



Hochschule Nordhausen

Fachbereich Ingenieurwissenschaften

Modulhandbuch für den Studiengang

Umwelt- und Recyclingtechnik

Modulübersicht für den Studiengang Umwelt- und Recyclingtechnik

1. Fachsemester				
ID	Modulname	Version	ECTS	Verwendbarkeit
111	Ingenieurmathematik I	1	5.0	PFLICHT
131	Physik I	1	5.0	PFLICHT
321	Technisches Zeichnen / CAD	1	5.0	PFLICHT
411	Elektrotechnik I	3	5.0	PFLICHT
511	Grundlagen URT	1	5.0	PFLICHT
962	Fachsprache Englisch URT I	1	5.0	PFLICHT
8048	Wissenschaftliches Schreiben	1	2.5	WAHLPFLICHT
2. Fachsemester				
ID	Modulname	Version	ECTS	Verwendbarkeit
112	Ingenieurmathematik II	1	5.0	PFLICHT
132	Physik II	1	5.0	PFLICHT
141	Chemie I	1	5.0	PFLICHT
143	Werkstofftechnik	1	5.0	PFLICHT
311	Mechanik I	1	5.0	PFLICHT
326	CAD Vertiefung I	1	5.0	WAHLPFLICHT
3. Fachsemester				
ID	Modulname	Version	ECTS	Verwendbarkeit
113	Ingenieurmathematik III	1	5.0	WAHLPFLICHT
142	Chemie II	1	5.0	PFLICHT
312	Mechanik II	1	5.0	PFLICHT
322	Maschinenelemente I	1	5.0	PFLICHT
512	Mechan. Verfahrenstechnik I	1	5.0	PFLICHT
522	GL der Mikrobiologie	1	5.0	PFLICHT
972	Fachsprache Englisch URT II	1	5.0	PFLICHT
4. Fachsemester				
ID	Modulname	Version	ECTS	Verwendbarkeit
331	Thermo- / Fluidodynamik I	1	5.0	PFLICHT
332	Thermo- / Fluidodynamik II	1	5.0	WAHLPFLICHT
513	Mechan. Verfahrenstechnik II	1	5.0	PFLICHT
514	Bioverfahrenstechnik	1	5.0	PFLICHT
516	Laborpraktikum BVT / UA	1	5.0	PFLICHT
521	Umweltanalytik	1	5.0	PFLICHT
8030	CAE I	1	2.5	WAHLPFLICHT
8052	Molekulare Biotechnologie	1	5.0	WAHLPFLICHT

5. Fachsemester

ID	Modulname	Version	ECTS	Verwendbarkeit
341	Prozess- und Anlagentechnik	1	5.0	PFLICHT
515	Chem. Verfahrenstechnik	1	5.0	PFLICHT
525	Abwassertechnik	1	5.0	PFLICHT
531	Abfallbehandlung	1	5.0	PFLICHT
532	Management I QM	1	5.0	PFLICHT
982	Fachsprache Englisch URT III	1	5.0	PFLICHT
8020	Technischer Gewässerschutz I	1	2.5	WAHLPFLICHT
8022	Kunststoffrecycling	1	2.5	WAHLPFLICHT
8031	CAE II	1	2.5	WAHLPFLICHT

6. Fachsemester

ID	Modulname	Version	ECTS	Verwendbarkeit
313	Mechanik III	1	5.0	PFLICHT
342	Anlagenplanung	1	5.0	PFLICHT
533	Management II Umweltmanagement	1	5.0	PFLICHT
540	Praxismodul URT+	1	12.5	PROFIL
922	Wissenschaftliches Arbeiten URT	1	10.0	PFLICHT
8046	Technischer Gewässerschutz II	1	2.5	WAHLPFLICHT

7. Fachsemester

ID	Modulname	Version	ECTS	Verwendbarkeit
932	Abschlussmodul URT	1	30.0	PFLICHT

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte:

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

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

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

Optik: Strahlenoptik, Wellenoptik

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

Lernziele:

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

Literaturempfehlungen

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

Lehr- und Lernformen / Voraussetzung für die Teilnahme

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

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

Verwendbarkeit

Dieses Modul ist Pflicht für: Umwelt- und Recyclingtechnik

Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten

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

ECTS-Leistungspunkte und Benotung

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

Häufigkeit des Angebots / Dauer des Moduls

SOMMER

1 Semester

Arbeitsaufwand (work load)

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

Modul-Nr.	141	BA	
Bezeichnung	Chemie I		
Verantwortlicher	Breuer, Uta		
Titel der Lehrveranstaltung(en)	Chemie I		
Prüfungsbezeichnung	Chemie I		
Lehrformen / SWS	4 SWS Vorlesung		
Sprache / CP / Workload	Deutsch	5.0	150
Formale Teilnahmebedingungen	keine		

Inhalte und Qualifikationsziele			
Inhalte:			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Grundlagen 2. Atombau 3. Chemische Bindung 4. Nomenklatur chemischer Verbindungen 5. Stöchiometrie 6. Chemische Reaktionen 7. Elektrochemie 			
Lernziele:			
Die Studierenden haben ein Verständnis der Zusammenhänge zwischen atomarem Aufbau, Elektronen-konfiguration, chemischer Bindung, Gitterstruktur und Eigenschaften überwiegend anorganischer Verbindungen. Ebenso besitzen sie Kenntnisse über homogene und heterogene Gleichgewichte (MWG, Protolyse, pH-Wert, Säure- und Basenstärke, Puffer, Löslichkeitsprodukt, Fällung).			
Literaturempfehlungen			
Zur Vorlesung wird ein Skript zum Download angeboten, das bereits vorab verfügbar ist und zur Vorbereitung empfohlen ist. Weiterhin kann folgende Literatur zur Vorbereitung und zur Begleitung der Vorlesung empfohlen werden:			
<ul style="list-style-type: none"> • Arni, A.: Grundkurs Chemie I, Wiley – VCH Weinheim, akt. Auflage • Arni, A.: Grundkurs Chemie II, Wiley – VCH Weinheim, akt. Auflage • Arni, A.: Verständliche Chemie, Wiley – VCH Weinheim, akt. Auflage • Atkins, P.W.: Kurzlehrbuch Physikalische Chemie, Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg, akt. Auflage • Atkins, P.W. und Beran, J.A.: Chemie-einfach alles, Wiley – VCH Weinheim, akt. Auflage • Brown, T.L., LeMay, H.E., Bursten, B.E.: Chemie Studieren kompakt, Pearson Deutschland GmbH, ISBN 978-3-86894-122-7, akt. Auflage • Hoinkis, J. und Lindner, E.: Chemie für Ingenieure, Wiley – VCH Weinheim, akt. Auflage • Jander/Blasius: Einführung in das anorganisch-chemische Praktikum, Hirzel, Stuttgart, akt. Auflage • Jander/Jahr: Maßanalyse, de Gruyter, Berlin, akt. Auflage • Kickelbick, G.: Chemie für Ingenieure, Pearson Deutschland GmbH, ISBN 978-3-8273-7267-3, akt. Auflage 			
Lehr- und Lernformen / Voraussetzung für die Teilnahme			
Die Veranstaltung findet in Form von Vorlesungen mit aktiver Einbeziehung der Studierenden statt. Der dargebotene Lehrstoff wird an Aufgaben/Fallbeispielen verdeutlicht. Es bestehen keine formalen Voraussetzungen für die Teilnahme.			
Verwendbarkeit			
Dieses Modul ist Pflicht für: Umwelt- und Recyclingtechnik			
Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten			
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Prüfung in Form einer Klausur (120 min). Diese muss mit mindestens „ausreichend“ bestanden worden sein. Alternative Prüfungsformen sind nach Bekanntgabe durch den Modulverantwortlichen zulässig.			
ECTS-Leistungspunkte und Benotung			

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

Häufigkeit des Angebots / Dauer des Moduls

SOMMER

1 Semester

Arbeitsaufwand (work load)

Der Arbeitsaufwand besteht im Wesentlichen aus Teilnahme an der Vorlesung mit aktiver Teilnahme der Studierenden (45 h), Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen (60 h), Vorbereitung der und Teilnahme an der Klausur (45 h). Der gesamte Arbeitsaufwand beträgt 150 h, dies entspricht 5 ECTS.

Modul-Nr.	142	BA	
Bezeichnung	Chemie II		
Verantwortlicher	Breuer, Uta		
Titel der Lehrveranstaltung(en)	Teil A: Chemie II Teil B: Chemisches Laborpraktikum		
Prüfungsbezeichnung	Chemie II		
Lehrformen / SWS	2 SWS Vorlesung / 2 SWS Praktikum		
Sprache / CP / Workload	Deutsch	5.0	150
Formale Teilnahmebedingungen	keine		

Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalt Teil A (Organische und Physikalische Chemie):

- **Organische Chemie:**
 - Gesättigte und ungesättigte Kohlenwasserstoffe sowie Aromaten
 - Sauerstoffverbindungen
 - Stickstoffverbindungen
 - Makromolekulare Kunst- und Naturstoffe
- **Physikalische Chemie:**
 - Eigenschaften von Gasen
 - Chemische Thermodynamik
 - Phasengleichgewichte
 - Chemische Kinetik

Inhalt Teil B (Chemisches Laborpraktikum):

- **Qualitative Analyse:**
 - Vorproben und Nachweisreaktionen
 - Bestimmung eines unbekanntes Substanzgemisches
- **Quantitative Analyse:**
 - Gravimetrie
 - Neutralisationsanalyse
 - Potentiometrie
 - Komplextometrische Titration
 - Spektrofotometrie

Lernziele:

Die Studierenden sollen ein Verständnis für die Stoffgruppen organischer Verbindungen gewinnen. Sie sollen ferner Zusammenhänge zwischen Energie, Verhalten und Erscheinungsform von Stoffen erkennen. Im Praktikum sollen die Grundoperationen qualitativer und quantitativer analytisch-chemischer Bestimmungen vermittelt werden.

Literaturempfehlungen

Zur Vorlesung wird ein Skript zum Download angeboten, das bereits vorab verfügbar und zur Vorbereitung empfohlen ist. Weiterhin kann folgende Literatur zur Vorbereitung und zur Begleitung der Vorlesung empfohlen werden:

- Arni, A.: Grundkurs Chemie I, Wiley – VCH Weinheim, akt. Auflage
- Arni, A.: Grundkurs Chemie II, Wiley – VCH Weinheim, akt. Auflage
- Arni, A.: Verständliche Chemie, Wiley – VCH Weinheim, akt. Auflage
- Atkins, P.W.: Kurzlehrbuch Physikalische Chemie, Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg, akt. Auflage
- Atkins, P.W. und Beran, J.A.: Chemie-einfach alles, Wiley – VCH Weinheim, akt. Auflage
- Brown, T.L., LeMay, H.E., Bursten, B.E.: Chemie Studieren kompakt, Pearson Deutschland GmbH, ISBN 978-3-86894-122-7, akt. Auflage
- Hoinkis, J. und Lindner, E.: Chemie für Ingenieure, Wiley – VCH Weinheim, akt. Auflage
- Jander/Blasius: Einführung in das anorganisch-chemische Praktikum, Hirzel, Stuttgart, akt. Auflage
- Jander/Jahr: Maßanalyse, de Gruyter, Berlin, akt. Auflage
- Kickelbick, G.: Chemie für Ingenieure, Pearson Deutschland GmbH, ISBN 978-3-8273-7267-3, akt. Auflage
- Praktikumsskript – Versuchsanleitungen; Weitere Literaturhinweise im Rahmen des Praktikums.

Lehr- und Lernformen / Voraussetzung für die Teilnahme

Die Veranstaltung findet in Form von Vorlesungen mit aktiver Einbeziehung der Studierenden statt. Der dargebotene Lehrstoff wird an Aufgaben/Fallbeispielen verdeutlicht. Das Praktikum findet in Form eines Laborpraktikums statt, wobei die Studierenden die Praktikumsversuche in sehr kleinen Gruppen durchführen. Als Anleitung zur Durchführung der Versuche dient ein Praktikumsprotokoll, das den Studierenden die Vorbereitung auf das Praktikum - auch unter Verweis auf weiterführende Literaturquellen - ermöglicht.

Es bestehen keine formalen Voraussetzungen für die Teilnahme.

Verwendbarkeit

Dieses Modul ist Pflicht für: Umwelt- und Recyclingtechnik

Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Prüfung in Form einer Klausur (120 min) und das Testat aller Protokolle im Chemischen Laborpraktikum als Prüfungsvorleistung. Die Klausur muss mit mindestens „ausreichend“ bestanden worden sein. Alternative Prüfungsformen sind nach Bekanntgabe durch den Modulverantwortlichen zulässig. Alle Protokolle zum Praktikum müssen spätestens 2 Wochen nach dem letzten Versuch dieses Praktikums abgegeben sein. Alle Protokolle müssen spätestens 6 Wochen nach Beginn des neuen Semesters testiert sein. Ansonsten wird das Praktikum mit „nicht bestanden“ bewertet und muss wiederholt werden.

ECTS-Leistungspunkte und Benotung

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

Häufigkeit des Angebots / Dauer des Moduls

WINTER

1 Semester

Arbeitsaufwand (work load)

Der Arbeitsaufwand besteht im Wesentlichen aus Teilnahme an der Vorlesung mit aktiver Teilnahme der Studierenden (45 h), Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen (45 h), der Durchführung der Praktikumsversuche (25 h), der Erstellung von Versuchsprotokollen (25 h) sowie der Vorbereitung der und Teilnahme an der Klausur (10 h). Der gesamte Arbeitsaufwand beträgt 150 h, dies entspricht 5 ECTS.

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

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

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

ECTS-Leistungspunkte und Benotung

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

Häufigkeit des Angebots / Dauer des Moduls

SOMMER

1 Semester

Arbeitsaufwand (work load)

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

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

Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte:

Statik:

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

Festigkeitslehre:

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

Lernziele:

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

Literaturempfehlungen

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

Lehr- und Lernformen / Voraussetzung für die Teilnahme

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

Verwendbarkeit

Dieses Modul ist Pflicht für: Umwelt- und Recyclingtechnik

Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten

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

ECTS-Leistungspunkte und Benotung

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

Häufigkeit des Angebots / Dauer des Moduls

SOMMER

1 Semester

Arbeitsaufwand (work load)

Teilnahme an Vorlesungen und Übungen: 45 h

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

Vorbereitung der und Teilnahme an der Klausur: 50 h

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

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

Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte:

Festigkeitslehre:

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

Kinematik und Kinetik:

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

Lernziele:

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

Literaturempfehlungen

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

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

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

Lehr- und Lernformen / Voraussetzung für die Teilnahme

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

Verwendbarkeit

Dieses Modul ist Pflicht für: Umwelt- und Recyclingtechnik

Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten

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

ECTS-Leistungspunkte und Benotung

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

Häufigkeit des Angebots / Dauer des Moduls

WINTER

1 Semester

Arbeitsaufwand (work load)

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

Modul-Nr.	313	BA	
Bezeichnung	Mechanik III		
Verantwortlicher	Link, Thomas		
Titel der Lehrveranstaltung(en)	Mechanik III		
Prüfungsbezeichnung	Mechanik III		
Lehrformen / SWS	2 SWS Praktikum / 2 SWS Vorlesung		
Sprache / CP / Workload	Deutsch	5.0	150
Formale Teilnahmebedingungen	keine		

Inhalte und Qualifikationsziele			
Inhalte:			
<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Kontinuumsmechanik • Satz von Castigliano • Matrixsteifigkeitsmethode • Grundlagen der Finite-Elemente-Methode • Praktikum der Finite-Elemente-Berechnung mit Ansys 			
Lernziele:			
<p>Die Studierenden sind mit den Navierschen Gleichungen und ihrer Herleitung vertraut. Sie können mit Hilfe des Satzes von Castigliano Auflagerreaktionen berechnen. Die Studierenden sind in der Lage mit der Matrixsteifigkeitsmethode dreidimensionale Fachwerke zu berechnen und die Methodik in Computerprogrammen umzusetzen. Die Studierenden kennen einfache Elementansätze, die in der Formulierung der Finiten-Elemente-Methode verwendet werden, und können daraus Elementsteifigkeitsmatrizen und Gesamtsteifigkeitsmatrizen herleiten. Sie sind in der Lage, die theoretischen Ausführungen in der Programmbeschreibung von Finite-Elemente-Programmen zur Festigkeitsberechnung zu verstehen. Aufgrund des Praktikums können die Teilnehmer die grundlegenden Funktionen der Finite-Elemente-Software Ansys anwenden. Sie sind in der Lage Körper und Flächen mit unterschiedlichen Randbedingungen zu diskretisieren und können vorgegebene Randbedingungen im Programm umsetzen. Die Studierenden können die Berechnungsergebnisse im Postprocessing darstellen und bewerten.</p>			
Literaturempfehlungen			
<ul style="list-style-type: none"> • J. Betten, Finite Elemente für Ingenieure 1, Springer, 2003. • O. C. Zienkiewicz, The finite element method for solid and structural mechanics, Butterworth-Heinemann, 2014. • R. C. Hibbeler, Technische Mechanik II, Pearson, 2013. • H. Dankert, J. Dankert, Technische Mechanik, Vieweg + Teubner, 2011. 			
Lehr- und Lernformen / Voraussetzung für die Teilnahme			
<p>Lehr- und Lernformen, wie oben angegeben. Es bestehen keine formalen Voraussetzungen für die Teilnahme. Die Abschlüsse der Module Physik, Ingenieurmathematik I + II, Werkstofftechnik, Technische Mechanik I + II sollten vorhanden sein.</p>			
Verwendbarkeit			
Dieses Modul ist Pflicht für: Umwelt- und Recyclingtechnik			
Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten			
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten sind mit mindestens „ausreichend“ bewertete Leistungen in einer Klausur (120 Minuten) zum Vorlesungsteil und einer praktischen Aufgabenstellung, die mit Hilfe von Ansys gelöst werden muss.			
ECTS-Leistungspunkte und Benotung			
Die Note wird als arithmetisches Mittel aus den beiden Einzelnoten berechnet. Es werden 5 ECTS vergeben.			
Häufigkeit des Angebots / Dauer des Moduls			
SOMMER		1 Semester	

Arbeitsaufwand (work load)

Der Arbeitsaufwand des Moduls setzt sich aus dem Besuch der Lehrveranstaltungen (45 h), der Vor- und Nachbereitung der Lehrinhalte (45 h) und der Prüfungsvorbereitung (60 h) zusammen. Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst 150 h, dies entspricht 5 ECTS.

Modul-Nr.	321	BA	
Bezeichnung	Technisches Zeichnen / CAD		
Verantwortlicher	Link, Thomas		
Titel der Lehrveranstaltung(en)	Technisches Zeichnen / CAD		
Prüfungsbezeichnung	Technisches Zeichnen / CAD		
Lehrformen / SWS	2 SWS Vorlesung/Übung		
Sprache / CP / Workload	Deutsch	5.0	150
Formale Teilnahmebedingungen	keine		

Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte:

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

Lernziele:

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

Literaturempfehlungen

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

Lehr- und Lernformen / Voraussetzung für die Teilnahme

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

Verwendbarkeit

Dieses Modul ist Pflicht für: Umwelt- und Recyclingtechnik

Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten

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

ECTS-Leistungspunkte und Benotung

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

Häufigkeit des Angebots / Dauer des Moduls

WINTER

1 Semester

Arbeitsaufwand (work load)

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

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

Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte:

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

Lernziele:

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

Literaturempfehlungen

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

Lehr- und Lernformen / Voraussetzung für die Teilnahme

Lehr- und Lernformen, wie oben angegeben. Zur Vorlesung wird ein Skript zum Download angeboten, in dem wesentliche Inhalte zusammengefasst sind. Vorlesungsbegleitende Videos stehen zur Unterstützung zur Verfügung. Digitale Übungsaufgaben zur Überprüfung des eigenen Lernfortschritts.

Die Studierenden sollten die Module Technisches Zeichnen/CAD, CAD-Vertiefung I, Werkstofftechnik und Mechanik I (und II) erfolgreich absolviert haben.

