Teil E – Modulhandbuch“

Internationaler Studiengang Umwelttechnik B.Sc.

Stand: 29. März 2017

Inhaltsverzeichnis

Module und Prüfungsleistungen der Bachelorprüfung 2

1. Semester **6**
U1.1 Projektmodul 1 - Umwelttechnik 6
U1.2 Biologie 8
U1.3 Chemie 11
U1.4 Mathematik 1 13
U1.5 Festkörper- und Strömungsmechanik 15
2. Semester **17**
U2.1 Projektmodul 2 -Wasserwirtschaft 17
U2.2 Ökosysteme 19
U2.3 Umweltmikrobiologie und Aquatische Chemie 22
U2.4 Mathematik 2 25
U2.6 Grundlagen der Umweltverfahrenstechnik 27
U2.7 Grundlagen Nachhaltiger Infrastruktur 29
3. Semester **31**
U3.1 Projektmodul 3 – Umweltrecht und Planung 31
U3.2 Technisches Englisch 34
U3.3 Thermodynamik und Wärmeübertragung 36
U3.6 Thermische Verfahrenstechnik 38
U3.7 Grundlagen der Siedlungswasserwirtschaft und des Wasserbaus 40
U3.8 Umweltbiotechnik 43
U3.9 Grundlagen der Verkehrssysteme und barrierefreien Infrastruktur 46
4. Semester **48**
U4.1 Projektmodul 4 – Management und Betriebswirtschaft 48
U4.2 Kreislaufwirtschaft 51
U4.3 Wasserbehandlungstechnologie 54
U4.4 Werkstofftechnik 56
U4.6 Prozess- und Reaktionstechnik 58
U4.7 Wassernetze 60
5. Semester **62**
U5.2 Remedation Technologie 62
U5.3 Industrial Wastewater Management 64
U5.4 Construction & Design of Built Structures 66
U5.5 Electrical Engineering, Measurement and Control Technology 68
U5.6 Projektmodul 5 - Apparatus und Planet Engineering 70
U5.7 Projektmodul 5 - Infrastructure 72
6. Semester **74**
U6.1 Auslandsstudium 74
7. Semester **76**
U7.1 Praxismodul 76
U7.2 Bachelorthesis 78

Module und Prüfungsleistungen der Bachelorprüfung

(Auszug aus der Bachelorprüfungsordnung Internationaler Studiengang Umwelttechnik, fachspezifischer Teil, Anlage 1: Studien- und Prüfungsleistungen)

1. Semester

Nr.	Prüf. -Nr.	Modulcode	Modultitel	SWS[1)]	Credits[2)]	Prüfungsleistungen[3)]	Studienleistungen[4)]
1.1	1110	PRO1	Projekt 1: Projekte in der Umwelttechnik1		6	KL, PA	R
1.1.1			Technische Grundlagen der Umwelttechnik	2			
1.1.2			Methoden in Projekten der Umwelttechnik	1			
1.1.3			Projekte in der Umwelttechnik	1			
1.1.4			Modulbezogene Übung	1			
1.2	1120	BIOL	Biologie		6	KL	R, EX
1.2.1			Zell- und mikrobiologische Grundlagen	2			
1.2.2			Umwelthygiene / Public Environmental Health	1			
1.2.3			Praktikum Zell- und mikrobiologische Grundlagen	1			
1.2.4			Modulbezogene Übung	1			
1.3	1130	CHEM	Chemie		6	KL, MP	EX
1.3.1			Grundlagen der Chemie	3			
1.3.2			Praktikum der Chemie	1			
1.3.3			Modulbezogene Übung	1			
1.4	1140	MAT1	Mathematik 1		6	KL, HA, EA	
1.4.1			Mathematik 1	4			
1.4.2			Modulbezogene Übung	1			

1.5	1150	STRÖ	Festkörper- und Strömungsmechanik		6	KL	EX, MP
1.5.1			Festkörper- und Strömungsmechanik	3			
1.5.2			Praktikum	1			
1.5.3			Modulbezogene Übung	1			

2. Semester

Nr.	Prüf.-Nr.	Modul-dul-code	Modultitel	SWS	Cre dits	Prüfungs-leistungen	Studien-leistun-gen
2.1	1210	PRO2	Projekt 2: Wasserwirtschaft		6	ENT + MP	
2.1.1			Grundlagen der Wasserwirtschaft	2			
2.1.2			Projekt in der Wasserwirtschaft	2			
2.1.3			Modulbezogene Übung	1			
2.2	1220	ÖKOS	Ökosysteme: Funktionsweisen und nachhaltige Nutzung		6	R, ENT	EX
2.2.1			Ökosysteme: Funktionsweisen und nachhaltige Nutzung	2			
2.2.2			Umweltinformatik	1			
2.2.3			Methodische Aspekte der ange-wandten Umweltwissenschaften	1			
2.2.4			Modulbezogene Übung	1			
2.3	1230	UMAC	Umweltmikrobiologie & Aquati-sche Chemie		6	KL, MP	EX
2.3.1			Umweltmikrobiologie	2			
2.3.2			Aquatische Chemie	1			
2.3.3			Umweltmikrobiologisches Prakti-kum	1			
2.3.4			Modulbezogene Übung	1			
2.4	1240	MAT2	Mathematik 2		6	KL, HA, EA	
2.4.1			Mathematik 2	4			
2.4.2			Modulbezogene Übung	1			
2.5	12XX		Wahlpflichtmodul 1		6		
2.5.1			Wahlpflichtmodul 1	4			
Wahlpflichtmodule: Es muss das der gewählten Studienrichtung zugeordnete Modul ab-solviert werden.							
„Verfahrenstechnik“							
2.6	1260	GUVT	Grundlagen der Umweltverfah-renstechnik		6	KL	EX, MP
2.6.1			Grundlagen der Umweltverfah-renstechnik	3			
2.6.2			Praktikum	1			
2.6.3			Modulbezogene Übung	1			

	„Infrastruktur“						
2.7	1270	NAIN	Grundlagen Nachhaltiger Infrastruktur		6	KL	PA, MP
2.7.1			Umweltsysteme und Nachhaltigkeit	2			
2.7.2			Verkehrs- und Kommunikationssysteme	2			
2.7.3			Modulbezogene Übung	1			

3. Semester

Nr.	Prüf.-Nr.	Modul-dul-code	Modultitel	SWS	Credits	Prüfungs-leistungen	Studien-leistungen
3.1	1310	PRO3	Projekt 3 Umweltrecht und Planung		6	KL, PA	R
3.1.1			Umwelt- und Planungsrecht	2			
3.1.2			Projekt: Planung	2			
3.1.3			Modulbezogene Übung	1			
3.2	1320	WABT	Wasserbehandlungstechnologien		6	ENT + MP	
3.2.1			Methoden der kommunalen Abwasserbehandlung	3			
3.2.2			Praktikum	1			
3.2.3			Modulbezogene Übung	1			
3.3	1330	TDWÜ	Thermodynamik und Wärmeübertragung		6	KL	EX, MP
3.3.1			Thermodynamik und Wärmeübertragung	3			
3.3.2			Praktikum	1			
3.3.3			Modulbezogene Übung	1			
3.4	13XX		Wahlpflichtmodul 2		6		
			Wahlpflichtmodul 2	4			
3.5	13XX		Wahlpflichtmodul 3		6		
			Wahlpflichtmodul 3	4			
	Wahlpflichtmodule: Je nach gewählter Vertiefungsrichtung müssen die Module 3.6 und 3.8 (Verfahrenstechnik) oder 3.7 und 3.9 (Infrastruktur) absolviert werden.						
	„Verfahrenstechnik“						
3.6	1360	THVT	Thermische Verfahrenstechnik		6	KL	EX, MP
3.6.1			Thermische Verfahrenstechnik	3			
3.6.2			Praktikum	1			

3.6.3			Modulbezogene Übung	1			
3.8	1380	UBTM	Umweltbiotechnik		6	R, MP	EX
3.8.1			Umweltbiotechnik	2			
3.8.2			Modellierung umweltbiotechnischer Prozesse	1			
3.8.3			Umweltbiotechnisches Praktikum	1			
3.8.4			Modulbezogene Übung	1			
„Infrastruktur“							
3.7	1370	SWWB	Grundlagen der Siedlungswasser-wirtschaft und des Wasserbaus		6	KL	
3.7.1			Grundlagen der Siedlungswasser-wirtschaft	2			
3.7.2			Grundlagen des Wasserbaus	2			
3.7.3			Modulbezogene Übung	1			
3.9	1390	VERS	Grundlagen der Verkehrssysteme und barrierefreier Infrastruktur		6	KL	
3.9.1			Grundlagen der Verkehrssysteme	2			
3.9.2			Grundlagen barrierefreier Infrastruk-tur	2			
3.9.3			Modulbezogene Übung	1			

4. Semester

Nr.	Prüf.-Nr.	Modul-dul-code	Modultitel	SWS	Credits	Prüfungs-leistungen	Studien-leistungen
4.1	1410	PRO4	Projekt 4: Management und Be-triebswirtschaftliche Grundlagen		6	KL, PA	R
4.1.1			Betriebswirtschaftliche Grundlagen	2			
4.1.2			Projekt: Durchführung	2			
4.1.3			Modulbezogene Übung	1			
4.2	1420	KRWT	Kreislaufwirtschaft		6	KL, EX	MP
4.2.1			Technologien zur Abfallbehand-lung	3			
4.2.2			Praktikum	1			
4.2.3			Modulbezogene Übung	1			
4.3	1430	TENG	Technisches Englisch		6	KL, R	
4.3.1			Technisches Englisch	3			

4.4	1440	WETE	Werkstofftechnik		6	KL	
4.4.1			Werkstofftechnik	4			
4.4.2			Modulbezogene Übung	1			
4.5	14XX		Wahlpflichtmodul 4		6		
4.5.1			Wahlpflichtmodul 4	4			
	Wahlpflichtmodule: Es muss das der gewählten Vertiefungsrichtung entsprechende Modul absolviert werden.						
	„Verfahrenstechnik“						
4.6	1460	PTRT	Prozess- und Reaktionstechnik		6	KL	EX, MP
4.6.1			Prozess- und Reaktionstechnik	3			
4.6.2			Praktikum	1			
4.6.3			Modulbezogene Übung	1			
	„Infrastruktur“						
4.7	1470	SWWN	Wassernetze		6	ENT + MP	
4.7.1			Wassernetze	4			
4.7.2			Modulbezogene Übung	1			

5. Semester

Nr.	Prüf.-Nr.	Modul-dul-code	Modultitel	SWS	Cre-dits	Prüfungs-leistungen	Studien-leistungen
5.1	15XX		Wahlpflichtmodul 5		6		
5.1.1			Wahlpflichtmodul 5	4			
5.2	1520	REME	Remediation Technologies		6	KL, EX	MP
5.2.1			Remediation Technologies	2			
5.2.2			Soil Properties	1			
5.2.3			Soil Lab	1			
5.2.4			Modulbezogene Übung	1			
5.3	1530	IWWM	Industrial Wastewater Management		6	KL	
5.3.1			Industrial Wastewater Management	4			
5.3.2			Modulbezogene Übung	1			
5.4	1540	CDBS	Construction and Design of Built Structures		6	KL	
5.4.1			Construction and Design of Built Structures	4			
5.4.2			Modulbezogene Übung	1			
5.5	1550	EMRT	Electrical Engineering, Measurement and Control Technology		6	R + MP	EX
5.5.1			Electrical Engineering, Measurement and Control Technology	3			
5.5.2			Praktikum	1			
5.5.3			Modulbezogene Übung	1			
	Wahlpflichtmodule: Es muss das der gewählten Vertiefungsrichtung entsprechende Modul absolviert werden.						
	„Verfahrenstechnik“						
5.6	1560	PRO5	Project 5: Apparatus- and Plant Engineering		6	HA + MP	
5.6.1			Apparate- und Anlagenplanung	2			
5.6.2			Projektarbeit	2			
5.6.3			Modulbezogene Übung	1			

	„Infrastruktur“						
5.7	1570	PRO5	Project 5: Infrastructure		6	PA, HA, MP	
5.7.1			Wasserbau – Binnengewässer, Hochwasserschutz	1			
5.7.2			Siedlungswasserwirtschaft - Wassernetze	1			
5.7.3			Verkehrsbau	2			
5.7.4			Modulbezogene Übung	1			

6. Semester

Das 6. Semester muss im Ausland studiert werden. Darüber hinaus kann das 5. Semester im Rahmen des Mobilitätsfensters ebenfalls im Ausland studiert werden. Das theoretische Auslandsstudium wird bei

- mindestens 24 erbrachten Leistungspunkten nach dem Learning Agreement;
- erfolgreichem Absolvieren der Auslandsvor- und –nachbereitung,
- Vorlage und Präsentation eines Berichts über das im Ausland absolvierte Studium

als „bestanden“ bewertet. Über die Erfüllung der Leistungsanforderungen entscheidet der Prüfungsausschuss auf Vorschlag der oder des Beauftragten für das Auslandsstudium. Die nach dem Learning Agreement über 24 Leistungspunkte hinaus studierten Module werden im Rahmen des Mobilitätsfensters auf Module des 5. Semesters angerechnet und die Noten nach Möglichkeit übernommen.

