



HSB

Hochschule Bremen
City University of Applied Sciences
Architektur, Bau und Umwelt

Modulhandbuch
Internationaler Studiengang Umwelttechnik B.Sc.

Übersichtstabelle

1. Semester					
Modulbezeichnung	Form der LV	SWS	CP	SL	PL
	SU / P / L / MÜ				
1.1 Projekt 1: Wissenschaftliches Arbeiten		5	6		PF
1.1.1 Einführung in das Wissenschaftliche Lernen und Arbeiten	SU	2			
1.1.2 Projekte in der Umwelttechnik	P	1			
1.1.3 Praktikum Grundlagen der Laborarbeit	L	1			
1.1.4 Modulbezogene Übung	MÜ	1			
1.2 Biologie		5	6		PF
1.2.1 Biologie	SU	3			
1.2.2 Praktikum Biologie	L	1			
1.2.3 Modulbezogene Übung	MÜ	1			
1.3 Physik (Technische Mechanik und Strömungsmechanik)		5	6	EX, MP	KL
1.3.1 Technische Mechanik und Strömungsmechanik	SU	3			
1.3.2 Praktikum	L	1			
1.3.3 Modulbezogene Übung	MÜ	1			
1.4 Mathematik 1		5	6		KL
1.4.1 Mathematik 1	SU	4			
1.4.2 Modulbezogene Übung	MÜ	1			
1.5 Digitalisierung		5	6		PF
1.5.1 Grundlagen der Digitalisierung	SU	3			
1.5.2 Digi-Lab	L	1			
1.5.3 Modulbezogene Übung	MÜ	1			
2. Semester					
Modulbezeichnung	Form der LV	SWS	CP	SL	PL
Pflichtmodule	SU / P / L / MÜ				
2.1 Grundlagen der Wasser- und Kreislaufwirtschaft		5	6		PF

2.1.1 Grundlagen der Kreislaufwirtschaft	SU	2			
2.1.2 Grundlagen der Wasserwirtschaft	SU	2			
2.1.3 Modulbezogene Übung	MÜ	1			
2.2 Chemie		5	6	EX	KL
2.2.1 Grundlagen der Chemie	SU	3			KL
2.2.2 Praktikum der Chemie	L	1		EX	
2.2.3 Modulbezogene Übung	MÜ	1			
2.3 Grundlagen der Umweltverfahrenstechnik		5	6	EX, MP	KL
2.3.1 Grundlagen der Umweltverfahrenstechnik	SU	3			
2.3.2 Praktikum	L	1			
2.3.3 Modulbezogene Übung	MÜ	1			
2.4 Mathematik 2		5	6		KL
2.4.1 Mathematik 2	SU	4			
2.4.2 Modulbezogene Übung	MÜ	1			
2.5 Ökosysteme		5	6		PF
2.5.1 Ökosysteme, Klima	SU	3			
2.5.2 Digi-Lab Ökosysteme / GIS	L	1			
2.5.3 Modulbezogene Übung	MÜ	1			
3. Semester					
Modulbezeichnung	Form der LV	SWS	CP	SL	PL
Pflichtmodule	SU / P / L / MÜ				
3.1 Projekt 3		5	6		KL+PA
3.1.1 Umwelt- und Planungsrecht	SU	2			KL
3.1.2 Projektmanagement, Projektplanung, Projektdurchführung	P	2			PA
3.1.3 Modulbezogene Übung	MÜ	1			
3.2 Technisches Englisch		5	6		KL, R
3.2.1 Technisches Englisch	SU	4			
3.2.2 Modulbezogene Übung	MÜ	1			
3.3 Thermodynamik und Wärmeübertragung		5	6	EX, MP	KL
3.3.1 Thermodynamik und Wärmeübertragung	SU	3			KL

3.3.2 Praktikum	L	1		EX, MP	
3.3.3 Modulbezogene Übung	MÜ	1			
Wahlpflichtmodule (3. Sem.)		SWS	CP	SL	PL
3.4 Wahlpflichtmodul 1		5	6		
3.4.1 Wahlpflichtmodul 1	S / P	4			
3.4.2 Modulbezogene Übung	MÜ	1			
3.5 Wahlpflichtmodul 2		5	6		
3.5.1 Wahlpflichtmodul 2	S / P	4			
3.5.2 Modulbezogene Übung	MÜ	1			
Wahlpflichtmodule (3. Sem.)					
3.6 Abfalltechnik		5	6		PF
3.6.1 Abfalltechnik	SU	3			
3.6.2 Praktikum	L	1			
3.6.3 Modulbezogene Übung	MÜ	1			
3.7 Abwasserableitung und Regenwassermanagement		5	6		PF
3.7.1 Abwasserableitung und Regenwassermanagement	SU	3			
3.7.2 Digi- Labor	L	1			
3.7.3 Modulbezogene Übung	MÜ	1			
3.8 Erneuerbare Energien		5	6		PF
3.8.1 Grundlagen der erneuerbaren Energien	SU	4			
3.8.2 Modulbezogene Übung	MÜ	1			
3.9 Umweltbiotechnik		5	6		PF
3.9.1 Umweltbiotechnik	SU	3			
3.9.2 Praktikum Umweltbiotechnik	L	1			
3.9.3 Modulbezogene Übung	MÜ	1			
4. Semester					
Modulbezeichnung	Form der LV	SWS	CP	SL	PL
Pflichtmodule	SU / P / L / S / MÜ				

4.1 Projekt 4		5	6		KL+PA
4.1.1 Betriebswirtschaftliche Grundlagen	SU	2			
4.1.2 Projektdurchführung	P	2			
4.1.3 Modulbezogene Übung	MÜ	1			
4.2 Mess- und Regeltechnik		5	6	MP	KL, EX
4.2.1 Grundlagen Mess- und Regeltechnik	SU	3			KL
4.2.2 Praktikum	L	1			EX
4.2.3 Modulbezogene Übung	MÜ	1			
4.3 Prozess- und Reaktionstechnik		5	6	EX, MP	KL
4.3.1 Prozess- und Reaktionstechnik	SU	3			
4.3.2 Praktikum	L	1			
4.3.3 Modulbezogene Übung	MÜ	1			
4.4 Wahlpflichtmodul 1		5	6		
4.4.1 Wahlpflichtmodul 1	S / L	4			
4.4.2 Modulbezogene Übung	MÜ	1			
4.5 Wahlpflichtmodul 2		5	6		
4.5.1 Wahlpflichtmodul 2	S / L	4			
4.5.2 Modulbezogene Übung	MÜ	1			
Wahlpflichtmodule 4. Sem.					
4.6 Recycling und Märkte		5	6		PF
4.6.1 Recycling und Märkte	SU	3			
4.6.2 Laborpraktikum	L	1			
4.6.3 Modulbezogene Übung	MÜ	1			
4.7 Abwasserreinigung		5	6		PF
4.7.1 Methoden der kommunalen Abwasserbehandlung	SU	3			
4.7.2 Laborpraktikum Abwasserbehandlung	L	1			
4.7.3 Modulbezogene Übung	MÜ	1			
4.8 Quartiers- und Infrastrukturentwicklung		5	6		PF
4.8.1 Quartiers- und Infrastrukturentwicklung	SU	3			

4.8.2 Digi-Lab	L	1			
4.8.3 Modulbezogene Übung	MÜ	1			
4.9 Bioökonomie		5	6		PF
4.9.1 Bioökonomie	S	3			
4.9.2 Laborpraktikum	L	1			
4.9.3 Modulbezogene Übung	MÜ	1			
5. Semester					
5.1 Auslandsstudium			24		
5.2 Vor- und Nachbereitung Auslandsstudium			6		PF
6. Semester optional im Ausland mit Learning Agreement					
Modulbezeichnung	Form der LV	SWS	CP	SL	PL
	SU / L / S / MÜ				
6.1 Virtual Reality and Optimization in Environmental Engineering		5	6		PF
6.1.1 Basics "Virtual Reality"	SU	3			
6.1.2 Digi-Lab "VR"	L	1			
6.1.3 Modulbezogene Übung	MÜ	1			
6.2 Remediation Technologies		5	6		PF
6.2.1 Remediation Technologies	SU	2			
6.2.2 Soil Science	SU	1			
6.2.3 Soil Lab	L	1			
6.2.4 Modulbezogene Übung	MÜ	1			
6.3 H ₂ -Technologies		5	6		PF
6.3.1 Basics "H ₂ -Technologies"	SU	2			
6.3.2 H ₂ -Lab	L	2			
6.3.3 Modulbezogene Übung	MÜ	1			
6.4 Life Cycle Assessment and Certification		5	6		PF
6.4.1 Basics	SU	3			

6.4.2 Digi-Lab	L	1			
6.4.3 Modulbezogene Übung	MÜ	1			
6.5 Freies Modul		5	6		
6.5.1 Freies Modul (Modulpool HSB, Empfehlung Facetten der Nachhaltigkeit)	SU				
7. Semester					
Modulbezeichnung		SWS	CP	SL	PL
7.1. Praxismodul			18		PF ¹
7.1.1 Praxisseminar	SU	4			
7.1.2 Modulbezogene Übung	MÜ	1			
7.2 Bachelorthesis			12		Thesis; Kol
7.2.1 Thesisseminar	BT	4			
¹ unbenotet					

M 1.1: Projekt 1: Wissenschaftliches Arbeiten

Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr. Jürgen Knies		
ECTS-Leistungspunkte:	6 ECTS	Arbeitsbelastung gesamt:	180 h
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	Pflichtmodul im 1. Semester	Davon Präsenzstudium:	60 h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine im WiSe	Davon Selbststudium:	120 h
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:			

Lernergebnisse:

- Wissen und Verstehen (Wissensverbreiterung, Wissensvertiefung, Wissensverständnis)
- *Die Studierenden kennen die Grundlagen Wissenschaftlichen Lernens und Arbeitens (Lerntechniken, Zitierregeln).*
 - *Die Studierenden verstehen die Zusammenhänge und Anforderungen (Wissenschaft als Diskurs, Prinzipien und Standards)*
- Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen (Nutzung und Transfer, wissenschaftliche Innovation)
- *Die Studierenden wenden die Prinzipien des wissenschaftlichen Arbeitens am Projektbeispielen an.*
 - *Die Studierenden sind in der Lage Forschungsfragen zu formulieren und diesen konsequent nachzugehen.*
 - *Die Studierenden können Texte und Studien in Bezug auf die Regeln wissenschaftlichen Arbeitens kritisch hinterfragen.*
- Kommunikation und Kooperation
- *Die Studierenden lernen die Bildung von Projektgruppen und interne Abstimmungsprozesse*
 - *Die Studierenden können die Ableitung von Forschungsfragen ableiten und begründen*
 - *Die Studierenden können ihre Projektarbeit in Form von Präsentation und schriftlicher Ausarbeitung vorstellen und verteidigen*
- Wissenschaftliches Selbstverständnis oder Professionalität
- *Die Studierenden verstehen, dass Wissenschaftliches Arbeiten das Fundament wissenschaftlicher Forschung und Praxis ist.*

Lehrinhalte:

- *Vermittlung der Grundsätze wissenschaftlichen Arbeitens anhand von Beispielen mit umwelttechnischem Bezug*
- *Einführung in die Bibliothek und Literaturverwaltungssoftware*
- *Einführung in die Facetten der Umwelttechnik*
- *Anwendung anhand umwelttechnischer Themen in Kleingruppen (Projekt)*

Unterrichtssprache:	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen:	keine
Vorbereitung/Literatur:	Aktuelle Literaturlisten werden zu Beginn des Semesters ausgegeben.
Weitere Informationen:	Kursanmeldung auf AULIS erforderlich, Lernmaterialien befinden sich auf AULIS

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Einführung in das Wissenschaftliche Lernen und Arbeiten	Prof. Dr. Jürgen Knies	2	Seminaristischer Unterricht	Portfolio (PF)
Projekte in der Umwelttechnik	Prof. Dr. Jürgen Knies	1	Projekt	

Praktikum Grundlagen der Laborarbeit	Prof. Dr. Lars Jürgensen	1	Labor	
Modulbezogene Übung	Prof. Dr. Jürgen Knies, Prof. Dr. Lars Jürgensen	1	Angeleitetes Selbststudium	

M 1.2: Biologie				
Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr.-Ing. Anja Noke			
ECTS-Leistungspunkte:	6 ECTS	Arbeitsbelastung gesamt:	180h	
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	Pflichtmodul im 1. Semester	Davon Präsenzstudium:	60h	
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine im WiSe	Davon Selbststudium:	120h	
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:				
Lernergebnisse:				
Wissen und Verstehen (Wissensverbreiterung, Wissensvertiefung, Wissensverständnis)				
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Studierenden kennen die wesentlichen Biomoleküle und Zellkomponenten und verstehen deren Funktion in zellulären Prozessen. ▪ Die Studierenden kennen die wichtigsten Gruppen von Mikroorganismen und können diese anhand ihrer morphologischen Eigenschaften im mikroskopischen Bild unterscheiden. 				
Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen (Nutzung und Transfer, wissenschaftliche Innovation)				
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Studierenden können die Leistungsfähigkeit von Mikroorganismen bei der Besiedlung verschiedener Lebensräume in der Umwelt einschätzen und bewerten. ▪ Die Studierenden sind in der Lage mikroskopische Präparate zu erzeugen und mikroskopische Färbetechniken anzuwenden 				
Kommunikation und Kooperation				
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Studierenden sind in der Lage wissenschaftliche Fachartikel zu verstehen und die wesentlichen Inhalte in Gruppen zu diskutieren. 				
Wissenschaftliches Selbstverständnis oder Professionalität				
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Für die Studierenden wird es Teil ihres professionellen Selbstverständnisses, die grundlegenden Prinzipien des zellulären Lebens anzuerkennen und die Leistungsfähigkeit von Mikroorganismen bei umweltrelevanten Prozessen zu berücksichtigen. 				
Lehrinhalte:				
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Zelle als Grundeinheit des Lebens ▪ Lebensräume von Mikroorganismen ▪ Wesentliche Gruppen der Mikroorganismen ▪ Aufbau und Funktion Pro- und eukaryotischer Zellen und Viren ▪ Aufbau und Funktion der Zellmembran, Stofftransport, Diffusion, Osmose, ▪ Aufbau und Funktion der Zellwand, Zucker, Polysaccharide ▪ Proteine, Enzyme, Enzymkinetik, Verfahren zur Berechnung von V_{max} und K_m, ▪ Struktur und Funktion von DNA, RNA, Proteinbiosynthese ▪ Aspekte der Umwelthygiene, Infektionsschutz, ▪ Mikroskopie von Mikroorganismen, Untersuchung von Luftkeimen 				
Unterrichtssprache:	Deutsch			
Teilnahmevoraussetzungen:	keine			
Vorbereitung/Literatur:	Aktuelle Literaturlisten werden zu Beginn des Semesters ausgegeben.			
Weitere Informationen:	Lehrmaterialien werden in Aulis zur Verfügung gestellt.			
Zugehörige Lehrveranstaltungen				
Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Biologie	Prof. Dr.-Ing. Noke	3	Seminaristischer Unterricht	Portfolio (PF)

