>
<b>Lerninhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rechtliches: EnEV und zugehörige Gesetze, Normen und Richtlinien</li> <li>- Gebäudehülle in Neubau und Bestand: Behaglichkeit, energetische und bauphysikalische Grundlagen, Baustoffe, solares Bauen, Passivhaus, winterlicher und sommerlicher Wärmeschutz, Wärmebrücken, energetische Beurteilung, Kennwerte</li> </ul>
<b>Arbeitsaufwand (Workload)</b>	120 h; Präsenzstudium inkl. Prüfung: 60 h (4 SWS * 15 Wochen); Vor-/Nachbereitung zum Präsenzstudium, Eigenstudium, Prüfungsvorbereitung = 60 h
<b>Lehrmaterial</b>	Skript; EnEV, einschlägige Lehrbücher, Web-Seiten, Gesetze, Normen
<b>Veranstaltungstyp, Lehrmethoden</b>	Seminaristischer Unterricht
<b>Einzelveranstaltungen des Moduls</b>	---
<b>Lernkontrolle, Leistungsüberprüfung</b>	Schriftliche Prüfung 60-120 Minuten
<b>Unterrichts-, Lehrsprache</b>	Deutsch
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Jährlich im Sommersemester
<b>Verwendbarkeit im weiteren Studienverlauf</b>	Voraussetzung für den weiterführenden Teil 2

### **3. Wahlpflichtmodule im Wintersemester**



<b>Wahlpflichtmodul: Energetische Nutzung von Biomasse;</b> <i>Power Generation from Biomass</i>	
<b>ECTS-Punkte</b>	2
<b>Umfang (SWS)</b>	2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dr. Stefan Beer
<b>Dozent</b>	Prof. Dr. Mario Mocker
<b>Teilnahmevoraussetzung</b>	Thermodynamik, Wärmeübertragung, Grundlagen der Energietechnik
<b>Lernziele</b>	Fähigkeit zur Einschätzung der technischen und wirtschaftlichen Möglichkeiten und Grenzen der energetischen Biomassennutzung.
<b>Lerninhalte</b>	Potenzial, Grundlagen der Verbrennung und Vergasung, Heiztechnik, Kraft-Wärme-Kopplung mit Biomasse.
<b>Arbeitsaufwand (Workload)</b>	60 h; Präsenzstudium inkl. Prüfung: 30 h (2 SWS * 15 Wochen); Vor-/Nachbereitung zum Präsenzstudium, Eigenstudium, Prüfungsvorbereitung = 30 h
<b>Lehrmaterial</b>	Skript; Karl, J.: dezentrale Energiesysteme, Oldenbourg, 2006
<b>Veranstaltungstyp, Lehrmethoden</b>	Seminaristischer Unterricht
<b>Einzelveranstaltungen des Moduls</b>	---
<b>Lernkontrolle, Leistungsüberprüfung</b>	Schriftliche Prüfung 60-120 Minuten
<b>Unterrichts-, Lehrsprache</b>	Deutsch
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Jährlich im Wintersemester
<b>Verwendbarkeit im weiteren Studienverlauf</b>	Praxissemester, Bachelorarbeit, Masterstudiengang.