Nr.	Modulcode	Modultitel	SWS	Credits	Prüfungsleistungen	Studienleistungen
6.1		Auslandsstudium		30		B + PR
6.1.1		Auslandsvor- und -nachbereitung	4			
6.1.2		Modulbezogene Übung	1			

7. Semester

Im 7. Semester muss eine mindestens 12-wöchige Praxisphase in einem Betrieb oder einer anderen Einrichtung der Berufspraxis absolviert werden. Die Praxisphase ist bestanden, wenn

- die Durchführung der Praxisphase durch die Einrichtung der Berufspraxis bestätigt wird,
- die dem Modul 7.1 zugeordnete Studien- beziehungsweise Prüfungsleistung bestanden wurde; die Prüfungsleistung wird dabei mit „bestanden“ oder „nicht bestanden“ bewertet.

Nr.	Modul-code	Modultitel	SWS	Cre-dits	Prüfungs-leistungen	Studien-leistungen
7.1	PRAX	Praxismodul		18	R	HA
7.1.1		Praxisseminar	4			
7.1.2		Modulbezogene Übung	1			
7.2	THES	Bachelorthesis		12	Thesis + Kol	
7.2.1		Thesisseminar	4			

Erklärung der Abkürzungen:

[1)] Stundenumfang in SWS; SWS: Semesterwochenstunden = Stunden im Semester pro Woche.
[2)] Leistungspunkte (Credits) nach ECTS (European Credit Transfer and Accumulation System).
[3)] Formen der Prüfungsleistungen: EA = Entwicklungsarbeit, ENT = Entwurf, HA = Hausarbeit, KL = Klausur, KOL. = Kolloquium, R = Referat; PF = Portfolio, MP = mündliche Prüfung, PA=Projektarbeit, B = Bericht, PR = Präsentation, EX = Experimentelle Arbeit, SDO= Softwaredokumentation, FS = Fallstudie, bei kombinierten Prüfungsleistungen (z. B. ENT+ KOL) gehen die Einzelnoten zu gleichen Teilen in die Gesamtnote ein.
[4)] Studienleistungen werden grundsätzlich in den gleichen Formen wie Prüfungsleistungen erbracht, jedoch in einer geringeren Bearbeitungstiefe und einem verringerten Bearbeitungsumfang.

Modulbezeichnung: Projekt 1: Projekte in der Umwelttechnik

Modulcode	U1.1_PRO1

Semester	1. Semester
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Henning Albers
Kompetenzziele des Moduls	Durch das erfolgreiche Bestehen dieses Moduls können Studierende in der Umwelttechnik angewendete Technologien bezeichnen und beschreiben, wesentliche Randbedingungen ihres zukünftigen Arbeitsfeldes verstehen sowie notwendige Kompetenzen erkennen. Sie sind in der Lage, • verfahrenstechnische Denkweisen und die Anwendung naturwissenschaftlicher Grundlagen zu verstehen, • einführende Grundlagen zu den Aufgaben, dem verfahrenstechnischen und dem baulichen Aufbau von umwelttechnischen Anlagen darzustellen und zu skizzieren, • Verknüpfungen zu den Lerninhalten der übrigen Lehrveranstaltungen kennen zu lernen und zu verstehen, • Abhängigkeiten der umwelttechnischen Lösungen von den Gesamtzielen des Umweltschutzes und der politischen Umsetzungskonzepte zu beschreiben und die wichtigsten Steuerungselemente einzuordnen, • die Dimension, die Komplexität und Vielfältigkeit der Ingenieuraufgaben sowie die Bedeutung für Gesellschaft, Wirtschaft und Umwelt festzustellen, • die Grundlagen des Arbeitens in Projekten mit wissenschaftlicher Methodik als Qualifikationsanforderung an Umweltingenieure zu verstehen.
Lehrinhalte	Das Modul dient der Vermittlung ausgewählter Themen zur Einführung in die technischen Prozesse und die Fachmethoden der Umwelttechnik. Im Einzelnen werden nachstehende Aspekte behandelt: • Einführung zu umwelttechnischen Anlagen in verschiedenen Einsatzzwecken: Problematik, Aufgaben, Effektivität, Aufwand und Kosten, Überblick über eingesetzte Verfahrenstechniken und die Anwendungen in verschiedenen Bereichen, z.B.: - Nachgeschaltete Technologien und Anlagen - Integrierte Technologien und Anlagen • Einführung zu Strategien des Umweltschutzes und ihrer politischen Umsetzung • Einführung zu Technologiefeldern mit ihren Anforderungen • Projekte zu den zugehörigen Arbeitsprozessen, den Aufgaben der Beteiligten und den anzuwendenden Methoden
Modulart	Pflichtmodul

Lehr- und Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Projekt Modulbezogene Übung
Prüfungsform / Prüfungsdauer (Vorauss. für die Vergabe von Leistungspunkten)	Klausur, 90 Minuten (PL) oder Projektarbeit (PL) Referat (SL)
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit	für Ingenieur- und naturwissenschaftliche Studiengänge
Studentische Arbeitsbelastung	60 + 120
Präsenzstudium	60 + 15
Selbststudium	120 (das Selbststudium beinhaltet auch den Arbeitsaufwand für die modulbezogene Übung als angeleitetes Selbststudium im Umfang von 15 Stunden)
ECTS-Punkte	6
Dauer und Häufigkeit des Angebots	Einmal pro Studienjahr
Unterrichtssprache	deutsch
Literatur	Görner, Hübner: HÜTTE-Umweltschutztechnik / Förstner: Umweltschutztechnik / Gessler: Einführung in Projektmanagement

Lehrveranstaltungen		
Dozent(in)	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
Prof. Dr.-Ing. Henning Albers	Technische Grundlagen der Umwelttechnik	2
Prof. Dr.-Ing. Henning Albers	Methoden in Projekten der Umwelttechnik	1
ISU-Profs	Projekte in der Umwelttechnik	1
Prof. Dr.-Ing. Henning Albers	Modulbezogene Übung	1

Modulbezeichnung: Biologie

Modulcode	U1.2_BIOL

Semester	1. Semester
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. rer. nat. Bernd Mahro
Kompetenzziele des Moduls	Durch das erfolgreiche Bestehen dieses Moduls können Studierende: • die Struktur und Funktion von Biomolekülen und Zellkomponenten verstehen und beschreiben, • die Wirkung von krankmachenden Agenzien (Umweltchemikalien, mikrobiellen Toxinen) auf biologische Prozesse verstehen, beschreiben und mögliche Vorsorgemaßnahmen benennen, • Protozoen, Pilze und Eubakterien morphologisch, im Mikroskop und hinsichtlich ihres Wachstumsverhaltens beschreiben und unterscheiden, • einfache Literaturrecherchen zu einem Thema durchführen und die Ergebnisse mit Powerpoint vor einer Lerngruppe präsentieren.
Lehrinhalte	Das Modul dient der Vermittlung von zell- und mikrobiologischen Grundlagen sowie der Sensibilisierung hinsichtlich der durch Schadstoffe und Infektkeime verursachten Gesundheitsgefährdung. Im Einzelnen werden nachstehende Aspekte behandelt: <u>Zell- und mikrobiologische Grundlagen</u> (50 %) • Zelle als Grundeinheit; Lebensräume von Mikroorganismen, • Mikroorganismen-Gruppen, Mikroskopie, Luftkeimplatten, • Biochemie der Zellmembran (Phospholipide, Aminosäuren, Proteine), • Stofftransport, Diffusion, Osmose, Zucker, Zellwand, • Enzyme, Enzymkinetik, Einfache Verfahren zur Berechnung von Vmax und Km, • Struktur und Funktion von DNA, RNA, Proteinbiosynthese. <u>Umwelthygiene / Public Environmental Health</u> (25%) • Expositionsmöglichkeiten gegenüber Schadstoffen, • Zelluläre Schadstoff-Wirkungen, insbes. Mutation, Krebsentstehung (Toxikodynamik), • Aufnahme, Verteilung, Wirkstoffdosis am Rezeptor (Toxikokinetik), • Gesetze und Verordnungen zum Umgang mit chemischen oder physikalischen Belastungen, • Mikroorganismen als Krankheitsfaktor, allergene Stoffe und ihre Wirkungen, • Überblick über die wichtigsten umweltbedingten Infektionskrankheiten, • Technische und gesundheitspolitische Hygienemaßnahmen. <u>Praktikum Zell- und mikrobiologische Grundlagen</u> (25%) • Einführung in die Mikroskop-Nutzung

	• Diffusion / Osmose • Kultivierung und Identifizierung von Mikroorganismen
Modulart	Pflichtmodul
Lehr- und Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht Modulbezogene Übung Laborpraktikum
Prüfungsform / Prüfungsdauer (Vorauss. für die Vergabe von Leistungspunkten)	Klausur(en), 90 Minuten (PL) Experimentelle Arbeit (SL) oder Referat (SL)
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit	für Ingenieur- und naturwissenschaftliche Studiengänge
Studentische Arbeitsbelastung	60 + 120 .
Präsenzstudium	60 + 15
Selbststudium	120 (das Selbststudium beinhaltet auch den Arbeitsaufwand für die modulbezogene Übung als angeleitetes Selbststudium im Umfang von 15 Stunden)
ECTS-Punkte	6
Dauer und Häufigkeit des Angebots	Einmal pro Studienjahr
Unterrichtssprache	deutsch
Literatur	• Dekant, W., Vamvakas, S. (2010): Toxikologie für Chemiker und Biologen. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg (42.-€) • Madigan, M.T., Martinko, J.M., Stahl, D., Clark, D.P. (2011): Brock - Biology of Microorganisms. 13th ed., Pearson-Benjamin Cummings, San Francisco 62 € paperback (oder in Deutsch die 13.Auflage, gebunden 90 €) • Munk, K. (2008) Taschenlehrbuch Biologie: Biochemie - Zellbiologie, Thieme Verlag, 30 € • Reichl, F.R. (2000) Taschenatlas der Umweltmedizin. Thieme-Verlag, Stuttgart • Reichl, F.R. (2009) Taschenatlas der Toxikologie. Thieme-Verlag, Stuttgart (40.-€) • Suerbaum, S. et.al (2012) Medizinische Mikrobiologie und Infektiologie, Springer Verlag, (45.-€) • Vohr, H.W. (2010) Toxikologie (Set): Band 1: Grundlagen der Toxikologie / Band 2: Toxikologie der Stoffe , Wiley-VCH (72.-€)

Lehrveranstaltungen

Dozent(in)	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
Prof. Mahro bzw. Nachfolge	Zell- und mikrobiologische Grundlagen	2
Prof. Mahro bzw. Nachfolge	Umwelthygiene /Public Environmental Health	1
Prof. Mahro bzw. Nachfolge	Praktikum Zell- und mikrobiologische Grundlagen	1
Prof. Mahro bzw. Nachfolge	Modulbezogene Übung	1

Modulbezeichnung: Chemie

Modulcode	U1.3_CHEM

Semester	1. Semester
Modulverantwortliche/r	Dr. Florian Kuhnen
Kompetenzziele des Moduls	Durch das erfolgreiche Bestehen dieses Moduls können Studierende: • chemische Grundkenntnisse anwenden (Bindungsverhältnisse prognostizieren, stöchiometrische Berechnungen durchführen, Element- und Stoffmengenbilanzen aufstellen) • Stoffeigenschaften abschätzen (Schmelz- und Siedepunkte, Wasserlöslichkeit, daraus folgende Aspekte für das Verhalten von Stoffen in der Umwelt und der Technik) • Chemische Systeme quantifizieren (Reaktionsausmaß abschätzen, Wärmefreisetzungen berechnen, Mobilitäten einschätzen, Reaktionsgeschwindigkeiten schätzen) • Experimentaldaten auswerten (Maßanalysen, Gleichgewichtsdaten, Reaktionskinetik)
Lehrinhalte	Das Modul dient der Vermittlung ausgewählter Themen zur Chemie bzw. zur Nutzung qualitativer und quantitativer Prinzipen der Chemie in einem ingenieurtechnischen oder umweltlichen Kontext. Im Einzelnen werden nachstehende Aspekte behandelt: • Systematik des Atomaufbaus und Periodensystem der Elemente • Modelle der chemischen Bindung • Stoffeigenschaften und Stoffklassen (Aggregatzustände, Löslichkeiten, Redoxeigenschaften) • Reaktionsbegriff in der Chemie (Säure-Base-Reaktionen, Redoxreaktionen, Fällungs- und Lösungsvorgänge) • Energetik in der Chemie (Thermochemie, Kalorimeteruntersuchungen, Reaktionsenthalpie)
Modulart	Pflichtmodul
Lehr- und Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht Modulbezogene Übung Laborpraktikum
Prüfungsform / Prüfungsdauer (Vorauss. für die Vergabe von Leistungspunkten)	Klausur(en), 90 Minuten (PL) oder mündliche Prüfung (PL) Experimentelle Arbeit (SL)
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit	für Ingenieur- und naturwissenschaftliche Studiengänge
Studentische Arbeitsbelastung	60 + 120