Verwendbarkeit

Dieses Modul ist Pflicht für: Umwelt- und Recyclingtechnik

Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten

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

ECTS-Leistungspunkte und Benotung

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

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

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

Häufigkeit des Angebots / Dauer des Moduls

WINTER

1 Semester

Arbeitsaufwand (work load)

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

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

Modul-Nr.	326	BA	
Bezeichnung	CAD Vertiefung I		
Verantwortlicher	Flüggen, Folker		
Titel der Lehrveranstaltung(en)	CAD Vertiefung I		
Prüfungsbezeichnung	CAD Vertiefung I		
Lehrformen / SWS	2 SWS Vorlesung / 1 SWS Übung / 1 SWS Praktikum		
Sprache / CP / Workload	Deutsch	5.0	150
Formale Teilnahmebedingungen	keine		

Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte:

Benutzeroberfläche, 3D-Anzeigensteuerung, Aufbau und Dateistrukturen von Inventor-Modellen, Auswahlmöglichkeiten, -prioritäten und -filter, Arbeiten mit Skizzen und Skizzenelementen, Funktion und Anwendung von Skizzenabhängigkeiten, Parametrische Bemaßungen erstellen und bearbeiten, Parametrgleichungen und -einheiten, 3D-Bauteilkonstruktion mit skizzierten und platzierten Elementen, Extrusion, Drehung, Bohrung, Fase, Rundung, Gewinde, Boolesche Operationen beim Modellieren, Skizzierebenen und Arbeitselemente benutzen, Abhängige und unabhängige Projektion von Geometrieelementen, Kopieren, Spiegeln und Anordnen von 3D-Elementen, Zusammenbau von Bauteilen und Baugruppen mit 3D-Abhängigkeiten, Verwenden der Normteillbibliothek, Kinematik und Kollisionsüberprüfung, 2D-Zeichnungsansichten ableiten, Ansichten, Projektionen, Schnittdarstellungen, Zeichnungen bemaßen und beschriften, Skizzen in Zeichnungen verwenden, Explosionszeichnungen und Präsentationsgrafiken.

Lernziele:

Die Studierenden können von technischen Einzelteilen und Baugruppen Zeichnungen nach den allgemeinen Regeln der Technik zwecks Übermittlung bzw. Weitergabe technischer Sachverhalte und Informationen mit einer 3D- CAD Software erstellen. Sie sind in der Lage, mit einer CAD-Software erstellte Zeichnungen zu bearbeiten und für andere Schnittstellen und Anwendungen aufzubereiten. Im Einzelnen lernen die Studierenden professionell mit Autodesk Inventor zu konstruieren. Dazu bearbeiten sie viele Übungsbeispiele, durch die sie Funktionen kennenlernen sowie Strukturen und Zusammenhänge verstehen. Nach dem Kurs können sie parametrische 3D-Volumenmodelle von Einzelteilen und Zusammenbauten erstellen. Sie können 2D-Zeichnungen aus den 3D-Modellen ableiten und durch Bemaßungen, Beschriftungen und Symbole vervollständigen. Masterstudierende können darüber hinaus eine einfache Vorrichtung analysieren und in Inventor als Modell umsetzen und die Ergebnisse in eine Präsentation geeignet einbinden.

Literaturempfehlungen

- Scheuermann,Günter; „Simulation mit Inventor“, 2016 Carl Hanser Verlag München Wien, ISBN 978-3-446-45013-4
- Gräf,Armin; Basiskurs; Aufbaukurs1; Aufbaukurs 2; Aufbaukurs3, <https://www.armin-graef.d>
- Vogel,H.: „Konstruieren mit CAD“, 2011 Carl Hanser Verlag München Wien
- Flandera, Thomas:“ AutoCAD - Referenz, Beispiele, Nachschlagewerk“, 2014 Carl Hanser Verlag München
- Sommer, Werner: „AutoCAD – Zeichnungen, 3D-Modelle, Layouts, 2015 Markt+Technik Verlag GmbH
- Apprich, T.: 3D-CAD mit Inventor: in der Metalltechnik; Verlag: Europa Lehrmittel
- Inventor 20xx: Grundlagen und Methodik in zahlreichen Konstruktionsbeispielen; Verlag: Carl Hanser; jeweils die aktuelle Ausgabe

Lehr- und Lernformen / Voraussetzung für die Teilnahme

Vorlesung mit praktischen Übungen zu den einzelnen Themenschwerpunkten am PC mit Umsetzung in INVENTOR. Die Studierenden sollten das Modul Technisches Zeichnen/CAD erfolgreich absolviert haben.

Verwendbarkeit

Dieses Modul ist Wahlpflicht für: Umwelt- und Recyclingtechnik

Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten

Bachelorstudiengang: Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die erfolgreiche Teilnahme an einer praktischen Prüfung am PC (Dauer: 90 Min.), die am Ende des Semesters stattfindet.

Masterstudiengang: Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist eine Präsentation, welche die Umsetzung und Ausarbeitung im Inventor von einer einfache technische Vorrichtung zeigt.

ECTS-Leistungspunkte und Benotung

Mit der Prüfung werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben, wenn die Prüfungsleistung mindestens mit „ausreichend“ bewertet wurde.

Häufigkeit des Angebots / Dauer des Moduls

SOMMER

1 Semester

Arbeitsaufwand (work load)

Für Bachelorstudierende: Der Arbeitsaufwand besteht in der Teilnahme an den Lehrveranstaltungen im PC-Labor (45 h), der Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes in Rahmen von selbständigen Übungen am PC (60 h), dem Literaturstudium (15 h) und der Vorbereitung der Prüfung (30 h).

Für Masterstudierende: Der Arbeitsaufwand besteht in der Teilnahme an den Lehrveranstaltungen im PC-Labor (45 h), der Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes in Rahmen von selbständigen Übungen am PC (45 h), dem Literaturstudium (15 h) und der Vorbereitung der Prüfung/Präsentation (45 h). Der gesamte Arbeitsaufwand beträgt 150 h, dies entspricht 5 ECTS.

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

Inhalte und Qualifikationsziele			
Inhalte:			
A: Thermodynamik I:			
<ul style="list-style-type: none"> • Energiebilanzen (Erster Hauptsatz) • Exergiebilanzen (Zweiter Hauptsatz) • Stoffeigenschaften (Einphasige Reinstoffe, Wasserdampf, Feuchte Luft) • Zustände und einfache Zustandsänderungen • Kreisprozesse 			
B: Fluiddynamik I:			
<ul style="list-style-type: none"> • Hydrostatik: Druckkräfte auf Wände und Körper, Auftrieb • Aerostatik • Reibungsfreie inkompressible Strömungen: Kontinuitätsgleichung, Stationäre Bernoullische Gleichung, Instationäre Bernoullische Gleichung • Stoffeigenschaften von Fluiden • Newtonsches Reibungsgesetz 			
Lernziele:			
Thermodynamik I			
Die Studierenden ...			
<ul style="list-style-type: none"> • verstehen die wichtigsten Begriffe der Thermodynamik (Energie, Exergie, Zustandsgrößen, Zustand) und kennen den Entropiebegriff, • können die thermodynamischen Eigenschaften einphasiger Stoffe, von Wasserdampf und feuchter Luft erklären und sind damit in der Lage, thermodynamische Zustände zu verstehen und zu beschreiben, • erstellen selbst Energie- und Exergiebilanzen für stationäre und instationäre Zustandsänderungen, • kennen die wichtigsten thermodynamischen Maschinen und Komponente sowie einfache Kreisprozesse, • bewerten einfache Zustandsänderungen und Prozesse und berechnen deren energetische und exergetische Wirkungsgrade (maximale und tatsächliche). 			
Fluiddynamik I			
Die Studierenden beherrschen die statischen Gesetzmäßigkeiten von Fluiden. Damit sind sie in der Lage, Kräfte auf Wände, Schieber, Klappen und Wehre zu bestimmen und diese Bauteile auszulegen. Nach dem Studium der Hydrodynamik kennen die Studierenden die Definitionen von dynamischem Druck, statischem Druck und Totaldruck. Sie sind befähigt, für Rohrleitungen und Rohrleitungssysteme Druckverluste zu berechnen, Pumpen zu dimensionieren und Volumenströme zu bestimmen.			
Literaturempfehlungen			

Thermodynamik I:

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

Fluiddynamik I:

- E. Becker, Technische Strömungslehre, Teubner Verlag, 1986.
- E. Becker, E. Piltz Übungen zur technischen Strömungslehre, Teubner Verlag, 1986.
- K. Gersten, Einführung in die Strömungsmechanik, Vieweg Verlag, 1991.
- H. Schade, E. Kunz, Strömungslehre, de Gruyter, 1980.
- B. R. Munson, et. al., Fundamentals of Fluid Mechanics, Wiley, 2006.

Lehr- und Lernformen / Voraussetzung für die Teilnahme

Vorlesung mit integrierten Übungen.

Es bestehen keine formalen Voraussetzungen für die Teilnahme. Jedoch wird ein abgeschlossener erster Studienabschnitt, insbesondere der Module Physik I und II (131, 132) sowie Ingenieurmathematik I und II (111, 112) empfohlen.

Verwendbarkeit

Dieses Modul ist Pflicht für: Umwelt- und Recyclingtechnik

Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist der erfolgreiche Abschluss der beiden Studieneinheiten Thermodynamik I und Fluiddynamik I.

Die Studieneinheit Thermodynamik I ist erfolgreich abgeschlossen, wenn die schriftliche Prüfung (Klausur, Dauer: 60 min) mit mindestens „ausreichend“ bewertet wurde.

Die Studieneinheit Fluiddynamik I ist erfolgreich abgeschlossen, wenn die schriftliche Prüfung (Klausur, Dauer: 60 min) mit mindestens „ausreichend“ bewertet wurde.

Die Klausuren werden jeweils im Prüfungszeitraum zum Semesterende angeboten. Die Modulprüfung ist bestanden, wenn die beiden Prüfungsleistungen erfolgreich bestanden wurden.

ECTS-Leistungspunkte und Benotung

Die Note des Moduls Thermo- / Fluiddynamik I entspricht dem arithmetischen Mittel der erfolgreich abgeschlossenen Prüfungsleistungen in den Studieneinheiten „Thermodynamik I“ und „Fluiddynamik I“. Mit der Modulbenotung werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.

Häufigkeit des Angebots / Dauer des Moduls

SOMMER

Das Modul wird innerhalb der ersten Semesterhälfte angeboten.

Arbeitsaufwand (work load)

Die Arbeitsbelastung besteht im Besuch der Vorlesungen und Übungen zu jeder Studieneinheit (0,5 Sem.* 4 SWS x 11,25 h/ SWS = 22,5 h), der Vor- und Nachbereitung des behandelten Stoffes (17,5 h) sowie der Vorbereitung der schriftlichen Prüfung (35 h). Die gesamte Arbeitsbelastung für die beiden Studieneinheiten umfasst demnach $2 \times 75 = 150$ h, dies entspricht 5 ECTS.

Modul-Nr.	332	BA	
Bezeichnung	Thermo- / Fluiddynamik II		
Verantwortlicher	Link, Thomas		
Titel der Lehrveranstaltung(en)	Teil A: Thermodynamik II Teil B: Fluiddynamik II		
Prüfungsbezeichnung	Thermo- / Fluiddynamik II		
Lehrformen / SWS	1 SWS Vorlesung / 1 SWS Übung / 1 SWS Vorlesung / 1 SWS Übung		
Sprache / CP / Workload	Deutsch	5.0	150
Formale Teilnahmebedingungen	keine		

Inhalte und Qualifikationsziele			
Inhalte:			
A: Thermodynamik II			
<ul style="list-style-type: none"> • Entropie und Wahrscheinlichkeit • Energiewandlungen und Entropieproduktion • Stoffeigenschaften mehrphasiger Systeme und von Gemischen • Thermodynamische Maschinen und Komponenten • Berechnung und Optimierung von Kreisprozessen 			
B: Fluiddynamik II			
<ul style="list-style-type: none"> • Impulssatz: Carnotscher Stoßverlust, Kräfte auf umströmte bzw. durchströmte Körper, Rankinesche Strahltheorie • Drallsatz • Eulersche Hauptgleichung der Turbomaschinen • Umströmung von Körpern • Kompressible Strömungen • Ähnlichkeitstheorie 			
Praktikum			
<ul style="list-style-type: none"> • Umgang mit thermo- und fluiddynamischer Berechnungssoftware 			
Lernziele:			
Thermodynamik II: Die Studierenden ...			
<ul style="list-style-type: none"> • verstehen den Entropiebegriff, • berechnen stationäre und instationäre Energie- und Entropietransportvorgänge sowie Entropieerzeugung, • kennen die thermodynamischen Eigenschaften von mehrphasigen Systemen und Gemischen und sind damit in der Lage, thermodynamische Zustände zu beschreiben, • berechnen selbständig ideale und reale Zustandsänderungen in thermodynamischen Maschinen und Komponenten (Turbine, Verdichter, Wärmeübertrager, Düse, etc.), • können auch komplexere Kreisprozesse (z.B. mit Zwischenüberhitzung oder Wärmerückgewinnung, ORC-Prozesse, Kalina-Prozesse) detailliert berechnen. 			
Fluiddynamik II:			
Die Studierenden können den Impulssatz auf zwei- und dreidimensionale Strömungsprobleme anwenden und damit Kräfte auf um- und durchströmte Bauteile errechnen. Die Teilnehmer sind mit der Rankineschen Strahltheorie vertraut und besitzen damit die Grundlagen, um die Betzsche Theorie für Windkraftanlagen zu verstehen. Die Unterschiede zwischen inkompressiblen und kompressiblen Strömungen sind ihnen bekannt und sie sind befähigt, einfache kompressible Strömungsfälle zu berechnen. Die Hörer der Vorlesung sind mit der Anwendung des Pi-Theorems in der Ähnlichkeitstheorie vertraut und können für unterschiedlichste Problemstellung Ähnlichkeitskennzahlen ableiten und so eine korrekte Übertragbarkeit von Messungen im Modellmaßstab auf Großausführungen vornehmen.			
Praktikum:			
Im Praktikum haben die Studierenden gelernt, thermo- und fluiddynamische Berechnungssoftware auch für die Berechnung komplexer Prozesse wie Kreisprozesse und Mehrphasenströmungen anzuwenden.			
Literaturempfehlungen			
vgl. Modulbeschreibung Thermo- und Fluiddynamik I (331)			

Lehr- und Lernformen / Voraussetzung für die Teilnahme	
<p>Die Veranstaltung findet in Form einer Vorlesung mit 2 SWS statt. Begleitend dazu und teilweise in die Vorlesung integriert werden Übungen im Umfang von 1 SWS angeboten. Das Praktikum im Umfang von 1 SWS vervollständigt das Lehrangebot. Die Es bestehen keine formalen Voraussetzungen für die Teilnahme. Inhaltlich wird jedoch der Besuch der Lehrveranstaltungen zum Modul 331 Thermo-/Fluidynamik I (Thermodynamik I / Fluidynamik I) vorausgesetzt.</p>	
Verwendbarkeit	
<p>Dieses Modul ist Wahlpflicht für: Umwelt- und Recyclingtechnik</p>	
Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten	
<p>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist der erfolgreiche Abschluss der beiden Studieneinheiten Thermodynamik II und Fluidynamik II sowie die erfolgreiche Teilnahme am thermo- und fluiddynamischen Praktikum (Prüfungsvorleistung). Die Studieneinheit Thermodynamik II ist erfolgreich abgeschlossen, wenn die schriftliche Prüfung (Klausur, Dauer: 60 min) mit mindestens „ausreichend“ bewertet wurde. Die Studieneinheit Fluidynamik II ist erfolgreich abgeschlossen, wenn die schriftliche Prüfung (Klausur, Dauer: 60 min) mit mindestens „ausreichend“ bewertet wurde. Die Klausuren werden jeweils im Prüfungszeitraum zum Semesterende angeboten. Die Modulprüfung ist bestanden, wenn sowohl die PVL bis spätestens 6 Wochen nach Beginn des Folgesemesters als auch die beiden Prüfungsleistungen erfolgreich bestanden wurden.</p>	
ECTS-Leistungspunkte und Benotung	
<p>Die Note des Moduls Thermo- / Fluidynamik II entspricht dem arithmetischen Mittel der erfolgreich abgeschlossenen Prüfungsleistungen in den Studieneinheiten „Thermodynamik II“ und „Fluidynamik II“. Mit der Modulbenotung werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.</p>	
Häufigkeit des Angebots / Dauer des Moduls	
SOMMER	Das Modul wird in der zweiten Semesterhälfte angeboten.
Arbeitsaufwand (work load)	
<p>Die Arbeitsbelastung besteht im Besuch der Vorlesungen und Übungen zu jeder Studieneinheit (0,5 Sem.* 3 SWS x 11,25 h/ SWS = 17 h), der Vor- und Nachbereitung des behandelten Stoffes (15 h) sowie der Vorbereitung der schriftlichen Prüfung (25 h).</p> <p>Das Praktikum umfasst je Studieneinheit 3 Termine mit 3 h Labor-Anwesenheit zuzüglich je 3 h Vor- und Nachbereitung (18 h). Die gesamte Arbeitsbelastung für die beiden Studieneinheiten umfasst demnach $2 \times 75 = 150$ h, dies entspricht 5 ECTS.</p>	

Modul-Nr.	341	BA	
Bezeichnung	Prozess- und Anlagentechnik		
Verantwortlicher	Wiese, Frank		
Titel der Lehrveranstaltung(en)	Teil A: Fördertechnik Teil B: Apparatebau		
Prüfungsbezeichnung	Prozess- und Anlagentechnik		
Lehrformen / SWS	4 SWS Vorlesung		
Sprache / CP / Workload	Deutsch	5.0	150
Formale Teilnahmebedingungen	keine		

Inhalte und Qualifikationsziele			
Inhalte:			
<p>Studieneinheit A: Verfahrenstechnische Anlagen sind durch miteinander verknüpfte Teilprozesse gekennzeichnet, zwischen denen die zu verarbeitenden Stoffe transportiert werden müssen. Inhalt der Vorlesung ist daher, unterschiedliche Förderorgane vorzustellen und zu zeigen, wie deren Antriebe zu dimensionieren sind, um die Förderaufgabe zu erfüllen. Die Studieneinheit B befasst sich mit der Dimensionierung von druckbeaufschlagten Anlagenbauteilen.</p>			
<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Fördertechnik • Seil- und Kettentriebe • Bremsen • Lastaufnahmemittel • Krane • Gleislose Flurfördermittel • Stetigförderer • Beanspruchung räumlicher Strukturen • Kräfte am Volumenelement • Rückführung auf den 2. dimensionalen Ansatz • Schalentheorie • Zylinderschalen • Platten • Berechnung nach AD - Merkblättern 			
Lernziele:			
<p>Die Studierenden besitzen vertiefte Kenntnisse zu Arten und Anwendungen der Fördertechnik in der Produktion und Rohstoffverarbeitung. Sie haben ein Verständnis für Stoffstromprozesse und dafür notwendige Fördereinrichtungen. Sie sind in der Lage, anwendungsspezifisch die passenden Antriebe für eine effiziente Gestaltung einer Förderanlage auszuwählen und zu dimensionieren. Des Weiteren sind die Studierenden in der Lage, Bauteile unter innerem oder äußeren Überdruck zu dimensionieren.</p>			
Literaturempfehlungen			
<p>Römisch, Peter: Materialflusstechnik, Vieweg + Teubner 2011 Griemert, Rudolf und Römisch, Peter: Fördertechnik, Springer Vieweg, 2015 Wagner, Walter: Festigkeitsberechnungen im Apparate- und Rohrleitungsbau, Vogel Buchverlag 2012</p>			
Lehr- und Lernformen / Voraussetzung für die Teilnahme			
<p>Vorlesung mit integrierter Übung. Es bestehen keine formalen Voraussetzungen. Der Abschluss der Module Physik, Ingenieurmathematik I + II, Werkstofftechnik, Technische Mechanik I + II wird empfohlen.</p>			
Verwendbarkeit			
Dieses Modul ist Pflicht für: Umwelt- und Recyclingtechnik			
Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten			

Eine mindestens mit „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung in der Modulprüfung. Diese wird i.d.R. mit einer schriftlichen Klausur (Dauer 120 min) geprüft. Andere Prüfungsformen wie mündliche Prüfung, Seminararbeit oder Vortrag mit Verteidigung sind möglich. Die Prüfungsart wird von dem Modulverantwortlichen vor Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben.