<b>Wahlpflichtmodul: Technical English for Environmental Engineering</b>	
<b>ECTS-Punkte</b>	2
<b>Umfang (SWS)</b>	2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dr. Burkhard Berninger, M.A. Marian Mure
<b>Dozent</b>	Frau Anja Fröhlich
<b>Teilnahmevoraussetzung</b>	Vorkenntnisse auf Schulniveau, Niveau A2/B1 laut GER
<b>Lernziele</b>	<p>Auffrischung und Vertiefung der englischen Schulkenntnisse. Vermittlung von Alltags- und Fachenglisch in Wort und Schrift (z.B. im Büro, in der Fertigung, auf Tagungen, auf Dienstreisen, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- in Wort: Small-Talk, Gespräche und Verhandlungen, Telefonate, Besprechungen, Vorträge, Vorstellungsgespräche, etc.</li> <li>- in Schrift: Korrespondenz, Protokolle, technische und wissenschaftliche Berichte (z.B. Energiegewinnung), Veröffentlichungen, Referate, Präsentationen, Bewerbung und Lebenslauf, etc.</li> </ul>
<b>Lerninhalte</b>	<p>Themen sind hierbei:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Renewable energies</li> <li>- Environmental technologies</li> <li>- Solar systems, windpower</li> <li>- Heating systems</li> <li>- Automotive development</li> </ul> <p>Daneben werden allgemeine Präsentationstechniken erarbeitet, technisches Vokabular aufgebaut (describing mechanisms), allgemeines Business-Englisch vermittelt (job interview, business conversation, telephoning) und Besonderheiten der englischen Grammatik soweit nötig wiederholt und mit fachbezogenen Texten trainiert.</p>
<b>Arbeitsaufwand (Workload)</b>	60 h; Präsenzstudium inkl. Prüfung: 30 h (2 SWS * 15 Wochen); Vor-/Nachbereitung zum Präsenzstudium, Eigenstudium, Prüfungsvorbereitung = 30 h
<b>Lehrmaterial</b>	Skript, Übungsblätter
<b>Veranstaltungstyp, Lehrmethoden</b>	Seminaristischer Unterricht, Übungen
<b>Lernkontrolle, Leistungsüberprüfung</b>	Schriftliche Prüfung 60-120 Minuten
<b>Unterrichts-, Lehrsprache</b>	Englisch
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Jährlich im Wintersemester
<b>Zuordnung der erworbenen Sprachkompetenz</b>	B1 – B2 laut GER
<b>Verwendbarkeit im weiteren Studienverlauf</b>	Englisch ist die Weltsprache, ohne die ein Ingenieur in Wissenschaft und Wirtschaft heute nicht mehr auskommt. In vielen international operierenden Unternehmen ist unabhängig vom Standort Englisch die Firmen-/Konzernsprache. Darüber hinaus müssen spezielle Fachliteratur, Schutzrechte, etc. häufig in englischer Sprache recherchiert werden. Der Kurs ist eine gute Vorbereitung auf ein Praktikum, einen Studienaufenthalt oder eine spätere Tätigkeit im Ausland.

<b>Wahlpflichtmodul: Kreislaufwirtschaft und Urban Mining;</b> <i>Recycling Management and Urban Mining</i>	
<b>ECTS-Punkte</b>	2
<b>Umfang (SWS)</b>	2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dr. Mario Mocker
<b>Dozent</b>	Prof. Dr. Mario Mocker
<b>Teilnahmevoraussetzung</b>	---
<b>Lernziele</b>	Möglichkeiten zur Nutzbarmachung urbaner Rohstoffpotenziale; Stand und Entwicklung der Recyclingwirtschaft; Erkennen zusätzlicher Rohstoffpotenziale; Einschätzung der Potenziale im Verhältnis zum Rohstoffbedarf; Priorisierung von Rohstoffen und sekundären Lagerstätten.
<b>Lerninhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Systematik des Urban Mining</li> <li>- Aktuelle Recyclingtechnologien und -mengen</li> <li>- Rohstoffpotenziale in der Infrastruktur</li> <li>- Rohstoffpotenziale in anthropogenen Lagerstätten (z.B. Bergbauhalden, Deponien)</li> <li>- Technologien zum Rückbau von Deponien und Infrastruktur</li> </ul>
<b>Arbeitsaufwand (Workload)</b>	60 h; Präsenzstudium inkl. Prüfung: 30 h (2 SWS * 15 Wochen); Vor-/Nachbereitung zum Präsenzstudium, Eigenstudium, Prüfungsvorbereitung = 30 h
<b>Lehrmaterial</b>	Skript, aktuelle Studien, Zeitschriften, Tagungsberichte, Abfallstatistiken
<b>Veranstaltungstyp, Lehrmethoden</b>	Seminaristischer Unterricht, Übungen, Exkursionen
<b>Einzelveranstaltungen des Moduls</b>	---
<b>Lernkontrolle, Leistungsüberprüfung</b>	Schriftliche Prüfung 60-120 Minuten
<b>Unterrichts-, Lehrsprache</b>	Deutsch
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Jährlich im Wintersemester
<b>Verwendbarkeit im weiteren Studienverlauf</b>	Fachspezifische Projekte, Bachelorarbeit, Masterstudiengang.