Präsenzstudium	60 + 15
Selbststudium	120 (das Selbststudium beinhaltet auch den Arbeitsaufwand für die modulbezogene Übung als angeleitetes Selbststudium im Umfang von 15 Stunden)
ECTS-Punkte	6
Dauer und Häufigkeit des Angebots	Einmal pro Studienjahr
Unterrichtssprache	deutsch
Literatur	Peter Kurzweil, Paul Scheipers, Chemie, Vieweg, 2005

Lehrveranstaltungen		
Dozent(in)	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
Dr. Florian Kuhnen	Grundlagen der Chemie	3
Dr. Florian Kuhnen	Praktikum der Chemie	1
Dr. Florian Kuhnen	Modulbezogene Übung	1

Modulbezeichnung: Mathematik 1

Modulcode	U1.4_MAT1

Semester	1. Semester
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Thomas Rauscher
Kompetenzziele des Moduls	Durch das erfolgreiche Bestehen dieses Moduls können Studierende: • logisch-analytisch und abstrakt denken, • mathematische Herleitungen in anderen Modulen des Studiums nachvollziehen, • Problemstellungen durch den sinnvollen Einsatz und der Anwendung von Formelsammlungen, Taschenrechner und Computerprogrammen lösen, die Ergebnisse visualisieren, interpretieren und kontrollieren, • internetbasierte Lernhilfen (e-learning Plattform AULIS, • e-book Bibliothek milibib) zum Selbststudium einsetzen, • prüffähige, nachvollziehbare Berechnungen aufstellen. Sowie durch die Teilnahme an der modulbezogenen Übung • eigenverantwortlich in Kleingruppen teamfähig arbeiten, • Problemlösungsstrategien entwickeln, • in die Sprache der Mathematik und Informatik kommunizieren
Lehrinhalte	Das Modul dient der Vermittlung ausgewählter Themen zur Einführung in ingenieurtechnische Berechnungsmethoden. Im Einzelnen werden nachstehende Aspekte behandelt: • Grundlagen von mathematischen Funktionen mit einer oder zwei Variablen und ihrer Modellbildung • Darstellung von Messergebnissen und Funktionen mit einem Tabellenkalkulationsprogramm (z.B. Excel, SciDAVis) (kartesische, einfach- und doppeltlogarithmische Darstellung sowie 3D-Diagramme) • Matrizenrechnung, Aufstellen und Lösen linearer Gleichungssysteme • Differentialrechnung: nichtlineare Optimierung bei einer Variablen, Differentiation von Funktionen mit mehreren Variablen • Integralrechnung: Regeln und Methoden, numerische Integration • Statistische Auswertung von Messdaten: Grundlagen der Statistik (Mittelwert, Standardabweichung, Varianz), Häufigkeiten und Verteilungen • Korrelation, lineare und nichtlineare Regression
Modulart	Pflichtmodul
Lehr- und Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht Modulbezogene Übung
Prüfungsform / Prüfungsdauer (Vorauss. für die Vergabe von Leistungspunkten)	Klausur (PL) oder Hausarbeit (PL) oder Entwicklungsarbeit (PL) Portfolio (SL)

Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit	für Ingenieur- und naturwissenschaftliche Studiengänge
Studentische Arbeitsbelastung	60 + 120
Präsenzstudium	60 + 15
Selbststudium	120 (das Selbststudium beinhaltet auch den Arbeitsaufwand für die modulbezogene Übung als angeleitetes Selbststudium im Umfang von 15 Stunden)
ECTS-Punkte	6
Dauer und Häufigkeit des Angebots	Einmal pro Studienjahr
Unterrichtssprache	deutsch
Literatur	Lothar Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1 bis 3, Vieweg+Teubner Verlag

Lehrveranstaltungen		
Dozent(in)	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
Dr. Florian Kuhnen	Mathematik 1	4
Dr. Florian Kuhnen	Modulbezogene Übung	1

Modulbezeichnung: Festkörper- und Strömungsmechanik

Modulcode	U1.5_STRÖ

Semester	1. Semester
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. A. Nurlu-Bruns
Kompetenzziele des Moduls	Durch das erfolgreiche Bestehen dieses Moduls können Studierende: • die Grundlagen der Physik mit dem Schwerpunkt Mechanik verstehen und anwenden • auf diesem Gebiet Probleme beschreiben und einfache Aufgaben lösen • Kräfte-, Impuls- und Energiegleichgewichte aufstellen und die dabei auftretenden Gleichungssysteme lösen • ein Verständnis für Strömungsvorgänge in Rohrleitungen und offenen Gerinnen gewinnen • Rohrleitungssysteme mittlerer Komplexität dimensionieren • Kennzahlen nutzen und anwenden
Lehrinhalte	Das Modul vermittelt Grundkenntnisse der Strömungsmechanik und Festkörperphysik. Im Einzelnen werden nachstehende Aspekte behandelt: • Kraft, Kräfteaddition und Kräftezerlegung, Schiefe Ebene • Gleichförmige und beschleunigte Bewegung • Kreisbewegung (Rotation) • Harmonische Schwingungen • Statischer Druck, Statisches Gleichgewicht, Auftrieb • Viskosität, newtonsche und nichtnewtonsche Fluide • Dynamik der Fluide, inkompressible Strömungen • laminare und turbulente Strömung, • Kontinuitätsgleichung, Bernoulli-Gleichung • Druckverlust in Rohrleitungen und an Rohrleitungselementen • Gerinnenströmung, Druckverlust an Aussparungen und Wehren • Umströmung von Körpern • Einführung in kompressible Strömungen Außerdem werden strömungstechnische Versuche von den Studierenden durchgeführt, protokolliert und ausgewertet.
Modulart	Pflichtmodul
Lehr- und Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht Modulbezogene Übung Laborpraktikum
Prüfungsform / Prüfungsdauer (Vorauss. für die Vergabe von Leistungspunkten)	Klausur, 90 Minuten (PL) Experimentelle Arbeit (SL) oder mündliche Prüfung (SL)
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine

Verwendbarkeit	für Ingenieur- und naturwissenschaftliche Studiengänge
Studentische Arbeitsbelastung	60 + 120
Präsenzstudium	60 + 15
Selbststudium	120 (das Selbststudium beinhaltet auch den Arbeitsaufwand für die modulbezogene Übung als angeleitetes Selbststudium im Umfang von 15 Stunden)
ECTS-Punkte	6
Dauer und Häufigkeit des Angebots	Einmal pro Studienjahr
Unterrichtssprache	deutsch
Literatur	Bohl, Willi: Strömungsmechanik Sirrenberg, Erich: Technische Mechanik Gerthsen, Christian, Meschede, Dieter: Physik

Lehrveranstaltungen		
Dozent(in)	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
Prof. Dr.-Ing. A. Nurlu-Bruns	Festkörper- und Strömungsmechanik	3
Prof. Dr.-Ing. A. Nurlu-Bruns	Festkörper- und Strömungsmechanik Praktikum	1
Prof. Dr.-Ing. A. Nurlu-Bruns	Modulbezogene Übung	1

Modulbezeichnung: Projekt 2: Wasserwirtschaft

Modulcode	U2.1_PRO2

Semester	2. Semester
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Jana von Horn
Kompetenzziele des Moduls	Nach erfolgreicher Teilnahme sind Studierende in der Lage: • Die Aufgaben der Siedlungswasserwirtschaft und die Verknüpfungen zu angrenzenden Disziplinen (Wasserbau, Hydrologie) zu beschreiben, • Wasserressourcen zu bewirtschaften, • einfache Berechnungen zur Bauwerksdimensionierung durchzuführen, • geeignete Lösungswege entsprechend der Aufgabenstellung auszuwählen und Planungsrandbedingungen zu erkennen und zu hinterfragen.
Lehrinhalte	Die folgenden Themen werden behandelt: • Wasserkreislauf (Wasser in Luft und Boden, Gewässer) • Management von Wasserressourcen • Elemente der Trinkwasserversorgung • Fließverhalten von Wasser im Boden (Brunnenzufluss und Versickerung von Niederschlagswasser) • Transport von Wasser via Rohr und Pumpe • Grundlagen zur Berechnung des Wasserversorgungsnetzes • Grundlagen der Abwasserableitung und Umgang mit Niederschlagswasser • Grundlegende Methoden in der Abwasseraufbereitung
Modulart	Pflichtmodul
Lehr- und Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht und modulbezogene Übungen, Planspiel (PC Labor), Entwurf in Gruppenarbeit
Prüfungsform / Prüfungsdauer (Vorauss. für die Vergabe von Leistungspunkten)	Entwurf (PL) und mündliche Prüfung (PL) Projektarbeit (Planspiel Wasserressourcen) (SL)
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit	für Ingenieur- und naturwissenschaftliche Studiengänge
Studentische Arbeitsbelastung	60 + 120
Präsenzstudium	60 + 15
Selbststudium	120 (das Selbststudium beinhaltet auch den Arbeitsaufwand für die modulbezogene Übung als angeleitetes Selbststudium im Umfang von

	15 Stunden)
ECTS-Punkte	6
Dauer und Häufigkeit des Angebots	Einmal pro Studienjahr
Unterrichtssprache	deutsch
Literatur	Gujer, W., 2007: Siedlungswasserwirtschaft. Springer. Berlin. ISBN 9783540343295, DWA Regelwerk

Lehrveranstaltungen		
Dozent(in)	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
Prof. Dr.-Ing. Jana von Horn	Grundlagen der Wasserwirtschaft	2
Prof. Dr.-Ing. Jana von Horn	Projekt in der Wasserwirtschaft	2
Prof. Dr.-Ing. Jana von Horn	Modulbezogene Übung	1

Modulbezeichnung: Ökosysteme: Funktionsweisen und nachhaltige Nutzung

Modulcode	U2.2_ÖKOS

Semester	2. Semester
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. rer. nat. Bernd Mahro
Kompetenzziele des Moduls	Durch das erfolgreiche Bestehen dieses Moduls können Studierende: • die allgemeine Funktionsweise von Ökosystemen und die Bedeutung von Biodiversity verstehen • an Beispielen aquatischer und terrestrischer Ökosysteme aufzeigen, wodurch Lebensräume und Artenvielfalt heute bedroht sind und welche Möglichkeiten einer nachhaltigeren Nutzung von Lebensräumen es gäbe • einfache Methoden zur Charakterisierung des Zustands von aquatischen und terrestrischen Ökosystemen benennen und hinsichtlich ihrer Aussagekraft bewerten • Methodik einer Umweltverträglichkeitsprüfung beschreiben und exemplarisch anwenden • Methoden benennen und anwenden, um raumbezogene Prozesse mit Hilfe digitaler Techniken zu visualisieren und zu bewerten • die ökologischen Prinzipien im Gelände wiedererkennen und bewerten
Lehrinhalte	Das Modul dient der Vermittlung von Grundlagen und Methoden der angewandten Ökologie und Umweltwissenschaften (Environmental Sciences) sowie dem Erlernen von Methoden zur Digitalisierung der raumbezogenen Darstellung. Im Einzelnen werden nachstehende Aspekte behandelt: <u>Grundlagen und Methoden der Umweltwissenschaften und Landschaftsökologie</u> (50%) • Was ist Ökologie, was Landschaftsökologie, was Umweltwissenschaften/Environmental Science: Definitionen, Grundbegriffe, Methoden • Ökologische Prinzipien: Energiefluss, Stoffkreislauf, Nahrungsnetze, Entstehung und Besetzung ökologischer Nischen • Why should we care about ecosystems?: Biodiversität als Umweltschutzaufgabe • Funktionsweise, Belastungen, Nutzungen aquatischer Ökosysteme: Methoden zur Gewässergütebeurteilung, Europäische Wasser-Rahmenrichtlinie (WRRL), Gewässermanagement • Funktionsweise, Belastungen, Nutzungen terrestrischer Ökosysteme: Raumplanung, Bodenschutz, Methoden zur Rekultivierung von Bergbau- und Industriebrachen, • Umweltverträglichkeitsprüfungen (UVP) als gesetzliche Anforderung, Vorgehensweise • Querschnittsthemen“ Environmental Science“, wie z.B. Klimaveränderung, Bevölkerungswachstum, Energieproduktion <u>Umweltinformatik</u> (25%)

	• Überblick über verschiedene Anwendungsbereiche der Bereitstellung und Verwendung von Umweltinformationen, insbesondere der Bereitstellung im Internet • Verarbeitungsalgorithmen zur Klassifikation von Daten und zur Aufbereitung von Daten • Probleme der Datenerfassung und -aufbereitung Datenstrukturen und Datenbankkonzepte für einen effizienten Zugriff auf räumlichen Daten, Einführung in die praktische Handhabung geografischer Informationssysteme (GIS) <u>Methodische Aspekte der angewandten Umweltwissenschaften</u> (25%) • Durchführung von Gelände-Exkursionen • Geländeuntersuchungen und/oder • Laborversuche aus dem Bereich der allgemeinen und angewandten Ökologie und/oder • Exemplarische Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung
Modulart	Pflichtmodul
Lehr- und Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Seminar und PC-Labor, Modulbezogene Übung, Labor- und Geländepraktikum
Prüfungsform / Prüfungsdauer (Vorauss. für die Vergabe von Leistungspunkten)	Referat (PL) oder Entwurf (PL) Experimentelle Arbeit (SL)
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit	für Ingenieur- und naturwissenschaftliche Studiengänge
Studentische Arbeitsbelastung	60 + 120
Präsenzstudium	60 + 15
Selbststudium	120 (das Selbststudium beinhaltet auch den Arbeitsaufwand für die modulbezogene Übung als angeleitetes Selbststudium im Umfang von 15 Stunden)
ECTS-Punkte	6
Dauer und Häufigkeit des Angebots	Einmal pro Studienjahr
Unterrichtssprache	deutsch
Literatur	• Nentwig, W. et al. (2011), Ökologie kompakt, Spektrum Akademischer Verlag • Cunningham, W & M. (2014) Environmental Science; McGraw-Hill Education • Jones, A., Duck, R., Reed, R., Weyers, J. (2000) Practical skills in environmental science. Prentice Hall.