ECTS-Leistungspunkte und Benotung

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

Häufigkeit des Angebots / Dauer des Moduls

WINTER

1 Semester

Arbeitsaufwand (work load)

Der Arbeitsaufwand des Moduls setzt sich aus dem Besuch der Lehrveranstaltungen (45 h), der Vor- und Nachbereitung der Lehrinhalte (60 h) und der Prüfungsvorbereitung (45 h) zusammen. Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst 150 h, dies entspricht 5 ECTS.

Modul-Nr.	342	BA	
Bezeichnung	Anlagenplanung		
Verantwortlicher	Wiese, Frank		
Titel der Lehrveranstaltung(en)	Anlagenplanung		
Prüfungsbezeichnung	Anlagenplanung		
Lehrformen / SWS	4 SWS Vorlesung		
Sprache / CP / Workload	Deutsch	5.0	150
Formale Teilnahmebedingungen	keine		

Inhalte und Qualifikationsziele			
Inhalte:			
<ul style="list-style-type: none"> • Phasenmodell der Anlagen-Projektentwicklung, • Projektvorbereitung und Grundlagenermittlung, • Vorplanung, • Entwurfsplanung, • Genehmigungsplanung, • Kostenermittlung, • Ausführungsplanung. 			
Lernziele:			
Die Studierenden kennen die grundsätzlichen Methoden und Vorgehensweisen der Planung verfahrenstechnischer Anlagen. Sie sind in der Lage, die notwendigen Projektunterlagen zu erstellen, die gesetzlichen Rahmenbedingungen zu berücksichtigen und die Wirtschaftlichkeit abzuschätzen.			
Literaturempfehlungen			
Weber, Klaus H.: Engineering verfahrenstechnischer Anlagen, Springer Vieweg 2014 Wagner, Walter: Planung im Anlagenbau, Vogel 2009 Honorarordnung für Architekten und Ingenieure HOAI			
Lehr- und Lernformen / Voraussetzung für die Teilnahme			
Vorlesung mit integrierter Übung. Es bestehen keine formalen Voraussetzungen für die Teilnahme			
Verwendbarkeit			
Dieses Modul ist Pflicht für: Umwelt- und Recyclingtechnik			
Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten			
Die Modulprüfung - in der Regel in Form einer schriftlichen Klausur (120 Min) - muss mit mindestens ausreichend bestanden sein.			
ECTS-Leistungspunkte und Benotung			
Die Note entspricht der Benotung der Klausur. Bei erfolgreichem Abschluss der Studieneinheit werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.			
Häufigkeit des Angebots / Dauer des Moduls			
WINTER		1 Semester	
Arbeitsaufwand (work load)			
Der Arbeitsaufwand des Moduls setzt sich aus dem Besuch der Lehrveranstaltungen (45 h), der Vor- und Nachbereitung der Lehrinhalte (60 h) und der Prüfungsvorbereitung (45 h) zusammen. Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst 150 h, dies entspricht 5 ECTS.			

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

Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte:

ET I – Teil1: GS-Technik

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

ET I – Teil 2: WS-Technik

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

Laborpraktische Versuche

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

Lernziele

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

Literaturempfehlungen

Literatur:

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

Lehr- und Lernformen / Voraussetzung für die Teilnahme

Lehr- und Lernformen, wie oben angegeben.

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

Verwendbarkeit

Dieses Modul ist Pflicht für: Umwelt- und Recyclingtechnik

Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten

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

ECTS-Leistungspunkte und Benotung

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

Häufigkeit des Angebots / Dauer des Moduls

WINTER

1 Semester

Arbeitsaufwand (work load)

Teilnahme an den Lehrveranstaltungen: 45 h
Vor- und Nachbereitung des Stoffes: 45 h
Vor- und Nachbereitung der Praktika: 30 h
Vorbereitung der schriftlichen Prüfung: 30 h
Der Gesamtaufwand beträgt 150 h, entsprechend 5 ECTS-Kreditpunkten.

Modul-Nr.	511	BA	
Bezeichnung	Grundlagen URT		
Verantwortlicher	Breuer, Uta		
Titel der Lehrveranstaltung(en)	A: Einführung in URT B: Einführung in die Geotechnik		
Prüfungsbezeichnung	Grundlagen URT		
Lehrformen / SWS	5 SWS Vorlesung/Übung		
Sprache / CP / Workload	Deutsch	5.0	150
Formale Teilnahmebedingungen	keine		

Inhalte und Qualifikationsziele			
Inhalte:			
<p>A: Einführung in die Umwelt- und Recyclingtechnik</p> <p>Das frühzeitige Auseinandersetzen mit den fachspezifischen und gesamtgesellschaftlichen Problemen lenkt das Augenmerk auf eine nachhaltige Entwicklung unter Beachtung der geltenden gesetzlichen Regelungen sowie umweltrelevanter Aspekte. Gleichzeitig wird mit der fachübergreifenden Wissensvermittlung auf die natur- und ingenieurwissenschaftliche Basis des Studienganges Umwelt- und Recyclingtechnik eingegangen. Probleme und Aufgaben der Umwelttechnik werden vorgestellt sowie eine Einführung in die Kreislaufwirtschaft / Recycling gegeben. Es sollen am Beispiel ausgewählter Abfallströme die grundlegenden abfallwirtschaftlichen Problemstellungen und Lösungsansätze erarbeitet werden. Umwelttechnik: Ursachen der Umweltprobleme, Umweltschadstoffe, Einführung in Umwelttechnologien Kreislaufwirtschaft: Begriffsbestimmung und geschichtlicher Abriss; Gesetzliche Grundlagen; Kreislaufwirtschaftsgesetz im europäischen Kontext; Abfallbegriff; Abfallarten; Abfallzusammensetzung; Abfallaufkommen; Abfallbilanzierung und Nachweis; DSD; Sammlung, Umschlag und Transport von Abfällen; Betriebliche Abfallwirtschaft; Restabfallbehandlung im Überblick (Thermische und Mechanisch-Biologische Behandlung); Lösungsansätze für die Abfallwirtschaft in Industrie-, Schwellen- und Entwicklungsländern werden vorgestellt. Recycling: Recyclingbegriff; ausgewählte Beispiele zum Stoffrecycling werden vorgestellt. Ergänzt wird die fachspezifische Einführung mit einer fachübergreifenden Lehrveranstaltung zur „Ethik in den Ingenieurwissenschaften“ (1 SWS).</p> <p>B: Grundlagen der Verfahrenstechnik:</p> <p>Definition, Einsatzgebiete, Gliederung und Aufgaben der VT; VT und Umwelt; Berufliche Anforderungen und Perspektiven; Apparat, Anlage, Verfahren; Grundverfahren; Verfahrenstechnische Systeme; Fließbilder; Arbeitsweisen; Stoff- und Energiebilanzen; Entwicklung eines neuen Verfahrens Theoretische Grundlagen - Mikroprozesse am Bsp. der Mechanischen Verfahrenstechnik: Disperse Systeme; Sinkgeschwindigkeit; Partikelgröße; spezifische Oberfläche; Partikelform; Partikelgrößenverteilung und deren Darstellung; Haftkräfte; Poröse Systeme; Messverfahren der Partikelgrößenanalyse; Probenahme, Probenteilung Einführung in die Angewandte Mechanische Verfahrenstechnik - Makroprozesse am Bsp. Mechanischen VT: Begriffe und Definitionen Mechanischer Trennverfahren; Zerkleinerung; Mechanische Trennung von Feststoffgemischen; Mechanische Flüssigkeitsabtrennung; Fließbilder verfahrenstechnischer Anlagen Das Modul gibt damit einen Überblick über die Themen Umwelttechnik, Kreislaufwirtschaft, Recycling sowie Verfahrenstechnik. Es vermittelt notwendige Grundlagen und das Systemverständnis für die vertiefenden Module des Studiengangs URT. Es vermittelt notwendige Grundlagen und das Systemverständnis für die vertiefenden Module des Studiengangs URT.</p>			
Lernziele:			
<p>Die Studierenden kennen die Grundlagen zu den Themenfeldern Umwelttechnik, Kreislaufwirtschaft, Recycling sowie Verfahrenstechnik. Sie haben ein grundlegendes Verständnis umwelt- und verfahrenstechnischer Prozesse. Durch den frühzeitigen Fokus auf das konkrete Berufsfeld haben sie ihre Studienmotivation erhöht. Die ergänzende Lehrveranstaltung „Ethik in den Ingenieurwissenschaften“ vermittelt zudem einen Einblick in unser humanistisches Bildungserbe. Die Veranstaltung vermittelt: Fachkompetenz 50 %, Systemkompetenz 20 %, Methodenkompetenz 20 %, Sozialkompetenz 10 %</p>			
Literaturempfehlungen			

MARTENS, H., GOLDMANN, D.: Recyclingtechnik, Springer 2016
 BILITEWSKI, B.: Abfallwirtschaft: Handbuch für Praxis und Lehre, Springer, Berlin 2013
 KRANERT, M.: Einführung in die Abfallwirtschaft, Vieweg und Teubner-Verlag 2010
 FÖRSTNER, U.: Umweltschutztechnik, Springer Verlag, Heidelberg 2008
 MÜLLER, W.: Mechanische Grundoperationen u. ihre Gesetzmäßigkeiten. Oldenbourg Wissenschaftsverlag 2008
 STIESS, M.: Mechanische Verfahrenstechnik 1 und 2, Springer Verlag 2009
 SCHWISTER, K.: Taschenbuch der Verfahrenstechnik, Fachbuchverlag Leipzig 2001

Lehr- und Lernformen / Voraussetzung für die Teilnahme

Es bestehen keine formalen Voraussetzungen.

Verwendbarkeit

Dieses Modul ist Pflicht für: Umwelt- und Recyclingtechnik

Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten

Erfolgreich bestandene, d. h. mindestens mit „ausreichend“ bewertete Klausur (60 min) oder mündliche Prüfung in Einführung in die Umwelt- und Recyclingtechnik (A) als Teilprüfungsleistung mit 50%iger Wertung, Erfolgreich bestandene, d. h. mindestens mit „ausreichend“ bewertete Klausur (60 min) oder mündliche Prüfung in den Grundlagen der Verfahrenstechnik (B) als Teilprüfungsleistung mit 50%iger Wertung,

ECTS-Leistungspunkte und Benotung

In dem Modul werden 5 Leistungspunkte vergeben. Die Note wird als Gesamtnote aus A (50 %) und B (50 %) ermittelt.

Häufigkeit des Angebots / Dauer des Moduls

SOMMER

Das Modul kann in 1 Semester abgeschlossen werden.

Arbeitsaufwand (work load)

Besuch der Vorlesungen: 100 h
 Vor- und Nachbereitung der Vorlesung: 15 h
 Selbständiges Lösen von Übungsaufgaben: 15 h
 Prüfungsvorbereitung: 20 h
 Gesamtarbeitsaufwand: 150 h = 5 ECTS

Modul-Nr.	512	BA	
Bezeichnung	Mechan. Verfahrenstechnik I		
Verantwortlicher	Rutz, Michael		
Titel der Lehrveranstaltung(en)	Mechanische Verfahrenstechnik I		
Prüfungsbezeichnung	Mechan. Verfahrenstechnik I		
Lehrformen / SWS	2 SWS Vorlesung / 1 SWS Übung / 1 SWS Praktikum		
Sprache / CP / Workload	Deutsch	5.0	150
Formale Teilnahmebedingungen	keine		

Inhalte und Qualifikationsziele			
<p>Zerkleinerung und Klassierverfahren: Zerkleinern von Feststoffen und Abfällen mit Grundlagen, Zerkleinerungsmaschinen, Beurteilung des Zerkleinerungsergebnisses + Komplexpraktikum Zerkleinerungstechnik Klassierverfahren mit Grundlagen, Klassierverfahren, Beurteilung des Trenneffektes, Anwendung in der Recycling- und Abfalltechnik + Praktikum Klassiertechnik</p> <p>Lernziele:</p> <p>Die Studierenden erhalten einen Überblick über die Wirkprinzipien der Zerkleinerung und Klassierung sowie die zugehörige Maschinen- und Anlagentechnik. Sie können einfache Anlagen auslegen und Trennergebnisse bewerten. Die Teilnehmer sind in der Lage, inhaltliche und methodische Zusammenhänge zum Curriculum des Studiengangs insgesamt herzustellen. Durch die Praktika werden praktische Fähigkeiten erlernt. Das Modul fördert damit das Verständnis mechanischer Verfahren und Grundoperationen, welche in der Verfahrens-, sowie Umwelt- u. Recyclingtechnik eine elementare Rolle spielen. Die Kenntnisse können für vielfältige Tätigkeiten u. a. in Recycling- und Entsorgungsunternehmen, Behörden, Forschungsinstitutionen, bei planenden Ingenieurbüros und im Anlagenbau verwendet werden.</p> <p>Die Veranstaltung vermittelt: Fachkompetenz 50 %, Systemkompetenz 20 %, Methodenkompetenz 20 %, Sozialkompetenz 10 %</p>			
Literaturempfehlungen			
MARTENS, H.: Recyclingtechnik, Spektrum Akademischer Verlag, 2011 SCHUBERT, H.: Handbuch der MVT, Band I u. II, WILEY-VCH Verlag, 2003 BOHNET, M.: Mechanische Verfahrenstechnik, Wiley-VCH 2003 SCHMIDT, P.: Sieben und Siebmaschinen, Wiley-VCH 2003 Zeitschriften der Abfall- und Recyclingtechnik Praktikumsanleitungen zu Laborpraktika			
Lehr- und Lernformen / Voraussetzung für die Teilnahme			
Es bestehen keine formalen Voraussetzungen. Erwartet wird der erfolgreiche Besuch der Lehrveranstaltungen M511 Grundlagen des Umweltengineering.			
Verwendbarkeit			
Dieses Modul ist Pflicht für: Umwelt- und Recyclingtechnik			
Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten			
Das Laborpraktikum mit Testat der Protokolle ist Prüfungsvorleistung. Die Prüfung muss mit mindestens „ausreichend“ (4,0) bestanden worden sein.			
ECTS-Leistungspunkte und Benotung			
In dem Modul werden 5 Leistungspunkte (ECTS) auf Basis der erbrachten Prüfung vergeben. Übliche Prüfungsformen sind eine Klausur oder einer mündliche Prüfung. Alternative Prüfungsleistungen z. B. im Form von Studien- und Projektarbeiten sind möglich.			
Häufigkeit des Angebots / Dauer des Moduls			

SOMMER	1 Semester
Arbeitsaufwand (work load)	
Besuch der Vorlesungen und Übungen: 40 h Vor- und Nachbereitung der Vorlesung: 20 h Selbständiges Lösen von Übungsaufgaben: 20 h Laborpraktikum mit Vor- und Nachbereitung: 35 h Exkursion: 10 h Prüfungsvorbereitung: 25 h Gesamtarbeitsaufwand: 150 h = 5 ECTS	

Modul-Nr.	513	BA	
Bezeichnung	Mechan. Verfahrenstechnik II		
Verantwortlicher	Rutz, Michael		
Titel der Lehrveranstaltung(en)	Mechanische Verfahrenstechnik II		
Prüfungsbezeichnung	Mechan. Verfahrenstechnik II		
Lehrformen / SWS	1 SWS Übung / 2 SWS Vorlesung / 1 SWS Praktikum		
Sprache / CP / Workload	Deutsch	5.0	150
Formale Teilnahmebedingungen	keine		

Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte:

Sortierverfahren mit Grundlagen, Sortierverfahren, Beurteilung von Sortiervorgängen, angewandte Sortierverfahren mit Fokus auf die Recycling- und Abfalltechnik + Praktikum Sortiertechnik Fest-Flüssig-Trennprozesse mit Grundlagen, Sedimentation, Filtration, Anlagentechnik + Praktikum Druck- und Vakuumfiltration; Misch- und Rührprozesse; Agglomeration und Kompaktieren

Lernziele:

Die Studierenden erlernen die Wirkprinzipien der Sortierverfahren, der Fest-Flüssig-Trennung sowie der Prozesse zum Mischen, Agglomerieren und Kompaktieren sowie die zugehörige Maschinenteknik. Sie können einfache Anlagen auslegen und Trennergebnisse bewerten. Die Teilnehmer sind in der Lage, inhaltliche und methodische Zusammenhänge zum Curriculum des Studiengangs insgesamt herzustellen. Das Modul gibt damit einen Überblick über wichtige mechanische Verfahren und Grundoperationen, welche in der Verfahrens-, sowie Umwelt- u. Recyclingtechnik eine elementare Rolle spielen. Die Kenntnisse können für vielfältige Tätigkeiten u. a. in Recycling- und Entsorgungsunternehmen, Behörden, Forschungsinstitutionen, bei planenden Ingenieurbüros und im Anlagenbau verwendet werden.

Die Veranstaltung vermittelt:

Fachkompetenz 50 %, Systemkompetenz 20 %, Methodenkompetenz 20 %, Sozialkompetenz 10 %

Literaturempfehlungen

MARTENS, H.: Recyclingtechnik, Spektrum Akademischer Verlag, 2011
SCHUBERT, H.: Handbuch der MVT, Band I u. II, WILEY-VCH Verlag, 2003
BOHNET, M.: Mechanische Verfahrenstechnik, Wiley-VCH 2003
KRAUME, M.: Mischen und Rühren, Wiley-VCH 2003
PIETSCH, W.: Agglomeration Processes, Wiley-VCH 2002
Zeitschriften der Abfall- und Recyclingtechnik
Praktikumsanleitungen zu Laborpraktika

Lehr- und Lernformen / Voraussetzung für die Teilnahme

Das Grundkonzept beinhaltet eine Vorlesung unter Nutzung verschiedener Medien mit aktiver Einbeziehung der Studierenden. Übungsaufgaben zu wesentlichen Themen werden vorgestellt und gemeinsam behandelt bzw. bearbeitet und gelöst. Ergänzend werden Laborpraktika sowie Fachexkursionen durchgeführt. Es bestehen keine formalen Voraussetzungen für die Teilnahme an der Lehrveranstaltung. Erwartet wird der erfolgreiche Besuch der Lehrveranstaltungen M511 Grundlagen des Umweltengineering sowie M512 Mechanische Verfahrenstechnik I.

Verwendbarkeit

Dieses Modul ist Pflicht für: Umwelt- und Recyclingtechnik

Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten

Das Laborpraktikum mit Testat der Protokolle ist Prüfungsvorleistung. Die Prüfung muss mit mindestens „ausreichend“ (4,0) bestanden worden sein.

ECTS-Leistungspunkte und Benotung

In dem Modul werden 5 Leistungspunkte (ECTS) auf Basis der erbrachten Prüfung vergeben. Übliche Prüfungsformen sind eine Klausur oder einer mündliche Prüfung. Alternative Prüfungsleistungen z. B. im Form von Studien- und Projektarbeiten sind möglich.