Praktikum Biologie	Prof. Dr.-Ing. Noke	1	Labor	
Modulbezogene Übung	Prof. Dr.-Ing. Noke	(1)	Angeleitetes Selbststudium	

M 1.3: Physik (Technische Mechanik und Strömungsmechanik)			
Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr. Jürgensen, Lars		
ECTS-Leistungspunkte:	6 ECTS	Arbeitsbelastung gesamt:	180h
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	Pflichtmodul im 1. Semester	Davon Präsenzstudium:	60h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine im WiSe	Davon Selbststudium:	120h
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:			
Lernergebnisse:			
<p>Wissen und Verstehen (Wissensverbreiterung, Wissensvertiefung, Wissensverständnis)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ die Grundlagen der technischen Mechanik mit dem Schwerpunkten Kinematik und Statik verstehen und anwenden ▪ die Grundlagen auf dem Gebiet der Strömungstechnik mit dem Schwerpunkt der eindimensionalen Stromfadentheorie zu verstehen und anzuwenden <p>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen (Nutzung und Transfer, wissenschaftliche Innovation)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ auf diesem Gebiet Probleme beschreiben und einfache Aufgaben lösen ▪ Kräfte-, Impuls- und Energiegleichgewichte aufstellen und die da bei auftretenden Gleichungssysteme lösen ▪ ein Verständnis für Strömungsvorgänge in Rohrleitungen und Apparaten gewinnen ▪ Rohrleitungssysteme mittlerer Komplexität dimensionieren <p>Kommunikation und Kooperation</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Modellhafte Skizzen ingenieurtechnischer Probleme anfertigen</i> ▪ <i>Auslegungsergebnisse in Form von Diagrammen darstellen</i> <p>Wissenschaftliches Selbstverständnis oder Professionalität</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Studierenden können Ähnlichkeitskennzahlen nutzen und anwenden ▪ Die Studierenden lernen technische Probleme anhand von Analogie- und Ähnlichkeitsverfahren zu beschreiben 			
Lehrinhalte:			
<p>Das Modul vermittelt Grundkenntnisse der Strömungstechnik und Technischen Mechanik. Im Einzelnen werden nachstehende Aspekte behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Kraft, Kräfteaddition und Kräftezerlegung ▪ Zentrales und allgemeines Kraftsystem ▪ Momente und Momentengleichgewichte ▪ Gleichförmige und beschleunigte Bewegung ▪ Bahnkurven und Optimierung ▪ Statischer Druck, Statisches Gleichgewicht, Auftrieb ▪ Ähnlichkeitstheorie von Rohrströmungen ▪ Dynamik der Fluide, inkompressible Strömungen ▪ laminare und turbulente Strömung ▪ Kontinuitätsgleichung, Bernoulli-Gleichung ▪ Druckverlust in Rohrleitungen und an Rohrleitungselementen ▪ Rohrleitungs- und Anlagenkennlinien ▪ Umströmung von Körpern ▪ Durchführung, Auswertung und Beschreibung strömungstechnischer Versuche 			
Unterrichtssprache:	Deutsch		
Teilnahmevoraussetzungen:	keine		
Vorbereitung/Literatur:	<i>Aktuelle Literaturlisten werden zu Beginn des Semesters ausgegeben.</i>		

Weitere Informationen:	<i>Siehe Aulis</i>			
Zugehörige Lehrveranstaltungen				
Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Technische Mechanik und Strömungstechnik	Prof. Dr. Lars Jürgensen	3	Seminaristischer Unterricht	Klausur, 120 min
Technische Mechanik und Strömungstechnik Praktikum	Prof. Dr. Lars Jürgensen	1	Labor	
Modulbezogene Übung	Prof. Dr. Lars Jürgensen	1	Angeleitetes Selbststudium	

M 1.4: Mathematik 1				
Modulverantwortliche_r:	Dr. Florian Kuhnen			
ECTS-Leistungspunkte:	6 ECTS	Arbeitsbelastung gesamt:	180h	
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	Pflichtmodul im 1. Semester	Davon Präsenzstudium:	60h	
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine im WiSe	Davon Selbststudium:	120h	
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:				
Lernergebnisse:				
Wissen und Verstehen (Wissensverbreiterung, Wissensvertiefung, Wissensverständnis)				
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Studierenden können die Phänomene der Umwelttechnik auf mathematische Fragestellungen abstrahieren. ▪ Sie kennen die dafür erforderlichen mathematischen Methoden. ▪ Sie können diese Methoden lösungsorientiert anwenden. 				
Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen (Nutzung und Transfer, wissenschaftliche Innovation)				
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Alltägliche Fragestellungen mit Hilfe mathematischer Methoden beantworten ▪ Spezielle umwelttechnische Fragestellungen (z.B. verfahrenstechnischer oder chemischer Natur) mathematisch aufbereiten ▪ Statistische Methoden anwenden (zum Beispiel bei der Auswertung von Labordaten) 				
Kommunikation und Kooperation				
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Studierenden können die von ihnen eingesetzten Methoden korrekt benennen. ▪ Des Weiteren sind sie in der Lage den zielführenden Methodeneinsatz klar zu erläutern. ▪ ... 				
Wissenschaftliches Selbstverständnis oder Professionalität				
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Studierenden begreifen Mathematik als eine zentrale, die naturwissenschaftliche Erkenntnis bedingende Kulturtechnik ▪ Sie sind in der Lage sich unter Einsatz der Fachliteratur weitergehende Kenntnisse anzueignen ▪ ... 				
Lehrinhalte:				
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sichere Anwendung mathematischer Grundsätze ▪ Sicherer Umgang mit den wichtigsten transzendenten Funktionen ▪ Beherrschung eines fachlich angemessenen Methodenspektrums der Infinitesimalrechnung ▪ Abstraktionsfähigkeit durch mathematische Behandlung von Umwelttechnischen ▪ Kenntnis der wichtigsten Methoden der Statistik 				
Unterrichtssprache:	Deutsch			
Teilnahmevoraussetzungen:	keine			
Vorbereitung/Literatur:	Aktuelle Literaturlisten werden zu Beginn des Semesters ausgegeben.			
Weitere Informationen:	Eine jeweils aktuelle Liste von Protokollen der LV liegt auf Aulis			
Zugehörige Lehrveranstaltungen				
Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Mathematik 1 Vorlesung	Dr. Florian Kuhnen	4	Seminaristischer Unterricht	Klausur, 120 min
Modulbezogene Übung	Dr. Florian Kuhnen	(1)	Angeleitetes Selbststudium	

M 1.5: Digitalisierung				
Modulverantwortliche_r:	NN (Prof. Dr. Lars Jürgensen)			
ECTS-Leistungspunkte:	6 ECTS	Arbeitsbelastung gesamt:	180h	
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	Pflichtmodul im 1. Semester	Davon Präsenzstudium:	60h	
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine im WiSe	Davon Selbststudium:	120h	
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:				
Lernergebnisse:				
Wissen und Verstehen (Wissensverbreiterung, Wissensvertiefung, Wissensverständnis)				
<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Begriffe, Definitionen, Anwendungsfelder und Regulatorische Rahmenbedingungen der Digitalisierung in der Umwelttechnik benennen und deren Bedeutung für verschiedene Fachgebiete ableiten</i> ▪ <i>Grundlagen der Digitalisierung kennen und beschreiben.</i> 				
Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen (Nutzung und Transfer, wissenschaftliche Innovation)				
<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Technologien der Digitalisierung skizzieren sowie deren spezifische Eignung für Fachgebiete beurteilen und begründen.</i> ▪ <i>Methoden auswählen und anwenden</i> ▪ <i>Notwendigkeit und Anforderungen nennen und diskutieren können</i> 				
Kommunikation und Kooperation				
<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Technisch und ökologisch sinnvolle, rechtlich und organisatorisch machbare ingenieurtechnische Lösungen im Team ausarbeiten, argumentativ begründen und präsentieren.</i> 				
Wissenschaftliches Selbstverständnis oder Professionalität				
<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Die Studierenden lernen ihre Bedeutung als angehende Umweltingenieur:innen in komplexeren Problemlösungslagen anzunehmen und durch organisatorische und technische Lösungen zu gestalten.</i> ▪ <i>Methoden auswählen und anwenden um ökologische Auswirkungen zu analysieren und zu bewerten.</i> ▪ <i>Die Studierenden lernen Abhängigkeiten zu analysieren und zu bewerten.</i> 				
Lehrinhalte:				
<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Programmgrundlagen CAD und CAE im Anlagenbau</i> ▪ <i>Prozesse anhand von Rohrleitungs- und Instrumentenfließbildern beschreiben und digital umsetzen</i> ▪ <i>Einführung in die Programmierung</i> 				
Unterrichtssprache:	Deutsch			
Teilnahmevoraussetzungen:				
Vorbereitung/Literatur:	<i>Aktuelle Literaturlisten werden zu Beginn des Semesters ausgegeben.</i>			
Weitere Informationen:	Kursanmeldung auf AULIS erforderlich, Lernmaterialien befinden sich auf AULIS.			
Zugehörige Lehrveranstaltungen				
Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Grundlagen der Digitalisierung	Prof. Dr. Lars Jürgensen	3	Seminaristischer Unterricht	Portfolio (PL)
Digi-Lab	Prof. Dr. Lars Jürgensen	1	Labor	
Modulbezogene Übung	Prof. Dr. Lars Jürgensen	(1)	Angeleitetes Selbststudium	

M 2.1: Grundlagen der Wasser- und Kreislaufwirtschaft

Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr.-Ing. Silke Eckardt		
ECTS-Leistungspunkte:	6 ECTS	Arbeitsbelastung gesamt:	180h
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	Pflichtmodul im 2. Semester	Davon Präsenzstudium:	60h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine im SoSe	Davon Selbststudium:	120h
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:			

Lernergebnisse:

Wissen und Verstehen (Wissensverbreiterung, Wissensvertiefung, Wissensverständnis)

- *Regulatorische Rahmenbedingungen der Kreislaufwirtschaft benennen und deren Bedeutung für verschiedene Stoffströme ableiten*
- *Grundlagen der Kreislaufwirtschaft kennen und beschreiben.*
- *Siedlungsabfälle hinsichtlich ihres Aufkommens und ihrer Eigenschaften benennen und beschreiben*
- *Grundlagen der Wasserrahmenrichtlinie und des deutschen Wasserrechts nennen und den Zusammenhang mit Abwasseraufbereitung, Regenwassermanagement und Trinkwasserschutz erläutern können*
- *Bauwerke der Wasser-/Abwasserinfrastruktur kennen und beschreiben können*
- *Brunnen, Kanalnetz und Regenwasserversickerung mit einfachen Bemessungsverfahren berechnen können*

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen (Nutzung und Transfer, wissenschaftliche Innovation)

- *Technologien der Kreislaufwirtschaft mit ihren verfahrenstechnischen Grundprinzipien skizzieren sowie deren spezifische Eignung für Siedlungsabfälle beurteilen und begründen.*
- *Methoden der ökologischen Bewertung von Abfallbehandlungsverfahren auswählen und anwenden*
- *Notwendigkeit und Anforderungen für den Bau und Betrieb von Infrastruktur der Wasserver- und Entsorgung nennen und diskutieren können*

Kommunikation und Kooperation

- *Technisch und ökologisch sinnvolle, rechtlich und organisatorisch machbare ingenieurtechnische Lösungen für Siedlungsabfälle und Wasserinfrastruktur im Team ausarbeiten, argumentativ begründen und präsentieren.*

Wissenschaftliches Selbstverständnis oder Professionalität

- *Die Studierenden lernen ihre Bedeutung als angehende Umweltingenieur:innen in komplexeren Problemlösungslagen anzunehmen und durch organisatorische und technische Lösungen zu gestalten.*
- *Methoden zur Bilanzierung auswählen und anwenden, um ökologische Auswirkungen von Abfallbehandlungsverfahren zu analysieren und zu bewerten.*
- *Die Studierenden lernen Abhängigkeiten von Wasserqualität und Aufbereitungsmöglichkeiten zu analysieren und zu bewerten.*

Lehrinhalte:

Grundlagen Kreislaufwirtschaft

- *Regulatorischer Rahmen und Organisation der Kreislaufwirtschaft*
- *Abfallaufkommen und Zusammensetzung von (Siedlungs)abfällen*
- *Grundprinzipien der mechanischen und thermischen Abfallbehandlung*
- *Methoden zur Bewertung von Abfallbehandlungsverfahren (Bilanzierung von Massen/Stoff- und Energieströmen)*

Grundlagen Wasserwirtschaft

- *Wasserkreislauf*
- *Aufbau des Wasserrechts mit Schwerpunkt Wasserrahmenrichtlinie*

<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Funktion und Grundlagen der Bemessung von Elementen der Wasserver- und Entsorgung (Brunnen, Wasserverteilung, Abwasser- und Regenwasserableitung, Regenwasserversickerung, Regenwasserrückhalt)</i> 				
Unterrichtssprache:	Deutsch			
Teilnahmevoraussetzungen:				
Vorbereitung/Literatur:	<i>Aktuelle Literaturlisten werden zu Beginn des Semesters ausgegeben.</i>			
Weitere Informationen:	Kursanmeldung auf AULIS erforderlich, Lernmaterialien befinden sich auf AULIS.			
Zugehörige Lehrveranstaltungen				
Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Grundlagen der Kreislaufwirtschaft	Prof. Dr.-Ing. Silke Eckardt	2	Seminaristischer Unterricht	Portfolio (PL)
Grundlagen der Wasserwirtschaft	Prof. Dr.-Ing. Jana von Horn	2	Seminaristischer Unterricht	
Modulbezogene Übung	Prof. Dr.-Ing. Silke Eckardt / Prof. Dr.-Ing. Jana von Horn	(1)	Angeleitetes Selbststudium	