	• Fischer-Stabel, P. (2005) Umweltinformationssysteme • Liebig, W., Mummenthey, R.D. (2008) ArcGIS-ArcView 9. 2Bde: Band 1: ArcGIS-Grundlagen und Band 2: ArcGIS-Geoverarbeitung. Points Verlag

Lehrveranstaltungen		
Dozent(in)	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
Prof. Mahro oder Nachfolge	Ökosysteme: Funktionsweisen und nachhaltige Nutzung	2
NN (Lehrauftrag)	Umweltinformatik	1
Prof. Mahro oder Nachfolge	Methodische Aspekte der angewandten Umweltwissenschaften	1
Prof. Mahro oder Nachfolge	Modulbezogene Übung	1

Modulbezeichnung: Umweltmikrobiologie & Aquatische Chemie

Modulcode	U2.3_UMAC

Semester	2. Semester
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. rer. nat. Bernd Mahro
Kompetenzziele des Moduls	Durch das erfolgreiche Bestehen dieses Moduls können Studierende: • chemische Prozesse und Reaktionen in wässrigen Systemen beschreiben und bewerten • Mikrobielle Formen der Energiegewinnung unterscheiden und mit ihren wichtigsten Prinzipien beschreiben • den potentiellen Energiegewinn (freie Energie) von mikrobiellen Stoffumsätzen berechnen und bewerten • stöchiometrische Gleichungen mikrobieller Stoffumsätze frei entwickeln und zur Berechnung von theoretischen Stoffumsätzen einsetzen • praktische und ökologische Zusammenhänge, in denen aquatisch-chemische und mikrobielle Stoffumsatzprozesse relevant sind, benennen und mit ihren wichtigsten Prinzipien beschreiben • Methoden zur Messung mikrobieller Stoffumsätze in Umweltmedien benennen, beschreiben, hinsichtlich ihrer Einsetzbarkeit und Aussagekraft bewerten und exemplarisch anwenden
Lehrinhalte	Das Modul dient der Vermittlung von Grundlagen der mikrobiellen Energiegewinnung, Umweltmikrobiologie und aquatischen Chemie. Im Einzelnen werden nachstehende Aspekte behandelt: <u>Grundlagen der Umweltmikrobiologie</u> (50%) • Mikrobielle Habitate und Lebensgemeinschaften • Abbau von Biopolymeren, Exoenzyme; Humifizierung • Prinzipien der mikrobiellen Energiegewinnung und Speicherung; Biochemie aerober Atmungsprozesse, praktische Bedeutung • anaerobe Atmungsprozesse (Denitrifikation, Desulfurikation, Eisenatmung) • Gärung, Acetogenese und Methanbildung, • Chemolithotrophie, Biokorrosion, Bioleaching; Bakterielle Photosynthese, N2-Fixierung, mikrobielle Symbiosen, Umsatzleistungen in Stoffkreisläufen <u>Aquatische Chemie</u> (25%) • chemische Zusammensetzung natürlicher Gewässer • Säure-/Basenchemie, Carbonat-Gleichgewichte • Wechselwirkung Wasser Atmosphäre • Metallionen in wässriger Lösung • Fällung und Auflösung fester Phasen • Redox-Prozesse • Grenzflächenchemie • • Biogeochemische Kreisläufe einiger Elemente; Anwendung auf aquatische Systeme

	Umweltmikrobiologisches Praktikum (25%) • Methoden der aeroben Stoffumsatzmessung in Böden und Gewässern, Kompost (CSB/BSB, AT4, Kalorimetrie) • Methoden der anaeroben Stoffumsatzmessung (Denitrifikation, Gärung, Methanbildung)
Modulart	Pflichtmodul
Lehr- und Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Modulbezogene Übung, Laborpraktikum
Prüfungsform / Prüfungsdauer (Vorauss. für die Vergabe von Leistungspunkten)	Klausur(en), 90 Minuten (PL) oder mündliche Prüfung, 30 Min. (PL) Experimentelle Arbeit (SL)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Biologisch-chemische Module des 1. Studienjahres ISU (Bachelor) oder vergleichbare Kenntnisse und Fähigkeiten
Verwendbarkeit	für Ingenieur- und naturwissenschaftliche Studiengänge
Studentische Arbeitsbelastung	60 + 120
Präsenzstudium	60 + 15
Selbststudium	120 (das Selbststudium beinhaltet auch den Arbeitsaufwand für die modulbezogene Übung als angeleitetes Selbststudium im Umfang von 15 Stunden)
ECTS-Punkte	6
Dauer und Häufigkeit des Angebots	Einmal pro Studienjahr
Unterrichtssprache	deutsch
Literatur	• Cypionka, H. (2010) Grundlagen der Mikrobiologie, 30 € • Madigan, M.T. Martinko, J.M., Parker, J. (2014) Brock- Biology of Microorganisms. Prentice Hall, International Edition (alternativ deutsche Ausgabe 2013, gebunden 90.-€) • Munk, K. (2008) Taschenlehrbuch Biologie: Mikrobiologie, Thieme Verlag; 30 € • Fuchs et al (2014) Allgemeine Mikrobiologie. ThiemeVerlag; 60 € • Reineke, W., Schlömann, M. (2015) Umweltmikrobiologie. Spektrum Akademischer Verlag (insbes. für Schadstoffabbau interessant); 40.- € • Sigg, L., Stumm, W. (2011) Aquatische Chemie: Einführung in die Chemie natürlicher Gewässer • Pepper, I.L., Gerba, C.P. (2005) Environmental microbiology: a laboratory manual.

Lehrveranstaltungen

Dozent(in)	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
Prof. Mahro oder Nachfolge	Umweltmikrobiologie	2
Dr. F. Kuhnen	Aquatische Chemie	1
Prof. Mahro oder Nachfolge	Umweltmikrobiologisches Praktikum	1
Prof. Mahro oder Nachfolge	Modulbezogene Übung	1

Modulbezeichnung: Mathematik 2

Modulcode	U2.4_MAT2

Semester	2. Semester
Modulverantwortliche/r	Prof.-Dr.-Ing. Thomas Rauscher
Kompetenzziele des Moduls	Bei erfolgreicher Beendigung des Moduls sind die Studierenden in der Lage für anwendungsnahe Problemstellungen aus der Umwelttechnik • die mathematische Modellbildung nachzuvollziehen und eigenständig mathematische Modelle zu formulieren • Funktionen mit mehreren Variablen zu diskutieren • numerische Näherungsverfahren zu benennen, zu differenzieren und zielbezogen einzusetzen • Algorithmen zu entwerfen, in einer höheren Programmiersprache auf einem Rechner zu implementieren und zu verifizieren • numerische Lösungen unter Anwendung von Matlab-Modulen zu visualisieren und zu interpretieren • internetbasierte Lernhilfen (e-learning Plattform AULIS, e-book Bibliothek milibib) zum Selbststudium einzusetzen. • Problemlösungsstrategien zu entwickeln • in der Sprache der Mathematik und Informatik zu kommunizieren
Lehrinhalte	Das Modul dient der Vermittlung ausgewählter Themen zur Vertiefung von ingenieurtechnischen Berechnungsmethoden. Im Einzelnen werden nachstehende Aspekte behandelt: • Numerische Nullstellenbestimmung • Numerische Lösung von linearen und nichtlinearen Gleichungssystemen • Differentialrechnung (partielle Ableitungen, Totales Differenzial, Fehlerfortpflanzung) • Extrema bei Funktionen mehrerer Veränderlicher • Integralrechnung (einschließlich partieller Integration und Partialbruchzerlegung) • Aufstellen von gewöhnlichen Differentialgleichungen 1. Ordnung aus Messwerten und Anwendung von Lösungsverfahren, Anwendungen in der Umwelttechnik • Prozedurales Programmieren in Matlab unter Nutzung von Bibliotheken
Modulart	Pflichtmodul
Lehr- und Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Modulbezogene Übung
Prüfungsform / Prüfungsdauer (Vorauss. für die Vergabe von Leistungspunkten)	Klausur (PL) oder Hausarbeit (PL) oder Entwicklungsarbeit (PL) Portfolio (SL)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine, werden jedoch Mathematikmodul des 1. Semesters ISU (Bachelor) oder vergleichbare Kenntnisse und Fähigkeiten empfohlen

Verwendbarkeit	für Ingenieur- und naturwissenschaftliche Studiengänge
Studentische Arbeitsbelastung	60 + 120
Präsenzstudium	60 + 15
Selbststudium	120 (das Selbststudium beinhaltet auch den Arbeitsaufwand für die modulbezogene Übung als angeleitetes Selbststudium im Umfang von 15 Stunden)
ECTS-Punkte	6
Dauer und Häufigkeit des Angebots	Einmal pro Studienjahr
Unterrichtssprache	deutsch
Literatur	Lothar Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1 bis 3, Vieweg+Teubner Verlag

Lehrveranstaltungen		
Dozent(in)	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
Dr. Florian Kuhnen	Mathematik 2	4
Dr. Florian Kuhnen	Modulbezogene Übung	1

Modulbezeichnung: Grundlagen der Umweltverfahrenstechnik

Modulcode	U2.6_GUVT

Semester	2. Semester
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. A. Nurlu-Bruns
Kompetenzziele des Moduls	Durch das erfolgreiche Bestehen dieses Moduls können Studierende: • die Struktur von industriellen Produktionsprozessen erkennen • umwelttechnische Prozesse unter Anwendung von Grundoperationen beschreiben • grundlegende umwelttechnische Berechnungen durchführen • Grundfließbilder aus Prozessbeschreibungen ableiten • Stoff- und Energiebilanzen für unterschiedliche Prozesse aufstellen und lösen • Phasengleichgewichte und wichtige Grundoperationen zu Stoffaustauschprozessen beschreiben • verfahrenstechnische Grundoperationen zur mechanischen Stofftrennung erkennen und anwenden • die Funktionsweise und Ausführungsformen von mechanischen Trennapparaten beschreiben • die Funktionsweise und Ausführungsformen von gerührten Reaktoren beschreiben
Lehrinhalte	Das Modul dient der Vermittlung ausgewählter Themen zur Grundlagen der Umweltverfahrenstechnik und mechanischer Verfahrenstechnik. Im Einzelnen werden nachstehende Aspekte behandelt: • 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 Größen zur Prozessbeschreibung • Beschreibung des Verweilzeitverhaltens von durchströmten Apparaten • Erstellen von Gleichgewichtsbeziehungen, Stoff- und Energiebilanzen und Grundfließbildern • Konzeption und Beschreibung von mechanischen Trennverfahren • Bemessung und Anwendung von Sedimentation, Flotation, Zentrifugation und Membrantrennverfahren • Ausführungsformen und Funktionsweise mechanischer Trennapparate • Ähnlichkeitstheorie zur Beschreibung von Rührprozessen • Ausführungsformen und Funktionsweise sowie Bemessung von Rührreaktoren
Modulart	Wahlpflichtmodul (Vertiefung Verfahrenstechnik)

Lehr- und Lernmethoden	Seminar, Laborpraktikum, Laborpraktikum, Modulbezogene Übung
Prüfungsform / Prüfungsdauer (Vorauss. für die Vergabe von Leistungspunkten)	Klausur, 90 Minuten (PL) Experimentelle Arbeit (SL) oder mündliche Prüfung (SL)
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit	für Ingenieur- und naturwissenschaftliche Studiengänge
Studentische Arbeitsbelastung	60 + 120
Präsenzstudium	60 + 15
Selbststudium	120 (das Selbststudium beinhaltet auch den Arbeitsaufwand für die modulbezogene Übung als angeleitetes Selbststudium im Umfang von 15 Stunden)
ECTS-Punkte	6
Dauer und Häufigkeit des Angebots	Einmal pro Studienjahr
Unterrichtssprache	deutsch
Literatur	Vauck/Müller: Grundoperationen chemischer Verfahrenstechnik, Hemming: Verfahrenstechnik, Stieß: Mechanische Verfahrenstechnik, Müller: Mechanische Grundoperationen und ihre Gesetzmäßigkeiten, Hemming, W.: Verfahrenstechnik

Lehrveranstaltungen		
Dozent(in)	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
Prof. Dr.-Ing. A. Nurlu-Bruns	Grundlagen der Umweltverfahrenstechnik, seminaristischer Unterricht	3
Prof. Dr.-Ing. A. Nurlu-Bruns	Grundlagen der Umweltverfahrenstechnik Praktikum	1
Prof. Dr.-Ing. A. Nurlu-Bruns	Modulbezogene Übung	1