Häufigkeit des Angebots / Dauer des Moduls

SOMMER

1 Semester

Arbeitsaufwand (work load)

Besuch der Vorlesungen und Übungen: 40 h Vor- und Nachbereitung der Vorlesung: 20 h Selbständiges Lösen von Übungsaufgaben: 20 h Laborpraktikum mit Vor- und Nachbereitung: 35 h Exkursion: 10 h Prüfungsvorbereitung: 25 h
Gesamtarbeitsaufwand: 150 h = 5 ECTS

Modul-Nr.	514	BA	
Bezeichnung	Bioverfahrenstechnik		
Verantwortlicher	Breuer, Uta		
Titel der Lehrveranstaltung(en)	Bioverfahrenstechnik		
Prüfungsbezeichnung	Bioverfahrenstechnik		
Lehrformen / SWS	5 SWS Vorlesung		
Sprache / CP / Workload	Deutsch	5.0	150
Formale Teilnahmebedingungen	keine		

Inhalte und Qualifikationsziele			
Inhalte:			
<p>Bioabfallrecycling: Ausgangsstoffe, Zusammensetzung und Abbaubarkeit, Schadstoffe, Biologische Grundmechanismen des aeroben und anaeroben Abbaus, Verfahren der Kompostierung: statische und dynamische Rottesysteme, Emissionen: Biologische Abluftbehandlung, Geruchsproblematik, Einführung in die Verfahren der anaeroben Behandlung von Abfällen: Einteilungskriterien, Verfahrenstechnik, Trockenvergärung, Nassvergärung, Biogastechnologie in der Kreislaufwirtschaft: Prozessbiologische Grundlagen der Biogaserzeugung, Prozessgrößen eines Biogasfermenters, Rechtliche Rahmenbedingungen: EEG, BImSchG, Anlagentechnik: Fermentertypen, Aufbereitungs- und Fördereinrichtungen, Durchmischen, Heizsysteme, Gasaufbereitung und Gasverwertung: Entschwefelung, Kraft-Wärme-Kopplung, Thermische Nutzung, Treibstoff, Landwirtschaftliche Biogasanlagen: Substrate aus der Landwirtschaft, Kofermentationsanlagen, nachwachsende Rohstoffe, Bioabfallvergärungsanlagen: Kommunale Bioabfälle, Substrate aus der Agroindustrie, Verfahrenstechnik, Energetische Verwertung von Klärschlamm: Schlammanfall und Eigenschaften, Verfahrenstechnik, Deponie als Bioreaktor:</p> <p>Deponiegaserfassung, Gaszusammensetzung und Reinigung, Gasverwertung, Verfahren zur mechanisch-biologischen Restabfallbehandlung: Rechtliche Rahmenbedingungen, mechanische und biologische Restabfallvorbehandlung, Stabilität der organischen Substanz und Qualität des Eluats, Verfahrenstechnik, Emissionen, Biologische Verfahren der Boden- und Grundwassersanierung: Gesamtübersicht biologische Verfahren, Grundlagen zum mikrobiellen Abbau von Schadstoffen, einsetzbare Mikroorganismen, Prozesse der Schadstoffeliminierung, Bioverfügbarkeit, Mikrobielle Solubilisierung, Phytoremediation</p>			
Lernziele:			
<p>Die Studierenden sind mit den Verfahren zur biologischen Abfallbehandlung und ihren Auswirkungen auf Mensch und Umwelt vertraut. Sie kennen angewandte Verfahren zur Altlastsanierung und können die zugrundeliegenden mikrobiologischen Prozesse verstehen. Die Studierenden sind mit den technischen Systemen zur energetischen Nutzung mikrobieller Aktivitäten vertraut und kennen die aktuell relevanten rechtlichen Rahmenbedingungen zu deren Anwendung. Sie sind mit der Kenntnis der mikrobiellen Prozesse in der Lage, Prozesse und Anlagen zur energetischen Nutzung von Abfallstoffen auszulegen und Vorgaben für deren Steuerung zu machen.</p>			
Literaturempfehlungen			
<p>Biologische Bodenreinigung; Hoffmann, Viedt; ISBN 3-540-62396-5; Springer-Verlag Biologische Abfallbehandlung; Thome-Kozmiensky; ISBN 3-924511-72-1, EF-Verlag für Energie- und Umwelttechnik GmbH Handreichung Biogasgewinnung und -nutzung, FNR e.V. Biogas-Handbuch 1991; A. Wellinger, Verlag Wirz Aarau Biogas-Praxis; Eder, Krieg; ökobuch Verlag , 5. überarbeitete Auflage 2012, ISBN 978-3-936896-60-2 DIN-Normen, Regelwerke. Merkblätter, Mitteilungen und Leitfäden auf Bundes- und Länderebene Bioprozesstechnik; H. Chmiel, Spektrum Akademischer Verlag 2011, 3. Auflage 2011, ISBN 978-3-8274-2476-1 Grundlagen der Bioabfallwirtschaft Lehr- und Handbuch; Stadtmüller, U., TK-Verlag Neuruppin 2004, ISBN 3-935317-12-3</p>			
Lehr- und Lernformen / Voraussetzung für die Teilnahme			
<p>Vorlesung (5 SWS) Es bestehen keine formalen Voraussetzungen. Kenntnisse zu Grundlagen der Mikrobiologie und der Verfahrenstechnik werden erwartet.</p>			

Verwendbarkeit	
Dieses Modul ist Pflicht für: Umwelt- und Recyclingtechnik	
Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten	
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die erfolgreiche Teilnahme an einer schriftlichen Prüfung (120 min) am Semesterende. Diese muss mit mindestens „ausreichend“ bewertet werden.	
ECTS-Leistungspunkte und Benotung	
Voraussetzung: keine Verwendbarkeit: Das Modul ist Pflichtmodul im Studiengang Umwelt- und Recyclingtechnik/Umwelt-Engineering und i.d.R. Wahlpflichtmodul in allen anderen Bachelorstudiengängen des Fachbereichs IW. Bemerkungen: In dem Modul werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben. Die Modulnote entspricht der Benotung der schriftlichen Prüfung der Vorlesung Biologische Verfahrenstechnik.	
Häufigkeit des Angebots / Dauer des Moduls	
SOMMER	1 Semester
Arbeitsaufwand (work load)	
- Teilnahme an der Vorlesung = 56,25 h - Vor- und Nachbereitung des Stoffes = 56,25 h - Klausurvorbereitung = 37,5 h Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst 150 h, dies entspricht 5 ECTS.	

Modul-Nr.	515	BA	
Bezeichnung	Chem. Verfahrenstechnik		
Verantwortlicher	Schmidt, Sebastian		
Titel der Lehrveranstaltung(en)	Chem. Verfahrenstechnik		
Prüfungsbezeichnung	Chem. Verfahrenstechnik		
Lehrformen / SWS	2 SWS Vorlesung / 2 SWS Praktikum		
Sprache / CP / Workload	Deutsch	5.0	150
Formale Teilnahmebedingungen	keine		

Inhalte und Qualifikationsziele			
<p>Die Vorlesung „Chemische Verfahrenstechnik“ hat zum Ziel, den Studierenden Kenntnisse über wichtige Methoden und Verfahren der chemischen Verfahrenstechnik anhand theoretischer Grundlagen und Anwendungsbeispiele aus der industriellen Praxis zu vermitteln. Verpflichtender Bestandteil der Vorlesung ist die Teilnahme am begleitenden Praktikum.</p>			
Inhalte:			
<p>Adsorption: Grundlagen der physikalischen und chemischen Adsorption, Adsorptionskinetik, Adsorptions-isothermen Absorption: Grundlagen der physikalischen und chemischen Absorption, Lösungsgleichgewichte, Henry'sches Gesetz, Gleichgewichtskurven, Bilanzierung v. Absorbieren, Desorption: Temperatur- bzw. Druckwechseldesorption Destillation: Grundlagen der einstufigen Destillation, theoretische Trennstufe, Raoult'sches Gesetz, Azeotrope Gemische, Mehrfachdestillation, Rektifikation Ionenaustausch: Aufbau u. Funktion von Ionenaustauschern, Kationen/Anionenaustauscher Extraktion: Prinzip der Extraktion, Flüssig/Flüssig- und Fest/Flüssig- Extraktion, Ein- und mehrstufige Extraktion</p>			
Lernziele:			
<p>Nach der erfolgreichen Absolvierung des Moduls besitzen die Studierenden vertiefte Kenntnisse über die wichtigsten Prinzipien und Methoden der chemischen Verfahrenstechnik. Sie können diese Methoden hinsichtlich ihrer Einsatzbereiche, Möglichkeiten und Grenzen bewerten. Methodisch sind sie in der Lage, grundlegende Auslegungen der jeweiligen Prozesse vorzunehmen. Die in der Vorlesung vorgestellten Beispiele helfen ihnen, die Einsatzbereiche der unterschiedlichen Verfahrenstechniken einzuschätzen.</p>			
Literaturempfehlungen			
Keine.			
Lehr- und Lernformen / Voraussetzung für die Teilnahme			
Für die Teilnahme am Laborpraktikum muss das Modul M 521 Umweltanalytik bestanden sein.			
Verwendbarkeit			
Dieses Modul ist Pflicht für: Umwelt- und Recyclingtechnik			
Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten			
<p>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist eine mindestens mit „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung in der Modulprüfung sowie die erfolgreiche Teilnahme an allen Versuchen des begleitenden Praktikums, dokumentiert durch die Testierung der jeweiligen Versuchsprotokolle, die anzufertigen sind. Die Modulprüfung findet im Prüfungszeitraum in Form einer Klausurarbeit (Dauer 90 Min.) auf der Basis des gesamten Stoffumfangs statt oder wird als alternative Prüfungsform in Form einer mündlichen Prüfung durchgeführt. Voraussetzung zum erfolgreichen Bestehen des Moduls ist, dass alle Versuche des begleitenden Praktikums mindestens mit „bestanden“ bewertet werden (Prüfungsvorleistung).</p>			
ECTS-Leistungspunkte und Benotung			
Die Modulnote entspricht der Benotung der schriftlichen bzw. mündlichen Prüfung. Bei erfolgreichem Abschluss des Moduls werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.			
Häufigkeit des Angebots / Dauer des Moduls			
WINTER	Das Modul wird innerhalb eines Semesters angeboten.		

Arbeitsaufwand (work load)

Der Workload für dieses Modul ist mit 150 h bemessen; dies entspricht 5 ECTS-Credits. Diese Arbeitsbelastung ergibt sich aus dem Besuch der Vorlesung mit aktiver Teilnahme der Studierenden (22,5 h) und des begleitenden Praktikums (50 h). Darüber hinaus ist im Rahmen des Selbststudiums der in der Vorlesung behandelte Stoff mit E-Learning-Unterstützung nachzubereiten (37,5 h). Die Vorbereitung und Durchführung der schriftlichen Prüfung ist mit 40 h bemessen.

Modul-Nr.	516	BA	
Bezeichnung	Laborpraktikum BVT / UA		
Verantwortlicher	Breuer, Uta		
Titel der Lehrveranstaltung(en)	Laborpraktikum BVT / UA		
Prüfungsbezeichnung	Laborpraktikum BVT / UA		
Lehrformen / SWS	4 SWS Praktikum		
Sprache / CP / Workload	Deutsch	5.0	150
Formale Teilnahmebedingungen	keine		

Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte:

Probenvorbereitung, Substratcharakterisierung, Umgang mit Technikumsanlagen und Analysegeräten der Bioverfahrenstechnik von Böden, Sedimenten, Abfällen, Oberflächen- und Abwasser, Prozessbewertung, Vergärung, Bioleaching, Ökotoxikologische Untersuchungen, Umgang mit Geräten und Apparaturen der instrumentellen Analyse von Boden, Trink- und Oberflächenwasser, Abwasser, Bestimmung von Anionen und Kationen in wässriger Lösung mittels Ionenchromatographie, Bestimmung der Summenparameter TOC und AOX, Bestimmung von Schwermetallen in wässriger Lösung mittels AAS, Bestimmung von polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen mittels HPLC,

Lernziele:

Die Studierenden haben nach erfolgreichem Abschluss des Moduls durch anwendungsorientierte Versuche der Bioverfahrenstechnik, Verfahren und Methoden zur Substratkonditionierung, Auslegung und Stoffbilanzierung kennen gelernt. Durch Langzeittests haben sie die Möglichkeit der direkten Beurteilung des Prozessverlaufes auf der Basis der jeweiligen Betriebsweise (Batch / kontinuierlich) sowie verschiedener Stoffwechseleigenschaften (aerob / anoxisch / anaerob) der beteiligten Spezies (Mikroorganismen und Algen) erlernt.

Die Studierenden haben moderne und genormte Verfahren in der Umweltanalytik kennen gelernt. Sie können Analysemethoden auswählen und anwenden, die zur Bestimmung verschiedener Parameter in wässrigen Lösungen und Feststoffen dienen. Außerdem sind sie in der Lage, Messergebnisse auszuwerten, darzustellen, zu interpretieren und zu reflektieren. Sie besitzen die Fähigkeit, mit anderen Studierenden in einem Team zu arbeiten, biotechnologische und umweltanalytische Untersuchungen zu strukturieren und zu organisieren, Versuchsdurchführungen und -ergebnisse im ingenieur- und naturwissenschaftlichen Stil für andere nachvollziehbar zu präsentieren und zu diskutieren.

Literaturempfehlungen

Als Anleitung zur Vorbereitung, Durchführung und Auswertung der Versuche dient ein Praktikumsskript, das vorab im Download-Bereich (E-Learning) verfügbar ist. Weiterhin kann folgende Literatur empfohlen werden:
 Eder, B.; Krieg, A.: Biogas-Praxis, Ökobuch Verlag, 2012; FNR e. V.: Handreichung Biogasgewinnung und -nutzung; Gesetzliche Regelwerke und Methoden zur Charakterisierung von Abfällen, Böden und Futtermittel; Hoffmann, J.; Viedt, H.: Biologische Bodenreinigung: Ein Leitfaden für die Praxis, Springer, akt. Auflage; Rump, H. H.: Laborhandbuch für die Untersuchung von Wasser, Abwasser und Boden, WILEY-VCH Weinheim, akt. Auflage; Camman, K.: Instrumentelle analytische Chemie: Verfahren, Anwendungen und Qualitätssicherung, Spektrum Akad. Verl. Heidelberg Berlin., akt. Auflage; Schwedt, G.: Analytische Chemie: Grundlagen - Methoden - Experimente, Thieme Verlag Stuttgart, akt. Auflage; Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung, WILEY-VCH, Beuth, akt. Auflage;

Lehr- und Lernformen / Voraussetzung für die Teilnahme

Laborpraktikum
 Die Prüfungen zu den Vorlesungen in den Modulen M 522 Grundlagen Mikrobiologie mit Praktikum und M 142 Chemie II mit Praktikum müssen bestanden sein.

Verwendbarkeit

Dieses Modul ist Pflicht für: Umwelt- und Recyclingtechnik

Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist eine mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung in beiden Studieneinheiten in Form eines benoteten Testats am Ende des Semesters. Voraussetzung dafür ist die Abgabe der schriftlichen Übungsaufgaben und Protokolle.

ECTS-Leistungspunkte und Benotung

Die Note wird durch ein schriftliches Abtestat zum Praktikum ermittelt. Die Dauer beträgt 60 – 120 min. Teilnahmeberechtigt ist, wer alle Pflichtversuche durchgeführt und die zugehörigen Protokolle termingerecht abgegeben hat. Bei erfolgreichem Abschluss des Moduls werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.

Häufigkeit des Angebots / Dauer des Moduls

SOMMER

1 Semester

Arbeitsaufwand (work load)

Der Arbeitsaufwand besteht aus der Teilnahme am Praktikum (45 h), der Vor- und Nachbereitung des Praktikums (70 h) sowie der Vorbereitung und Durchführung des Abtestates (35 h). Der gesamte Arbeitsaufwand beträgt 150 h, dies entspricht 5 ECTS.

Modul-Nr.	521	BA	
Bezeichnung	Umweltanalytik		
Verantwortlicher	Breuer, Uta		
Titel der Lehrveranstaltung(en)	A: Schadstoffuntersuchung B: Chemische Umweltanalytik		
Prüfungsbezeichnung	Umweltanalytik		
Lehrformen / SWS	2 SWS Vorlesung / 2 SWS Vorlesung		
Sprache / CP / Workload	Deutsch	5.0	150
Formale Teilnahmebedingungen	keine		

Inhalte und Qualifikationsziele			
Inhalte:			
<p>A: Vorlesung Schadstoffuntersuchung Den Studierenden sollen Kenntnisse im Hinblick auf Entstehung, Auftreten, sowie auf die toxikologische Wirkung von Schadstoffen vermittelt werden. Themen: Umwelttoxikologie, anthropogene Schadstoffe und ihre Wirkung, spezielle Betrachtungen zu Boden, Bodenluft, Grundwasser und Atmosphäre einschließlich Probenahmetechniken und -verfahren sowie Gebäudeschadstoffe - Vorkommen und Probenahme.</p>			
<p>B. Vorlesung Chemische Umweltanalytik: 1. Allgemeine Grundlagen: Probenahme, Probenvorbereitung (Aufbereitung, Soxhlett, ASE, SPME) 2. Voraussetzungen für Laborarbeiten: GLP, Bedingungen (DIN, EPA, Ringversuche) 3. Messtechniken: mobile Bestimmungen, Laboranalytik 4. Instrumentelle Analytik 5. Chromatographie: Gaschromatographie, HPLC, Ionenchromatographie, Kapillarelektrophorese 6. Spektroskopische Methoden: Massenspektroskopie, Kopplung mit Chromatographie, AAS, AES, UV/VIS IR, nahes IR und Ramanspektroskopie, NMR, Röntgenfluoreszenz, Fluoreszenz 7. TOC 8. Umwelt und Biotechnologie 9. Einsatz von Analytik im Labor</p>			
Lernziele:			
<p>Die Studierenden besitzen Kenntnisse im Hinblick auf Entstehung, Auftreten, sowie auf toxikologische Wirkung von Schadstoffen und sind in der Lage, diese zu bewerten. Sie können Konzentrationsbereiche von Schadstoffen in den Umweltmedien Wasser/Boden/Luft analysieren. Die Hörer kennen die wichtigsten Prinzipien und Methoden der instrumentellen chemischen Analytik. Sie sind in der Lage, die Prozesskette von Probenahme, -aufbereitung, -analyse und Auswertung der Ergebnisse zu überblicken und anzuwenden.</p>			
Literaturempfehlungen			
<p>Literaturempfehlungen:</p> <p>Gier, R. et al.: Altlastenanalytik, ecomed Fachverlag Landsberg, akt. Auflage Alloway B.J. und Ayres, D.C.: Schadstoffe in der Umwelt, Spektrum Akad. Verlag Heidelberg, akt. Auflage Lewandowski, J. et al.: Schadstoffe im Boden, Springer Verlag Berlin, akt. Auflage Schwedt, G.: Analytische Chemie, Thieme Verlag Stuttgart, akt. Auflage Schwedt, G.: Mobile Umweltanalytik, Vogel Buchverlag Würzburg, akt. Auflage Schwedt, G.: Taschenatlas der Umweltchemie, Thieme Verlag Stuttgart, akt. Auflage Rump, H.H.: Laborhandbuch für die Untersuchung von Wasser, Abwasser und Boden, WILEY-VCH Weinheim, akt. Auflage</p>			
Lehr- und Lernformen / Voraussetzung für die Teilnahme			
<p>Die Veranstaltungen A und B finden in Form von Vorlesungen mit aktiver Einbeziehung der Studierenden statt. Der dargebotene Lehrstoff wird an Aufgaben / Fallbeispielen verdeutlicht. Es bestehen keine formalen Voraussetzungen. Der erfolgreiche Abschluss der Module Werkstofftechnik und Grundlagen Chemie wird erwartet.</p>			

Verwendbarkeit	
Dieses Modul ist Pflicht für: Umwelt- und Recyclingtechnik	
Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten	
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die erfolgreiche Teilnahme an der Modulprüfung in Form einer Klausur (120 min) am Semesterende. Diese muss mit mindestens „ausreichend“ bestanden worden sein	
ECTS-Leistungspunkte und Benotung	
Die Modulnote entspricht der Benotung der Klausur von 120 min für A und B. A und B gehen zu 50 % in die Modulnote ein. Bei erfolgreichem Abschluss der Studieneinheit werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.	
Häufigkeit des Angebots / Dauer des Moduls	
SOMMER	1 Semester
Arbeitsaufwand (work load)	
Die Arbeitsbelastung besteht im Besuch der Vorlesungen mit aktiver Teilnahme der Studierenden (45 h), der Vor- und Nachbereitung des behandelten Stoffes (55 h) sowie der Prüfungsvorbereitung (50 h). Die gesamte Arbeitsleistung umfasst demnach 150 h, dies entspricht 5 ECTS.	