<b>Wahlpflichtmodul: Nachwachsende Rohstoffe; <i>Renewable Resources</i></b>	
<b>ECTS-Punkte</b>	2
<b>Umfang (SWS)</b>	2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dr. Werner Prell
<b>Dozent</b>	Prof. Dr. Werner Prell
<b>Teilnahmevoraussetzung</b>	---
<b>Lernziele</b>	Kenntnis der stofflichen und energetischen Verwendbarkeit nachwachsender Rohstoffe; Vor- und Nachteile; Mengenpotentiale.
<b>Lerninhalte</b>	Stoffliche Nutzung: Zellstoff und Zellulose, Stärke, Pflanzenöle und Wachse, Kautschuk, Insektizide, Farbstoffe, Gerbstoffe.  Energetische Nutzung: Holz: Thermische Nutzung, Vergasung, Pyrolyse; Biokraftstoffe: BtL, Methanol, Pflanzenöle & -ester, Ethanol, Biogas.
<b>Arbeitsaufwand (Workload)</b>	60 h; Präsenzstudium inkl. Prüfung: 30 h (2 SWS * 15 Wochen); Vor-/Nachbereitung zum Präsenzstudium, Eigenstudium, Prüfungsvorbereitung = 30 h
<b>Lehrmaterial</b>	Aktuelle Literatur; Skript; Mann, S.: Nachwachsende Rohstoffe, Ulmer, 1998; Clark, J.H./Deswarte, F.: Introduction to chemicals from biomass, Wiley, 2008; Kaltschmitt, M./Hartmann H./Hofbauer, H.: Energie aus Biomasse, Springer, 2009
<b>Veranstaltungstyp, Lehrmethoden</b>	Seminaristischer Unterricht
<b>Einzelveranstaltungen des Moduls</b>	---
<b>Lernkontrolle, Leistungsüberprüfung</b>	Schriftliche Prüfung 60-120 Minuten
<b>Unterrichts-, Lehrsprache</b>	Deutsch
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Jährlich im Wintersemester
<b>Verwendbarkeit im weiteren Studienverlauf</b>	---

<b>Wahlpflichtmodul: Ökobilanzen; <i>Lifecycle Analysis</i></b>	
<b>ECTS-Punkte</b>	2
<b>Umfang (SWS)</b>	2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dr. Burkhard Berninger
<b>Dozent</b>	Prof. Dr. Burkhard Berninger
<b>Teilnahmevoraussetzung</b>	---
<b>Lernziele</b>	Kenntnis grundlegender Methoden der Gewinnung, Verarbeitung und Bewertung von umweltbezogenen Information und Fähigkeit zu deren Anwendung; Praktische Erstellung von Ökobilanzen mit der Expertensoftware GaBi 5.
<b>Lerninhalte</b>	Stoff- und Energieflussanalyse, Ökobilanzierung, Produktökobilanzen, Bewertungsmodelle für Ökobilanzen, Erfassung, Bewertung und Darstellung der Umweltaspekte im Rahmen des Umweltmanagementsystems, Umweltkennzahlensysteme; Modellierungs- und Simulationssysteme; Geoinformationssysteme; Expertensysteme; EDV-Werkzeuge.  Einführung in das Experten-Datenbanksystem GaBi 5.  Praktische Erstellung einer Ökobilanz für ein ausgewähltes Produkt mit Hilfe des Experten-Datenbanksystems GaBi 5.
<b>Arbeitsaufwand (Workload)</b>	60 h; Präsenzstudium inkl. Prüfung: 30 h (2 SWS * 15 Wochen); Vor-/Nachbereitung zum Präsenzstudium, Eigenstudium, Prüfungsvorbereitung = 30 h
<b>Lehrmaterial</b>	Skript, DIN EN ISO 14040/14044, Software GaBi 5
<b>Veranstaltungstyp, Lehrmethoden</b>	Theorieteil: Vorlesung mit prakt. Rechercheübungen Praktischer Teil: eigene Erstellung von Ökobilanzen mit GaBi 5 im EDV-Labor
<b>Einzelveranstaltungen des Moduls</b>	---
<b>Lernkontrolle, Leistungsüberprüfung</b>	Schriftliche Prüfung 60-120 Minuten
<b>Unterrichts-, Lehrsprache</b>	Deutsch
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Jährlich im Wintersemester
<b>Verwendbarkeit im weiteren Studienverlauf</b>	---

<b>Wahlpflichtmodul: Verfahrenstechnik biogener Rohstoffe;</b> <i>Process Engineering of Biogenic Resources</i>	
<b>ECTS-Punkte</b>	2
<b>Umfang (SWS)</b>	2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dr. Werner Prell
<b>Dozent</b>	Prof. Dr. Werner Prell
<b>Teilnahmevoraussetzung</b>	Thermische Verfahrenstechnik, mechanische Verfahrenstechnik, Reaktionstechnik
<b>Lernziele</b>	Kenntnis der Quellen biogener Rohstoffe und verfahrenstechnische Anlagen zu deren energetischer und/oder stofflicher Nutzung.
<b>Lerninhalte</b>	Einordnung biogener Rohstoff, Herkunft biogener Rohstoffe, energetische und/oder stoffliche Nutzung biogener Rohstoffe, Verfahren und Anlagen zur Aufarbeitung biogener Rohstoffe.
<b>Arbeitsaufwand (Workload)</b>	60 h; Präsenzstudium inkl. Prüfung: 30 h (2 SWS * 15 Wochen); Vor-/Nachbereitung zum Präsenzstudium, Eigenstudium, Prüfungsvorbereitung = 30 h
<b>Lehrmaterial</b>	Aktuelle Literatur, Skript
<b>Veranstaltungstyp, Lehrmethoden</b>	Seminaristischer Unterricht
<b>Einzelveranstaltungen des Moduls</b>	---
<b>Lernkontrolle, Leistungsüberprüfung</b>	Schriftliche Prüfung 60-120 Minuten
<b>Unterrichts-, Lehrsprache</b>	Deutsch
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Jährlich im Wintersemester
<b>Verwendbarkeit im weiteren Studienverlauf</b>	Bachelorarbeit