Modulbezeichnung: Grundlagen Nachhaltiger Infrastruktur

Modulcode	U2.7_NAIN

Semester	2. Semester
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Henning Albers
Kompetenzziele des Moduls	Durch das erfolgreiche Bestehen dieses Moduls können Studierende Funktionen insbesondere von städtischen Infrastruktursystemen beschreiben und im Kontext von Nachhaltigkeit einordnen. Sie sind in der Lage, • einführende Grundlagen zu den Aufgaben, dem technischen und dem funktionellen Aufbau von Infrastruktursystemen darzustellen und zu skizzieren • die Einzelsysteme (Wasser, Abfall, Verkehr, Energie, etc.) in ihrem Zusammenwirken zu beschreiben • die Systeme in ihrer Bedeutung für Gesellschaft, Wirtschaft und Umwelt mit Kriterien der Nachhaltigkeit zu beschreiben • die Dimension, die Komplexität und Vielfältigkeit der Ingenieuraufgaben festzustellen
Lehrinhalte	Das Modul dient der Vermittlung ausgewählter Themen zu den Infrastruktursystemen und der Verknüpfung zu Nachhaltigkeitsanforderungen. Im Einzelnen werden nachstehende Aspekte behandelt: • Systemaufbau, Funktionen, bauliche Einrichtungen, Betrieb der Einzelsysteme Wasser, Verkehr, Abfall, Energie, Kommunikation • Grundlagen und Konzepte zur Nachhaltigkeit • Grundlagen zur Nachhaltigkeitsplanung, insb. im städtischen Umfeld
Modulart	Wahlpflichtmodul (Vertiefung Infrastruktur)
Lehr- und Lernmethoden	Seminar Modulbezogene Übung
Prüfungsform / Prüfungsdauer (Vorauss. für die Vergabe von Leistungspunkten)	Klausur(en), 90 Minuten (PL) Projektarbeit (SL) oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (SL)
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit	für Ingenieur- und naturwissenschaftliche Studiengänge
Studentische Arbeitsbelastung	60 + 120
Präsenzstudium	60 + 15
Selbststudium	120 (das Selbststudium beinhaltet auch den Arbeitsaufwand für die

	modulbezogene Übung als angeleitetes Selbststudium im Umfang von 15 Stunden)
ECTS-Punkte	6
Dauer und Häufigkeit des Angebots	Einmal pro Studienjahr
Unterrichtssprache	deutsch
Literatur	Eine Liste aktueller Fachliteratur wird den Studierenden zu Beginn der LV zur Verfügung gestellt.

Lehrveranstaltungen		
Dozent(in)	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
Prof. Dr.-Ing. Henning Albers	Umweltsysteme und Nachhaltigkeit	2
Prof. Dr.-Ing. Carsten Müller	Verkehrs- und Kommunikationssysteme	2
Prof. Dr.-Ing. Henning Albers	Modulbezogene Übung	1

Modulbezeichnung: Projekt 3: Umweltrecht und Planung

Modulcode	U3.1_PRO3

Semester	3. Semester
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Henning Albers
Kompetenzziele des Moduls	Durch das erfolgreiche Bestehen dieses Moduls können Studierende ingenieurwissenschaftliche Projekte im Team und ggf. mit externen Auftraggebern definieren und planen. Sie können die umweltrechtlichen Anforderungen identifizieren und in ihre Projekte als Randbedingungen integrieren. Sie sind in der Lage, • Grundlagen des Projektmanagements in ihren Projekten anzuwenden • Ihre Arbeitsprozesse nach diesen Grundlagen zu organisieren und auszuführen • Projektergebnisse zu dokumentieren und zu präsentieren • umweltrelevante Rechtsvorschriften zu kennen und zu beschreiben • einschlägige technische Normen (allgemeine Regeln der Technik, Stand der Technik) zu kennen und anzuwenden • Genehmigungserfordernisse und zuständige Behörden zu identifizieren • einschlägige Verwaltungsverfahren zu kennen und mögliche Verfahrensbeteiligte zu identifizieren • Rechte und Interessen Dritter zu identifizieren und zu beschreiben • gesetzliche Gestaltungsaufgaben zu bestimmen und in die Projektaufgaben zu integrieren • das Arbeiten in Projekten mit wissenschaftlicher Methodik unter besonderer Berücksichtigung von Rahmenbedingungen und Projektzielen als Qualifikationsanforderung an Umweltingenieure zu verstehen und anzuwenden.
Lehrinhalte	Das Modul dient der Vermittlung ausgewählter Themen zur Einführung in das Umweltrecht und die Anwendung der Projektmethoden der Umwelttechnik. Im Einzelnen werden nachstehende Aspekte behandelt: • Überblick über relevante Rechtsnormen des bundes- bzw. landesrechtlichen Umweltschutzrechts, EU-Recht und Überblick über relevante technische Normen (DIN-Normen, Merkblätter, usw.): Bauplanungs- und Bauordnungsrecht (BauGB, Bauordnung), Recht der Anlagengenehmigung (BImschG und Verordnungen, integrierte Vorhabengenehmigung), Abfallrecht (Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz), Gefahrstoffrecht/REACH, Bundes- bzw. Landesbodenschutzgesetz und -verordnungen, Recht der Planfeststellung (VwVfG, Fachgesetze), Bundes- und Landeswasserrecht, Wasserrahmenrichtlinie, Abwasserrecht (Abwasserverordnung, kommunales Satzungsrecht), Gentechnikrecht, Energierecht/EEG, Recht der Umweltverträglichkeitsprüfung, Recht des Naturschutzes und

	der Landschaftspflege, Umweltaudit und EMAS, Klimaschutz und Emissionshandel, Umweltstrafrecht, Umweltproduktrecht (§§ 22-24 KrW-/AbfG, Ökodesign-RiLi), Betriebsbeauftragte für Umweltschutz, Berufs-/Haftungsrecht • Erweiterte Grundlagen des Projektmanagements: Techniken und Prozesse zur Analyse und Planung, Aufgaben der Projektorganisation, Aufgaben des Teams, des Projektleiters und der Projektmitarbeiter, Techniken und Prozesse der Projektsteuerung • Projektplanung: Auswahl eines Themas und Gruppenbildung, Formulierung der Projektidee / Projektskizze, Grundlagenermittlung / Prozessanalyse / Funktionsbeschreibung, Umfeldanalyse • Definition der Aufgabenstellung: Projektvertrag (Lastenheft), Erarbeitung eines Projektablaufplans • Präsentation von Ergebnissen
Modulart	Pflichtmodul
Lehr- und Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Projekt, Modulbezogene Übung
Prüfungsform / Prüfungsdauer (Vorauss. für die Vergabe von Leistungspunkten)	Klausur, 90 Minuten (PL) oder Projektarbeit (PL) Referat (SL)
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine, werden jedoch Module des 1. Studienjahres im ISU-Bachelor oder vergleichbare Kenntnisse und Fähigkeiten empfohlen
Verwendbarkeit	für Ingenieur- und naturwissenschaftliche Studiengänge
Studentische Arbeitsbelastung	60 + 120
Präsenzstudium	60 + 15
Selbststudium	120 (das Selbststudium beinhaltet auch den Arbeitsaufwand für die modulbezogene Übung als angeleitetes Selbststudium im Umfang von 15 Stunden)
ECTS-Punkte	6
Dauer und Häufigkeit des Angebots	Einmal pro Studienjahr
Unterrichtssprache	deutsch
Literatur	Umweltrecht, Beck-Texte im DTV, neueste Auflage Gas, T., Baurecht - Schnell erfasst, Springer, neueste Auflage Kröger, Detlef, Umweltrecht - Schnell erfasst, Springer 2010 Gessler: Einführung in Projektmanagement

Lehrveranstaltungen		
Dozent(in)	Titel der Lehrveranstaltung	SWS

RA Plaisier (LBA)	Umwelt- und Planungsrecht	2
Prof. Dr.-Ing. Henning Albers	Projekt: Planung	2
Prof. Dr.-Ing. Henning Albers	Modulbezogene Übung	1

Modulbezeichnung: Wasserbehandlungstechnologien

Modulcode	U3.2_WABT

Semester	3. Semester
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Jana von Horn
Kompetenzziele des Moduls	Nach erfolgreicher Teilnahme wird erwartet, dass die Studierenden • Grundkenntnisse über Trinkwasseraufbereitung haben • Grundkenntnisse über Funktion, Bemessung, Betrieb und einfache Optimierungsmöglichkeiten einer kommunalen Kläranlage haben • Aufgaben und gesetzliche Anforderungen der Wasserwirtschaft kennen • technische und biologische Grenzen verstehen • grundlegende Bemessungsverfahren verstehen und anwenden können • ein Simulationsprogramm zur Optimierung von Kläranlagen anwenden können • Grundlagen der Abwasseranalytik und mögliche Fehlerquellen verstehen • Anforderungen an Planungszusammenhänge kennen • Neuartige Lösungswege finden können
Lehrinhalte	Die folgenden Themen werden behandelt: • Grundlagen der Trinkwasseraufbereitung • Grundlagen der Abwasserbehandlung: biologische, chemische und hydraulische Grundlagen • Datengrundlage nach DWA-A198 • Kläranlagenbemessung nach DWA-A 131 • Grundlagen der Kläranlagensimulation (IWA Modelle) • Einfache Optimierungsmöglichkeiten für Kläranlagen • Grundlagen Klärschlamm • Abwasseranalytik • Neuartige Sanitärsysteme
Modulart	Pflichtmodul
Lehr- und Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Praktikum, Modulbezogene Übung
Prüfungsform / Prüfungsdauer (Vorauss. für die Vergabe von Leistungspunkten)	Entwurf (PL) und mündliche Prüfung (PL)
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit	Internat. Studiengang Umwelttechnik BSc.; Bauingenieurwesen BSc.

Studentische Arbeitsbelastung	60 Kontaktstunden + 120 Std. Selbststudium = 180 Std.
Präsenzstudium	60 + 15
Selbststudium	120 (das Selbststudium beinhaltet auch den Arbeitsaufwand für die modulbezogene Übung als angeleitetes Selbststudium im Umfang von 15 Stunden)
ECTS-Punkte	6
Dauer und Häufigkeit des Angebots	Einmal pro Studienjahr in Sommersemester, 15 Termine pro Studienjahr.
Unterrichtssprache	deutsch
Literatur	Abwasserbehandlung (2006). Hrsg. Weiterbildendes Studium Wasser und Umwelt, Bauhaus-Universität Weimar in fachlicher Kooperation mit der DWA, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.]. Weimar, Univ.-Verl., ISBN 9783860682722, DWA Regelwerk

Lehrveranstaltungen		
Dozent(in)	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
Prof. Dr.-Ing. Jana von Horn	Methoden der kommunalen Abwasserbehandlung	3
Prof. Dr.-Ing. Jana von Horn	Laborpraktikum	1
Prof. Dr.-Ing. Jana von Horn	Modulbezogene Übung	1

Modulbezeichnung: Thermodynamik und Wärmeübertragung

Modulcode	U3.3_TDWÜ

Semester	3. Semester
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. A. Nurlu-Bruns
Kompetenzziele des Moduls	Durch das erfolgreiche Bestehen dieses Moduls können Studierende: • 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
Lehrinhalte	Das Modul vermittelt Grundkenntnisse der Thermodynamik und Wärmeübertragung. Im Einzelnen werden nachstehende Aspekte behandelt: • 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
Modulart	Pflichtmodul
Lehr- und Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Modulbezogene Übung, Laborpraktikum, Laborpraktikum
Prüfungsform / Prüfungsdauer (Vorauss. für die Vergabe von Leistungspunkten)	Klausur, 90 Minuten (PL) Experimentelle Arbeit (SL) oder mündliche Prüfung (SL)
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine, werden jedoch Module des 1. Studienjahres im ISU-Bachelor oder vergleichbare Kenntnisse und Fähigkeiten empfohlen

Verwendbarkeit	für Ingenieur- und naturwissenschaftliche Studiengänge
Studentische Arbeitsbelastung	60 + 120
Präsenzstudium	60 + 15
Selbststudium	120 (das Selbststudium beinhaltet auch den Arbeitsaufwand für die modulbezogene Übung als angeleitetes Selbststudium im Umfang von 15 Stunden)
ECTS-Punkte	6
Dauer und Häufigkeit des Angebots	Einmal pro Studienjahr
Unterrichtssprache	deutsch
Literatur	Dietzel, F. & Wagner, W.: Technische Wärmelehre Baehr, H. D.: Thermodynamik: Grundlagen und technische Anwendungen Labuhn, D. & Romberg, O.: Keine Panik vor Thermodynamik!