Modul-Nr.	522	BA	
Bezeichnung	GL der Mikrobiologie		
Verantwortlicher	Breuer, Uta		
Titel der Lehrveranstaltung(en)	A: GL der Mikrobiologie B: Praktikum Mikrobiologie		
Prüfungsbezeichnung	GL der Mikrobiologie		
Lehrformen / SWS	2 SWS Vorlesung / 2 SWS Praktikum		
Sprache / CP / Workload	Deutsch	5.0	150
Formale Teilnahmebedingungen	keine		

Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte:

- Überblick über Mikroorganismen und ihre Leistungen: Nutzung, Entdeckung der Mikroorganismen, Auseinandersetzung der Menschen mit Mikroorganismen, Seuchen, Killer, Vorkommen, Bedeutung der Mikroorganismen, Arbeiten mit Mikroorganismen
- Bau und Inhaltsstoffe der Zelle: Wasser als Biosolvens, Kohlenhydrate, Lipide, Nukleinsäuren, Aminosäuren und Proteine
- Struktur der Zelle: Eukaryonten, Prokaryonten, (Bakterienformen, Bakterienkern, Cytoplasma und Ribosomen, Membranen, Zellwand, Kapseln, Geißeln, Fimbrien, Pili, Sporen)
- Lebensgewohnheiten der Bakterien: Temperatur, psychrophil, mesophil, thermophil, Luftsauerstoff – obligat aerob, obligat anaerob, fakultativ anaerob, pH-Wert, osmotischer Druck
- Stoffwechsel der Bakterien: Anabolismus/Katabolismus, Enzyme und ihre Funktion, (Tricarbonsäurecyclus, Zitronensäurecyclus, Umwandlung von Energie, Pyridinnucleotide, ATP), Atmungskette, Redoxpotential, Stoffaufnahme in die Zelle, Fremdstoffabbau, Cometabolismus, Pyridinnucleotide
- Vermehrung der Bakterien: Physiologie des Wachstums (Generationszeit, Wachstumsrate, statische und kontinuierliche Kultur), Hemmung, Abtötung
- Einteilung der Bakterien (Taxonomie): Nomenklatur (Klasse, Ordnung, Familie, Gattung, Art), Phylogenie
- Morphologie: Kokken, Stäbchen, Spirochaeten, Sonderformen mit Bedeutung für biologische Sanierungsverfahren
- Bakteriengenetik: Mutation, Rekombination, Plasmide
- Gentechnik: Molekulare Klonierung, Expression, Praktische Anwendungen im Umweltbereich
- Mykologie: Definition, Einteilung der Pilze (Hefen, Dermatophyten, Schimmelpilze (Fungi imperfecti), Hefen für biologische Sanierungen
- Viren: Allgemeines, Aufbau, Bakteriophagen (Retroviren, AIDS)
- Mikrobiökologie: Mikroorganismen und Natur, Anreicherung und Isolierung, Boden und Gewässer als Standort für Mikroorganismen, Kohlenstoffkreislauf/Methanogenese, Stickstoffkreislauf, Schadstoffabbau

Im Praktikum werden folgende Übungen und Versuche angeboten: Grundlagen Mikroskopie, steriles Arbeiten, Wachstum und Vermehrung, Isolierung/Identifikation, Stoffwechseluntersuchungen, Kultivierung

Lernziele:

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen besitzen die Studierenden das theoretische Verständnis und Fachwissen über prokaryontische und eukaryontische Mikroorganismen. Sie haben die Fähigkeit, mikrobiologische Methoden und Arbeitstechniken anzuwenden und können diese kritisch beurteilen. Die Studierenden können die Bedeutung und Risiken der Mikroorganismen für Mensch und Umwelt einschätzen. Die Teilnehmer sind in der Lage, die Methoden der Mikrobenanalyse anzuwenden und bei der Laboruntersuchung verantwortungsvoll mit Mikroorganismen umzugehen. Durch die Zusammenarbeit in Kleingruppen, haben die Studierenden neben ihrer Fach- und Systemkompetenz auch ihre Sozialkompetenz weiterentwickelt.

Literaturempfehlungen

- Michael T. Madigan; John M. Martinko; Jack Parker; Begr. von Thomas D. Brock; Mikrobiologie; Berlin: Spektrum, Akad. Verlag GmbH Heidelberg 2001; ISBN 3-8274-0566-1
- Eckhard Bast; Mikrobiologische Methoden: Eine Einführung in grundlegende Arbeitstechniken; 2. Aufl.; Heidelberg; Berlin: Spektrum, Akad. Verlag 2001; ISBN 3-8274-1072-X
- Allgemeine Mikrobiologie. Herausgeber: Georg Fuchs, Hans Günther Schlegel, 8. Auflage Verlag Georg Thieme Verlag, 2006 ISBN 3134446081
- Slonczewski, J.L., Foster, J.W. Mikrobiologie Eine Wissenschaft mit Zukunft. Springer Verlag Berlin Heidelberg 2012, 2. Auflage 2012, ISBN 978-3-8274-2909-4

- Hans G. Schlegel; Allgemeine Mikrobiologie; 7. überarb. Aufl.; unter Mitarb. von Christiane Zaborosch; Stuttgart; New York: Thieme Verlag 1992; ISBN 3-13-444607-3
- Anleitung zum Praktikum Mikrobiologie

Lehr- und Lernformen / Voraussetzung für die Teilnahme

A: Die Veranstaltung findet in Form von Vorlesungen (2 SWS) mit aktiver Einbeziehung der Studierenden statt.
 B: Das Praktikum findet in Form eines Laborpraktikums (2 SWS) in Kleingruppen statt.

Es bestehen keine formalen Voraussetzungen. Chemische und biologische Grundkenntnisse sind vorteilhaft.

Verwendbarkeit

Dieses Modul ist Pflicht für: Umwelt- und Recyclingtechnik

Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten

Prüfungsvorleistung für die Modulprüfung und erfordert das Testat aller Protokolle. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Prüfung in Form einer Klausur (90 min). Diese muss mit mindestens „ausreichend“ bestanden worden sein. Alternative Prüfungsformen sind nach Bekanntgabe durch den Modulverantwortlichen zulässig. Alle Protokolle zum Praktikum müssen spätestens 2 Wochen nach dem letzten Versuch dieses Praktikums abgegeben sein. Alle Protokolle müssen spätestens 6 Wochen nach Beginn des neuen Semesters testiert sein. Ansonsten wird das Praktikum mit „nicht bestanden“ bewertet und muss wiederholt werden.

ECTS-Leistungspunkte und Benotung

Die Modulnote ergibt sich zu 100 % aus der Klausurnote. Mit einer bestandenen Modulprüfung werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.

Häufigkeit des Angebots / Dauer des Moduls

WINTER

1 Semester

Arbeitsaufwand (work load)

Teilnahme an der Vorlesung 2 SWS = 22,5 h
 Vor- und Nachbereitung des Stoffes = 22,5 h
 Teilnahme am Laborpraktikum 2 SWS = 25 h
 Vor- und Nachbereitung der Versuche = 40 h
 Vorbereitung der schriftlichen Prüfung = 40 h
 Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst demnach 150 h, dies entspricht 5 ECTS.

Modul-Nr.	525	BA	
Bezeichnung	Abwassertechnik		
Verantwortlicher	Breuer, Uta		
Titel der Lehrveranstaltung(en)	Abwassertechnik Praktikum Abwassertechnik		
Prüfungsbezeichnung	Abwassertechnik		
Lehrformen / SWS	2 SWS Vorlesung / 2 SWS Praktikum		
Sprache / CP / Workload	Deutsch	5.0	150
Formale Teilnahmebedingungen	keine		

Inhalte und Qualifikationsziele			
Inhalte:			
Vorlesung Abwassertechnik:			
Einführung - Entwicklung der Abwassertechnik: Bedeutung für Gewässerökologie, gesetzliche Anforderungen, Überblick über Verfahren zur biologischen Behandlung			
Beschaffenheit des Abwassers: Abwasseranfall und Beschaffenheit, Abwasseranalyse			
Anaerobe Abwasserreinigung- Indirekteinleiter: Verfahren ohne Biomasseanreicherung, Externe Biomasseanreicherung, Verfahren mit Biomasserückhaltung, Praxisbeispiele			
Abwasserreinigung mit dem Belebungsverfahren: Entwicklung des Belebungsverfahrens, Verfahrenstechnische Grundlagen, Belüftungssysteme, Bemessung und Betrieb von Belebungsanlagen, Belebungsanlagen mit Aufstaubetrieb (SBR), Membranverfahren			
Abwasserreinigung mit Festkörperanlagen: Verfahrenstechnik von Tropfkörperanlagen, Rotationstauchkörper, Anlagen mit getauchtem Festbett, Biofilter			
Abwasserbehandlung mit naturnahen Verfahren: Abwasserteiche, Pflanzenkläranlagen, Kläranlagen für Gemeinden und Siedlungen			
Praktikum Abwassertechnik:			
- Abwasserbeschaffenheit			
- Chemische Abwasserreinigung			
- Biologische Abwasserreinigung: Aerobe und Anaerobe Verfahren (Nitrifikation/Denitrifikation, Bio-P, Dezentrale Abwasserreinigung - Bewachsene Bodenfilter)			
Lernziele: Die Studierenden sind in der Lage, die naturwissenschaftlichen und technischen Grundlagen von Transport- und Abbauprozessen von Wasser und Stoffen in natürlichen und technischen Systemen zu beschreiben und für die Planung und Optimierung von Abwassersystemen anzuwenden. Sie kennen die gesetzlichen Anforderungen an die Abwasserreinigung und -qualität und können Abbauprozesse von Abwasserschadstoffen erkennen und geeignete Methoden zum Messen von Schadstoffkonzentrationen auswählen. Sie sind befähigt, messtechnische Abwasseranalysen und chemische wie biologische Reinigungsverfahren im Labormaßstab durchzuführen, wissenschaftlich zu dokumentieren und zu beurteilen.			
Literaturempfehlungen			
- ATV- Handbuch, Biologische und weitergehende Abwasserreinigung; ISBN 3-433-01462-0; Ernst & Sohn Verlag Berlin			
- Abwasser, Technik und Kontrolle; Neitzel & Iske; ISBN 3-527-28862-7; Wiley VCH Verlag Weinheim			
- Anwenderhandbuch Pflanzenkläranlagen; Geller, Höner, Ingenieurbüro Ökolog; ISBN 3-540-40135-0, Springer- Verlag Berlin 2003			
v - Behandlung von Abwasser; Kunz; ISBN 3-8023-1562-6 ; Vogel Buchverlag			
- Anaerobtechnik, Autorenkollektiv; ISBN 3-540-06850-3; Springer- Verlag Berlin Heidelberg 2005			
- Anleitung zum Praktikum Abwassertechnik			
Lehr- und Lernformen / Voraussetzung für die Teilnahme			
Vorlesung: Es bestehen keine formalen Voraussetzungen. Der erfolgreiche Abschluss der Module Grundlagen der Mikrobiologie und der Verfahrenstechnik wird erwartet. Laborpraktikum: Das Modul M 514 Biologische Verfahrenstechnik muss bestanden sein.			

Verwendbarkeit	
Dieses Modul ist Pflicht für: Umwelt- und Recyclingtechnik	
Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten	
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur am Ende des Semesters (120 min). Diese muss mit mindestens „ausreichend“ bestanden worden sein. Prüfungsvorleistung ist die erfolgreiche Teilnahme am Praktikum und das Testat der Protokolle.	
ECTS-Leistungspunkte und Benotung	
In dem Modul werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben. Die Modulnote entspricht der Klausurnote.	
Häufigkeit des Angebots / Dauer des Moduls	
WINTER	1 Semester
Arbeitsaufwand (work load)	
<ul style="list-style-type: none"> - Teilnahme an der Vorlesung 2 SWS = 22,5 h - Vor- und Nachbereitung des Stoffes = 22,5 h - Teilnahme am Laborpraktikum 2 SWS = 22,5 h - Vor- und Nachbereitung der Versuche = 42,5 h - Vorbereitung der schriftlichen Prüfung = 40 h <p>Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst demnach 150 h, dies entspricht 5 ECTS.</p>	

Modul-Nr.	531	BA	
Bezeichnung	Abfallbehandlung		
Verantwortlicher	Rutz, Michael		
Titel der Lehrveranstaltung(en)	Abfallbehandlung		
Prüfungsbezeichnung	Abfallbehandlung		
Lehrformen / SWS	4 SWS Vorlesung		
Sprache / CP / Workload	Deutsch	5.0	150
Formale Teilnahmebedingungen	keine		

Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte:

Gesetzliche Grundlagen der Abfallbehandlung in Deutschland; Thermische Abfallbehandlung (Thermodynamische Grundlagen der Verbrennung, Verfahren und Aggregate der thermischen Abfallbehandlung, Stoff- und Energiebilanzen, kostenwirtschaftliche Gesichtspunkte); Mechanisch-Biologische Abfallbehandlung (Verfahrenskonzepte, Stoff- und Energiebilanzen, kostenwirtschaftliche Gesichtspunkte); Kombinationsverfahren aus thermischen und mechanisch-biologischen Anlagen; Verfahren der Restabfallbehandlung im Vergleich (technische, ökologische und ökonomische Bewertung sowie Einbindung der Verfahren in Abfallwirtschaftskonzepte); Ersatzbrennstoffe (Energiepotentiale von Abfällen, Nutzung von EBS in Anlagen zur Energie- und Stoffwandlung, Qualitätssicherung).

Um eine praxisnahe Ausbildung zu gewährleisten, soll die Vermittlung der Lehrinhalte durch die Besichtigung von Abfallbehandlungsanlagen unterstützt werden.

Die LV gibt damit einen Überblick über die wichtigsten Abfallströme sowie ihre Behandlungsverfahren und vermittelt das notwendige Systemverständnis in diesem Bereich. Die Kenntnisse können für eine Tätigkeit in Entsorgungsbetrieben, Behörden, bei planenden Ingenieurbüros und im Anlagenbau verwendet werden.

Lernziele:

Die Studierenden verstehen grundlegende Verfahren und Prozesse der Abfallbehandlung und können technische Lösungen gesetzeskonform umsetzen sowie die sich daraus ergebenden Auswirkungen auf die Umwelt, die Bevölkerung und die Industrie erkennen. Die Teilnehmer sind in der Lage, inhaltliche und methodische Zusammenhänge zum Curriculum des Studiengangs insgesamt herzustellen; dies gilt insbesondere für die anderen Lehrveranstaltungsmodulare aus den Fachgebieten Verfahrenstechnik (mechanische und biologische VT) und Thermodynamik. Die Veranstaltung vermittelt: Fachkompetenz 40 %, Systemkompetenz 30 %, Methodenkompetenz 20 %, Sozialkompetenz 10 %.

Literaturempfehlungen

- BILITEWSKI, B.: Abfallwirtschaft, Handbuch für Praxis und Lehre. Springer-Verlag, 2000
- SCHOLZ, R.: Abfallbehandlung in thermischen Verfahren. Teubner Verlag, 2001
- LEMSER, B.: Betriebswirtschaftliche Grundlagen der öffentlichen Abfallwirtschaft. Erich Schmidt Verlag, 1999
- GRUNDMANN, J.: Ersatzbrennstoffe. Springer-Verlag, 2002
- Zeitschriften zur Abfallwirtschaft

Lehr- und Lernformen / Voraussetzung für die Teilnahme

Es bestehen keine formalen Voraussetzungen. Erwartet wird der erfolgreiche Besuch der Lehrveranstaltungen Grundlagen UE, MVT I und MVT II.

Verwendbarkeit

Dieses Modul ist Pflicht für: Umwelt- und Recyclingtechnik

Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten

Es sind keine Prüfungsvorleistungen erforderlich. Die Prüfung muss mit mindestens „ausreichend“ (4,0) bestanden worden sein.

ECTS-Leistungspunkte und Benotung

In dem Modul werden 5 Leistungspunkte (ECTS) auf Basis der erbrachten Prüfung vergeben. Übliche Prüfungsformen sind eine Klausur oder einer mündliche Prüfung. Alternative Prüfungsleistungen z. B. im Form von Studien- und Projektarbeiten sind möglich.

Häufigkeit des Angebots / Dauer des Moduls

WINTER

1 Semester

Arbeitsaufwand (work load)

Besuch der Vorlesungen: 50 h

Vor- und Nachbereitung: 25 h

Bearbeitung von Übungsaufgaben: 15 h

Fachexkursion: 30 h

Prüfungsvorbereitung: 30 h

Gesamtarbeitsaufwand: 150 h = 5 ECTS.

Modul-Nr.	532	BA	
Bezeichnung	Management I QM		
Verantwortlicher	Breuer, Uta		
Titel der Lehrveranstaltung(en)	A: Qualitätsmanagement B: Entsorgungsfachbetrieb		
Prüfungsbezeichnung	Management I QM		
Lehrformen / SWS	2 SWS Vorlesung / 2 SWS Vorlesung		
Sprache / CP / Workload	Deutsch	5.0	150
Formale Teilnahmebedingungen	keine		

Inhalte und Qualifikationsziele			
Inhalte:			
Teilmodul A: Qualitätsmanagement			
<p>Qualitätsprinzipien, Methoden und Techniken der modernen Qualitätssicherung; QM-Systeme; DIN EN ISO 9000 ff; QM-Handbuch; interne und externe Audits; Grundsätze des Qualitäts- und Umweltmanagements, Struktur und Inhalt von Qualitäts- und Umweltmanagementsystemen, Aufbau eines Qualitätsmanagementsystems und eines Umweltmanagementsystems anhand der Normen DIN EN ISO 9001 und DIN EN ISO 14001, Zielstellung für Managementsysteme, Methoden für Aufbau und Verbesserung von integrierten Managementsystemen (Qualität und Umwelt),</p>			
Teilmodul B: Entsorgungsfachbetrieb			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Geschichtliche Entwicklung der Abfallwirtschaft 2. Das Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG) 3. Rechtssystematik - weitere Gesetze und Verordnungen sowie Technische Regeln zum Entsorgungsfachbetrieb 4. Der Nachweis von Abfällen 5. Das Bundesimmissionsschutzgesetz 6. Der Entsorgungsfachbetrieb anhand einer Prüfliste 7. Entsorgungsverfahren 			
Lernziele:			
<p>Die Studierenden kennen die aktuellen Methoden des Qualitäts- und Umweltmanagements und sind in der Lage, diese mithilfe von Standards und Normen in allen Phasen eines industriellen Prozesses anzuwenden. Sie sind befähigt, Prozesse im Hinblick auf Verbesserungsansätze zu analysieren und können die wirtschaftlichen Folgen der Implementierung von Qualitäts- und Umweltmanagementsystemen abschätzen.</p> <p>Die Studierenden kennen die grundlegenden Aufgaben und Probleme eines Entsorgungsunternehmens und können praxisorientierte Lösungen für unternehmensspezifische Problemstellungen finden. Sie haben eine Übersicht über die praxisrelevanten Arten der Abfallbehandlungsanlagen und können das notwendige Hintergrundwissen zum Management von Entsorgungsbetrieben anwenden.</p> <p>Sie besitzen die Fähigkeit zu interdisziplinärem Denken und sind in der Lage, Entscheidungen unter Berücksichtigung technischer, betriebswirtschaftlicher und rechtlicher Gesichtspunkte zu fällen.</p> <p>Durch die Besichtigung eines Entsorgungsfachbetriebs haben die Studierenden einen praktischen Bezug zu den theoretischen Lehrinhalten.</p> <p>Die Veranstaltung vermittelt: Fachkompetenz 50 %, Systemkompetenz 20 %, Methodenkompetenz 20 %, Sozialkompetenz 10 %.</p>			
Literaturempfehlungen			
Literaturempfehlungen für Teilmodul A - Qualitätsmanagement:			
<p>Normenfamilien DIN EN ISO 900x und DIN EN ISO 1400x Zeitschrift Qualität und Zuverlässigkeit, Carl Hanser Verlag W. Masing Handbuch Qualitätsmanagement Carl Hanser Verlag München Wien Cassel, Qualitätsmanagement nach DIN EN ISO 9001, Carl Hanser Verlag München Wien</p>			

Literaturempfehlungen für Teilmodul B - Entsorgungsfachbetrieb

werden in den Vorlesungen bekanntgegeben.