M 2.2: Chemie				
Modulverantwortliche_r:	Dr. Florian Kuhnen			
ECTS-Leistungspunkte:	6 ECTS	Arbeitsbelastung gesamt:	180h	
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	Pflichtmodul im 2. Semester	Davon Präsenzstudium:	60h	
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine im SoSe	Davon Selbststudium:	120h	
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:				
Lernergebnisse:				
Wissen und Verstehen (Wissensverbreiterung, Wissensvertiefung, Wissensverständnis)				
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Prinzipien des Aufbaus der Materie sind verstanden und können im Anwendungskontext genutzt werden ▪ Die für einen Ingenieurskontext wichtigen quantitativen Beziehungen der Chemie sind einschließlich Ihrer Randbedingungen und Einschränkungen bekannt 				
Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen (Nutzung und Transfer, wissenschaftliche Innovation)				
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Die quantitativen Prinzipien können für Verhaltensprognosen von Stoffen bzw. Reaktionen sowohl in natürlichen als auch in technischen Systemen angewendet werden ▪ Die Studierenden können den potenziellen Einsatz chemischer Verfahren in einem natürlichen oder technischen System kritisch analysieren ▪ Es ist ein Grundverständnis vorhanden, mit dem sich die Studierenden weiterführende Sachverhalte aus der Fachliteratur aneignen können 				
Kommunikation und Kooperation				
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Studierenden können chemische Sachverhalte auf dem für die Umwelttechnik angemessenen Niveau vermitteln. ▪ Sie sind in der Lage sowohl organische als auch anorganische Verbindungen fachgerecht zu benennen. 				
Wissenschaftliches Selbstverständnis oder Professionalität				
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Studierenden sind zu einer realistischen Einschätzung ihrer Kompetenzen fähig ▪ Sie sind in der Lage einen Standpunkt zu formulieren und gegebenenfalls zu verteidigen 				
Lehrinhalte:				
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Zentrale Prinzipien vom Aufbau der Materie, Atombau und chemischer Bindung ▪ Stoffklassen und ihre typischen Reaktionsmuster ▪ Quantitative Grundbegriffe der Chemie, wie zum Beispiel chemisches Gleichgewicht, Reaktionsenthalpien und deren Anwendung zur Beschreibung von Reaktionsausmaß und Reaktionsgeschwindigkeit ▪ Wichtige Verfahren der qualitativen und quantitativen chemischen Analyse ▪ Systematik der organischen Chemie, grundlegende Chemie der funktionellen Gruppen ▪ Nomenklatur von anorganischen und organischen Verbindungen 				
Unterrichtssprache:	Deutsch			
Teilnahmevoraussetzungen:	keine			
Vorbereitung/Literatur:	Chemie und Umwelt, P. Kurzweil / General Chemistry, P.W. Atkins, J.A. Beran			
Weitere Informationen:	Aktuelle Vorlesungsmitschriften und Themenlisten sind über Aulis verfügbar			
Zugehörige Lehrveranstaltungen				
Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Grundlagen der Chemie	Dr. Florian Kuhnen	3	Seminarist. Unterricht	Klausur, 120 min

Praktikum der Chemie	Dr. Florian Kuhnen	1	Labor	
Nur Bachelor: Modulbezogene Übung	Dr. Florian Kuhnen	(1)	Angeleitetes Selbststudium	

M 2.3: Grundlagen der Umweltverfahrenstechnik			
Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr. Jürgensen, Lars		
ECTS-Leistungspunkte:	6 ECTS	Arbeitsbelastung gesamt:	180h
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	Pflichtmodul im 2. Semester	Davon Präsenzstudium:	60h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine im SoSe	Davon Selbststudium:	120h
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:			
Lernergebnisse:			
<p>Wissen und Verstehen (Wissensverbreiterung, Wissensvertiefung, Wissensverständnis)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ wichtige Grundlagen und Zusammenhänge der Wärmeleitung verstehen und anwenden ▪ wichtige Grundlagen und Zusammenhänge des Wärmeübergangs verstehen und anwenden ▪ Pumpen und Armaturen auslegen und auswählen ▪ Trennprozesse verstehen und anwenden ▪ die Funktionsweise und Ausführungsformen von durchströmten Apparaten und Reaktoren kennen und verstehen <p>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen (Nutzung und Transfer, wissenschaftliche Innovation)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Stoffbilanzen für unterschiedliche Prozesse aufstellen ▪ und lösen ▪ Grundlegende funktionsweise einzelner umweltverfahrenstechnischer Apparate- und Anlagen verstehen und anwenden <p>Kommunikation und Kooperation</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ einfache Wärmeübertragungssysteme beschreiben und Aufgaben auf diesem Gebiet gemeinsam lösen ▪ umwelttechnische Prozesse unter Anwendung von Grundoperationen beschreiben und in Form einfacher Fließbilder darstellen <p>Wissenschaftliches Selbstverständnis oder Professionalität</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Studierenden begreifen die mathematischen Beschreibungen abstrakter, physikalisch-technischer Modelle als zentralen Problemlösungsschritt. ▪ Anwendung mathematischer Verfahren als Lösungsmethode zur Berechnung abstrakter Modelle 			
Lehrinhalte:			
<p>Das Modul vermittelt Grundkenntnisse der Strömungstechnik und Technischen Mechanik. Im Einzelnen werden nachstehende Aspekte behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Einführung in die Wärmeübertragung: ebene mehrschichtige Wand, mehrschichtige Hohlzylinder, instationäre Wärmeübertragung ▪ Kinetische Kopplungsgleichungen zur Auslegung von Wärmeübertragern ▪ Auslegung von Pumpen und Ventilen, Pumpenkennlinie, Regelung von Pumpen ▪ Ventilkennlinie und Streckenkennlinie, Auslegungskennwerte ▪ Einführung in die Grundoperationen sowie in die Struktur von umwelttechnischen Prozessen ▪ Einführung in ingenieurtechnische Berechnungsmethoden von stationären und instationären Prozessen ▪ Darstellen von Zustandsgrößen, Stoffdaten, Materialbilanzen, ▪ Energiebilanzen, Einheitensystemen, Konzentrations-maßen und ▪ Beschreibung des Verweilzeitverhaltens von durchströmten Apparaten ▪ Bemessung und Anwendung von Sedimentation ▪ Trenngradbilanzierung und Bestimmung von Partikelgrößenverteilungen 			
Unterrichtssprache:	Deutsch		

Teilnahmevoraussetzungen:	keine			
Vorbereitung/Literatur:	<i>Aktuelle Literaturlisten werden zu Beginn des Semesters ausgegeben.</i>			
Weitere Informationen:	<i>Siehe Aulis</i>			
Zugehörige Lehrveranstaltungen				
Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Grundlagen der Umweltverfahrenstechnik	Prof. Dr. Lars Jürgensen	3	Seminaristischer Unterricht	Klausur, 120 min
Grundlagen der Umweltverfahrenstechnik Praktikum	Prof. Dr. Lars Jürgensen	1	Labor	
Modulbezogene Übung	Prof. Dr. Lars Jürgensen	1	Angeleitetes Selbststudium	

M 2.4: Mathematik 2				
Modulverantwortliche_r:	Dr. Florian Kuhnen			
ECTS-Leistungspunkte:	6 ECTS	Arbeitsbelastung gesamt:	180h	
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	Pflichtmodul im 2. Semester	Davon Präsenzstudium:	60h	
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine im SoSe	Davon Selbststudium:	120h	
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:				
Lernergebnisse:				
Wissen und Verstehen (Wissensverbreiterung, Wissensvertiefung, Wissensverständnis)				
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Studierenden können dynamische Prozesse der Umwelttechnik im Hinblick auf ihre digitale Repräsentation quantifizieren. ▪ Sie können die dafür erforderlichen mathematischen Methoden anwenden ▪ Sie können diese Methoden lösungsorientiert anwenden und sie sind in der Lage diese Lösungen kritisch zu bewerten beziehungsweise diese zu verifizieren. 				
Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen (Nutzung und Transfer, wissenschaftliche Innovation)				
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dynamische Prozesse aus der Umwelttechnik in die entsprechende mathematische Darstellung zu übersetzen (z.B. als Differentialgleichung) und lösen können. ▪ Kenntnis und Anwendung der einschlägigen numerischen Verfahren (z.B. zur Lösung von DGLn) um diese Lösungen zu erzeugen 				
Kommunikation und Kooperation				
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Studierenden können, die von ihnen benutzen Techniken benennen ▪ Außerdem können Sie klare Anforderungen, für die in der Mathematik bedienten oder von der Mathematik zu nutzenden Schnittstellen formulieren 				
Wissenschaftliches Selbstverständnis oder Professionalität				
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Studierenden begreifen Mathematik als eine zentrale, die naturwissenschaftliche Erkenntnis bedingende Kulturtechnik ▪ Sie sind in der Lage sich unter Einsatz der Fachliteratur weitergehende Kenntnisse anzueignen ▪ Sie sind zu einer realistischen Einschätzung ihrer eigenen mathematischen Fähigkeiten imstande. 				
Lehrinhalte:				
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Lineare Algebra und analytische Geometrie ▪ Lösungsverfahren gewöhnlicher Differentialgleichungen (analytisch und numerisch) ▪ Grundkenntnisse von numerischen Verfahren zur Lösung von linearen Gleichungen und DGLn mit einer einschlägigen Programmierumgebung (z.B. MATLAB oder Python) ▪ Abstraktionsfähigkeit durch mathematische Analyse von dynamischen Prozessen aus Umwelt und Technik 				
Unterrichtssprache:	Deutsch			
Teilnahmevoraussetzungen:	keine			
Vorbereitung/Literatur:	Aktuelle Literaturlisten werden zu Beginn des Semesters ausgegeben.			
Weitere Informationen:	Eine jeweils aktuelle Liste von Protokollen der LV liegt auf Aulis			
Zugehörige Lehrveranstaltungen				
Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Mathematik 1 Vorlesung	Dr. Florian Kuhnen	4	Seminaristischer Unterricht	Klausur, 120 min
Modulbezogene Übung	Dr. Florian Kuhnen	(1)	Angeleitetes Selbststudium	

M 2.5: Ökosysteme			
Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr. Jürgen Knies		
ECTS-Leistungspunkte:	6 ECTS	Arbeitsbelastung gesamt:	180h
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	Pflichtmodul im 2. Semester	Davon Präsenzstudium:	60h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine im SoSe	Davon Selbststudium:	120h
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:	##		
Lernergebnisse:			
<p>Wissen und Verstehen (Wissensverbreiterung, Wissensvertiefung, Wissensverständnis)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Studierenden lernen ökologische Grundlagen am Beispiel terrestrischer und aquatischer Lebensräume kennen. ▪ Die Studierenden kennen die Grundlagen der aktuellen Klimaforschung und deren Prognosen. ▪ Die Studierenden können mit Hilfe geographischer Informationssysteme das Zusammenwirken verschiedener Einflussfaktoren darstellen. <p>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen (Nutzung und Transfer, wissenschaftliche Innovation)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Studierenden erwerben die Fähigkeit die Zusammenhänge von Einflüssen und Auswirkungen anwendungsbezogen analysieren und bewerten zu können. ▪ Die Studierenden werden in die Lage versetzt, umwelttechnische Lösungen auf ökologische Herausforderungen zu thematisieren und vor dem Hintergrund der Nachhaltigkeitsdebatten zu bewerten. <p>Kommunikation und Kooperation</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Studierenden sind in der Lage, Grenzen und Möglichkeiten umwelttechnischer Lösungen zu thematisieren und vorzustellen. ▪ Die Studierenden können mit Hilfe von Kartenwerken ihre Argumentation unterstützen und Zusammenhänge verdeutlichen. <p>Wissenschaftliches Selbstverständnis oder Professionalität</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Für die Studierenden wird es Teil ihres professionellen Selbstverständnisses, dass ökologische Grenzen ein wichtiges Leitkriterium ihrer Arbeit sein werden. ▪ Die Studierenden nehmen die Herausforderung an, dass Nachhaltigkeit sehr unterschiedlich interpretiert und umgesetzt werden kann. 			
Lehrinhalte:			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grundlegende ökologische Kenntnisse ▪ Grundlegende klimatologische Kenntnisse ▪ Grundlagen der Nachhaltigkeitsdiskussionen und -ansätze ▪ Einführung in Geographische Informationssysteme ▪ Einführung in die Erschließung von Umweltdaten 			
Unterrichtssprache:	Deutsch und Englisch		
Teilnahmevoraussetzungen:	keine		
Vorbereitung/Literatur:	Aktuelle Literaturlisten werden zu Beginn des Semesters ausgegeben.		
Weitere Informationen:	Kursanmeldung auf AULIS erforderlich, Lernmaterialien auf AULIS; Softwarenutzung über Virtuelle Maschinen bzw. eigene Installation (Tablet nicht ausreichend), alternativ stehen Rechnerräume für das Selbststudium zur Verfügung		
Zugehörige Lehrveranstaltungen			

Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Ökosysteme, Klima	Prof. Dr. Jürgen Knies	3	Seminaristischer Unterricht	Portfolio (PL)
Digi-Lab Ökosysteme / GIS	Prof. Dr. Jürgen Knies	1	Labor	
Modulbezogene Übung	Prof. Dr. Jürgen Knies	1	Angeleitetes Selbststudium	