Lehrveranstaltungen		
Dozent(in)	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
Prof. Dr.-Ing. A. Nurlu-Bruns	Thermodynamik und Wärmeübertragung, seminaristischer Unterricht	3
Prof. Dr.-Ing. A. Nurlu-Bruns	Thermodynamik und Wärmeübertragung Praktikum	1
Prof. Dr.-Ing. A. Nurlu-Bruns	Modulbezogene Übung	1

Modulbezeichnung: Thermische Verfahrenstechnik

Modulcode	U3.6_THVT

Semester	3. Semester
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. A. Nurlu-Bruns
Kompetenzziele des Moduls	Durch das erfolgreiche Bestehen dieses Moduls können Studierende: • Grundoperationen oder Kombinationen von Grundoperationen zur technischen Lösung von thermischen Trennproblemen auswählen • thermische Grundoperationen zur Stofftrennung dimensionieren • die Funktionsweise und Ausführungsformen von thermischen Trennapparaten vergleichen und bewerten • den Einsatz des prozessintegrierten Umweltschutzes (PIUS) anhand thermischer Trennprozesse erkennen und anwenden • Versuche zur Charakterisierung von thermischen Grundoperationen durchführen, protokollieren und auswerten
Lehrinhalte	Das Modul vermittelt Grundkenntnisse der thermischen Verfahrenstechnik. Im Einzelnen werden nachstehende Aspekte behandelt: • Einführung in die Grundoperationen der thermischen Verfahrenstechnik • Einführung in ingenieurtechnische Berechnungsmethoden von stationären und instationären Prozessen • Konzeption, Bemessung und Anwendung thermischer Trennverfahren in der Umwelttechnik • Batch- und kontinuierliche sowie fraktionierte Destillation • Absorption und Desorption, Extraktion • Trocknung und Wärmeübertragungssysteme • Ausführungsformen und Funktionsweise thermischer Trennapparate • Konzeption, Bemessung und Anwendung des prozessintegrierten Umweltschutzes (PIUS) anhand thermischer Trennverfahren • Durchführung, Protokollierung und Auswertung von prozesstechnischen Experimenten wie z.B. „Begasung von Bioreaktoren (Bestimmung des kLa-Wertes) im Labormaßstab und im Technikumsmaßstab
Modulart	Wahlpflichtmodul (Vertiefung Verfahrenstechnik)
Lehr- und Lernmethoden	Seminar Modulbezogene Übung Laborpraktikum
Prüfungsform / Prüfungsdauer (Vorauss. für die Vergabe von Leistungspunkten)	Klausur, 90 Minuten (PL) Experimentelle Arbeit (SL) oder mündliche Prüfung (SL)
Voraussetzungen für die Teil-	keine, werden jedoch Module des 1. Studienjahres im ISU-Bachelor

nahme	oder vergleichbare Kenntnisse und Fähigkeiten empfohlen
Verwendbarkeit	für Ingenieur- und naturwissenschaftliche Studiengänge
Studentische Arbeitsbelastung	60 + 120
Präsenzstudium	60 + 15
Selbststudium	120 (das Selbststudium beinhaltet auch den Arbeitsaufwand für die modulbezogene Übung als angeleitetes Selbststudium im Umfang von 15 Stunden)
ECTS-Punkte	6
Dauer und Häufigkeit des Angebots	Einmal pro Studienjahr
Unterrichtssprache	deutsch
Literatur	Mersmann, A.: Thermische Verfahrenstechnik Sattler, K. Till, A.: Thermische Trennverfahren Schönbucher, A.: Thermische Verfahrenstechnik

Lehrveranstaltungen		
Dozent(in)	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
Prof. Dr.-Ing. A. Nurlu-Bruns	Thermische Verfahrenstechnik,SeminarSr	3
Prof. Dr.-Ing. A. Nurlu-Bruns	Thermische Verfahrenstechnik Praktikum	1
Prof. Dr.-Ing. A. Nurlu-Bruns	Modulbezogene Übung	1

Modulbezeichnung: Grundlagen der Siedlungswasserwirtschaft und des Wasserbaus

Modulcode	U3.7_SWWB

Semester	3. Semester
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Jana von Horn
Kompetenzziele des Moduls	Nach erfolgreicher Teilnahme sind Studierende in der Lage: • die Aufgaben der Siedlungswasserwirtschaft und die Verknüpfungen zu angrenzenden Disziplinen (Wasserbau, Hydrologie) zu beschreiben, • einfache Berechnungen zur Bauwerksdimensionierung durchzuführen. • grundlegende hydrologische Zusammenhänge zu beschreiben und darzustellen, • hydrologische Größen abzuschätzen und die Wasserhaushaltsgleichung anzuwenden, • hydrologische, hydraulische und morphologische Messverfahren zu beschreiben, • Schutzziele, Nutzungen und Bauwerke oberirdischer Binnengewässer zuzuordnen, • Grundzüge der wasserbaulichen Planungen an stehenden und fließenden Binnengewässern darzustellen sowie die hydraulischen Besonderheiten von Tideflüssen zu beschreiben. Studierende besitzen die Fähigkeit, geeignete Lösungswege entsprechend der Aufgabenstellung auszuwählen und Planungsrandbedingungen zu erkennen und zu hinterfragen.
Lehrinhalte	Die folgenden Themen werden im Bereich Grundlagen der Siedlungswasserwirtschaft behandelt: • Elemente der Trinkwasserversorgung • Fließverhalten von Wasser im Boden (Brunnenzufluss und Versickerung von Niederschlagswasser) • Transport von Wasser via Rohr und Pumpe • Grundlagen zur Berechnung des Wasserversorgungsnetzes • Grundlagen der Abwasserableitung und Umgang mit Niederschlagswasser • Grundlegende Methoden in der Abwasseraufbereitung Das Modul dient außerdem der Vermittlung von Basiswissen und von vertieften Kenntnissen zu ausgewählten Themen des Wasserbaus. Im Einzelnen werden nachstehende Aspekte behandelt: • Vorkommen des Wassers und Wasserhaushalt, • Hydrologische Begriffe und Größen, • Messverfahren zur Datenerhebung an oberirdischen Gewässern, • Stehende oberirdische Gewässer – Seen und Talsperren, • Fließende oberirdische Binnengewässer – Hydraulik und Morphologie, • Künstliche Wasserstraßen – Bedeutung, Regelprofile, Bauwerke, • Tideflüsse – naturräumliche Bedingungen.

Modulart	Wahlpflichtmodul (Vertiefung Infrastruktur)
Lehr- und Lernmethoden	Seminar mit modulbezogener Übung, Teilweise in Gruppen.
Prüfungsform / Prüfungsdauer (Vorauss. für die Vergabe von Leistungspunkten)	Klausur, Prüfungsdauer 60 Minuten
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit	für Ingenieur- und naturwissenschaftliche Studiengänge z.B. Bauingenieurwesen B.Sc.
Studentische Arbeitsbelastung	60 + 120
Präsenzstudium	60 + 15
Selbststudium	120 (das Selbststudium beinhaltet auch den Arbeitsaufwand für die modulbezogene Übung als angeleitetes Selbststudium im Umfang von 15 Stunden)
ECTS-Punkte	6
Dauer und Häufigkeit des Angebots	Einmal pro Studienjahr
Unterrichtssprache	deutsch
Literatur	Gujer, W., 2007: Siedlungswasserwirtschaft. Springer. Berlin. ISBN 9783540343295 Merkel, W., 2013: Einführung in die Wasserversorgung. Weimar, Univ.-Verl., ISBN 9783860682425 Strobl, T.; Zunic, F., 2006: Wasserbau: Aktuelle Grundlagen – Neue Entwicklungen. Springer-Verlag Berlin, Heidelberg Patt, H.; Jürging, P.; Kraus, W., 2011: Naturnaher Wasserbau – Entwicklung und Gestaltung von Fließgewässern. Springer-Verlag Berlin, Heidelberg

Lehrveranstaltungen		
Dozent(in)	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
Prof. Dr.-Ing. von Horn	Grundlagen Siedlungswasserwirtschaft	2
Prof. Dr. Ing. Koppe	Grundlagen Wasserbau	1
Dipl.-Ing. Lankenau	Grundlagen Wasserbau	1
Prof. Dr.-Ing. von Horn	Modulbezogene Übung	1

Modulbezeichnung: Umweltbiotechnik

Modulcode	U3.8_UBTM

Semester	3. Semester
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. rer. nat. Bernd Mahro
Kompetenzziele des Moduls	Durch das erfolgreiche Bestehen dieses Moduls können Studierende: • erkennen, welche biotechnischen Möglichkeiten es gibt, die Stoffumsatzleistungen von Mikroorganismen auch für die Aufbereitung von kontaminierten Umweltmedien, biogenen Feststoffabfällen oder nachwachsenden Rohstoffen zu nutzen • biologisch relevante Prozessparameter solcher umweltbiotechnischer Verfahren benennen und bewerten sowie daraus Vorschläge zur Optimierung von Prozessverläufen entwickeln • hierfür einsetzbare Modellierungswerkzeuge benennen und hinsichtlich ihrer Aussagekraft bewerten • wichtige umweltbiotechnische Labormethoden zur Wasserreinigung, sowie zur Konversion von biogenen Abfällen und nachwachsenden Rohstoffen benennen, bewerten und exemplarisch anwenden • Labordaten kritisch auswerten, diskutieren und darauf basierend einen wissenschaftlich-technischen Laborbericht erstellen
Lehrinhalte	Das Modul dient der Vermittlung von Konzepten und Methoden der Umweltbiotechnik. Im Einzelnen werden nachstehende Aspekte behandelt: <u>Umweltbiotechnik</u> (50%) • Abwasser, Schadstoffe und NaWaRo als Nährsubstrat, Misch- und Reinkulturen als Leistungsträger • Substratabbau durch Wachstum, Monod-Kinetik, Konti-Reaktor, • Biologie des Belebtschlammverfahrens, Belebtschlammflocke, Blähschlamm, Schwimmschlamm, Rest-CSB • N-P-Elimination: Denitrifikation, Anammox, Bio-P-Elimination • Biofilme und Tropfkörperverfahren, Naturnahe Verfahren (Teich, Pflanzenkläranlage) • Abwasserreinigungsverfahren in der Industrie, insbes. anaerobe Verfahren • Biologische Verfahren der Grundwasserreinigung, Schadstoffabbau durch Natural Attenuation • Aerober Abbau biogener Abfallstoffen, insbes. Kompostierung • Anaerober Abbau biogener Abfallstoffe, Methanisierung von Klärschlamm, Biogasgewinnung • Biotechnische Aufbereitung von Armerzen Herstellung von Ethanol und Milchsäure aus Reststoffen <u>Möglichkeiten zur Modellierung umweltbiotechnischer Prozesse</u> (25 %)

	• Material- und Energiebilanzen • Biochemische Reaktionen und Reaktoren • Stationärer Zustand und transienter Zustand • Modellierungswerkzeuge Umweltbiotechnisches Praktikum (25%) Technische Aspekte mikrobieller Konversionsprozesse wie z.B. • Chemikalien-Abbaubarkeitstests (z.B. Zahn-Wellens-Test), • Biogasproduktion aus Abfällen • Milchsäurefermentation mit Rückbrot
Modulart	Wahlpflichtmodul (Vertiefung Verfahrenstechnik)
Lehr- und Lernmethoden	Seminar, PC-Labor, Modulbezogene Übung, Laborpraktikum
Prüfungsform / Prüfungsdauer (Vorauss. für die Vergabe von Leistungspunkten)	Referat (PL) oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (PL) Experimentelle Arbeit (SL)
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine, werden jedoch Mikrobiologische Module des 1./2. Studienjahres ISU (Bachelor) oder vergleichbare Kenntnisse und Fähigkeiten empfohlen
Verwendbarkeit	für Ingenieur- und naturwissenschaftliche Studiengänge
Studentische Arbeitsbelastung	60 + 120
Präsenzstudium	60 + 15
Selbststudium	120 (das Selbststudium beinhaltet auch den Arbeitsaufwand für die modulbezogene Übung als angeleitetes Selbststudium im Umfang von 15 Stunden)
ECTS-Punkte	6
Dauer und Häufigkeit des Angebots	Einmal pro Studienjahr
Unterrichtssprache	deutsch
Literatur	• Janke, D. (2008), Umweltbiotechnik. UTB 40.-€ • Kämpfer, P. (2013) Biologische Behandlung organischer Abfälle, Springer 65.-€ • Kunst, S. (2013) Betriebsprobleme auf Kläranlagen durch Blähschlamm, Schwimmschlamm, Schaum, Springer Verlag 170.-€ • Madigan et al. (2015): Brock Biology of Microorganisms Addison-Wesley 76,50 € • Mudrack, K., Kunst, S. (2009) Biologie der Abwasserreinigung. Spektrum Akad. Verlag 63.-€ • Rosenwinkel, K.H. et al. (2014) Anaerobtechnik: Abwasser-, Schlamm- und Reststoffbehandlung, Biogasgewinnung Springer Vieweg 200.-€ • Sahm, H. et al. (2013) Industrielle Mikrobiologie. Springer Spekt-

	rum. • Wagner, R.(Hrsg.): Methoden zur Prüfung der biochemischen Abbaubarkeit chemischer Substanzen, VCH Weinheim, 1988 • Ansonsten aktuelle Fachzeitschriften

Lehrveranstaltungen		
Dozent(in)	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
Prof. Mahro oder Nachfolge	Umweltbiotechnik	2
Dr. F. Kuhnen	Möglichkeiten zur Modellierung umweltbiotechnischer Prozesse	1
Prof. Mahro oder Nachfolge	Umweltbiotechnisches Praktikum	1
Prof. Mahro oder Nachfolge	Modulbezogene Übung	1