Lehr- und Lernformen / Voraussetzung für die Teilnahme

Vorlesungen mit integrierten Übungen

Es bestehen keine formalen Voraussetzungen. Kenntnisse im Fachgebiet Umwelt- und Recyclingtechnik, wie in den Semestern 1 bis 4 vermittelt, werden erwartet.

Verwendbarkeit

Dieses Modul ist Pflicht für: Umwelt- und Recyclingtechnik

Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die erfolgreiche Teilnahme an den Prüfungen in Form jeweils einer Klausur (45 min) am Semesterende zu Studieneinheit A und zu Studieneinheit B. Diese muss jeweils mit mindestens „ausreichend“ bewertet werden.

ECTS-Leistungspunkte und Benotung

In dem Modul werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben. Die Modulnote setzt sich zu jeweils 50 % aus den Noten der Studieneinheiten zusammen. Die Modulnote wird als Prüfungsleistung gewertet.

Häufigkeit des Angebots / Dauer des Moduls

SOMMER

1 Semester

Arbeitsaufwand (work load)

Besuch der Lehrveranstaltungen: 45 h

Vor- und Nachbereitung: 35 h

Eigenständige Bearbeitung von Übungsaufgaben: 30 h

Exkursion: 10 h

Prüfungsvorbereitung: 30 h

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

Modul-Nr.	533	BA	
Bezeichnung	Management II Umweltmanagement		
Verantwortlicher	Breuer, Uta		
Titel der Lehrveranstaltung(en)	A: Umweltrecht B: BWL für Ingenieure		
Prüfungsbezeichnung	Management II Umweltmanagement		
Lehrformen / SWS	2 SWS Vorlesung / 2 SWS Vorlesung		
Sprache / CP / Workload	Deutsch	5.0	150
Formale Teilnahmebedingungen	keine		

Inhalte und Qualifikationsziele
<p>Inhalte</p> <p>Teilmodul A: Umweltrecht : Abfallrecht, Genehmigungsrecht; Immissionsschutzrecht; Richtlinien und Verordnungen der EU</p> <p>Teilmodul B: BWL für Ingenieure : A. Grundtatbestände der Betriebswirtschaftslehre 1. Untersuchungsgegenstand der Betriebswirtschaftslehre, 2. Betriebswirtschaftliche Grundbegriffe, 3. Wirtschaften/ Wirtschaftlichkeit/Ökonomisches Prinzip, 4. Betriebs- und Unternehmensbegriff, 5. Unternehmen als Funktionssystem, 6. Unternehmensstrategie und -ziele B. Innerbetriebliche Organisation 1. Aufbau-/ Ablauforganisation, 2. Leitungssysteme C. Betriebliche Funktionsbereiche 1. Beschaffung/ Materialwirtschaft, 2. Produktionswirtschaft, 3. Absatzwirtschaft, 4. Personalwirtschaft D. Kosten und Leistungsrechnung 1. Kostenbegriff , 2. Funktionen der Kosten- und Leistungsrechnung, 3. Kostenarten, -träger, und -stellenrechnung/ BAB/ Kalkulation E. Rechtsformen F. Zusammenhänge Wirtschaft und Börse</p> <p>Lernziele</p> <p>Die Studierenden erhalten einen Überblick über die grundlegenden Problemfelder der allgemeinen Betriebswirtschaftslehre und deren Funktionsbereiche. Der Erwerb grundlegender Kenntnisse steht hier im Vordergrund. Diese werden an Hand von Fallbeispielen behandelt und durch die Beobachtung des realen Wirtschafts- und Börsengeschehens veranschaulicht und vertieft. Darauf aufbauend werden im Rahmen eines Planspiels Handlungsstrategien entwickelt und diskutiert.</p> <p>A: Umweltrecht: Die Studierenden sind befähigt, mit den von einem Unternehmen ausgehenden umweltrechtlichen Risiken umzugehen und angemessene Lösungen zu deren Vermeidung zu finden. Sie kennen die relevanten rechtlichen Rahmenbedingungen zu Abfallbehandlung, Immissionen und Genehmigung technischer Anlagen.</p> <p>B: BWL für Ingenieure: Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls haben die Studierenden einen Überblick über die Geschichte und die Funktionsbereiche der Betriebswirtschaftslehre; sie können die Grundsachverhalte sowie die ziel- und entscheidungstheoretischen Grundlagen systematisieren und besitzen ein grundlegendes Verständnis von unterschiedlichen fachbezogenen Sicht- und Herangehensweisen, auf das in den weiteren Modulen des Fachgebietes Betriebswirtschaftslehre aufgebaut werden kann. Die Teilnehmer sind in der Lage, inhaltliche und methodische Zusammenhänge zum Wirtschaftsgeschehen zu verstehen. Dabei werden die Studierenden mit dem aktuellen Wirtschafts- und Börsengeschehen vertraut gemacht. Hierzu lernen die Teilnehmer die Wirtschaftspresse zielorientiert zu analysieren und zu bewerten um darauf aufbauend im Rahmen eines Börsenspiels anwendungsorientiert Strategien zur Vermögensanlage und zur Beobachtung wirtschaftspolitischer Entwicklungen zu entwickeln. Die Lehrveranstaltungen vermitteln: Fachkompetenz 50 %, Systemkompetenz 20 %, Methodenkompetenz 20 %, Sozialkompetenz 10 %</p>

Literaturempfehlungen	
<p>Als Vorbereitung auf das Modul sowie vorlesungsbegleitend werden für Modulteil B empfohlen: Sigloch/ Egner/ Wildner (2011): Einführung in die allgemeine Betriebswirtschaftslehre. Stuttgart. Wöhe/ Döring (2010): Einführung in die allgemeine Betriebswirtschaftslehre. München Olfert/ Rahn (2008): Einführung in die Betriebswirtschaftslehre, Ludwigshafen (Rhein)</p>	
Lehr- und Lernformen / Voraussetzung für die Teilnahme	
<p>Es bestehen keine formalen Voraussetzungen. Kenntnisse im Fachgebiet Umwelt- und Recyclingtechnik, wie in den Semestern 1 bis 5 vermittelt, werden erwartet. Die Lehrveranstaltungen zu Studieneinheit A finden als Vorlesungen mit integrierten Übungen statt. Die Veranstaltungen zu B finden in Form von Vorlesungen mit integrierten Übungsanteilen und unter aktiver Einbeziehung der Studierenden statt. Fallbeispiele werden vorgestellt und gemeinsam bearbeitet bzw. gelöst. Die Studierenden werden zur aktiven Teilnahme am Planspiel Börse angeleitet. Die Art und Weise des Selbststudiums wird erläutert. Zur Veranstaltung wird auf der E-Learning-Plattform ein zusammenfassendes Skriptum mit Lernkontrollfragen zur Verfügung gestellt.</p>	
Verwendbarkeit	
<p>Dieses Modul ist Pflicht für: Umwelt- und Recyclingtechnik</p>	
Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten	
<p>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Prüfung „Umweltrecht“ in Form einer Klausur (45 min) sowie einer Klausur zur Studieneinheit „BWL für Ingenieure“ (90 min). Diese müssen jeweils mit mindestens „ausreichend“ bestanden worden sein.</p>	
ECTS-Leistungspunkte und Benotung	
<p>Im Modul werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben. Die Modulnote setzt sich zu jeweils 50 % aus den Noten der beiden Studieneinheiten zusammen. Die Modulnote wird als Prüfungsleistung gewertet.</p>	
Häufigkeit des Angebots / Dauer des Moduls	
<p>SOMMER</p>	<p>1 Semester</p>
Arbeitsaufwand (work load)	
<p>Besuch der Lehrveranstaltungen: 45 h Vor- und Nachbereitung: 35 h Eigenständige Bearbeitung von Übungsaufgaben: 30 h Exkursion: 10 h Prüfungsvorbereitung: 30 h Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst demnach 150 h, dies entspricht 5 ECTS.</p>	

Modul-Nr.	540	BA	
Bezeichnung	Praxismodul URT+		
Verantwortlicher	Dannewitz, Sylvia		
Titel der Lehrveranstaltung(en)	Praxismodul URT+		
Prüfungsbezeichnung	Praxismodul URT+		
Lehrformen / SWS	10 SWS Vorlesung		
Sprache / CP / Workload	Deutsch	12.5	375
Formale Teilnahmebedingungen	keine		

Inhalte und Qualifikationsziele			
Inhalte			
<p>Für dual Studierende gemäß § 2 (1 c) vermittelt das Modul Inhalte aus den beiden Schwerpunkten Umwelt- und Recyclingtechnik sowie Geotechnik.</p> <p>Anwendungen von betriebswirtschaftlichen Grundlagen im Unternehmen (exemplarisch, Inhalte mit Modulverantwortlichen und der Praxiseinrichtung anzupassen)</p> <p>Wirtschaften/Wirtschaftlichkeit/Ökonomisches Prinzip, Betriebs- und Unternehmensbegriff, Unternehmen als Funktionssystem, Unternehmensstrategie und -ziele</p> <p>Innerbetriebliche Organisation (Aufbau-/ Ablauforganisation, Leitungssysteme)</p> <p>Betriebliche Funktionsbereiche (Beschaffung/ Materialwirtschaft, Produktionswirtschaft, Absatzwirtschaft, Personalwirtschaft)</p> <p>Kosten und Leistungsrechnung (Kostenbegriff, Funktionen der Kosten- und Leistungsrechnung, Kostenarten, -träger, und -stellenrechnung / BAB/ Kalkulation)</p> <p>Rechtsformen</p> <p>Anwendung von Grundlagen des Projektmanagements im Unternehmen (exemplarisch, Inhalte können nach Absprache mit dem Modulverantwortlichen und der Praxiseinrichtung angepasst werden)</p> <p>Organisationsformen bei Projekten, Grundlagen der Projektplanung, Projektsteuerung und Kontrolle,</p> <p>Risikomanagement, Dokumentation und Berichtswesen,</p> <p>Unterstützung des Projektmanagements durch integrierte Informationssysteme.</p>			
Lernziele			
<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls haben die Studierenden einen Überblick über die praktischen Anforderungen, die an einen Bachelor of Engineering gestellt werden.</p> <p>Ziele des Moduls:</p> <p>Vertiefung der Feldkenntnisse im Umwelt-Engineering mit seinen beiden Schwerpunkten Umwelt- und Recyclingtechnik und Geotechnik.</p> <p>Vertiefung des Handlungswissens im Umwelt-Engineering sowie dessen exemplarische Anwendung</p> <p>Planung, Umsetzung, Durchführung und Auswertung eines Arbeitsvorhabens/Projekts</p>			
Literaturempfehlungen			
Keine.			
Lehr- und Lernformen / Voraussetzung für die Teilnahme			
<p>Formale Voraussetzung ist der Nachweis eines Studierendenvertrags mit einer geeigneten Praxiseinrichtung und die schriftliche Dokumentation der in der Praxiseinrichtung zu vermittelnden Lehrinhalte, Fertigkeiten und Kenntnisse.</p> <p>Die schriftliche Dokumentation wird vor Beginn des Moduls zwischen dem Modulverantwortlichen und der Praxiseinrichtung erstellt.</p>			
Verwendbarkeit			
Dieses Modul ist ein Profilmodul für: Umwelt- und Recyclingtechnik			
Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten			

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist der erfolgreiche Abschluss des Moduls „Praxis Vertiefung im Unternehmen“ durch die Anfertigung eines Praktikumsberichts, der die Umsetzung der mit dem Modulverantwortlichen abgestimmten Themenschwerpunkte im Unternehmen dokumentiert inkl. einer mündlichen Abschlusspräsentation mit einem Fachgespräch.

ECTS-Leistungspunkte und Benotung

Voraussetzung: Duales Studium gemäß § 2 (1c) der Studienordnung UE
Die Note des Moduls entspricht der Note der bestandenen Prüfungsleistung (s.o.). Mit der Modulbenotung werden 12,5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.

Häufigkeit des Angebots / Dauer des Moduls

SOMMER

Das Modul wird im sechsten Semester angeboten.

Arbeitsaufwand (work load)

Die Arbeitsbelastung besteht aus der Ableistung der vereinbarten Arbeitszeiten in der Praxiseinrichtung (150 h), der Vor- und Nachbereitung des behandelten Stoffes (75 h) sowie der Vorbereitung und Ableistung der vereinbarten Prüfungsleistung (150h). Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst demnach 375 h, dies entspricht 12,5 ECTS.

Die zeitliche Einteilung richtet sich nach der jeweiligen inhaltlichen Ausgestaltung und variiert je nach Praxisprojekt.

Daher ist dies zwischen den Studierenden und den Praxisstellen, die die Durchführung der Praxis Vertiefung ermöglichen, zu vereinbaren. Die inhaltliche und organisatorische Gestaltung ist durch die/den Studierende/n im Vorfeld mit Modulverantwortlichen und der Praxiseinrichtung abzustimmen.

Modul-Nr.	922	BA	
Bezeichnung	Wissenschaftliches Arbeiten URT		
Verantwortlicher	Breuer, Uta		
Titel der Lehrveranstaltung(en)	Wissenschaftliches Arbeiten URT		
Prüfungsbezeichnung	Wissenschaftliches Arbeiten URT		
Lehrformen / SWS	2 SWS Vorlesung / 1 SWS Praktikum		
Sprache / CP / Workload	Deutsch	10.0	300
Formale Teilnahmebedingungen	keine		

Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte:

Aktuelle Themen mit eindeutigem Bezug zum Curriculum der Umwelt- und Recyclingtechnik werden untersucht und selbstständig in einer Projektarbeit zusammengestellt. Die Projektbearbeitung erfolgt in der Regel im Rahmen einer Gruppenarbeit, wobei eine Gruppe aus mindestens zwei und maximal vier Studierenden besteht. Die Ergebnisse werden am Ende der Projektarbeit im Rahmen eines Fachvortrages vor Studierenden präsentiert. Parallel zur Projektarbeit findet eine Vorlesung zum wissenschaftlichen Arbeiten statt.

- Vorlesung zum wissenschaftlichen Arbeiten (Planungswerkzeuge wie Makrostruktur, Mindmap und Projektplan; Recherche; Quellen; Gliederung und Aufbau; Präsentieren; Bewertung)
- Selbstständige Projektarbeit zu einem Thema der URT
- Projektziel formulieren
- Meilenstein-Planung
- Daten- und Literaturrecherche
- Kontaktaufnahme mit kompetenten Praxispartnern außerhalb der Hochschule
- Zwischenergebnisse resümieren und Meilensteinplanung überprüfen (Statusseminar)
- Endbericht verfassen (Thesen formulieren; Projektdokumentation)
- Präsentation entwerfen
- Präsentation der Ergebnisse der Projektarbeit mit englischer Zusammenfassung

Lernziele:

Selbstständige Rechercharbeit und Kontaktaufnahme mit Partnern außerhalb der Hochschule vermitteln neben Fach- und Methodenkompetenz auch Sozialkompetenz. Die Komplexität der Projektthemen erfordert Organisationsfähigkeit und eigenständiges Arbeiten, um die gestellte Aufgabe erfolgreich zum Ziel zu bringen. Die professionelle Präsentation und Diskussion der erarbeiteten Themen soll geübt und angewandt werden. Die Veranstaltung vermittelt: Fachkompetenz 20 %, Systemkompetenz 20 %, Methodenkompetenz 30 %, Sozialkompetenz 30 %.

Literaturempfehlungen

- Balzert, Helmut; Schröder, Marion; Schäfer, Christian: Wissenschaftliches Arbeiten, 2. aktualisierte Auflage, Herdecke, W3L GmbH, 2011;
- Hirsch-Weber, Andreas: Wissenschaftliches Schreiben und Abschlussarbeit, UTB, 2016.
- Entsprechende Fachliteratur zum jeweiligen Thema, insbesondere internationale Fachzeitschriften.

Lehr- und Lernformen / Voraussetzung für die Teilnahme

Die Veranstaltung findet als Vorlesung (10 %) und Seminar bzw. Gruppenarbeit mit aktiver, eigenständiger Recherche- und Projektarbeit der Studierenden statt. Projektergebnisse werden in einer wissenschaftlichen Arbeit (50 %) zusammengestellt und präsentiert (40 %). Die Präsentation wird per Videoaufnahme dokumentiert und den Studierenden zur Selbstreflexion übergeben.

Das Modul „Wissenschaftliches Arbeiten“ kann nur studieren, wer

1. mindestens 70 ECTS für Prüfungsleistungen des 1.-3. Fachsemesters aus dem Studiengang Umwelt- und Recyclingtechnik
2. den vollständigen Abschluss der Module Mechanische Verfahrenstechnik, Biologische Verfahrenstechnik, Umweltanalytik und
3. den vollständigen Abschluss des Labormoduls Biologische Verfahrenstechnik/Umweltanalytik

nachweisen kann.