<b>Wahlpflichtmodul: Verfahrenstechnik der biologischen Abwasserreinigung; <i>Technology of Biological Wastewater Treatment</i></b>	
<b>ECTS-Punkte</b>	2
<b>Umfang (SWS)</b>	2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dr. Franz Bischof
<b>Dozent</b>	Prof. Dr. Franz Bischof
<b>Teilnahmevoraussetzung</b>	Grundlagen der Biologie, Verfahrenstechnik
<b>Lernziele</b>	Die Studierenden erhalten Kenntnisse über die Grundlagen der biologischen Abwasserreinigung sowie Kenntnisse über die verschiedenen aeroben und anaeroben Verfahren bei zentraler und dezentraler Anwendung.
<b>Lerninhalte</b>	Grundlagen biologischer Verfahren, aerobe und anaerobe Verfahren, naturnahe Verfahren, Verfahren der weitergehenden Abwasserreinigung wie Nitrifikation, Denitrifikation, biologische Phosphatentfernung, Deammonifikation, Verfahrenstechnik des Rührens und Belüftens, Klärschlammbehandlung, anaerobe Abwasserreinigung.
<b>Arbeitsaufwand (Workload)</b>	60 h; Präsenzstudium inkl. Prüfung: 30 h (2 SWS * 15 Wochen); Vor-/Nachbereitung zum Präsenzstudium, Eigenstudium, Prüfungsvorbereitung = 30 h
<b>Lehrmaterial</b>	Skript; Kunst, Sabine/Mudrack, Klaus: Biologie der Abwasserreinigung; Metcalf & Eddy: Wastewater Treatment, McGraw-Hill
<b>Veranstaltungstyp, Lehrmethoden</b>	Seminaristischer Unterricht
<b>Einzelveranstaltungen des Moduls</b>	---
<b>Lernkontrolle, Leistungsüberprüfung</b>	Schriftliche Prüfung 60-120 Minuten
<b>Unterrichts-, Lehrsprache</b>	Deutsch
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Jährlich im Wintersemester
<b>Verwendbarkeit im weiteren Studienverlauf</b>	Die biologische Abwasserreinigung zählt zu den weltweit wichtigsten Verfahren der Aufbereitung und Reinigung von Abwasser. Kenntnisse in dem Fach befähigen zur Entwicklung leistungsfähiger Verfahren zur Reinhaltung von Gewässern weltweit.

<b>Wahlpflichtmodul: Vertiefung der Thermischen Verfahrenstechnik;</b> <i>Deepening Thermal Process Engineering</i>	
<b>ECTS-Punkte</b>	2
<b>Umfang (SWS)</b>	2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dr. Werner Prell
<b>Dozent</b>	Prof. Dr. Werner Prell
<b>Teilnahmevoraussetzung</b>	Thermodynamik, Wärme- und Stoffübertragung, Strömungsmechanik
<b>Lernziele</b>	Vermittlung der Grundlagen zu folgenden Trennverfahren: - Feststoffextraktion, - Kristallisation, - Membrantrennverfahren und - chromatographische Prozesse.
<b>Lerninhalte</b>	Theoretische Grundlagen zu den jeweiligen verfahrenstechnischen Trennprozessen, Berechnungsverfahren und technische Beispiele.
<b>Arbeitsaufwand (Workload)</b>	60 h; Präsenzstudium inkl. Prüfung: 30 h (2 SWS * 15 Wochen); Vor-/Nachbereitung zum Präsenzstudium, Eigenstudium, Prüfungsvorbereitung = 30 h
<b>Lehrmaterial</b>	Skript, Lehrbücher, aktuelle Literatur
<b>Veranstaltungstyp, Lehrmethoden</b>	Seminaristischer Unterricht
<b>Einzelveranstaltungen des Moduls</b>	---
<b>Lernkontrolle, Leistungsüberprüfung</b>	Schriftliche Prüfung 60-120 Minuten
<b>Unterrichts-, Lehrsprache</b>	Deutsch
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Jährlich im Wintersemester
<b>Verwendbarkeit im weiteren Studienverlauf</b>	Anwendung finden die o.g. Verfahren z.B. bei der Gewinnung und Reindarstellung von Zucker, Pflanzenölen, Arznei- und Aromastoffen, der (Ab-)Wasseraufbereitung, der Bodensanierung, usw.