Modulbezeichnung: Grundlagen der Verkehrssysteme und barrierefreier Infrastruktur

Modulcode	U3.9_VERS

Semester	3. Semester
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Carsten-W. Müller
Kompetenzziele des Moduls	Durch das erfolgreiche Bestehen dieses Moduls können Studierende: • Grundlagen des Personen- und Güterverkehrs von Land- und Luftverkehr in Planung und Betrieb kennen und verstehen • die Problematik der Barrierefreiheit im öffentlichen Raum erkennen und wiedergeben • Zusammenhänge zu anderen Wissensgebieten wie Brückenbau, Architektur und Städtebau herstellen Am Ende dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage, selbstständig grundlegende Fragestellungen der Verkehrsplanung zu erkennen und unter Zuhilfenahme der im Modul vorgestellten Regelwerke zu lösen. Sie kennen die Grundregeln des barrierefreien Bauens von Verkehrsanlagen aus eigener Anschauung.
Lehrinhalte	Das Modul dient der Vermittlung ausgewählter Themen zur Einführung in Verkehrssysteme. Im Einzelnen werden nachstehende Aspekte behandelt: • die wichtigsten Regelwerke für Straßen- und Luftverkehrsplanung • die wichtigsten Regelwerke der Barrierefreiheit im öffentlichen Raum • Erfahrung zur Barrierefreiheit (Exkursion)
Modulart	Wahlpflichtmodul (Vertiefung Infrastruktur)
Lehr- und Lernmethoden	Seminar Modulbezogene Übung
Prüfungsform / Prüfungsdauer (Vorauss. für die Vergabe von Leistungspunkten)	Klausur(en) (PL), 90 Minuten (schriftliche Teilprüfungen Straßenverkehr, Schienenverkehr, Luftverkehr und Barrierefreiheit)
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit	Voraussetzung für verkehrlichen Zweig der Infrastruktur, auch für die Studiengänge ISU und Architektur geeignet
Studentische Arbeitsbelastung	60 + 120
Präsenzstudium	60 + 15
Selbststudium	120 (das Selbststudium beinhaltet auch den Arbeitsaufwand für die modulbezogene Übung als angeleitetes Selbststudium im Umfang von 15 Stunden)

ECTS-Punkte	6
Dauer und Häufigkeit des Angebots	einmal pro Studienjahr / jährlich im 3. Sem. (Wintersemester) / 15 Termine pro Studienjahr
Unterrichtssprache	deutsch
Literatur	Eine Liste aktueller Fachliteratur wird den Studierenden zu Beginn der LV zur Verfügung gestellt.

Lehrveranstaltungen		
Dozent(in)	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
Prof. Dr.-Ing. Müller	Grundlagen der Verkehrssysteme	2
Prof. Dr.-Ing. Müller	Grundlagen der barrierefreien Infrastruktur	2
Prof. Dr.-Ing. Müller	Modulbezogene Übung	1

Modulbezeichnung: Projekt 4: Management & Betriebswirtschaft

Modulcode	U4.1_PRO4

Semester	4. Semester
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Silke Eckardt
Kompetenzziele des Moduls	Durch das erfolgreiche Bestehen dieses Moduls können Studierende ingenieurwissenschaftliche Projekte im Team und ggf. mit externen Auftraggebern durchführen, Ergebnisse erarbeiten und präsentieren. Sie können die betriebswirtschaftlichen Anforderungen identifizieren und in ihre Projekte als Randbedingungen integrieren sowie die Projektergebnisse in Unternehmensstrukturen einordnen. Sie sind in der Lage, • Grundlagen des Projektmanagements in ihren Projekten anzuwenden • Ihre Arbeitsprozesse nach diesen Grundlagen zu organisieren und auszuführen • Ergebnisse projektzielkonform zu erarbeiten, zu dokumentieren und zu präsentieren • Projektergebnisse zu analysieren, zu bewerten und zu begründen • Grundlegende Managementstrukturen für umweltrelevante Prozesse zu verstehen und anzuwenden • eine wirtschaftliche Bewertung von Unternehmen, Projekten und umwelttechnischen Anlagen vorzunehmen • Strategien zur Optimierung von Unternehmensprozessen herauszufinden • ihre spätere berufliche Tätigkeit als Ingenieure in das Umfeld von Wirtschaftsunternehmen einzuordnen, • das Arbeiten in Projekten mit wissenschaftlicher Methodik unter besonderer Berücksichtigung der Einbindung in Wirtschaftsprozesse als Qualifikationsanforderung an Umweltingenieure zu verstehen und anzuwenden.
Lehrinhalte	Das Modul dient der Vermittlung ausgewählter Themen zur Einführung in betriebswirtschaftliche Grundlagen und die Anwendung von Projektmethoden der Umwelttechnik. Im Einzelnen werden nachstehende Aspekte behandelt: • Betriebswirtschaftliche Grundlagen: Aufbau und Funktion von Unternehmungen; Externes und internes Rechnungswesen, Buchführung, Bilanzen, Gewinn-, Verlustrechnung, Kosten-, Erlösrechnung; elementare Managementfunktionen: Planen, Steuern, Kontrolle und Controlling; spezielle Managementfunktionen; Management-Techniken; Optimierung von Unternehmensprozessen • Managementsysteme: ISO 9001, ISO 50001

	ISO 14001 und EMAS OHSAS 18001 • Projektdurchführung Projektabwicklung (Methodenanwendung) Datenerhebung und -analyse Konzeption und Auswertung Bewertung / ggf. Test Dokumentation Präsentation eines Abschlussberichts
Modulart	Pflichtmodul
Lehr- und Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Projekt Modulbezogene Übung
Prüfungsform / Prüfungsdauer (Vorauss. für die Vergabe von Leistungspunkten)	Klausur, 90 Minuten (PL) oder Projektarbeit (PL) Referat (SL)
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine, werden jedoch Module des 1. Studienjahres im ISU (Bachelor) oder vergleichbare Kenntnisse und Fähigkeiten empfohlen
Verwendbarkeit	für Ingenieur- und naturwissenschaftliche Studiengänge
Studentische Arbeitsbelastung	60 + 120
Präsenzstudium	60 + 15
Selbststudium	120 (das Selbststudium beinhaltet auch den Arbeitsaufwand für die modulbezogene Übung als angeleitetes Selbststudium im Umfang von 15 Stunden)
ECTS-Punkte	6
Dauer und Häufigkeit des Angebots	Einmal pro Studienjahr
Unterrichtssprache	deutsch
Literatur	Schwab: Managementwissen für Ingenieure, Kessler, Winkelhofer: Projektmanagement

Lehrveranstaltungen		
Dozent(in)	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
Prof. Haneke	Betriebswirtschaftliche Grundlagen	2
Prof. Dr.-Ing. Silke Eckardt	Projekt: Durchführung	2
Prof. Dr.-Ing. Silke Eckardt	Modulbezogene Übung	1

Modulbezeichnung: Kreislaufwirtschaft

Modulcode	U4.2_KRWT

Semester	4. Semester
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Henning Albers
Kompetenzziele des Moduls	Durch das erfolgreiche Bestehen dieses Moduls können Studierende die grundlegenden Zusammenhänge der Vorgehensweisen der Kreislaufwirtschaft und der Technologien zur Abfallbehandlung verstehen und in einfachen Problemlösungen anwenden. Sie sind in der Lage: • verfahrenstechnische Grundoperationen systematisch auf feste Stoffe wie Abfälle anzuwenden, • die zugehörigen naturwissenschaftlichen Grundlagen in die Problemlösung einzubinden, • Technologien der Abfallbehandlung mit ihren Grundprinzipien und verfahrenstechnischen sowie apparatetechnischen Lösungen zu verstehen, • Anwendungsbeispiele grundlegend zu konzeptionieren und zu bemessen, • durch kleinere Arbeitsprojekte (z.B. Ausarbeitung von Referaten und Projektaufgaben sowie betriebliche Praxisbeispiele) fachbezogene Probleme zu strukturieren und nach Projektgrundsätzen zu bearbeiten, • Methoden zur Aufarbeitung von Feststoffproben und Analyse von Abfallparametern zu planen und praktisch durchzuführen, die Untersuchungsdaten auszuwerten, zu interpretieren und in Laborberichten zu dokumentieren
Lehrinhalte	Das Modul dient der Vermittlung ausgewählter Themen zur Untersuchung von Abfällen und der Behandlungstechnologien zum Recycling, zur Verwertung und zur Beseitigung von Abfällen. Im Einzelnen werden nachstehende Aspekte behandelt: • Grundlagen zum technischen Aufbau und zur Auslegung von Aggregaten und Anlagen, z.B. Zerkleinerungs-, Klassier- und Sortiertechnologien Kompostierungsanlagen Vergärungsanlagen Mechanisch-Biologische Anlagen Müllverbrennungsanlagen und EBS-Kraftwerke Sonderabfallbehandlungsanlagen Deponien • Methoden zur Bewertung von Verfahren und zur Auswahl, Planung und Bemessung von Anlagen. • Erarbeitung von Planungsgrundlagen anhand eines ausgewählten Praxisbeispiels im Rahmen eines Ingenieurprojektes • Beurteilung von Abfällen: Planung, Durchführung und Auswertung von wesentlichen experimentellen Methoden an ausgewählten Beispielen:

	Identifizierung und Bewertung von Abfällen Beurteilung von Ausgangsmaterialien und Endprodukten Auswirkung auf die Behandlung von Abfällen Beurteilung der Prozessführung von Anlagen
Modulart	Pflichtmodul
Lehr- und Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht Praktikum Modulbezogene Übung
Prüfungsform / Prüfungsdauer (Vorauss. für die Vergabe von Leistungspunkten)	Klausur, 90 Minuten (PL) oder experimentelle Arbeit (PL) Mündliche Prüfung, 30 Minuten (SL)
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine, werden jedoch Module des 1. Studienjahres im ISU (Bachelor) oder vergleichbare Kenntnisse und Fähigkeiten empfohlen
Verwendbarkeit	für Ingenieur- und naturwissenschaftliche Studiengänge
Studentische Arbeitsbelastung	60 + 120
Präsenzstudium	60 + 15
Selbststudium	120 (das Selbststudium beinhaltet auch den Arbeitsaufwand für die modulbezogene Übung als angeleitetes Selbststudium im Umfang von 15 Stunden)
ECTS-Punkte	6
Dauer und Häufigkeit des Angebots	Einmal pro Studienjahr
Unterrichtssprache	deutsch
Literatur	Kranert, M./Cord-Landwehr, K.: Einführung in die Abfallwirtschaft; Bilitewski, B./Härtle, G.: Abfallwirtschaft

Lehrveranstaltungen		
Dozent(in)	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
Prof. Dr.-Ing. H. Albers	Technologien zur Abfallbehandlung	3
Prof. Dr.-Ing. H. Albers	Abfallpraktikum	1
Prof. Dr.-Ing. H. Albers	Modulbezogene Übung	1

Modulbezeichnung: Technisches Englisch

Modulcode	U4.3_TENG

Semester	4. Semester
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. rer. nat. Bernd Mahro (interimsweise)
Kompetenzziele des Moduls	Durch das erfolgreiche Bestehen dieses Moduls können sich Studierende Wissen über Prozesse und Technologien in englischsprachigen Originalmedien aneignen, in englischer Sprache wiedergeben und diskutieren. Nach Abschluss des Moduls haben die Studierenden das Niveau B2/C1 nach dem Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmen erreicht.
Lehrinhalte	• Englische Grammatik und Vokabular zum Lesen, Vortragen und Diskutieren von englischsprachigen Medien aus den Fachgebieten Mikrobiologie, analytische Chemie, Wasseraufbereitung und Energieerzeugung • Rhetorische Mittel zum Vortrag in englischer Sprache und zur Diskussion von technischen Fachinhalten • Rhetorische und stilistische Mittel zum Verfassen von Texten in englischer Sprache
Modulart	Pflichtmodul
Lehr- und Lernmethoden	Sprachlabor
Prüfungsform / Prüfungsdauer (Vorauss. für die Vergabe von Leistungspunkten)	Klausur, 120 Minuten (PL) oder Referat (PL)
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine, werden jedoch Module des 1./2. Studienjahres im ISU-Bachelor oder vergleichbare Kenntnisse und Fähigkeiten empfohlen
Verwendbarkeit	für Ingenieur- und naturwissenschaftliche Studiengänge
Studentische Arbeitsbelastung	60 + 120
Präsenzstudium	60 + 15
Selbststudium	120
ECTS-Punkte	6
Dauer und Häufigkeit des Angebots	Einmal pro Studienjahr
Unterrichtssprache	Englisch

Literatur	Oxford Advanced Learner's Dictionary, Cornelsen, 2015 Cambridge Advanced Learner's Dictionary, Klett, 2013 MacMillan English Dictionary For Advanced Learners, Hueber, 2013

Lehrveranstaltungen		
Dozent(in)	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
NN (Lehrauftrag an FSZ)	Technisches Englisch	4