M 3.1: Projekt 3			
Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr. Jürgen Knies		
ECTS-Leistungspunkte:	6 ECTS	Arbeitsbelastung gesamt:	180h
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	Pflichtmodul im 3. Semester	Davon Präsenzstudium:	60h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine im WiSe	Davon Selbststudium:	120h
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:			
Lernergebnisse:			
<p>Wissen und Verstehen (Wissensverbreiterung, Wissensvertiefung, Wissensverständnis)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Studierenden kennen die Grundlagen des Umwelt- und Planungsrechts und können sie in den umwelttechnischen Kontext einordnen. ▪ Die Studierenden kennen die Grundlagen des Projektmanagements und verstehen die projektspezifischen Herausforderungen. <p>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen (Nutzung und Transfer, wissenschaftliche Innovation)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Studierenden sind in der Lage, umweltrechtliche Aspekte in Grundzügen auf das Projekt zu übertragen und zu begründen. ▪ Die Studierenden können eigenständig auf das Projekt bezogene Fragestellungen entwickeln und erforderliche Methoden auswählen. ▪ Das Projekt ist im Sinne eines Projektmanagements strukturiert und dokumentiert. <p>Kommunikation und Kooperation</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Studierenden werden in die Lage versetzt, umweltrechtliche Aspekte einzuordnen und adäquat zu kommunizieren und zu verschriftlichen. ▪ Die Studierenden erarbeiten arbeitsteilig im Team ein komplexes, umwelttechnisches Projekt und begründen und kommunizieren die erforderlichen Arbeitsschritte. ▪ Die Studierenden sind in der Lage, Arbeitsschritte und Projektergebnisse im Team, im Kurs und gegenüber Projektpartnern zu kommunizieren, zu präsentieren und zu verschriftlichen. <p>Wissenschaftliches Selbstverständnis oder Professionalität</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Studierenden sind in der Lage, Umwelt- und Planungsrecht als ein wichtiges Fundament ihrer beruflichen Praxis einzuschätzen und mögliche Regelungslücken durch verantwortungsvolle technische Ansätze zu schließen. ▪ Die Studierenden verstehen sich als aktiv Gestaltende im wissenschaftlichen sowie lösungsorientierten Diskurs. 			
Lehrinhalte:			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grundzüge der räumlichen Planung und des Umweltrechts ▪ Identifikation zuständiger Behörden ▪ Grundzüge des Projektmanagements ▪ Vertiefung umwelttechnischer Fragestellungen, Methoden und Inhalte in Projekten 			
Unterrichtssprache:	Deutsch		
Teilnahmevoraussetzungen:	M1.1		
Vorbereitung/Literatur:	Aktuelle Literaturlisten werden zu Beginn des Semesters ausgegeben.		
Weitere Informationen:	Z.B. Verweis auf Lernmaterialien auf Aulis		
Zugehörige Lehrveranstaltungen			

Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Umwelt- und Planungsrecht	Prof. Dr. Jürgen Knies	2	Seminaristischer Unterricht	Klausur 60 min + PA
Projektmanagement, Projektplanung, Projektdurchführung	ISU-Lehrende	2	Projekt	
Modulbezogene Übung		(1)	Angeleitetes Selbststudium	

M 3.2: Technisches Englisch			
Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr.-Ing. Anja Noke		
ECTS-Leistungspunkte:	6 ECTS	Arbeitsbelastung gesamt:	180h
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	Pflichtmodul im 3. Semester	Davon Präsenzstudium:	60h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine im WiSe	Davon Selbststudium:	120h
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:	#		
Lernergebnisse:			
<p>Wissen und Verstehen (Wissensverbreiterung, Wissensvertiefung, Wissensverständnis)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Durch das erfolgreiche Bestehen dieses Moduls können sich Studierende Wissen über Prozesse und Technologien in englischsprachigen Originalmedien aneignen, in englischer Sprache wiedergeben und diskutieren.</i> ▪ <i>Nach Abschluss des Moduls haben die Studierenden das Niveau B2 nach dem Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmen erreicht.</i> <p>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen (Nutzung und Transfer, wissenschaftliche Innovation)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Englische Grammatik und Vokabular zum Lesen, Vortragen und Diskutieren von englischsprachigen Medien aus den Fachgebieten Mikrobiologie, analytische Chemie, Wasseraufbereitung und Energieerzeugung</i> <p>Kommunikation und Kooperation</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Die Studierenden verfügen über die rhetorischen Mittel zum Vortrag in englischer Sprache und zur Diskussion von technischen Fachinhalten</i> ▪ <i>Die Studierenden verfügen über die rhetorischen und stilistischen Mittel zum Verfassen von Fachtexten in englischer Sprache.</i> ▪ <i>Die Studierenden sind in der Lage, in mündlicher und schriftlicher Form Kontakt mit englischsprachigen Gastuniversitäten aufzunehmen und mit den dortigen Kontaktpersonen zu kommunizieren sowie formale Bewerbungen auf einen Auslandsstudienplatz zu schreiben.</i> <p>Wissenschaftliches Selbstverständnis oder Professionalität</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Die Studierenden sind in der Lage in fachlichen, organisatorischen, kulturellen und sozialen Themenfeldern ihren Standpunkt zu vertreten und aufkommende Fragen kommunikativ in Englischer Sprache zu klären.</i> 			
Lehrinhalte:			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Englische Grammatik und Vokabular zum Lesen, Vortragen und Diskutieren von englischsprachigen Medien aus den Fachgebieten Mikrobiologie, analytische Chemie, Wasseraufbereitung und Energieerzeugung sowie kultureller und sozialer Themenfelder</i> ▪ <i>Rhetorische Mittel zum Vortrag in englischer Sprache und zur Diskussion von technischen Fachinhalten und interkulturellen Themen</i> ▪ <i>Rhetorische und stilistische Mittel zum Verfassen von Texten in englischer Sprache</i> ▪ <i>Verfassen von Bewerbungen sowie Kommunikation mit ausländischen Gasthochschulen in englischer Sprache über verschiedene Medien: Telefonat, e-mail, Anschreiben</i> 			
Unterrichtssprache:	Englisch		
Teilnahmevoraussetzungen:			
Vorbereitung/Literatur:	<i>Aktuelle Literaturlisten werden zu Beginn des Semesters ausgegeben.</i>		
Weitere Informationen:	Kursanmeldung auf AULIS erforderlich, Lernmaterialien befinden sich auf AULIS.		

Zugehörige Lehrveranstaltungen				
Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Technisches Englisch	Lehrauftrag Torsten Hinrichs	4	Seminaristischer Unterricht	Klausur (PL), Referat (PL)
Modulbezogene Übung	Lehrauftrag Torsten Hinrichs	(1)	Angeleitetes Selbststudium	

M 3.3: Thermodynamik & Wärmeübertragung			
Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr.-Ing. Lars Jürgensen (wird gelehrt von Dr. Florian Kuhnen)		
ECTS-Leistungspunkte:	6 ECTS	Arbeitsbelastung gesamt:	180h
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	Pflichtmodul im 3. Semester	Davon Präsenzstudium:	60h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine im WiSe	Davon Selbststudium:	120h
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:			
Lernergebnisse:			
<p>Wissen und Verstehen (Wissensverbreiterung, Wissensvertiefung, Wissensverständnis) <i>Durch das erfolgreiche Bestehen dieses Moduls können Studierende:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ wichtige Grundlagen und Zusammenhänge der Thermodynamik verstehen und anwenden ▪ Einfache Prozesse der Wärmemenge, des Wärmestroms und der Enthalpie beschreiben und Aufgaben auf diesem Gebiet lösen ▪ Grundlagen thermodynamischer Kreisprozesse verstehen und anwenden ▪ wichtige Grundlagen und Zusammenhänge der Wärmeleitung verstehen und anwenden ▪ wichtige Grundlagen und Zusammenhänge des Wärmeübergangs verstehen und anwenden ▪ Einfache Wärmeübertragungssysteme beschreiben und Aufgaben auf diesem Gebiet lösen <p>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen (Nutzung und Transfer, wissenschaftliche Innovation)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Beschreiben, erklären und optimieren von Prozessen der Thermodynamik und des Wärmetransportes <p>Kommunikation und Kooperation</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Diskussion der Prozesse unter Verwendung der Fachterminologie. <p>Wissenschaftliches Selbstverständnis oder Professionalität</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Erläutern und Diskutieren von Vor- und Nachteilen verschiedener Verfahren mit Kommilitonen und Ingenieuren der Fachdisziplin 			
Lehrinhalte:			
<p>Das Modul vermittelt Grundkenntnisse der Thermodynamik und Wärmeübertragung. Im Einzelnen werden nachstehende Aspekte behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bedeutung bestimmter Stoffgrößen wie Dampfdruck, spezifische Wärmekapazität, Temperatur, etc. ▪ Zustandsgleichung für ideale Gase ▪ 0., 1. und 2. Hauptsatz der Thermodynamik ▪ Aggregatzustände, Verdampfungsenthalpie, Schmelzwärme ▪ Zustandsänderung von Substanzen im p/V-Diagramm, Tripelpunkt ▪ Isochore, isobare, isotherme und adiabate Zustandsänderung von Gasen ▪ Rechtsläufiger und linksläufiger Carnot-Prozess ▪ Wirkungsgrad von Wärmekraftmaschinen ▪ Leistungszahl von Wärmepumpen und Kältemaschinen ▪ Stirling-, Diesel-, Otto- und Joule-Prozess ▪ Reversible und irreversible Prozesse, Bedeutung der Entropie ▪ Zustandsänderung von Substanzen im T/s-Diagramm 			
Unterrichtssprache:	Deutsch		
Teilnahmevoraussetzungen:			

Vorbereitung/Literatur:	<i>Aktuelle Literaturlisten werden zu Beginn des Semesters ausgegeben.</i>			
Weitere Informationen:	Kursanmeldung auf AULIS erforderlich, Lernmaterialien befinden sich auf AULIS.			
Zugehörige Lehrveranstaltungen				
Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Thermodynamik & Wärmeübertragung	Dr. Florian Kuhnen	3	Seminaristischer Unterricht	Klausur, 90 Minuten (PL), Experimentelle Arbeit (SL) oder mündliche Prüfung (SL)
Laborpraktikum	Dr. Florian Kuhnen	1	Labor	
Modulbezogene Übung	Dr. Florian Kuhnen	(1)	Angeleitetes Selbststudium	

M 3.6: Abfalltechnik (ABFT)				
Modulverantwortliche:	Prof. Dr.-Ing. Silke Eckardt			
ECTS-Leistungspunkte:	6 ECTS	Arbeitsbelastung gesamt:	180h	
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	Wahlpflichtmodul im 3. Semester	Davon Präsenzstudium:	60h	
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine im WiSe	Davon Selbststudium:	120h	
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:				
Lernergebnisse:				
Wissen und Verstehen (Wissensverbreiterung, Wissensvertiefung, Wissensverständnis)				
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Studierenden verfügen über ein vertieftes Verständnis der technischen Prozesse der thermischen und mechanischen Abfalltechnik sowie der Deponierung von Abfällen. 				
Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen (Nutzung und Transfer, wissenschaftliche Innovation)				
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Studierenden können eine Verbrennungsrechnung sowie eine energetische Bewertung von Abfallverbrennungsanlagen durchführen. ▪ Die Studierenden können für verschiedene Stoffströme Aggregate der mechanischen Aufbereitung auswählen, konfigurieren und bewerten. ▪ Die Studierenden können Methoden der Probenahme, Aufbereitung und Analyse von Abfällen anwenden und die Ergebnisse auswerten, interpretieren und in Laborberichten dokumentieren. 				
Kommunikation und Kooperation				
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Technisch und ökologisch sinnvolle, rechtlich und organisatorisch machbare ingenieurtechnische Lösungen im Team ausarbeiten, argumentativ begründen und präsentieren. 				
Wissenschaftliches Selbstverständnis oder Professionalität				
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Methoden zur Bilanzierung auswählen und anwenden, um ökologische Auswirkungen von Abfallbehandlungsverfahren zu analysieren und zu bewerten. ▪ verschiedene Verfahren der Abfallbehandlung / -verwertung bezüglich ihrer Umweltwirkungen und ihrer Ressourceneffizienz vergleichen sowie Verbesserungspotenziale aufzeigen 				
Lehrinhalte:				
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Technologien der thermischen Abfallbehandlung (Verbrennung, Pyrolyse, Vergasung) ▪ Technologien der mechanischen Abfallaufbereitung (Zerkleinerung, Kompaktierung, Klassierung, Sortierung) ▪ Aufbau von Deponien zur Ablagerung von Abfällen ▪ Charakterisierung von Abfällen: Planung, Durchführung und Auswertung von Sortier- und Laboranalysen 				
Unterrichtssprache:	deutsch			
Teilnahmevoraussetzungen:	M.2.1 Grundlagen der Wasser- und Kreislaufwirtschaft			
Vorbereitung/Literatur:	Aktuelle Literaturlisten werden zu Beginn des Semesters ausgegeben.			
Weitere Informationen:	Kursanmeldung auf AULIS erforderlich, Lernmaterialien befinden sich auf AULIS.			
Zugehörige Lehrveranstaltungen				
Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Abfalltechnik	Prof. Dr.-Ing. S. Eckardt	3	Seminaristischer Unterricht	Portfolio (PF)

Praktikum	Prof. Dr.-Ing. S. Eckardt	1	Labor	
Modulbezogene Übung	Prof. Dr.-Ing. S. Eckardt	(1)	Angeleitetes Selbststudium	

M 3.7.: Abwasserableitung und Regenwassermanagement

Modulverantwortliche:	Prof. Dr.-Ing. Jana von Horn		
ECTS-Leistungspunkte:	6 ECTS	Arbeitsbelastung gesamt:	180h
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	Wahlpflichtmodul im 3. Semester	Davon Präsenzstudium:	60h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine im WiSe	Davon Selbststudium:	120h
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:			

Lernergebnisse:

Wissen und Verstehen (Wissensverbreiterung, Wissensvertiefung, Wissensverständnis)

- *Die Studierenden verfügen über ein vertieftes Verständnis der technischen Prozesse der Abwasserableitung, Umgang mit Regenwasser und klimaangepasster Stadtplanung.*

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen (Nutzung und Transfer, wissenschaftliche Innovation)

- *Die Studierenden können Abwasser- und Regenwassernetze planen und bemessen und Risiken (Überstau, Überflutung) abschätzen.*
- *Die Studierenden können den Betrieb von Abwasser- und Regenwassernetzen planen und optimieren.*
- *Die Studierenden können Abwasser- und Regenwassernetze digitalisieren und Ergebnisse aus Simulationen einordnen und für die Planung und den Betrieb nutzen.*

Kommunikation und Kooperation

- *Technisch und ökologisch sinnvolle, rechtlich und organisatorisch machbare ingenieurtechnische Lösungen im Team ausarbeiten, argumentativ begründen und präsentieren.*

Wissenschaftliches Selbstverständnis oder Professionalität

- *Planung und Berechnungen durchführen, vergleichen und zur Prozessoptimierung einsetzen*
- *verschiedene Verfahren der Abwasser- und Klärschlammbehandlung bezüglich ihrer Umweltwirkungen und ihrer Ressourceneffizienz vergleichen sowie Verbesserungspotenziale aufzeigen*

Lehrinhalte:

- *Technologien der Abwasserreinigung (mechanisch, chemisch, biologisch, Klärschlammbehandlung, neuartige Sanitärsysteme)*
- *Einstieg in die Simulation von Kläranlagen (SIMBA)*
- *Prozessoptimierung der biologischen Abwasserreinigung*

Unterrichtssprache:	deutsch
Teilnahmevoraussetzungen:	M.2.1 Grundlagen der Wasser- und Kreislaufwirtschaft
Vorbereitung/Literatur:	<i>Aktuelle Literaturlisten werden zu Beginn des Semesters ausgegeben.</i>
Weitere Informationen:	<i>Kursanmeldung auf AULIS erforderlich, Lernmaterialien befinden sich auf AULIS.</i>

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Abwasserableitung und Regenwassermanagement	Prof. Dr.-Ing. J. von Horn	3	Seminaristischer Unterricht	Portfolio (PL)
Digi-Labor	Prof. Dr.-Ing. J. von Horn	1	Labor	
Modulbezogene Übung	Prof. Dr.-Ing. J. von Horn	(1)	Angeleitetes Selbststudium	

M 3.8: Erneuerbare Energien			
Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr.-Ing. Silke Eckardt		
ECTS-Leistungspunkte:	6 ECTS	Arbeitsbelastung gesamt:	180h
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	Wahlpflichtmodul im 3. Semester	Davon Präsenzstudium:	60h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine im WiSe	Davon Selbststudium:	120h
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:	#		
Lernergebnisse:			
<p>Wissen und Verstehen (Wissensverbreiterung, Wissensvertiefung, Wissensverständnis)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Studierenden verstehen den Aufbau und die Zusammenhänge von Energieversorgungssystemen. ▪ Die Studierenden sind in der Lage die theoretischen, technischen und ökologischen Potenziale verschiedener Primärenergieträger (konventionell und regenerativ) zuzuordnen und zu benennen. ▪ Die Studierenden können die technischen Zusammenhänge, Funktionen und Anlagen zur energetischen Wandlung erneuerbarer Energien in elektrische / thermische Energie wiedergeben und erklären. ▪ Die Studierenden erkennen und beschreiben relevante Technologien zur Nutzung EE. <p>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen (Nutzung und Transfer, wissenschaftliche Innovation)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Studierenden analysieren und bewerten die Potentiale erneuerbarer Energien an verschiedenen Standorten. ▪ Die Studierenden planen und simulieren die technische Nutzung erneuerbarer Energien für verschiedene Bedarfssituationen. ▪ Die Studierenden sind in der Lage die Simulationsergebnisse zu bewerten und zu vergleichen. <p>Kommunikation und Kooperation</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Studierenden können sich konstruktiv-kritisch mit den Methoden anderer auseinandersetzen. ▪ Die Studierenden können Simulationssoftware anwenden und die Ergebnisse ihrer Anwendung darstellen und begründen. <p>Wissenschaftliches Selbstverständnis oder Professionalität</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Studierenden können methodisch fundierte Lösungen von ingenieurwissenschaftlichen Fragestellungen zur Nutzung EE eigenständig erarbeiten, präsentieren und inhaltlich verteidigen. ▪ Die Studierenden lernen ihre Rolle als angehende Ingenieur:innen in komplexeren Problemlösungslagen anzunehmen und zu gestalten. 			
Lehrinhalte:			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aufbau und Struktur des Energiesystems in Deutschland (Status Quo, Energiebedarfe, -potenziale und -ressourcen) ▪ Transformation des Energiesystems ▪ Physikalische Grundlagen, systemtechnische Beschreibung erneuerbarer Energien (Windenergie, Solarenergie, Wasserkraft, Geothermie) ▪ Planung und Modellierung von Energieversorgungslösungen unter Einsatz einer Simulationssoftware (vorauss. Polysun) ▪ ökonomische / ökologische Analyse der Ergebnisse 			
Unterrichtssprache:	Deutsch		
Teilnahmevoraussetzungen:			
Vorbereitung/Literatur:	Aktuelle Literaturlisten werden zu Beginn des Semesters ausgegeben.		
Weitere Informationen:	Kursanmeldung auf AULIS erforderlich, Lernmaterialien befinden sich auf AULIS.		

Zugehörige Lehrveranstaltungen				
Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Erneuerbare Energien	Prof. Dr.-Ing. Silke Eckardt	3	Seminaristischer Unterricht	Portfolio (PL)
Modulbezogene Übung	Prof. Dr.-Ing. Silke Eckardt	(1)	Angeleitetes Selbststudium	

M 3.9 Umweltbiotechnik				
Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr.-Ing. Anja Noke			
ECTS-Leistungspunkte:	6 ECTS	Arbeitsbelastung gesamt:	180h	
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	Wahlpflichtmodul im 3. Semester	Davon Präsenzstudium:	60h	
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine im WiSe	Davon Selbststudium:	120h	
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:				
Lernergebnisse:				
<p><i>Bitte formulieren Sie alle Lernergebnisse (möglichst max. 6 – 8) kompetenzorientiert und ordnen Sie sie möglichst der passenden HQR-Kompetenzdimension zu (s. Strategische Grundlagen der Studiengangsentwicklung an der HSB):</i></p> <p>Wissen und Verstehen (Wissensverbreiterung, Wissensvertiefung, Wissensverständnis)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Die Studierenden kennen die wesentlichen Formen der mikrobiellen Energiegewinnung.</i> <p>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen (Nutzung und Transfer, wissenschaftliche Innovation)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Die Studierenden können den potentiellen Energiegewinn mikrobieller Stoffwechselprozesse berechnen und bewerten.</i> ▪ <i>Die Studierenden kennen verschiedene Methoden zur Messung mikrobieller Stoffumsätze in Umweltmedien und können diese hinsichtlich ihrer Aussagekraft bewerten und exemplarisch anwenden.</i> <p>Kommunikation und Kooperation</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Die Studierenden sind in der Lage wissenschaftliche Fachartikel zu verstehen und die wesentlichen Inhalte in Gruppen zu diskutieren.</i> <p>Wissenschaftliches Selbstverständnis oder Professionalität</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Für die Studierenden wird es Teil ihres professionellen Selbstverständnisses, die grundlegenden Prinzipien des zellulären Lebens anzuerkennen und die Leistungsfähigkeit von Mikroorganismen bei umweltrelevanten Prozessen zu berücksichtigen.</i> 				
Lehrinhalte:				
<p><i>Bitte nennen Sie die zentralen fachlichen, methodischen, fachpraktischen und/oder fächerübergreifenden Inhalte.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Abbau von Biopolymeren, Exoenzyme; Humifizierung</i> ▪ <i>Prinzipien der mikrobiellen Energiegewinnung und Speicherung;</i> ▪ <i>Biochemie aerober und anaerober Atmungsprozesse sowie von Gärungsprozessen</i> ▪ <i>Mikrobielle Photosynthese, N₂-Fixierung</i> ▪ <i>mikrobielle Symbiosen, Umsatzleistungen in Stoffkreisläufen</i> ▪ <i>Anwendung dieser mikrobiellen Stoffwechselprozesse in der Abwasserreinigung, Abfallbehandlung, Abluftreinigung und Altlastensanierung</i> ▪ <i>Methoden der Messung aerober und anaerober Stoffumsätze</i> 				
Unterrichtssprache:	Deutsch			
Teilnahmevoraussetzungen:	keine			
Vorbereitung/Literatur:	Aktuelle Literaturlisten werden zu Beginn des Semesters ausgegeben.			
Weitere Informationen:	Lehrmaterialien werden in Aulis zur Verfügung gestellt.			
Zugehörige Lehrveranstaltungen				
Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Umweltbiotechnik	Prof. Dr.-Ing. Noke	3	Seminar	Portfolio (PL)
Praktikum Umweltbiotechnik	Prof. Dr.-Ing. Noke	1	Labor	
Nur Bachelor: Modulbezogene Übung	Prof. Dr.-Ing. Noke	(1)	Angeleitetes Selbststudium	

M 4.1: Projekt 4			
Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr. Jürgen Knies		
ECTS-Leistungspunkte:	6 ECTS	Arbeitsbelastung gesamt:	180h
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	Pflichtmodul im 4. Semester	Davon Präsenzstudium:	60h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine im SoSe	Davon Selbststudium:	120h
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:			
Lernergebnisse:			
<p>Wissen und Verstehen (Wissensverbreiterung, Wissensvertiefung, Wissensverständnis)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Studierenden kennen die betriebswirtschaftlichen Grundlagen. ▪ Grundbegriffe und Arbeitsmethoden der Nachhaltigkeit werden gelehrt und von den Studierenden in die Projektarbeit integriert. ▪ Die Studierenden verstehen die projektspezifischen Herausforderungen in Bezug auf die technische und wirtschaftliche Realisierung. <p>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen (Nutzung und Transfer, wissenschaftliche Innovation)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Studierenden sind in der Lage, betriebswirtschaftliche Betrachtungen auf das Projekt zu übertragen und in ausreichender Tiefe anzuwenden und zu begründen. ▪ Das Projekt ist im Sinne eines Projektmanagements strukturiert, dokumentiert und weiterentwickelt. ▪ Die Studierenden können, die das Projekt bezogene Fragestellungen weiterentwickeln und erforderliche Methoden auswählen sowie Lösungsansätze vertiefen. <p>Kommunikation und Kooperation</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Studierenden werden in die Lage versetzt, betriebswirtschaftliche Aspekte einzuarbeiten. ▪ Die Studierenden erarbeiten und vertiefen arbeitsteilig im Team ein komplexes, umwelttechnisches Projekt und begründen und kommunizieren die erforderlichen Arbeitsschritte. ▪ Die Studierenden sind in der Lage, Arbeitsschritte und Projektergebnisse im Team, im Kurs und gegenüber Projektpartnern zu kommunizieren, zu präsentieren und zu verschriftlichen. <p>Wissenschaftliches Selbstverständnis oder Professionalität</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Studierenden sind in der Projektmanagement und betriebswirtschaftliche Aspekte als ein wichtiges Fundament ihrer beruflichen Praxis einzuarbeiten. ▪ Die Studierenden verstehen sich als aktiv Gestaltende im wissenschaftlichen sowie lösungsorientierten Diskurs. ▪ Die Studierenden verstehen sich als kompetente Ansprechpartner*innen für aktuelle umwelttechnische Fragestellungen. 			
Lehrinhalte:			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grundzüge der Betriebswirtschaft (Kalkulation) ▪ Grundzüge der Nachhaltigkeit im Projektkontext ▪ Vertiefung und Umsetzung des Projektmanagements ▪ Vertiefung umwelttechnischer Fragestellungen, Methoden und Inhalte in Projekten ▪ Ableitung von Bewertungskriterien und Erstellung von Bewertungsmatrizen (Nachhaltigkeit, Versorgungssicherheit, Resilienz etc.); kritische Beurteilung der Ergebnisse 			
Unterrichtssprache:	Deutsch		
Teilnahmevoraussetzungen:	M3.1 (Fortführung des Projekts)		

Vorbereitung/Literatur:	<i>Aktuelle Literaturlisten werden zu Beginn des Semesters ausgegeben.</i>			
Weitere Informationen:	<i>Z.B. Verweis auf Lernmaterialien auf Aulis</i>			
Zugehörige Lehrveranstaltungen				
Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Betriebswirtschaft	Lehrbeauftragter	2	Seminaristischer Unterricht	Klausur 60 min + Projektarbeit
Projekt	ISU-Lehrende	2	Projekt	
Modulbezogene Übung		(1)	Angeleitetes Selbststudium	

M 4.2: Mess- und Regeltechnik				
Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr.-Ing. Lars Jürgensen			
ECTS-Leistungspunkte:	6 ECTS	Arbeitsbelastung gesamt:	180h	
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	Pflichtmodul im 4. Semester	Davon Präsenzstudium:	60h	
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine im SoSe	Davon Selbststudium:	120h	
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:	Ohne Einschränkung bei techn. Naturwiss. Studiengängen möglich			
Lernergebnisse:				
Wissen und Verstehen (Wissensverbreiterung, Wissensvertiefung, Wissensverständnis)				
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Studenten haben den Überblick über die Wirkungskette vom Messinstrument über die Wandlung/Verstärkung inkl. Digitalisierung und Feedback-Regelung von verfahrenstechnischen Anlagen 				
Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen (Nutzung und Transfer, wissenschaftliche Innovation)				
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Modellhafte Abstraktion einer regelungstechnischen Aufgabe und daraus abgeleitetes Design und Parametrisierung von Regelkreisen ▪ Die Auswahl von Komponenten und die Benennung der notwendigen Schnittstellen für eine gegebene mess- und regelungstechnische Fragestellung 				
Kommunikation und Kooperation				
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Studierenden verstehen die Fachsprache der Mess- und Regelungstechnik ▪ Sie können die sich aus den Aufgaben der Mess- und Regelungstechnik ergebenden Randbedingungen und Schnittstellen beschreiben beziehungsweise definieren 				
Wissenschaftliches Selbstverständnis oder Professionalität				
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ziel ist die Ausbildung von Generalisten, die sich einen ganzheitlichen Überblick einer MRT-Aufgabe zu verschaffen wissen ▪ Sie sind in der Lage einzuschätzen, ab wann Spezialisten zu Rate gezogen werden müssen. 				
Lehrinhalte:				
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Überblick über die wichtigsten physikalischen und chemischen Sensoren ▪ Grundlegende Kenntnisse der Elektrotechnik ▪ Grundlegende Kenntnisse der AD-Wandlung ▪ Beschreibung von dynamischen Systemen ▪ Nutzung von etablierten Werkzeugen (z.B. Designsoftware, PLS) 				
Unterrichtssprache:	Englisch			
Teilnahmevoraussetzungen:	keine			
Vorbereitung/Literatur:	Aktuelle Literaturlisten werden zu Beginn des Semesters ausgegeben.			
Weitere Informationen:	Z.B. Verweis auf Lernmaterialien auf Aulis			
Zugehörige Lehrveranstaltungen				
Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Grundlagen Mess- und Regeltechnik	Dr. Florian Kuhnen	3	Seminaristischer Unterricht	Klausur (PL), Experimentelle Arbeit (PL)
Praktikum	Dr. Florian Kuhnen	1	Labor	
Modulbezogene Übung	Dr. Florian Kuhnen	(1)	Angeleitetes Selbststudium	