Verwendbarkeit	
Dieses Modul ist Pflicht für: Umwelt- und Recyclingtechnik	
Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten	
Projektdokumentation und Präsentation. Diese müssen mit mindestens „ausreichend“ bestanden worden sein.	
ECTS-Leistungspunkte und Benotung	
Die Prüfungsleistung setzt sich zusammen aus Projektdokumentation 50 % und Präsentation 50 % In dem Modul werden 10 Leistungspunkte (ECTS) und Noten getrennt ausgewiesen. Die Note wird als Prüfungsleistung gewertet.	
Häufigkeit des Angebots / Dauer des Moduls	
SOMMER	1 Semester
Arbeitsaufwand (work load)	
Präsenz: $5 \times 8 \text{ h} \times 0,75 = 30 \text{ h}$ Vor- und Nachbereitung: 20 h Bearbeitung des Projektes: 150 h Erstellung der Präsentation: 100 h Gesamtarbeitsaufwand: 300 h = 10 ECTS	

Modul-Nr.	932	BA	
Bezeichnung	Abschlussmodul URT		
Verantwortlicher	Breuer, Uta		
Titel der Lehrveranstaltung(en)	A: Projektphase B: Bachelorarbeit C: Präsentation und Verteidigung		
Prüfungsbezeichnung	Abschlussmodul URT		
Lehrformen / SWS			
Sprache / CP / Workload	Deutsch	30.0	900
Formale Teilnahmebedingungen	keine		

Inhalte und Qualifikationsziele			
Inhalte:			
<p>Das Abschlussmodul dient dazu, die Fähigkeiten der Studierenden weiterzuentwickeln und zu bewerten, eine praxisrelevante Problemstellung auf dem Gebiet der Geotechnik selbständig unter Anwendung des Theorie- und Methodenwissens der Ingenieurwissenschaften zu bearbeiten und gemäß wissenschaftlichen Standards zu dokumentieren.</p> <p>Das Abschlussmodul wird grundsätzlich in einem Betrieb oder in einer anderen Einrichtung der Berufspraxis in Zusammenarbeit mit der Hochschule durchgeführt. Der Betrieb ist vom Studierenden selbst zu benennen. Die Tätigkeit in einem Betrieb oder in einer anderen Einrichtung der Berufspraxis umfasst in der Regel 24 bis 28 Wochen und gliedert sich in eine 12- bis 16-wöchige Projektphase, an die die 12-wöchige Bachelorarbeit anschließt. Das Abschlussmodul wird mit dem Bachelorkolloquium abgeschlossen.</p>			
<u>A Projektphase</u>			
<p>In den 12 bis 16 Wochen der Tätigkeit in einem Betrieb oder in einer anderen Einrichtung der Berufspraxis ist für die in der Bachelorarbeit zu behandelnde praxisrelevante Problemstellung eine Projektplanung zu entwickeln. Diese Phase dient der Orientierung des Studierenden im Themengebiet, der Erarbeitung eines Meilensteinplans für das Projekt und der Definition der einzelnen Arbeitspakete. Das Ergebnis dieser Projektphase ist in Form eines Projektplans dem betreuenden Hochschullehrer (Erstprüfer der Bachelorarbeit) und dem Zweitprüfer aus dem Betrieb schriftlich vorzulegen und als Präsentation in mündlicher Form vorzustellen. Die Projektentwicklungsphase dient als fachliche und wissenschaftliche Vorbereitung der Bachelorarbeit und stellt zugleich eine Vorleistung für die Erstellung der Bachelorarbeit dar.</p>			
<u>B Bachelorarbeit:</u>			
<p>Die Bachelorarbeit soll zeigen, dass die Studierenden in der Lage sind, innerhalb einer vorgegebenen Frist von 12 Wochen ein praxisrelevantes Problem aus ihrem Fach selbständig und mit wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten. Das Thema der Bachelorarbeit ist eine ingenieurwissenschaftliche Fragestellung auf dem Gebiet der Umwelt- und Recyclingtechnik. Dabei kann es sich um Fragestellungen der Forschung, Entwicklung, Projektierung oder Produktion handeln.</p>			
<u>C Präsentation und Verteidigung:</u>			
<p>Die Präsentation der Bachelorarbeit bildet den fachlichen Abschluss des Studiums, zu dem die Studierenden ihre Arbeit vorstellen und verteidigen. Sie sollen in der Lage sein, Fragen zum Studium und zu dem Fachgebiet, dem die Bachelorarbeit entnommen ist, zu beantworten.</p>			
Lernziele:			
<p>Mit dem praxisorientierten Abschlussmodul belegen die Studierenden ihre Fähigkeit, eine praxisrelevante Problemstellung auf dem Gebiet der Umwelt- und Recyclingtechnik selbständig unter Anwendung des Theorie- und Methodenwissens der Ingenieurwissenschaften zu bearbeiten und gemäß wissenschaftlichen Standards zu dokumentieren. In den einzelnen Phasen des Abschlussmoduls werden verschiedene Kompetenzen der Studierenden entwickelt und gefördert. Die Studierenden besitzen:</p>			
A: Die Fähigkeit zur wissenschaftlichen Dokumentation, Sozialkompetenz im Umgang mit Vorgesetzten und Mitarbeitern			
B: Problemlösungskompetenz und Fähigkeit zur Projektdurchführung			
C: Kompetenz der Selbstreflexion und Präsentation			
<p>Die Studierenden besitzen nach Abschluss des Moduls nicht nur fachliche Kompetenzen sondern auch wesentliche Schlüsselkompetenzen (Projektarbeit, Selbständigkeit, Praxistransfer, Präsentationskompetenz).</p>			

Literaturempfehlungen	
Für dieses Modul gibt es keine Literaturempfehlungen	
Lehr- und Lernformen / Voraussetzung für die Teilnahme	
A: praktische Tätigkeit B: wissenschaftliche Arbeit, betreut durch einen Prüfer seitens der Hochschule C: Präsentation und Verteidigung Voraussetzung : Zulassung zur Bachelorarbeit gemäß Prüfungsordnung	
Verwendbarkeit	
Dieses Modul ist Pflicht für: Umwelt- und Recyclingtechnik	
Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten	
A: Ein mindestens mit „ausreichend“ bewerteter Projektplan als Prüfungsvorleistung. B und C: Mindestens mit „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistungen der schriftlichen Ausfertigung (Bachelorarbeit) und der Präsentation der Ergebnisse der Bachelorarbeit (Kolloquium)	
ECTS-Leistungspunkte und Benotung	
Die Benotung der Prüfungsleistung für das Abschlussmodul setzt sich zusammen aus: A: Projektplan und dessen Präsentation zu 20 % B: Bachelorarbeit zu 60 % C: Präsentation und Verteidigung (Kolloquium) zu 20 %. Mit dem erfolgreichen Abschluss des Moduls werden 30 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.	
Häufigkeit des Angebots / Dauer des Moduls	
JEDES	1 Semester
Arbeitsaufwand (work load)	
A: 450 h B: 360 h C: 90 h Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst demnach 900 h, dies entspricht 30 ECTS-Kreditpunkten.	

Modul-Nr.	962	BA	
Bezeichnung	Fachsprache Englisch URT I		
Verantwortlicher	Aberle, Alexandra		
Titel der Lehrveranstaltung(en)	Fachsprache Englisch URT I		
Prüfungsbezeichnung	Fachsprache Englisch URT I		
Lehrformen / SWS	2 SWS Seminar		
Sprache / CP / Workload	Deutsch	5.0	150
Formale Teilnahmebedingungen	keine		

Inhalte und Qualifikationsziele			
<p>Das Modul wird in zwei Teilbereiche untergliedert und über zwei Semester (1 u. 2, je 2 SWS) angeboten um die Förderung einzelner Sprachfertigkeiten im Kontext des veranstaltungsbegleitenden Erwerbs eines UNICert-Zertifikates zu berücksichtigen.</p> <p>A. English for Environmental and Recycling Engineering I Inhalte: life at university, the academic community, business and office communication, basic principles of engineering, selected grammar</p> <p>B. English for Environmental and Recycling Engineering I Inhalte: materials engineering, tools and equipment, general chemistry, mechanics, reading comprehension, selected grammar</p> <p>Lernziele: A. Die Studierenden besitzen qualifizierte Sprachkenntnisse, um in Englisch Situationen im Studienalltag zu bewältigen. Sie sind mit internationalen akademischen Gepflogenheiten und wissenschaftlicher Literatur vertraut. Sie können sich verschiedener schriftlicher und mündlicher Kommunikationsformen bedienen, um mit internationalen Kommilitoninnen und Kommilitonen sowie Kolleginnen und Kollegen in Kontakt zu treten. Die Studierenden verfügen über technisches Grundvokabular, um generelle naturwissenschaftliche Zusammenhänge zu erläutern. B. Die Studierenden können naturwissenschaftlich-technische Sachverhalte unter Verwendung des notwendigen Fachwortschatzes und korrekter grammatikalischer Strukturen auf Englisch verstehen und darlegen. Die Studierenden setzen sich mit ausgewählten wichtigen Phänomenen in der Fremdsprache auseinander und verstehen wissenschaftliche Texte aus ihrem Fachgebiet.</p>			
Literaturempfehlungen			
<p>Böhner, Ines: English for Science and Technology, Hanser 2024. Brieger, Nick; Pohl Alison: Technical English Vocabulary and Grammar, Summerton 2009. Ibbotson, Mark: Professional English in Use, Cambridge 2013. Meier, Matthias (Hrsg.): INCH - Technical English inch by inch, periodical, current edition. Murphy, Raymond: English Grammar in Use, Cambridge, 2019.</p>			
Lehr- und Lernformen / Voraussetzung für die Teilnahme			
<p>Sprachlehrveranstaltung mit aktiver Einbeziehung der Studierenden. Die Studierenden werden entsprechend ihrer Placement-Test-Ergebnisse Kursen der Niveaustufen B2 oder C1 GER zugeordnet.</p>			
Verwendbarkeit			
Dieses Modul ist Pflicht für: Umwelt- und Recyclingtechnik			
Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten			
Pro Teilbereich eine mindestens mit „ausreichend“ bewertete mündliche (Semester 1) oder schriftliche (Semester 2) Prüfungsleistung.			
ECTS-Leistungspunkte und Benotung			
<p>Das Modul Fachsprache Englisch I ist ein Sprachmodul für Studierende des Studiengangs Umwelt- und Recyclingtechnik. Mit der Modulnote werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben. Die Modulnote ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel der Teilnoten.</p>			

Häufigkeit des Angebots / Dauer des Moduls

WINTER

2 Semester

Arbeitsaufwand (work load)

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

Modul-Nr.	972	BA	
Bezeichnung	Fachsprache Englisch URT II		
Verantwortlicher	Aberle, Alexandra		
Titel der Lehrveranstaltung(en)	Fachsprache Englisch URT II		
Prüfungsbezeichnung	Fachsprache Englisch URT II		
Lehrformen / SWS	2 SWS Seminar		
Sprache / CP / Workload	Deutsch	5.0	150
Formale Teilnahmebedingungen	keine		

Inhalte und Qualifikationsziele			
<p>Das Modul wird in zwei Teilbereiche untergliedert und über zwei Semester (3 u. 4, je 2 SWS) angeboten, um die Förderung einzelner Sprachfertigkeiten im Kontext des veranstaltungsbegleitenden Erwerbs eines UNICert-Zertifikates zu berücksichtigen.</p> <p>A. English for Environmental Engineering II Inhalte: recycling engineering, sustainability, process engineering, plants and facilities, architecture, construction and civil engineering, selected grammar, presentation techniques (UNICert Sprechen)</p> <p>B. English for Environmental Engineering II I Inhalte: general biology, ground and soil management, geology, fluid dynamics, thermodynamics, laboratory engineering, health & safety at work, working in international teams, writing reports, selected grammar, writing instructions and manuals (UNICert Schreiben)</p> <p>Lernziele: A. Die Studierenden vertiefen die spezielle Fachsprache des Umweltingenieurwesens. Sie beherrschen das für die Teilbereiche des Studiengangs typische Vokabular und setzen sich mit den Prozessen und Methoden auseinander. Die Studierenden sind in der Lage, eine Präsentation über ein technisches Thema aus ihrem Themenbereich auf Englisch unter Einsatz moderner Präsentationstechniken zu halten. B. Die Studierenden erlernen die Fachsprache einzelner Spezialbereiche des Umweltingenieurwesens. Sie können Sachverhalte und Anleitungen schriftlich darlegen und über Fortschritte und Probleme im Arbeitsprozess berichten.</p>			
Literaturempfehlungen			
<p>Böhner, Ines: English for Science and Technology, Hanser 2024. Murphy, Raymond: English Grammar in Use, Cambridge, 2019. Tamzen, Amer: Cambridge English for Scientists, Cambridge 2012.</p>			
Lehr- und Lernformen / Voraussetzung für die Teilnahme			
<p>Sprachlehrveranstaltung mit aktiver Einbeziehung der Studierenden. Die Studierenden werden entsprechend ihrer Placement-Test-Ergebnisse Kursen der Niveaustufen B2 oder C1 GER zugeordnet.</p>			
Verwendbarkeit			
Dieses Modul ist Pflicht für: Umwelt- und Recyclingtechnik			
Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten			
Pro Teilbereich eine mindestens mit „ausreichend“ bewertete mündliche (Semester 3) oder schriftliche (Semester 4) Prüfungsleistung.			
ECTS-Leistungspunkte und Benotung			
<p>Das Modul Fachsprache Englisch II ist ein Sprachmodul für Studierende des Studiengangs URT. Mit der Modulnote werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben. Die Modulnote ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel der Teilnoten.</p>			
Häufigkeit des Angebots / Dauer des Moduls			
WINTER		2 Semester	

Arbeitsaufwand (work load)

Die Arbeitsbelastung besteht im Wesentlichen in Besuch und aktiver Teilnahme am Seminar (60 Std.), der Vor- und Nachbereitung des behandelten Stoffes (60 Std.) sowie der Vorbereitung der schriftlichen und mündlichen Prüfung (30 Std.). Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst demnach 150 Std.; dies entspricht 5 ECTS.

Modul-Nr.	982	BA	
Bezeichnung	Fachsprache Englisch URT III		
Verantwortlicher	Aberle, Alexandra		
Titel der Lehrveranstaltung(en)	Fachsprache Englisch URT III		
Prüfungsbezeichnung	Fachsprache Englisch URT III		
Lehrformen / SWS	2 SWS Seminar		
Sprache / CP / Workload	Deutsch	5.0	150
Formale Teilnahmebedingungen	keine		

Inhalte und Qualifikationsziele			
English for Environmental and Recycling Engineering III			
Inhalte:			
a) recycling processes, water treatment, sampling and analysis, labs and experiments, selected grammar			
b) job seeking skills, company structure, organisations, project management, quality management, audits, plants and facilities, health and safety, selected grammar			
Lernziele: Die Studierenden können analytische Verfahren, Laborprozesse und typische Experimente erklären. Sie können gewonnene Daten kommentieren sowie Hintergründe und Resultate von Experimenten erläutern. Sie sind in der Lage, komplexe Zusammenhänge darzulegen und Fachfragen zu beantworten. Die Studierenden beherrschen die notwendigen sprachlichen Mittel für den Einsatz in internationalen Projekten. Sie kennen typische Kommunikationsformen für Verhandlungen, Besprechungen und technische Erläuterungen. Sie verfügen über Einblicke in die Themenfelder des beruflichen Einsatzes und können neueste Entwicklungen in ihrem Fachgebiet beschreiben. Einen Schwerpunkt stellt das Bewerbungstraining für einen Auslandsaufenthalt im Rahmen des Praktikums, Studiums oder Berufseinstiegs dar.			
Literaturempfehlungen			
Bosewitz, Annette und René: Professionell bewerben auf Englisch. Haufe 2021.			
Butzphal, Gerlinde et. al.: Career Express, Cornelsen 2010.			
Tamzen, Amer: Cambridge English for Scientists, Cambridge 2012.			
Lehr- und Lernformen / Voraussetzung für die Teilnahme			
Sprachlehrveranstaltung mit aktiver Einbeziehung der Studierenden.			
Die Studierenden werden entsprechend ihrer Placement-Test-Ergebnisse Kursen der Niveaustufen B2 oder C1 GER zugeordnet.			
Verwendbarkeit			
Dieses Modul ist Pflicht für: Umwelt- und Recyclingtechnik			
Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten			
Pro Teilbereich eine mindestens mit „ausreichend“ bewertete mündliche oder schriftliche Prüfungsleistung.			
ECTS-Leistungspunkte und Benotung			
Mit der Modulnote werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben. Die Modulnote ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel der Teilnoten.			
Häufigkeit des Angebots / Dauer des Moduls			
WINTER		2 Semester	
Arbeitsaufwand (work load)			
Die Arbeitsbelastung besteht im Wesentlichen in Besuch und aktiver Teilnahme am Seminar (45 h), der Vor- und Nachbereitung des behandelten Stoffes (65 h) sowie der Vorbereitung der schriftlichen und mündlichen Prüfung (40 h). Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst demnach 150 h; dies entspricht 5 ECTS.			

Modul-Nr.	8020	BA	
Bezeichnung	Technischer Gewässerschutz I		
Verantwortlicher	Breuer, Uta		
Titel der Lehrveranstaltung(en)	Technischer Gewässerschutz I		
Prüfungsbezeichnung	Technischer Gewässerschutz I		
Lehrformen / SWS	2 SWS Vorlesung		
Sprache / CP / Workload	Deutsch	2.5	75
Formale Teilnahmebedingungen	keine		

Inhalte und Qualifikationsziele			
Inhalte :			
<p>Technischer Gewässerschutz: Grundkenntnisse über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen auf der Grundlage der „Verordnungen über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV)“, der untergesetzlichen Regelwerke und der hierzu geltenden technischen Regeln wassergefährdende Stoffe TRwS. Es werden vermittelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • gesetzliche Grundlagen des anlagenbezogenen Gewässerschutzes • bauaufsichtliche Zulassungen, CE-Konformitätsverfahren (Teil WHG) • Anlagenbegriff und Anlagenformen • Beständigkeit von Materialien gegenüber chemisch reaktiven Stoffen • Standsicherheitsnachweis • Lecküberwachung, Leckagesonden (Typen), Überfüllsicherungen, Grenzwertgeber • Betonbau für Anlagen mit wassergefährdenden Stoffen und Beschichtungssysteme von Betonflächen, alternative Formen für Dichtflächen • Prüftätigkeit von Sachverständigen, Prüfverfahren • Fachbetriebstätigkeiten 			
Lernziele:			
<p>Die Studierenden haben nach erfolgreichem Abschluss des Moduls gelernt, die Grundkenntnisse über Anlagen mit wassergefährdenden Stoffen hinsichtlich deren Grundsatzanforderungen nach AwSV strukturiert anzuwenden, die Anforderungen an Fachbetriebstätigkeiten anzupassen und grundlegende Fertigkeiten nach WHG im Bereich von Planung und Prüftätigkeiten erworben. Abschluss ist die grundlegende Sachkunde für betrieblich verantwortliche Personen nach § 62 AwSV (Grundkenntnisse).</p>			
Literaturempfehlungen			
Keine.			
Lehr- und Lernformen / Voraussetzung für die Teilnahme			
Vorlesung (2 SWS), Übungen/ Hausaufgaben/Prüfungsvorbereitung (0,5 SWS) Es bestehen keine formalen Voraussetzungen für die Teilnahme.			
Verwendbarkeit			
Dieses Modul ist Wahlpflicht für: Umwelt- und Recyclingtechnik			
Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten			
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Prüfung in Form einer amtlich anerkannten Prüfung nach WHG.			
ECTS-Leistungspunkte und Benotung			
Die Note entspricht der Benotung der Klausur. Bei erfolgreichem Abschluss der Studieneinheit werden 2,5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.			
Häufigkeit des Angebots / Dauer des Moduls			
WINTER	1 Semester		
Arbeitsaufwand (work load)			

Der Arbeitsaufwand besteht im Wesentlichen aus Teilnahme an den Vorlesungen und Übungen (25 h), Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen und Übungen (25 h), Vorbereitung der und Teilnahme an der Klausur (25 h). Der gesamte Arbeitsaufwand beträgt 75 h, dies entspricht 2,5 ECTS.