<b>Wahlpflichtmodul: Wasserkraft; <i>Water Power Plants</i></b>	
<b>ECTS-Punkte</b>	2
<b>Umfang (SWS)</b>	2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dr. Stefan Beer
<b>Dozent</b>	Dipl.-Ing. (FH) Christoph Pfeffer (LBA)
<b>Teilnahmevoraussetzung</b>	Strömungstechnik, Elektrotechnik
<b>Lernziele</b>	Kenntnisse über die Nutzung der Kleinwasserkraft
<b>Lerninhalte</b>	Grundlagen, Anwendungen, Ökologie, Planung, Genehmigung
<b>Arbeitsaufwand (Workload)</b>	60 h; Präsenzstudium inkl. Prüfung: 30 h (2 SWS * 15 Wochen); Vor-/Nachbereitung zum Präsenzstudium, Eigenstudium, Prüfungsvorbereitung = 30 h
<b>Lehrmaterial</b>	Rössert, R.: Hydraulik im Wasserbau, Oldenbourg Verlag München, Wien, 1999; Giesecke, Jürgen/Mosonyi, Emil: Wasserkraftanlagen, Springer Berlin, Heidelberg, 2005
<b>Veranstaltungstyp, Lehrmethoden</b>	Seminaristischer Unterricht
<b>Einzelveranstaltungen des Moduls</b>	---
<b>Lernkontrolle, Leistungsüberprüfung</b>	Schriftliche Prüfung 60-120 Minuten
<b>Unterrichts-, Lehrsprache</b>	Deutsch
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Jährlich im Sommer- und Wintersemester
<b>Verwendbarkeit im weiteren Studienverlauf</b>	---

<b>Wahlpflichtmodul: Windenergie; <i>Wind Energy</i></b>	
<b>ECTS-Punkte</b>	2
<b>Umfang (SWS)</b>	2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dr. Stefan Beer
<b>Dozent</b>	Prof. Dr. Stefan Beer
<b>Teilnahmevoraussetzung</b>	---
<b>Lernziele</b>	Kenntnisse über die Datenerfassung bis zur Auswertung. Fähigkeit zur selbständigen Abschätzung von Kennwerten (Energie, Turbulenz, etc.), die für die Windparkplanung Bedeutung haben.
<b>Lerninhalte</b>	Grundlagen der Windenergie; Aufbau eines Windparks; Messdatenerfassung und Einstieg in die Modellierung; Ermittlung der Leistungskennlinie; Berechnung des Windpotentials, der Turbulenz und der Extremwerte; Grundlagen der Schall- und Schattenwurfberechnung; Überblick Offshore.
<b>Arbeitsaufwand (Workload)</b>	60 h; Präsenzstudium inkl. Prüfung: 30 h (2 SWS * 15 Wochen); Vor-/Nachbereitung zum Präsenzstudium, Eigenstudium, Prüfungsvorbereitung = 30 h
<b>Lehrmaterial</b>	Skript; Gasch, R.: Windkraftanlagen, 2005; Risoe: Guidelines for Design of Wind Turbines, 2002; Emeis, S.: Meteorologie in Stichworten, 2000
<b>Veranstaltungstyp, Lehrmethoden</b>	Seminaristischer Unterricht
<b>Einzelveranstaltungen des Moduls</b>	---
<b>Lernkontrolle, Leistungsüberprüfung</b>	Schriftliche Prüfung 60-120 Minuten
<b>Unterrichts-, Lehrsprache</b>	Deutsch
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Jährlich im Sommer- und Wintersemester
<b>Verwendbarkeit im weiteren Studienverlauf</b>	Praxissemester, Bachelorarbeit, Masterstudiengang.

<b>Aktualisierungsverzeichnis</b>		
<b>Nr.</b>	<b>Grund</b>	<b>Datum</b>
1	Umbenennung WPM „Englisch“ in „Technical English for Environmental Engineering“	25.03.2015
2	Aufnahme des WPM „Energieeffiziente Gebäudetechnik I“ in den Wahlpflichtkatalog	20.05.2015
3	Herausnahme des WPM „Klimaänderung: Strategien zur Vermeidung und Anpassung“	27.01.2017