M 4.3: Prozess- und Reaktionstechnik

Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr. Jürgensen, Lars		
ECTS-Leistungspunkte:	6 ECTS	Arbeitsbelastung gesamt:	180h
	Pflichtmodul im 4. Semester	Davon Präsenzstudium:	60h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine im SoSe	Davon Selbststudium:	120h
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:			
Lernergebnisse:			
Wissen und Verstehen (Wissensverbreiterung, Wissensvertiefung, Wissensverständnis) <ul style="list-style-type: none"> ▪ Problemstellungen bei der technischen Durchführung von Power-2-X-Prozessen verstehen ▪ kinetische Daten sowie Masse- und Energiebilanzen auswerten 			
Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen (Nutzung und Transfer, wissenschaftliche Innovation) <ul style="list-style-type: none"> ▪ die wissenschaftlich-technischen Grundlagen der Prozess- und Reaktionstechnik sicher auf P2X-Anlagen anwenden ▪ geeignete Reaktortypen und Elektrolyseure für Power-2-X-Prozesse auswählen ▪ notwendige Prozessparameter und Zielgrößen von Power-2-X-Anlagen berechnen 			
Kommunikation und Kooperation <ul style="list-style-type: none"> ▪ Komplexe Prozesse im Team diskutieren und analysieren 			
Wissenschaftliches Selbstverständnis oder Professionalität <ul style="list-style-type: none"> ▪ spezielle prozesstechnische Aufgaben lösen ▪ Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen von Lösungskonzepten diskutieren 			
Lehrinhalte:			
Das Modul vermittelt Grundkenntnisse der Prozess- und Reaktionstechnik am Beispiel von Power-2-X-Prozessen. Im Einzelnen werden nachstehende Aspekte behandelt: <ul style="list-style-type: none"> • Bilanzgleichungen für Massen- und Energieumwandlungen • Batchprozesse und kontinuierlichen Prozessen • Einstufige und mehrstufige Reaktoren • Reaktionen mit verschiedenen Reaktionsordnungen • Wasserstoffbereitstellung mittels Wasserelektrolyse • Modellierung von Batchprozessen anhand von Bilanzgleichungen • Modellierung von kontinuierlichen Prozessen anhand von Bilanzgleichungen • Bestimmung von kinetischen Koeffizienten von einfachen chemischen Reaktionen • Bestimmung von Performanceparametern • Abschätzung der Investitions- und Betriebskosten • Wirtschaftlichkeitsvergleich anhand von Jahreskosten 			
Unterrichtssprache:	Deutsch		
Teilnahmevoraussetzungen:	keine		
Vorbereitung/Literatur:	<i>Aktuelle Literaturlisten werden zu Beginn des Semesters ausgegeben.</i>		
Weitere Informationen:	<i>Siehe Aulis</i>		

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Prozess- und Reaktionstechnik	Prof. Dr. Lars Jürgensen	3	Seminaristischer Unterricht	Klausur, 120 min
Prozess- und Reaktionstechnik Praktikum	Prof. Dr. Lars Jürgensen	1	Labor	
Modulbezogene Übung	Prof. Dr. Lars Jürgensen	1	Angeleitetes Selbststudium	

M 4.6: Recycling und Märkte (RECY)			
Modulverantwortliche:	Prof. Dr.-Ing. Silke Eckardt		
ECTS-Leistungspunkte:	6 ECTS	Arbeitsbelastung gesamt:	180h
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	Wahlpflichtmodul im 4. Semester	Davon Präsenzstudium:	60h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine im SoSe	Davon Selbststudium:	120h
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:			
Lernergebnisse:			
<p>Wissen und Verstehen (Wissensverbreiterung, Wissensvertiefung, Wissensverständnis)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Studierenden verstehen die Bedeutung des Recyclings zur Steigerung der Ressourceneffizienz von Produkten / Stoffströmen und können Methoden und Kriterien zur deren Bewertung benennen. ▪ Die Studierenden kennen die Zusammenhänge zwischen dem Produktdesign und der Recyclierbarkeit von Feststoffen und können diese reflektieren. ▪ Die Studierenden kennen die Marktmechanismen der wichtigsten Stoffströme von Rezyklaten. <p>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen (Nutzung und Transfer, wissenschaftliche Innovation)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Studierenden können anhand von Kriterien die Ressourceneffizienz von Produkten / Stoffströmen analysieren und bewerten. ▪ Die Studierenden können für verschiedene Stoffströme Recyclingverfahren auswählen und deren Anwendbarkeit beurteilen. ▪ Die Studierenden können Recyclingverfahren auf ausgewählte Stoffströme anwenden und die Ergebnisse auswerten, interpretieren und in Laborberichten dokumentieren. <p>Kommunikation und Kooperation</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Technisch und ökologisch sinnvolle, rechtlich und organisatorisch machbare ingenieurtechnische Lösungen im Team ausarbeiten, argumentativ begründen und präsentieren. <p>Wissenschaftliches Selbstverständnis oder Professionalität</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Methoden zur Bewertung der Ressourceneffizienz auswählen und anwenden um ökologische Auswirkungen von Produkten / Stoffströmen zu analysieren und zu bewerten. ▪ verschiedene Verfahren des Recyclings bezüglich ihrer ökologischen und ökonomischen Auswirkungen vergleichen sowie Verbesserungspotenziale aufzeigen 			
Lehrinhalte:			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grundlagen und Bewertung der Ressourceneffizienz ▪ Produktverantwortung und Anforderungen an das Produktdesign ▪ Recyclingverfahren ausgewählter Stoffströme ▪ Märkte ausgewählter Stoffströme ▪ Herstellung von Rezyklaten im Labormaßstab 			
Unterrichtssprache:	deutsch		
Teilnahmevoraussetzungen:	WP-Modul 3.1		
Vorbereitung/Literatur:	Aktuelle Literaturlisten werden zu Beginn des Semesters ausgegeben.		
Weitere Informationen:	Kursanmeldung auf AULIS erforderlich, Lernmaterialien befinden sich auf AULIS.		
Zugehörige Lehrveranstaltungen			

Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Recycling und Märkte	Prof. Dr.-Ing. S. Eckardt	3	Seminaristischer Unterricht	Portfolio (PL)
Praktikum	Prof. Dr.-Ing. S. Eckardt	1	Labor	
Modulbezogene Übung	Prof. Dr.-Ing. S. Eckardt	(1)	Angeleitetes Selbststudium	

M 4.7: Abwasserreinigung (AREI)				
Modulverantwortliche:	Prof. Dr.-Ing. Jana von Horn			
ECTS-Leistungspunkte:	6 ECTS	Arbeitsbelastung gesamt:	180h	
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	Wahlpflichtmodul im 4. Semester	Davon Präsenzstudium:	60h	
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine im SoSe	Davon Selbststudium:	120h	
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:				
Lernergebnisse:				
Wissen und Verstehen (Wissensverbreiterung, Wissensvertiefung, Wissensverständnis)				
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Studierenden verfügen über ein vertieftes Verständnis der technischen Prozesse der Abwasserreinigung, Prozesssteuerung von Kläranlagen sowie der Behandlung von Klärschlamm. 				
Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen (Nutzung und Transfer, wissenschaftliche Innovation)				
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Studierenden können die Prozessschritte einer Kläranlage auswählen, konfigurieren und bewerten. ▪ Die Studierenden können die biologische Stufe der Abwasserreinigung bemessen und einen einfachen digitalen Zwilling erstellen und erste Vergleiche zwischen Berechnung und Simulation ziehen. ▪ Die Studierenden können Methoden der Probenahme, Aufbereitung und Analyse von Abwasser und Klärschlamm anwenden und die Ergebnisse auswerten, interpretieren, dokumentieren und zur Prozessoptimierung einsetzen. 				
Kommunikation und Kooperation				
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Technisch und ökologisch sinnvolle, rechtlich und organisatorisch machbare ingenieurtechnische Lösungen im Team ausarbeiten, argumentativ begründen und präsentieren. 				
Wissenschaftliches Selbstverständnis oder Professionalität				
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Berechnung und Simulation durchführen, vergleichen und zur Prozessoptimierung einsetzen ▪ verschiedene Verfahren der Abwasser- und Klärschlammbehandlung bezüglich ihrer Umweltwirkungen und ihrer Ressourceneffizienz vergleichen sowie Verbesserungspotenziale aufzeigen 				
Lehrinhalte:				
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Technologien der Abwasserreinigung (mechanisch, chemisch, biologisch, Klärschlammbehandlung, neuartige Sanitärsysteme) ▪ Einstieg in die Simulation von Kläranlagen (SIMBA) ▪ Prozessoptimierung der biologischen Abwasserreinigung 				
Unterrichtssprache:	deutsch			
Teilnahmevoraussetzungen:	M.2.1 Grundlagen der Wasser- und Kreislaufwirtschaft			
Vorbereitung/Literatur:	Aktuelle Literaturlisten werden zu Beginn des Semesters ausgegeben.			
Weitere Informationen:	Kursanmeldung auf AULIS erforderlich, Lernmaterialien befinden sich auf AULIS.			
Zugehörige Lehrveranstaltungen				
Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Methoden der kommunalen Abwasserbehandlung	Prof. Dr.-Ing. J. von Horn	3	Seminaristischer Unterricht	Portfolio (PL)
Laborpraktikum Abwasserbehandlung	Prof. Dr.-Ing. J. von Horn	1	Labor	
Modulbezogene Übung	Prof. Dr.-Ing. J. von Horn	(1)	Angeleitetes Selbststudium	

M 4.8: Quartiers- und Infrastrukturentwicklung (QUARTIER)			
Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr. Jürgen Knies		
ECTS-Leistungspunkte:	6 ECTS	Arbeitsbelastung gesamt:	180h
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	Wahlpflichtmodul im 4. Semester	Davon Präsenzstudium:	60h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine im SoSe	Davon Selbststudium:	120h
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:			
Lernergebnisse:			
<p>Wissen und Verstehen (Wissensverbreiterung, Wissensvertiefung, Wissensverständnis)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Studierenden zeigen unterschiedliche Ansätze und Definitionen von Quartieren auf. ▪ Die Studierenden sind in der Lage, Quartiersdefinitionen adäquat für die jeweilige Aufgabenstellung zu übertragen. ▪ Die Studierenden erkennen und beschreiben relevante technische Infrastrukturen (Energie, Wasser). <p>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen (Nutzung und Transfer, wissenschaftliche Innovation)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Studierenden analysieren Potentiale Erneuerbarer Energien und wasserwirtschaftlicher Maßnahmen auf Quartiersebene unter Berücksichtigung unterschiedlicher räumlicher und zeitlicher Skalen ▪ Die Studierenden sind in der Lage, die Qualität der Datengrundlagen einzuschätzen und die Analyseergebnisse kritisch zu hinterfragen. ▪ Die Studierenden entwerfen, analysieren und bewerten Ausbauszenarien für umwelttechnische Anlagen und Infrastrukturen. <p>Kommunikation und Kooperation</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Studierenden entwickeln ein Prozedere, um Entscheidungsgrundlagen transparent darzulegen. ▪ Die Studierenden analysieren verschiedene Akteursbeteiligungen und Kommunikationstrategien in der Quartiersentwicklung und leiten daraus Handlungsempfehlungen ab. <p>Wissenschaftliches Selbstverständnis oder Professionalität</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Studierenden stellen sich der Herausforderung, dass ingenieurtechnische Lösungen adäquat kommuniziert und je nach Akteurslage angepasst werden müssen. ▪ Die Studierenden lernen ihre Rolle als angehende IngenieurInnen in komplexeren Problemlösungslagen anzunehmen und zu gestalten. 			
Lehrinhalte:			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Auseinandersetzung mit unterschiedlichen Ansätzen zum Thema Quartier und Einordnung aus umwelttechnischer Perspektive ▪ Grundlagen der Infrastrukturplanung ▪ Ermittlung und Analyse von Potentialen Erneuerbarer Energien und wasserwirtschaftlicher Maßnahmen unter Einsatz von Geographischen Informationssystemen ▪ Modellierung und Simulation von Energieversorgungssystemen ▪ Ableitung von Bewertungskriterien und Erstellung von Bewertungsmatrizen (Nachhaltigkeit, Versorgungssicherheit, Resilienz etc.) ▪ Kritische Beurteilung der Ergebnisse 			
Unterrichtssprache:	Deutsch und Englisch		
Teilnahmevoraussetzungen:	Wahlpflichtmodul M2.5 (GIS); WP M3.7 oder WP M3.8		
Vorbereitung/Literatur:	Aktuelle Literaturlisten werden zu Beginn des Semesters ausgegeben.		