Modul-Nr.	8022	BA	
Bezeichnung	Kunststoffrecycling		
Verantwortlicher	Hauschild, Petra		
Titel der Lehrveranstaltung(en)	Kunststoffrecycling		
Prüfungsbezeichnung	Kunststoffrecycling		
Lehrformen / SWS	2 SWS Vorlesung		
Sprache / CP / Workload	Deutsch	2.5	75
Formale Teilnahmebedingungen	keine		

Inhalte und Qualifikationsziele			
Inhalte:			
<ul style="list-style-type: none"> • Einführung Kunststoffe, historische Entwicklung • Übersicht zu Kunststoffarten, Eigenschaften, Verarbeitbarkeit und Anwendung ausgewählter Kunststoffe • Methoden zum Identifizieren von Kunststoffen und Kunststoffprüfverfahren • Allgemeiner Überblick zum Kunststoffrecycling • Rechtliche Rahmenbedingungen (Europa und national) • Möglichkeiten des Altkunststoffrecyclings • Zahlen und Fakten • Kunststoffe und Abfallmanagement • Voraussetzungen und Anforderungen an die Verwertung • Werkstoffliches Recycling im Überblick • Qualität durch Sortierung • Recyclingtechnologien • Recycling von sortenreinen Kunststoffen und Mischkunststoffen • Kunststoffveredlung und Anwendungsgebiete von Recyclingprodukten 			
Lernziele:			
<p>Die Studierenden sind mit den Verfahren zum Kunststoffrecycling und ihren Auswirkungen auf die Umwelt vertraut. Sie kennen angewandte Verfahren zum Kunststoffrecycling und können die zugrundeliegenden Prozesse verstehen. Die Studierenden sind mit den technischen Systemen zur Kunststoffaufbereitung vertraut und kennen die aktuell relevanten rechtlichen Rahmenbedingungen zu deren Anwendung. Sie sind mit den Möglichkeiten der Identifizierung der gängigsten Kunststoffe vertraut, sowie mit Möglichkeiten der Werkstoffprüfung. Sie sind in der Lage, Prozesse und Anlagen zur Verwertung von Altkunststoffen auszulegen und die passenden Technologien auszuwählen.</p>			
Literaturempfehlungen			
<ul style="list-style-type: none"> • Kunststoffkunde; Schwarz, Otto; ISBN 3-8023-1815-3; Vogel Verlag und Druck GmbH & Co. KG, Würzburg • Saechtling Kunststoff Taschenbuch; Baur, Brinkmann, Osswald, Schmachtenberg; ISBN 978-3-446-43442-4 Hanser Verlag • Praktikumsanleitung 			
Lehr- und Lernformen / Voraussetzung für die Teilnahme			
<p>Lehrformen, wie oben angegeben. Grundlagen der Chemie und der Verfahrenstechnik werden vorausgesetzt.</p>			
Verwendbarkeit			
Dieses Modul ist Wahlpflicht für: Umwelt- und Recyclingtechnik			
Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten			
<p>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die erfolgreiche Teilnahme an einer schriftlichen Prüfung am Semesterende. Diese muss mit mindestens „ausreichend“ stehen sein.</p>			
ECTS-Leistungspunkte und Benotung			

Die Modulnote setzt sich aus der Note der Klausur und der Teilnahme am Praktikum "Kunststofferkennung" zusammen. Bei erfolgreichem Abschluss der Studieneinheit werden 2,5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben. 7. Häufigkeit des Angebots der Studieneinheit

Häufigkeit des Angebots / Dauer des Moduls

WINTER

1 Semester

Arbeitsaufwand (work load)

Teilnahme an der Vorlesung = 30 h

Vor- und Nachbereitung des Stoffes = 15 h

Klausurvorbereitung = 15 h

Teilnahme am Praktikum = 15 h

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

Modul-Nr.	8030	BA	
Bezeichnung	CAE I		
Verantwortlicher	Einicke, Frank		
Titel der Lehrveranstaltung(en)	CAE I		
Prüfungsbezeichnung	CAE I		
Lehrformen / SWS	2 SWS Übung		
Sprache / CP / Workload	Deutsch	2.5	75
Formale Teilnahmebedingungen	keine		

Inhalte und Qualifikationsziele			
Inhalte: Die Studierenden bekommen einen Einstieg in die konstruktionsbegleitende Berechnung und Bewertung von Bauteilen sowie der simulationsgetriebenen Prozessoptimierung unter Nutzung der CAE Oberfläche Ansys Discovery und den jeweils untergeordneten Lösungsansätzen FEM und CFD:			
<ul style="list-style-type: none"> • Benutzeroberfläche Ansys Discovery und Aufbereitung simulationsgerechter Geometriemodelle und Vernetzungsmöglichkeiten • Strukturmechanik, Modalanalyse, Parameterstudien, Temperaturfeld, Topologieoptimierung auf der Basis von Physics Driven Design 			
Lernziele: Der Fokus des Wahlpflichtangebotes liegt auf dem Handling und dem Workflow sowie einer ersten Bewertung der Ergebnisse auf Basis anwendungsbereiter theoretischer Kenntnisse. Hierauf aufbauend wird im Wintersemester CAE II (Aufbaukurs) angeboten			
Literaturempfehlungen			
K. L. Lawrence: Ansys Workbench Tutorial C. Gebhardt: FEM mit Ansys Workbench			
Lehr- und Lernformen / Voraussetzung für die Teilnahme			
Die Veranstaltung findet in Seminarform 2 SWS unter Verwendung von ausgewählten Übungen zu den jeweiligen Problemstellungen statt. Diese werden dem Studierenden z.T. im Dateiformat zur Verfügung gestellt. Die Nachbereitung zu den einzelnen Themen erfolgt selbständig um den Umgang mit dem Programm Ansys Discovery zu festigen (Es steht eine kostenlose Studentenversion zur Verfügung).			
Verwendbarkeit			
Dieses Modul ist Wahlpflicht für: Umwelt- und Recyclingtechnik			
Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten			
Erfolgreiche Teilnahme an den Seminarveranstaltungen und Übungen als eigenständige Workshops .			
ECTS-Leistungspunkte und Benotung			
In dem Modul werden keine Noten, lediglich Leistungspunkte ausgewiesen.			
Häufigkeit des Angebots / Dauer des Moduls			
SOMMER		1 Semester	
Arbeitsaufwand (work load)			
Die Arbeitsbelastung besteht im Besuch der Seminare mit aktiver Teilnahme der Studierenden (insgesamt 30 Std.), sowie der Bearbeitung von Übungen zwischen den Blöcken (insgesamt 45 Std.). Die gesamte Arbeitsbelastung beläuft sich auf 75 Std., dies entspricht 2,5 ECTS.			

Modul-Nr.	8031	BA	
Bezeichnung	CAE II		
Verantwortlicher	Einicke, Frank		
Titel der Lehrveranstaltung(en)	CAE II		
Prüfungsbezeichnung	CAE II		
Lehrformen / SWS	1 SWS Übung / 1 SWS Praktikum		
Sprache / CP / Workload	Deutsch	2.5	75
Formale Teilnahmebedingungen	keine		

Inhalte und Qualifikationsziele			
Inhalt:			
<p>Auf Basis des Wahlpflichtangebotes CAE I (8030) werden die Studierenden durch ausgewählte ingenieurtechnische Problemstellungen befähigt, komplexere fortgeschrittene Aufgabenstellungen der konstruktionsbegleitenden Berechnung und Bewertung sowie der simulationsgetriebenen Prozessoptimierung unter Nutzung der CAE Oberflächen Ansys Workbench und Ansys Discovery zu lösen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nichtlineare Strukturanalysen, Stabilitätsuntersuchungen und Versagensbewertung mit FEM • Berechnung von Baugruppen und numerische Analyse von Druckapparaten • Temperaturfeld • Werkstoffverhalten von Kunststoffen • Kontaktmodellierung in der FEM (schrauben, nieten, umformen) • Einführung in die Strömungssimulation mit Ansys Discovery und Einsatz von CFD in der Verfahrenstechnik (rühren, mischen, filtern) <p>Der Fokus der fortgeschrittenen Seminare liegt auf der Lösung von klassischen Problemen des verfahrenstechnischen Anlagenbaus mit Finiten Elementen und optional in Abhängigkeit aktueller Fragestellungen auch der Einsatz von orientierenden Untersuchungen mit Strömungssimulation.</p>			
Literaturempfehlungen			
<p>K. L. Lawrence: Ansys Workbench Tutorial C. Gebhardt: FEM mit Ansys Workbench S. Lechler : Numerische Strömungssimulation</p>			
Lehr- und Lernformen / Voraussetzung für die Teilnahme			
<p>Die Veranstaltung findet in Seminarform 2 SWS unter Verwendung von ausgewählten Übungen zu den jeweiligen Problemstellungen statt. Diese werden dem Studierenden im Dateiformat zur Verfügung gestellt. Die Nachbereitung zu den einzelnen Themen erfolgt selbständig um den Umgang mit dem Programmen Ansys Workbench und Ansys Discovery zu festigen (Es steht eine kostenlose Studentenversion zur Verfügung). Das Modul ist auf 12 Studierende begrenzt.</p> <p>Voraussetzung für die Teilnahme sind abgeschlossene Studienleistungen insbesondere Werkstofftechnik I (143) und Englisch auf Bachelorniveau, und CAE I,</p>			
Verwendbarkeit			
Dieses Modul ist Wahlpflicht für: Umwelt- und Recyclingtechnik			
Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten			
<p>Eine mindestens mit „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung in der Modulprüfung. Diese wird i.d.R. mit der Erstellung von Belegarbeiten und der Präsentation der Ergebnisse geprüft. Alle Prüfungsformen wie mündliche Prüfung, Seminararbeit oder Vortrag mit Verteidigung sind möglich. Die Prüfungsart wird von dem Modulverantwortlichen vor Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben.</p>			
ECTS-Leistungspunkte und Benotung			
Es werden 2,5 ECTS vergeben , eine Benotung des Wahlpflichtangebotes erfolgt nicht.			
Häufigkeit des Angebots / Dauer des Moduls			

WINTER	1 Semester
Arbeitsaufwand (work load)	
<p>Die Arbeitsbelastung besteht im Besuch der Seminare mit aktiver Teilnahme der Studierenden (insgesamt 30 Std.), sowie der Bearbeitung von Übungen zwischen den Blöcken (insgesamt 30 Std.). Die gesamte Arbeitsbelastung beläuft sich auf 60 Std., dies entspricht 2,5 ECTS.</p>	

Modul-Nr.	8046	BA	
Bezeichnung	Technischer Gewässerschutz II		
Verantwortlicher	Breuer, Uta		
Titel der Lehrveranstaltung(en)	Technischer Gewässerschutz II		
Prüfungsbezeichnung	Technischer Gewässerschutz II		
Lehrformen / SWS	2 SWS Vorlesung / 1 SWS Übung		
Sprache / CP / Workload	Deutsch	2.5	75
Formale Teilnahmebedingungen	keine		

Inhalte und Qualifikationsziele			
Inhalte:			
<p>Technischer Gewässerschutz Teil 2 (Erweiterungskurs): Erweiterte Kenntnisse über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen auf der Grundlage der „Verordnungen über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV)“, der untergesetzlichen Regelwerke und der hierzu geltenden technischen Regeln wassergefährdende Stoffe TRwS für bestimmte Anlagen. Es werden vermittelt:</p>			
<ul style="list-style-type: none"> • gesetzliche Grundlagen des anlagenbezogenen Gewässerschutzes, bezogen auf besondere Anforderung für unterschiedliche Anlagen • bauaufsichtliche Zulassungen, CE-Konformitätsverfahren (Teil WHG) an praktischen Beispielen • erweiterte Sachkunde zu: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Abfüllflächen und ◦ HBV und LAU Anlagen (z.B. Produktionsanlagen, Tankanlagen) ◦ Betonbau für Anlagen mit wassergefährdenden Stoffen ◦ Biogasanlagen ◦ Werkstoffkunde: Medienbeständigkeit für Stahl/ Kunststoff und Schweißverfahren ◦ Konformitätsverfahren und bauaufsichtliche Zulassungen ◦ Recycling- und chemische Anlagen • Terms in English (Fachbegriffe auf Englisch) 			
Lernziele:			
<p>Die Studierenden haben nach erfolgreichem Abschluss des Moduls:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ihre Grundkenntnisse für spezielle Anlagentypen vertieft, • gelernt, ihre Kenntnisse in einer eigenen praktischen Hausarbeit an einem existierenden, praktischen Anlagenbeispiel strukturiert anzuwenden, • ein rechtskonformes Ergebnis in Form einer Hausarbeit schriftlich zu formulieren, • in einer Präsentation darzustellen und mit/vor den Kursteilnehmern zu diskutieren/ verteidigen. • Abschluss ist die erweiterte Sachkunde für betrieblich verantwortliche Personen nach § 62 Abs. 2 c) AwSV. 			
Literaturempfehlungen			
Keine.			
Lehr- und Lernformen / Voraussetzung für die Teilnahme			
<p>Vorlesung (2 SWS), Exkursion, Übungen/Hausarbeit (0,5 SWS) Erfolgreiche Teilnahme an dem Kurs Technischer Gewässerschutz I</p>			
Verwendbarkeit			
Dieses Modul ist Wahlpflicht für: Umwelt- und Recyclingtechnik			
Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten			
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Prüfung in Form einer Hausarbeit und einer erfolgreichen Präsentation (Verteidigung).			
ECTS-Leistungspunkte und Benotung			

Die Note entspricht der Benotung der Hausarbeit. Bei erfolgreichem Abschluss der Studieneinheit werden 2,5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.

Häufigkeit des Angebots / Dauer des Moduls

SOMMER

1 Semester

Arbeitsaufwand (work load)

Der Arbeitsaufwand besteht im Wesentlichen aus Teilnahme an den Vorlesungen und Übungen (25 h), Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen und Übungen (25 h), Hausarbeit (25 h). Der gesamte Arbeitsaufwand beträgt 75 h, dies entspricht 2,5 ECTS.

Modul-Nr.	8048	BA	
Bezeichnung	Wissenschaftliches Schreiben		
Verantwortlicher	Arlet, Anja		
Titel der Lehrveranstaltung(en)	Wissenschaftliches Schreiben		
Prüfungsbezeichnung	Wissenschaftliches Schreiben		
Lehrformen / SWS	2 SWS Vorlesung		
Sprache / CP / Workload	Deutsch	2.5	75
Formale Teilnahmebedingungen	keine		

Inhalte und Qualifikationsziele			
Inhalte:			
<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung zum wissenschaftlichen Schreiben (Quellen recherchieren u. Zitieren; Protokollieren u. Bericht erstellen, insbesondere Protokollerstellung zum Laborpraktikum; Erstellen eines Exkursionsberichtes) • Schulung in Bibliothek zum Recherchieren und zu Citavi (Literaturverwaltung u. Wissensorganisation) • Teilnahme an Laborpraktika zur Siebanalyse sowie zur Windsichtung • Selbständige Erarbeitung eines Laborprotokolls, i.d.R. als Gruppenarbeit • Teilnahme an Fachexkursionen • Selbstständige Erarbeitung eines Exkursionsberichtes, i.d.R. als Gruppenarbeit 			
Lernziele:			
Im Modul „Wissenschaftliches Schreiben“ soll vor allem Methodenkompetenz (50 %) vermittelt werden. Des Weiteren wird Fachkompetenz 30 % und Sozialkompetenz 20 % erworben.			
Literaturempfehlungen			
Theuerkauf, Judith: Schreiben im Ingenieurstudium, Schöningh UTB, 2012 Kremer, Bruno: Vom Referat bis zur Abschlussarbeit, Springer Spektrum, 5. Auflage 2018			
Lehr- und Lernformen / Voraussetzung für die Teilnahme			
Die Veranstaltung findet als Vorlesung (40 %), Laborpraktika (30 %) und Exkursionen (30 %) statt. Die LV beinhaltet aktive, eigenständige Recherche- und Projektarbeit der Studierenden i.d.R. als Gruppenarbeit. Projektergebnisse werden in Laborprotokollen sowie in Exkursionsberichten zusammengestellt. Die Laborprotokolle sowie Exkursionsberichte werden ggf. innerhalb der Gruppe diskutiert. Dies dient den Studierenden zur Selbstreflexion und Förderung der Teamarbeit.			
Verwendbarkeit			
Dieses Modul ist Wahlpflicht für: Umwelt- und Recyclingtechnik			
Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten			
Projektdokumentation in Form der Labor-Praktikumsprotokolle sowie der Exkursionsberichte			
ECTS-Leistungspunkte und Benotung			
Die Prüfungsleistung umfasst die Erstellung der Labor-Praktikumsprotokolle (50 %) sowie der Exkursionsberichte (50 %). In dem Modul werden 2,5 Leistungspunkte (ECTS) ausgewiesen. Die Note wird als Wahlpflichtfach gewertet.			
Häufigkeit des Angebots / Dauer des Moduls			
WINTER		1 Semester	
Arbeitsaufwand (work load)			
Präsenz: 10 x 2 h x 0,75 = 15 h Teilnahme an Mehrtages-Exkursion: 30 h Erstellung des Exkursionsberichtes: 15 h Gesamtarbeitsaufwand: 60 h = 2 ECTS			

Modul-Nr.	8052	BA	
Bezeichnung	Molekulare Biotechnologie		
Verantwortlicher	Breuer, Uta		
Titel der Lehrveranstaltung(en)	Molekulare Biotechnologie		
Prüfungsbezeichnung	Molekulare Biotechnologie		
Lehrformen / SWS	2 SWS Vorlesung / 2 SWS Praktikum		
Sprache / CP / Workload	Deutsch	5.0	150
Formale Teilnahmebedingungen	keine		

Inhalte und Qualifikationsziele

A und B: Molekulare Biotechnologie mit Laborpraktikum

Grundlagen der Biotechnologie

Mikrobiologische Grundlagen

- Einteilung der Organismen (Bakterien, Pilze, Viren)
- Zellaufbau
- Physiologie

Molekulare Grundlagen

- Nucleus, DNA, RNA und Proteinsynthese
- Transkription, Translation, Replikation
- Gene, Chromosomen, Allele
- Nomenklatur von Nucleinsäuren
- Plasmid
- Genom, Intron, Exon

Methoden der molekularen Biotechnologie

- Isolierung und Reinigung von unterschiedlichen Nucleinsäuren aus biologischen Materialien
- Konzentrationsbestimmung
- Plasmide als Expressionsvektoren
- Elektrophorese und Färbung von DNA und RNA
- Manipulation der Nucleinsäuren: Restriktion, Ligation, Klonierung
- Blotting-Techniken und DNA-Hybridisierung inkl. unterschiedlicher Nachweissysteme
- Polymerasekettenreaktion - PCR, Polymerasen, PCR-Primer, Anwendungsgebiete der PCR, PCR-Methoden
- Expressionsanalyse: quantitative PCR, DNA-Chip
- DNA-Sequenzierung und Sequenzdatenanalyse
- Funktionsanalytik: Genomanalyse, Genkartierung, Genbibliotheken
- DNA-Rekombinationstechnik: Klonierung, DNA-Transport in die Zelle
- Expressionssysteme: Escherichia coli, Saccharomyces cerevisiae, Insektenzellen, CHO-Zellen, transgene Tiere und Pflanzen

Gesetze und Risikobewertung:

- Gentechnikgesetz
- Zulassungen
- Kennzeichnung

Lernziele:

Verständnis der molekularen Biotechnologie als intermediärer Wissenschaftszweig zur Analytik und Veränderung lebender Zellen, zur Synthese von Wert- und Werkstoffen, zum Abbau von (umwelt-) toxischen Substanzen als auch zur Prophylaxe und Heilung medizinischer Probleme. Vermittlung der Zusammenhänge zwischen mikrobieller Aktivität, molekularen Methoden und technischen Systemen.

Literaturempfehlungen

- Clark, D.P., Pazdermik, N.J. Molekulare Biotechnologie Grundlagen und Anwendungen. Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg 2009, ISBN 978-3-8274-2128-9
- Jansohn, M., Rothhämel, S. Gentechnische Methoden Eine Sammlung von Arbeitsanleitungen für das molekularbiologische Labor. Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg 2012, 5. Auflage 2012, ISBN 978-3-8274-2429-7

- Slonczewski, J.L., Foster, J.W. Mikrobiologie Eine Wissenschaft mit Zukunft. Springer Verlag Berlin Heidelberg 2012, 2. Auflage 2012, ISBN 978-3-8274-2909-4
- Lottspeich, F., Engels, J.W. Bioanalytik. Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg 2012, 3. Auflage 2012, ISBN-13: 978-3827429421
- Anleitung zum Praktikum Mikrobiologie

Lehr- und Lernformen / Voraussetzung für die Teilnahme

A: Die Veranstaltung findet in Form von Vorlesungen mit aktiver Einbeziehung der Studierenden statt.

B: Das Praktikum findet in Form eines Laborpraktikums statt, wobei die Studierenden die Praktikumsversuche in sehr kleinen Gruppen durchführen. Als Anleitung zur Durchführung der Versuche dient ein Praktikumsskript, das den Studierenden die Vorbereitung auf das Praktikum - auch unter Verweis auf weiterführende Literaturquellen - ermöglicht.

Voraussetzung für die Teilnahme: Abgeschlossener erster Studienabschnitt, Teilnahme an Grundlagen der Mikrobiologie

Verwendbarkeit

Dieses Modul ist Wahlpflicht für: Umwelt- und Recyclingtechnik

Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten

Klausur am Ende des Semesters auf der Basis der angekündigten Stoffgrundlage
Teilnahme an Laborpraktikum und Testat aller Protokolle

ECTS-Leistungspunkte und Benotung

In dem Modul werden Leistungspunkte und Noten getrennt ausgewiesen. Die Modulnote ergibt sich zu 100 % aus der Klausurnote.

Häufigkeit des Angebots / Dauer des Moduls

SOMMER

1 Semester

Arbeitsaufwand (work load)

Teilnahme an der Vorlesung 2 SWS = 60 h
Teilnahme am Laborpraktikum 3 SWS = 90 h
Vor- und Nachbereitung der Versuche = 10 h
Der gesamte Arbeitsaufwand umfasst 160 h.