Weitere Informationen:	Kursanmeldung auf AULIS erforderlich, Lernmaterialien befinden sich auf AULIS, Einsatz von eLearning-Methoden			
Zugehörige Lehrveranstaltungen				
Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Grundlagen der Quartiersentwicklung und Infrastrukturplanung	Prof. Dr. Jürgen Knies	3	Seminaristischer Unterricht	Portfolio (PF)
Digi-Lab /Anwendungsbeispiel	Prof. Dr. Jürgen Knies	1	Labor	
Modulbezogene Übung	Prof. Dr. Jürgen Knies	1	Angeleitetes Selbststudium	

M 4.9 Bioökonomie (BÖ)				
Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr.-Ing. Anja Noke			
ECTS-Leistungspunkte:	6 ECTS	Arbeitsbelastung gesamt:	180h	
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	Wahlpflichtmodul im 4. Semester	Davon Präsenzstudium:	60h	
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine im SoSe	Davon Selbststudium:	120h	
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:				
Lernergebnisse:				
Wissen und Verstehen (Wissensverbreiterung, Wissensvertiefung, Wissensverständnis)				
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Studierenden kennen die wesentlichen Möglichkeiten der stofflichen und energetischen Nutzung nachwachsender Rohstoffe und biogener Reststoffe 				
Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen (Nutzung und Transfer, wissenschaftliche Innovation)				
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Studierenden können biotechnische Methoden zur Konversion von Biomasse und biogene Reststoffen mit Enzymen, spezialisierten Produktionsstämmen und mikrobiellen Mischkulturen auswählen und bewerten ▪ Die Studierenden können eigenständig Vorschläge zur biologischen und verfahrenstechnischen Optimierung von Prozessverläufen entwickeln 				
Kommunikation und Kooperation				
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Studierenden sind in der Lage die sozialen und ökologischen Auswirkungen der Biomassenutzung zu erkennen und im Team nachhaltige Lösungsvorschläge zu erarbeiten und zu diskutieren. 				
Wissenschaftliches Selbstverständnis oder Professionalität				
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Für die Studierenden wird es Teil ihres professionellen Selbstverständnisses englischsprachige Fachtexte zu finden, zu verstehen, kritisch zu bewerten und zu vergleichen. 				
Lehrinhalte:				
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Biomasse als Ressource der Bioökonomie: Potential, Bereitstellung, Aufbereitung ▪ Nahrungssicherheit und Ernährung im Kontext der Bioökonomie ▪ Stoffliche und energetische Nutzung von Biomasse ▪ Biotechnologische Grundlagen, Bioreaktoren ▪ Biokonversion von biogenen Reststoffen und Nachwachsenden Rohstoffen ▪ Verfahren zur Erzeugung von Biogas, Bioethanol, biogenen synthetischen Kraftstoffen und Biokunststoffen ▪ Methoden zur Bewertung der Nachhaltigkeit in der Bioökonomie 				
Unterrichtssprache:	Deutsch			
Teilnahmevoraussetzungen:	keine			
Vorbereitung/Literatur:	Aktuelle Literaturlisten werden zu Beginn des Semesters ausgegeben.			
Weitere Informationen:	Lehrmaterialien werden in Aulis zur Verfügung gestellt.			
Zugehörige Lehrveranstaltungen				
Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Bioökonomie	Prof. Dr.-Ing. Noke	3	Seminar	Portfolio (PL)
Laborpraktikum Bioökonomie	Prof. Dr.-Ing. Noke	1	Labor	
Nur Bachelor: Modulbezogene Übung	Prof. Dr.-Ing. Noke	(1)	Angeleitetes Selbststudium	

M 5.1 – 5.4: Auslandsstudium				
Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr.-Ing. Anja Noke			
ECTS-Leistungspunkte:	24 ECTS	Arbeitsbelastung gesamt:	720h	
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	Pflichtmodul im 5. Semester	Davon Präsenzstudium:	240h	
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	Ein vollständiges Hochschulsemester	Davon Selbststudium:	480h	
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:				
Lernergebnisse:				
Die Studierenden sind nach Abschluss des verpflichtenden Auslandsstudiums in der Lage,				
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aufbauend auf an der HSB erworbenen Kompetenzen fachliche, kommunikative und soziale Kompetenzen in einem nicht deutschsprachigen Hochschulumfeld zu erlangen ▪ Ihre fachliche und methodische Kompetenz entsprechend der eigenen Interessenlage sowie der eigenen Karrierewünsche und Berufsperspektiven im Kontext der Umwelttechnik, Umweltwissenschaft bzw. umweltrelevanter weiterer Disziplinen zu erweitern ▪ Verhaltensweisen von Angehörigen anderer Kulturen einzuordnen, zu interpretieren und sich angemessen in einer fremden Kultur bewegen zu können 				
Lehrinhalte:				
<ul style="list-style-type: none"> ▪ In Anhängigkeit der Interessenlage der Studierenden, ihrer angestrebten Berufs- bzw. Karrierewege, der dialogbasierten individuellen Abstimmung mit dem/der Auslandsbeauftragten sowie der vorhandenen Studienplätze an internationalen Partneruniversitäten liegen die Studieninhalte in verschiedenen Themenfeldern der Umwelttechnik, der Umweltwissenschaften sowie weiterer umweltrelevanter Disziplinen. ▪ Folgende Modulinhalte sind beispielhaft: Umweltverfahrenstechnik, Luftreinhaltung, Biotreibstoffe, Erneuerbare Energien, Umwelthinformatik, Material- und Energieeffizienz, Abfallmanagement, nachhaltige Infrastrukturen, Technische Lösungen im Naturschutz 				
Unterrichtssprache:	Englisch oder andere Sprachen außer Deutsch			
Teilnahmevoraussetzungen:	78 ECTS aus dem 1. bis 3. Studiensemester, außerdem gemäß Zulassungsvorschrift der der Gasthochschule			
Vorbereitung/Literatur:	Gemäß den Vorgaben der Gasthochschule			
Weitere Informationen:	Vor Beginn des Auslandsstudiums ist die Modulwahl in einem vom Studierenden sowie der ausländischen Gasthochschule und der/dem Auslandsbeauftragten von ISU unterschriebenen Learning Agreement festzuhalten.			
Zugehörige Lehrveranstaltungen				
Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Gemäß Learning agreement	N.N. Gasthochschule	Gemäß Studienvorschriften der Gasthochschule		

M 5.5: Vor- und Nachbereitung Auslandsstudium				
Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr.-Ing. Anja Noke			
ECTS-Leistungspunkte:	6 ECTS	Arbeitsbelastung gesamt:	180h	
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	Pflichtmodul im 5. Semester	Davon Präsenzstudium:	60h	
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine im WiSe	Davon Selbststudium:	120h	
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:				
Lernergebnisse:				
Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage,				
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ihr Auslandsstudium selbständig zu planen und zu organisieren ▪ Die Wahl des Studienortes sowie der zu wählenden Module entsprechend der eigenen Vorkenntnisse sowie des angestrebten zukünftigen Karrierewegs zu reflektieren, im Dialog zu begründen und abschließend zu entscheiden. ▪ Referate der aus dem Auslandsstudium zurückgekehrten Studierenden in englischer Sprache zu verstehen, zu diskutieren und Informationen für das eigene Auslandsstudium zu gewinnen und kritisch zu reflektieren. ▪ die eigenen Erfahrungen, die im Rahmen des Auslandsstudiums in einem neuen kulturellen, nicht deutschsprachigen Umfeld gemacht wurden, selbstkritisch zu reflektieren, aus der Vielzahl der Eindrücke und Erfahrungen zielgruppenorientiert die wesentlichen Informationen zu selektieren und zu bewerten und in englischer Sprache und in unterschiedlichen Formaten (Poster oder Vortrag und Auslandsbericht) zu präsentieren 				
Lehrinhalte:				
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Training der Kommunikationsfähigkeit in englischer Sprache mit dem Ziel des Informationserwerbs und des Austauschs über Länder, ausländische Studienorte und Kulturen als potentielle Orte des Auslandsstudiums insbesondere mit ISU-Studierenden, die das Auslandsjahr bereits absolviert haben ▪ Kommunikation mit externen Gesprächspartnern wie z.B. Vertretern von Partner- und Zieluniversitäten im Ausland ▪ Präsentationstechniken zur kritischen Darstellung und Diskussion des eigenen Auslandsstudiums in Form einer Präsentation (Vortrag oder Posterpräsentation) in englischer Sprache vor einem großen Auditorium aus Studierenden, Lehrenden und weiteren Hochschulangehörigen und externen Gästen beim International Day der HSB sowie eines Auslandsberichts, der in die Auslandsdatenbank in Aulis eingepflegt wird. ▪ In der Präsentation über das Studium sollen der Studienort, die absolvierten Lehrveranstaltungen sowie organisatorische und soziale Aspekte kritisch reflektiert werden, um ISU-Studierenden jüngerer Semester Hinweise für die eigene Planung des Auslandsstudiums zu geben. 				
Unterrichtssprache:	Deutsch und Englisch			
Teilnahmevoraussetzungen:				
Vorbereitung/Literatur:	<i>Aktuelle Literaturlisten werden zu Beginn des Semesters ausgegeben.</i>			
Weitere Informationen:	Kursanmeldung auf AULIS erforderlich, Lernmaterialien befinden sich auf AULIS. Die Veranstaltungen zur Auslandsvorbereitung finden vor dem 5. Semester statt, die Nachbereitung nach dem 6. Semester.			
Zugehörige Lehrveranstaltungen				
Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer

5.5.1 Vorbereitung Auslandsstudium	Prof. Dr.-Ing. Anja Noke	2	Seminar	Portfolio (PL)
5.5.2 Nachbereitung Auslandsstudium	Prof. Dr.-Ing. Anja Noke	2	Seminar	
5.5.3 Modulbezogene Übung	Prof. Dr.-Ing. Anja Noke	(1)	Angeleitetes Selbststudium	

M 6.1: Virtual Reality and Optimization in Environmental Engineering

Modulverantwortliche_r:	NN (Vertretung Prof. Dr. Jürgen Knies)		
ECTS-Leistungspunkte:	6 ECTS	Arbeitsbelastung gesamt:	180h
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	Wahlpflichtmodul im 6. Semester	Davon Präsenzstudium:	60h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine im SoSe	Davon Selbststudium:	120h
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:			

Lernergebnisse:

- Wissen und Verstehen (Wissensverbreiterung, Wissensvertiefung, Wissensverständnis)
- Die Studierenden verstehen den Anwendungsbezug von VR/AR im Kontext der Umwelttechnik
 - Die Studierenden erklären die Anwendungsbereiche von VR/AR (Kontext Anlagen, Kontext Infrastruktur)
 - Die Studierenden kennen die Grundlagen von CAE
- Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen (Nutzung und Transfer, wissenschaftliche Innovation)
- Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden befähigt, VR/AR-Modelle gezielt für die Konzeption von Anlagen und Infrastrukturen und deren Optimierung mittel CAE einzusetzen.
 - Die Studierenden können VR/AR - Anwendungen durchführen und die dazu benötigten Daten modellieren
 - Die Studierenden analysieren mit Hilfe von VR/AR Anlagen und Infrastrukturen und identifizieren Verbesserungspotentiale
 - Die Studierenden verändern und optimieren auf Grundlage ihrer Analyse die digitalen Modelle.
- Kommunikation und Kooperation
- Die Studierenden lernen die Aussagekraft unterschiedlicher Visualisierungen zu beurteilen
- Wissenschaftliches Selbstverständnis oder Professionalität
- Die Studierenden begründen faktenbasiert und in transparenter Form ihre Entscheidungsfindungen hinsichtlich Design und Optimierung von Anlagen und Infrastrukturen

Lehrinhalte:

- Bitte nennen Sie die zentralen fachlichen, methodischen, fachpraktischen und/oder fächerübergreifenden Inhalte.
- Grundlagen VR/AR-Anwendungen und Datenmodellierung
 - Grundlagen bzw. Vertiefung CAD/CAE - Anwendungen und Datenmodellierung
 - Visualisierung von Anlagen, Infrastrukturen und Prozessen
 - Ermittlung von Randbedingungen und Anforderungen
 - Entwicklung von Optimierungsstrategien
 - Bewertung von Optimierungsstrategien und -ergebnissen

Unterrichtssprache:	Englisch
Teilnahmevoraussetzungen:	
Vorbereitung/Literatur:	Aktuelle Literaturlisten werden zu Beginn des Semesters ausgegeben.
Weitere Informationen:	Lernmaterialien auf Aulis

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Basics "Virtual Reality"	NN	3	Seminaristischer Unterricht	Portfolio (PF)
Digi-Lab „VR“	NN	1	Labor	
Modulbezogene Übung	NN	(1)	Angeleitetes Selbststudium	

M 6.2: Remediation Technologies				
Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr.-Ing. Anja Noke			
ECTS-Leistungspunkte:	6 ECTS	Arbeitsbelastung gesamt:	180h	
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	Pflichtmodul im 6. Semester	Davon Präsenzstudium:	60h	
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine im SoSe	Davon Selbststudium:	120h	
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:				
Lernergebnisse:				
Wissen und Verstehen (Wissensverbreiterung, Wissensvertiefung, Wissensverständnis)				
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Studierenden verstehen die Prozesse der Entstehung von Böden und kennen die wesentlichen mechanischen Eigenschaften von Böden sowie deren Zusammensetzung und Klassifizierung ▪ Die Studierenden verstehen das Verhalten von Wassermolekülen und relevanten Schadstoffen im System Boden und die Interaktion zwischen Boden, Grundwasser, Bodenluft und Schadstoffen 				
Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen (Nutzung und Transfer, wissenschaftliche Innovation)				
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Studierenden können verschiedene Böden anhand ihrer Korngrößenverteilung, ihres Glühverlustes und weiterer Bodenkennwerte einzelnen Bodenarten zuordnen und Rückschlüsse auf deren Verwendung als Baustoff bzw. Baugrund ziehen. ▪ Die Studierenden können anhand vorliegender Daten Altlastenverdachtsflächen und Altlasten bewerten und eigenständig Vorschläge zu deren Sanierung entwickeln und den voraussichtlichen Erfolg abschätzen 				
Kommunikation und Kooperation				
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Studierenden sind in der Lage die ökonomischen und ökologischen Auswirkungen der Entstehung und der Sanierung von Altlasten zu erkennen und im Team zu diskutieren. 				
Wissenschaftliches Selbstverständnis oder Professionalität				
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Für die Studierenden wird es Teil ihres professionellen Selbstverständnisses, Daten unterschiedlichen Ursprungs, Formats und unterschiedlicher Qualität zu sichten, kritisch zu bewerten und für eine Gesamtbewertung von Altlastenverdachtsflächen und Altlasten zu nutzen. 				
Lehrinhalte:				
Bitte nennen Sie die zentralen fachlichen, methodischen, fachpraktischen und/oder fächerübergreifenden Inhalte.				
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bodenentstehung, Bodenzusammensetzung, bodenphysikalische und bodenmechanische Eigenschaften, Klassifizierung von Böden, Boden als Baustoff und Baugrund ▪ Relevante Schadstoffe im Boden und Grundwasser und deren Stoffeigenschaften und Verhalten ▪ Erfassung, Erkundung und Bewertung von Altlastenverdachtsflächen und Altlasten und deren rechtliche Einordnung ▪ Sanierungsverfahren: Verfahren zur Sicherung und Dekontamination, on-site, in-situ, ex-situ und off-site; thermische, mechanische, biologische und Kombinationsverfahren und deren Einsatzmöglichkeiten in Abhängigkeit der vorliegenden Kontamination ▪ Sanierungsplanung, Sanierungsabläufe, Erarbeitung von Planungsgrundlagen anhand von Praxisbeispielen 				
Unterrichtssprache:	Englisch			
Teilnahmevoraussetzungen:	keine			
Vorbereitung/Literatur:	Aktuelle Literaturlisten werden zu Beginn des Semesters ausgegeben.			
Weitere Informationen:	Lehrmaterialien werden in Aulis zur Verfügung gestellt.			
Zugehörige Lehrveranstaltungen				
Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Soil Science	Prof. Dr.-Ing. Scholz	1	Seminaristischer Unterricht	Portfolio (PL)

Soil Lab	Prof. Dr.-Ing. Scholz	1	Labor	
Remediation Technologies	Prof. Dr.-Ing. Anja Noke	2	Seminaristischer Unterricht	
Modulbezogene Übung	Prof. Dr.-Ing. Anja Noke	1	Angeleitetes Selbststudium	

M 6.3: H₂-Technologies

Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr. Jürgensen, Lars		
ECTS-Leistungspunkte:	6 ECTS	Arbeitsbelastung gesamt:	180h
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	Pflichtmodul im 6. Semester	Davon Präsenzstudium:	60h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine im SoSe	Davon Selbststudium:	120h
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:			
Lernergebnisse:			
Wissen und Verstehen (Wissensverbreiterung, Wissensvertiefung, Wissensverständnis)			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Die für das Wasserstofferzeugungsanlagen mittel Wasserelektrolyse erforderliche Anlage mit sämtlichen Anlagenkomponenten, Apparaten und Rohrleitungen bemessen 			
Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen (Nutzung und Transfer, wissenschaftliche Innovation)			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ die wesentlichen Fragestellungen einer Power-2X-Aufgabe mit dem Schwerpunkt Wasserelektrolyse erkennen und Lösungen kreieren ▪ Die für einen optimalen Betrieb erforderliche Mess- und Regelungstechnik konzipieren und in Form von R+I-Fließbildern darstellen ▪ Die wesentlichen Vorschriften und Normen für den sicheren Auslegung und Betrieb von Elektrolyseuren anwenden 			
Kommunikation und Kooperation			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Das Lösungskonzept in Form von Grund- und Verfahrensbildern darstellen 			
Wissenschaftliches Selbstverständnis oder Professionalität			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Studierenden können die Herausforderungen, vor denen Herstellern und Betreibern beim Bau und Betrieb von Wasserstoffanlagen stehen, anhand technischer Regelwerke und Verordnungen identifizieren und diskutieren. 			
Lehrinhalte:			
Das Modul vermittelt Grundkenntnisse der Anlagenbetriebstechnik am Beispiel von Power-2-X-Anlagen. Im Einzelnen werden nachstehende Aspekte behandelt:			
<ul style="list-style-type: none"> • Analyse von Power-2-X-Fragestellungen mit dem Ziel eines sicheren Betriebskonzeptes • Optimale Wahl von in Frage kommenden Lösungsmöglichkeiten, wie z.B. der Elektrolysetechnologie (AEL, PEM usw.) • Darstellung des entwickelten Lösungskonzeptes anhand von Grund- und Verfahrensflißbildern mit AUTOCAD und R+I-CAD • Wahl und Bemessung von optimalen Pumpen • Wahl von optimalen Anlagenkomponenten wie Sensoren und Abscheidern • Darstellen der Vor- und Nachteile dieser Anlagenkomponenten für das vorliegende Konzept • Bemessen dieser Anlagenkomponente durch Anwendung von Bilanzgleichungen • Festlegen einer für den optimalen Betrieb erforderlichen Messtechnik • Optimale Wahl zwischen manueller Steuerung oder Regelkreisen • Grundlagen von R+I-Fließbildern und Darstellung der MSR-Technik des Lösungskonzeptes • Sicherer Betrieb von Laborelektrolyseuren verschiedener Technologie • Auf- und Abbau, sowie Inbetriebnahme von Versuchsaufbauten zur Wasserelektrolyse • Einschlägige Vorschriften und Normen, z.B. BetrSichV, GefStoffV, TRGS, ProdSichV usw. 			

Unterrichtssprache:	Deutsch			
Teilnahmevoraussetzungen:	Keine			
Vorbereitung/Literatur:	<i>Aktuelle Literaturlisten werden zu Beginn des Semesters ausgegeben.</i>			
Weitere Informationen:	<i>Siehe Aulis</i>			
Zugehörige Lehrveranstaltungen				
Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Basics H ₂ -Technologies	Prof. Dr. Lars Jürgensen	3	Seminar	Portfolio (PL)
H ₂ -Lab	Prof. Dr. Lars Jürgensen	1	Labor	
Modulbezogene Übung	Prof. Dr. Lars Jürgensen	1	Angeleitetes Selbststudium	

M 6.4: Umweltbewertung und Zertifizierung

Modulverantwortliche_r:	NN. (Vertreter Prof. Silke Eckardt / Prof. Anja Nokes)		
ECTS-Leistungspunkte:	6 ECTS	Arbeitsbelastung gesamt:	180h
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	Wahlpflichtmodul im 6. Semester	Davon Präsenzstudium:	60h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine im SoSe	Davon Selbststudium:	120h
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:			
Lernergebnisse:			
Wissen und Verstehen (Wissensverbreiterung, Wissensvertiefung, Wissensverständnis)			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Studierenden verstehen die Grundlagen und Zusammenhänge der Umweltbewertung sowie Zertifizierungen ▪ Die Studierenden kennen Verfahren zur Umweltbewertung und Zertifizierung. 			
Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen (Nutzung und Transfer, wissenschaftliche Innovation)			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden befähigt, an einer Umweltbewertung bzw. Zertifizierung z.B. im Rahmen des Praxissemesters oder in einem Projekt oder Thesis mitzuarbeiten. ▪ Die Studierenden können Umweltbewertungen und Zertifizierungen verstehen erläutern und mit Hilfe bearbeiten. 			
Kommunikation und Kooperation			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Studierenden lernen Umweltbewertungen zu beurteilen und über Umweltdaten und Zertifizierungssysteme zu diskutieren. 			
Wissenschaftliches Selbstverständnis oder Professionalität			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Studierenden begründen faktenbasiert und in transparenter Form welche Daten für die Umweltbewertung relevant sind und welche Zertifizierungen nötig bzw. wirtschaftlich sind. 			
Lehrinhalte:			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grundlagen von Umweltbewertung und Zertifizierung ▪ Ermittlung Daten zur Erstellung einer Umweltbewertung und Zertifizierung ▪ Bewertung von Umweltdaten 			
Unterrichtssprache:	Englisch		
Teilnahmevoraussetzungen:			
Vorbereitung/Literatur:	Aktuelle Literaturlisten werden zu Beginn des Semesters ausgegeben.		
Weitere Informationen:	Lernmaterialien auf Aulis		

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Basics	NN	3	Seminaristischer Unterricht	Portfolio (PL)
Digi-Lab	NN	1	Labor	
Modulbezogene Übung	NN	(1)	Angeleitetes Selbststudium	

M 6.6 Ringvorlesung Facetten der Nachhaltigkeit				
Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr.-Ing. Anja Noke			
ECTS-Leistungspunkte:	6 ECTS	Arbeitsbelastung gesamt:	180h	
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	Wahlpflichtmodul im 6. Semester	Davon Präsenzstudium:	60h	
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine im SoSe	Davon Selbststudium:	120h	
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:	Wahlmodul im Modulpool der Hochschule Bremen, öffentliche Veranstaltung			
Lernergebnisse:				
Wissen und Verstehen (Wissensverbreiterung, Wissensvertiefung, Wissensverständnis)				
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Studierenden kennen die drei Dimensionen der Nachhaltigkeit sowie die nationalen und Europäischen Klimaschutzziele und die von den vereinten Nationen beschlossenen sustainable development goals ▪ Die Studierenden sind in der Lage das im Rahmen der Vorlesungen erlangte Wissen durch weitergehende Recherchen wissenschaftlicher Literatur sowie von Informationen zu Projekten, NGOs, Unternehmen und weiteren Akteuren zu vertiefen. 				
Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen (Nutzung und Transfer, wissenschaftliche Innovation)				
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Studierenden sind in der Lage, das im Rahmen der Vorlesungen und Exkursionen erlangte Wissen in den Kontext der Nachhaltigkeit einzuordnen und zu bewerten und eigene Schlussfolgerungen zu ziehen. 				
Kommunikation und Kooperation				
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Studierenden sind in der Lage, die sozialen, ökonomischen und ökologischen Auswirkungen vielfältiger wirtschaftlicher Aktivitäten (z.B. Infrastrukturmaßnahmen, Nutzung von Biomasse, Ausbau der Erneuerbaren Energien) mit anderen Studierenden, den Vortragenden sowie teilnehmenden Bürgerinnen und Bürgern zu diskutieren und nachhaltige Lösungsvorschläge zu erarbeiten 				
Wissenschaftliches Selbstverständnis oder Professionalität				
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Für die Studierenden wird es Teil ihres professionellen Selbstverständnisses im beruflichen (wie privaten) Kontext die verschiedenen Aspekte der Nachhaltigkeit in Entscheidungsprozessen und im Handeln zu berücksichtigen. 				
Lehrinhalte:				
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Einführung zu den drei Dimensionen der Nachhaltigkeit, politischen Nachhaltigkeitszielen, Klimawandel und Ressourcenverbrauch ▪ Jährlich wechselnder aktueller Themenschwerpunkt ▪ Themen der vergangenen Veranstaltungsreihen waren z.B. Klimaschutz, Mobilität, Erzeugung und Nutzung erneuerbarer Energien, nachhaltiger Konsum und Ernährung, Biodiversität in der Stadt, Planung und Realisierung neuer nachhaltige Stadtquartiere, Bioökonomie) ▪ Gastvorträge externer auch internationaler Experten aus Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft und von Mitgliedern der Hochschule Bremen zu aktuellen Nachhaltigkeitsthemen und wissenschaftlichen, technologischen und gesellschaftlichen Lösungsansätzen ▪ Exkursionen zu beispielhaften Projekten und Standorten im Kontext der Nachhaltigkeit 				
Unterrichtssprache:	Deutsch und Englisch			
Teilnahmevoraussetzungen:	keine			
Vorbereitung/Literatur:	Aktuelle Literaturlisten werden zu Beginn des Semesters ausgegeben.			
Weitere Informationen:	Lehrmaterialien werden in Aulis zur Verfügung gestellt.			
Zugehörige Lehrveranstaltungen				
Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Ringvorlesung Facetten der Nachhaltigkeit	Prof. Dr.-Ing. Noke	4	Seminaristischer Unterricht	Portfolio (PL)

Modulbezogene Übung	Prof. Dr.-Ing. Noke	(1)	Angeleitetes Selbststudium	
---------------------	---------------------	-----	-------------------------------	--

M 7.1: Praxismodul				
Modulverantwortliche_r	alle hauptamtlich Lehrenden			
ECTS-Leistungspunkte:	18 ECTS	Arbeitsbelastung gesamt:	540h	
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	Pflichtmodul im 7. Semester	Davon Präsenzstudium:	60h	
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	12 Wochen	Davon Selbststudium:	480h	
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:				
Lernergebnisse:				
<p><i>Die Studierenden lernen Aufgaben eines Umweltingenieurs in der Praxis kennen. Sie können bisherige Kenntnisse und Kompetenzen in der praktischen Anwendung und im Umfeld der Arbeitswelt vertiefen und hinsichtlich weiterer Spezialisierungen erweitern. Studierende übernehmen kleine eigenständige Aufgaben und berichten über ihre Tätigkeit in einem wissenschaftlichen Kurzbericht (Praxissemesterbericht).</i></p>				
Lehrinhalte:				
<p><i>Bitte nennen Sie die zentralen fachlichen, methodischen, fachpraktischen und/oder fächerübergreifenden Inhalte.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Anwendung und Vertiefung der Kenntnisse und Kompetenzen aus dem Studium in der Praxis.</i> 				
Unterrichtssprache:	In der Regel Deutsch.			
Teilnahmevoraussetzungen:	In der Regel Module der Semester 1 bis 4 und Auslandsaufenthalt.			
Vorbereitung/Literatur:	Je nach Praktikumsstelle.			
Weitere Informationen:	ISU in Practice Veranstaltungen bzw. Aulis.			
Zugehörige Lehrveranstaltungen				
Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Praxisseminar	alle hauptamtlich Lehrenden	4		PF ¹

¹ unbenotet

M 7.2: Bachelorthesis				
Modulverantwortliche_r:	alle hauptamtlich Lehrenden			
ECTS-Leistungspunkte:	12 ECTS	Arbeitsbelastung gesamt:	360h	
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	Pflichtmodul im 7. Semester	Davon Präsenzstudium:	60h	
Dauer und Häufigkeit des Angebots:		Davon Selbststudium:	300h	
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:				
<p>Lernergebnisse: <i>Die Studierenden lernen eine wissenschaftliche Ausarbeitung (Thesis) eigenständig zu verfassen.</i></p> <p>Wissen und Verstehen (Wissensverbreiterung, Wissensvertiefung, Wissensverständnis)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>wissenschaftliches Arbeiten in einem Umwelttechnischen Thema.</i> <p>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen (Nutzung und Transfer, wissenschaftliche Innovation)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Darstellung eigener wissenschaftlicher Leistungen, Einordnung von Erkenntnissen in die Literatur.</i> <p>Kommunikation und Kooperation</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Studierende lernen, sich zu gegebener Zeit Hilfe bzw. Beratung von den Betreuern einzuholen. Sie lernen mit externen Beteiligten zu verhandeln und zu diskutieren.</i> <p>Wissenschaftliches Selbstverständnis oder Professionalität</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Studierende lernen ihre Ergebnisse und eigene Erkenntnisse darzustellen, zu präsentieren und zu diskutieren.</i> 				
<p>Lehrinhalte: <i>Bitte nennen Sie die zentralen fachlichen, methodischen, fachpraktischen und/oder fächerübergreifenden Inhalte.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Wissenschaftliche Bearbeitung eines Umwelttechnischen Themas</i> ▪ <i>Einordnung eigener Erkenntnisse in Fachliteratur</i> ▪ <i>Darstellung, Präsentation und Diskussion von eigenen wissenschaftlichen Ausarbeitungen</i> 				
Unterrichtssprache:	Deutsch oder Englisch			
Teilnahmevoraussetzungen:	144 ECTS Kreditpunkte aus den Modulen des Internationalen Studiengangs Umwelttechnik einschließlich Auslandsstudium oder vergleichbare Kenntnisse und Fähigkeiten			
Vorbereitung/Literatur:	<i>in Absprache mit Betreuer:in</i>			
Weitere Informationen:	<i>in Absprache mit Betreuer:in</i>			
Zugehörige Lehrveranstaltungen				
Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Thesisseminar	alle hauptamtlich Lehrenden	8	Bachelorthesis	Bachelorthesis (PL) und Kolloquium (PL)