Modulbezeichnung: Werkstofftechnik

Modulcode	U4.4_WETE

Semester	4. Semester
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Kropp bzw. Nachfolge
Kompetenzziele des Moduls	Die Studierenden können nach erfolgreicher Teilnahme: • grundlegende chemisch-physikalische Eigenschaften von Baustoffen beurteilen und ihre Bedeutung in der Bauaufgabe erkennen und darauf aufbauend eine gezielte Werkstoffauswahl treffen, • als konkrete Konstruktionswerkstoffe den Stahl, Beton, die Kunststoffe und moderne Verbundwerkstoffe anwendungsbezogen auswählen sowie Alterung und Korrosion in aggressiven Umgebungen abwägen, • ökologische Belange (Ressourcenschonung, Energieverbrauch, CO2-Emissionen und Schadstoffausbreitung) in der Herstellung, Verarbeitung und langjährigen Nutzung der Baustoffe in die Werkstoffauswahl einbeziehen, • den Zusammenhang und die Auswirkungen des Bauens in Natur und Gesellschaft erkennen und zusammen mit den technischen Eigenschaften der Werkstoffe zur Nachhaltigkeit des Bauens beitragen.
Lehrinhalte	Als allgemeine Einführung in die Materialkunde werden: • chemisch-physikalische Grundlagen behandelt und es wird erläutert, welche makroskopischen Eigenschaften sich aus dem mikrostrukturellen Aufbau der Werkstoffe ableiten lassen, • prinzipielle Zusammenhänge zwischen chemisch-physikalischen Eigenschaften von Werkstoffen und den konstruktionsrelevanten Kenngrößen von Baustoffen und deren Einsatzgebiet im Bauwesen veranschaulicht • Transportkenngrößen, mechanische Eigenschaften, Verformungskennwerte sowie zeitabhängiges Materialverhalten und deren Einfluss auf Baukonstruktionen erarbeitet • Herstellung und Verarbeitung von Stahl, Beton, Kunststoffen und Verbundwerkstoffen diskutiert • chemische und physikalische Mechanismen der Alterung und Korrosion erarbeitet Begleitend werden Exkursionen in die baustofferzeugende Industrie und die Baupraxis durchgeführt.
Modulart	Pflichtmodul
Lehr- und Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Modulbezogene Übung
Prüfungsform / Prüfungsdauer (Vorauss. für die Vergabe von Leistungspunkten)	Klausur, 120 Minuten (PL)

Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit	für Ingenieur- und naturwissenschaftliche Studiengänge
Studentische Arbeitsbelastung	60 + 120
Präsenzstudium	60 + 15
Selbststudium	120 (das Selbststudium beinhaltet auch den Arbeitsaufwand für die modulbezogene Übung als angeleitetes Selbststudium im Umfang von 15 Stunden)
ECTS-Punkte	6
Dauer und Häufigkeit des Angebots	Einmal pro Studienjahr
Unterrichtssprache	deutsch
Literatur	Die jeweils aktuelle Literaturliste wird zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.

Lehrveranstaltungen		
Dozent(in)	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
Dipl.-Ing. Peter Lange	Werkstofftechnik	4
Dipl.-Ing. Peter Lange	Modulbezogene Übung	1

Modulbezeichnung: Prozess- und Reaktionstechnik

Modulcode	U4.6_PTRT

Semester	4. Semester
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. A. Nurlu-Bruns
Kompetenzziele des Moduls	Durch das erfolgreiche Bestehen dieses Moduls können Studierende: • die wissenschaftlichen Grundlagen der Prozess- und Reaktionstechnik sicher anwenden • Problemstellungen bei der technischen Durchführung von biochemischen Reaktionen verstehen • kinetische Daten sowie Masse- und Energiebilanzen auswerten • geeignete Reaktortypen für umwelttechnische Prozesse auswählen • notwendige Prozessparameter und Zielgrößen von umwelttechnischen Reaktoren berechnen • spezielle prozess- und reaktionstechnische Aufgaben lösen • Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen von Lösungskonzepten durchführen • die für Laborarbeiten unverzichtbaren Aspekte wie Sorgfalt in der Versuchsdurchführung, Fehlerbetrachtung und Sicherheitsmaßnahmen sowie Zusammenarbeit und Organisation sicher anwenden.
Lehrinhalte	Das Modul vermittelt Grundkenntnisse der Prozess- und Reaktionstechnik. Im Einzelnen werden nachstehende Aspekte behandelt: • Bilanzgleichungen für Massen- und Energieumwandlungen • Batchprozesse und kontinuierliche Prozesse • Einstufige und mehrstufige Reaktoren • Reaktionen mit verschiedenen Reaktionsordnungen • Kinetik der biochemischen Reaktionen • Michaelis-Menten- und Monod-Kinetik sowie Kinetik mit Substrat- und Produkthemmung • Modellierung von Batchprozessen anhand von Bilanzgleichungen • Modellierung von kontinuierlichen Prozessen anhand von Bilanzgleichungen • Bestimmung von kinetischen Koeffizienten von einfachen biochemischen Reaktionen • Bestimmung von kinetischen Koeffizienten von Abwasserreinigungsprozessen • Abschätzung der Investitions- und Betriebskosten • Wirtschaftlichkeitsvergleich anhand von Jahreskosten
Modulart	Wahlpflichtmodul (Vertiefung Verfahrenstechnik)
Lehr- und Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht Modulbezogene Übung

	Laborpraktikum
Prüfungsform / Prüfungsdauer (Vorauss. für die Vergabe von Leistungspunkten)	Klausur, 90 Minuten (PL) Experimentelle Arbeit (SL) oder mündliche Prüfung (SL)
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine, werden jedoch Module des 1. Studienjahres im ISU (Bachelor) oder vergleichbare Kenntnisse und Fähigkeiten empfohlen
Verwendbarkeit	für Ingenieur- und naturwissenschaftliche Studiengänge
Studentische Arbeitsbelastung	60 + 120
Präsenzstudium	60 + 15
Selbststudium	120 (das Selbststudium beinhaltet auch den Arbeitsaufwand für die modulbezogene Übung als angeleitetes Selbststudium im Umfang von 15 Stunden)
ECTS-Punkte	6
Dauer und Häufigkeit des Angebots	Einmal pro Studienjahr
Unterrichtssprache	deutsch
Literatur	Hagen, Jens: Chemiereaktoren Baerns, Manfred; Hofmann, Hanns; Renken, Albert: Chemische Reaktionstechnik Wiesmann, Udo: Fundamentals of Biological Wastewater Treatment Hemming, W.: Verfahrenstechnik

Lehrveranstaltungen		
Dozent(in)	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
Prof. Dr.-Ing. A. Nurlu-Bruns	Prozess- und Reaktionstechnik,SeminarS	3
Prof. Dr.-Ing. A. Nurlu-Bruns	Prozess- und Reaktionstechnik Praktikum	1
Prof. Dr.-Ing. A. Nurlu-Bruns	Modulbezogene Übung	1

Modulbezeichnung: Wassernetze

Modulcode	U4.7_SWWN

Semester	4. Semester
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Jana von Horn
Kompetenzziele des Moduls	Nach erfolgreicher Teilnahme wird erwartet, dass die Studierenden • Aufgaben und gesetzliche Anforderungen der Siedlungsentwässerung kennen • Zusammenhänge zwischen den Elementen der Siedlungsentwässerung verstehen • Technische Grenzen kennen • Gute Kenntnisse über die Funktion, Auslegung, Betrieb und Optimierungsmöglichkeiten von Kanalnetzen haben • Bemessungsverfahren verstehen und anwenden können • Ein Simulationsprogramm zur Optimierung anwenden können • Neue Lösungsmöglichkeiten in Planungsprozesse einbeziehen, problemlösendes Denken anwenden • Umfangreiche Aufgaben im Team lösen können
Lehrinhalte	Die folgenden Themen werden im Modul behandelt: • Funktion, Auslegung, Betrieb und Optimierungsmöglichkeiten von Kanalnetzen • Kanalnetzsimulation: Eingabedaten, Möglichkeiten zur Kalibrierung, Überstauberechnung • Kanalnetzoptimierung (Variantenuntersuchung) • Optimierung der Mischwasserentlastung mittels Simulation • Grundlagen der Überflutungsprüfung • Betrieb von Kanalnetzen • Neuartige Sanitärsysteme, TRIZ Methode
Modulart	Wahlpflichtmodul (Vertiefung Infrastruktur)
Lehr- und Lernmethoden	Seminar, Modulbezogene Übung
Prüfungsform / Prüfungsdauer (Vorauss. für die Vergabe von Leistungspunkten)	Entwurf (PL) und mündliche Prüfung 30 min (PL)
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine, werden jedoch Module des 1. Studienjahres im ISU (Bachelor) oder vergleichbare Kenntnisse und Fähigkeiten empfohlen
Verwendbarkeit	für Ingenieur- und naturwissenschaftliche Studiengänge
Studentische Arbeitsbelastung	60 + 120
Präsenzstudium	60 + 15

Selbststudium	120 (das Selbststudium beinhaltet auch den Arbeitsaufwand für die modulbezogene Übung als angeleitetes Selbststudium im Umfang von 15 Stunden)
ECTS-Punkte	6
Dauer und Häufigkeit des Angebots	Einmal pro Studienjahr in Sommersemester, 15 Termine pro Studienjahr.
Unterrichtssprache	deutsch
Literatur	Abwasserableitung (2009). Hrsg. Weiterbildendes Studium Wasser und Umwelt, Bauhaus-Universität Weimar in fachlicher Kooperation mit der DWA, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.]. Weimar, Univ.-Verl., ISBN 9783860682838

Lehrveranstaltungen		
Dozent(in)	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
Prof. Dr.-Ing. Jana von Horn	Wassernetze	4
Prof. Dr.-Ing. Jana von Horn	Modulbezogene Übung	1

Modulbezeichnung: Remediation Technologies

Modulcode	U5.2_REME

Semester	5. Semester
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Henning Albers
Kompetenzziele des Moduls	Durch das erfolgreiche Bestehen dieses Moduls können Studierende die grundlegenden Zusammenhänge der Vorgehensweisen und Technologien der Altlastensanierung von der Erfassung über die Sanierung / Sicherung bis zur Nachsorge verstehen und in einfachen Problemlösungen anwenden. Sie sind in der Lage: • das Material Boden für bau- und umwelttechnische Zwecke kennzeichnend zu beschreiben • das Verhalten der Wassermoleküle und relevanter Schadstoffe im System „Boden“ mit ihren Interaktionen zwischen Partikeln, Luft und Wasser grundlegend zu verstehen • Ingenieurtechnische Methoden zur Untersuchung von Boden, Grundwasser und Bodenluft auszuwählen und die Ergebnisse zu beurteilen • verfahrenstechnische Grundoperationen auf die Reinigungstechnologien von Luft, Wasser und Boden anzuwenden • Entscheidungsabläufe zur Bewertung von altlastenverdächtigen Flächen zu verstehen und Bewertungskriterien fachgerecht zu benutzen • Methoden zur Aufarbeitung von Feststoffproben und Analyse von Bodenparametern zu planen und praktisch durchzuführen, die Daten auszuwerten, zu interpretieren und in Laborberichten zu dokumentieren
Lehrinhalte	Das Modul dient der Vermittlung ausgewählter Themen zur Untersuchung, Bewertung und Sanierung von altlastenverdächtigen Flächen und Altlasten. Im Einzelnen werden nachstehende Aspekte behandelt: • Bodeneigenschaften: bodenphysikalische und bodenmechanische Eigenschaften, Spannungen im Boden, Verformungen des Baugrundes (Setzungen), Bewegung des Wassers und von Schadstoffen im Boden • Erkundung und Sanierungsplanung: Überblick der Altlastenbearbeitung von der Erfassung über die Erkundung zur Bewertung und Nachsorge, Zusammenhänge zur rechtlichen Einordnung und zur Organisationsstruktur der Altlastenbearbeitung, Vor-Ort-Untersuchungen, Sanierungsabläufe • Sanierungsverfahren: Verfahren zur Sicherung und Dekontamination von Schadensfällen und Einsatzmöglichkeiten in Abhängigkeit von der Kontamination, verfahrenstechnische Konzeption Methoden zur Bewertung von Verfahren und zur Auswahl, Planung und Bemessung von Anlagen, Erarbeitung von Planungsgrundlagen anhand von Praxisbeispielen

	• Beurteilung von Böden: Planung, Durchführung und Auswertung von wesentlichen experimentellen Methoden an ausgewählten Beispielen: Identifizierung und Bewertung von Böden, Auswirkungen auf die Verwendung und Behandlung von Böden
Modulart	Pflichtmodul
Lehr- und Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Labor, Modulbezogene Übung
Prüfungsform / Prüfungsdauer (Vorauss. für die Vergabe von Leistungspunkten)	Klausur(en), 90 Minuten (PL) oder experimentelle Arbeit (PL) Mündliche Prüfung, 30 Minuten (SL)
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine, werden jedoch Module des 2. Studienjahres im ISU (Bachelor) oder vergleichbare Kenntnisse und Fähigkeiten empfohlen
Verwendbarkeit	für Ingenieur- und naturwissenschaftliche Studiengänge
Studentische Arbeitsbelastung	60 + 120
Präsenzstudium	60 + 15
Selbststudium	120 (das Selbststudium beinhaltet auch den Arbeitsaufwand für die modulbezogene Übung als angeleitetes Selbststudium im Umfang von 15 Stunden)
ECTS-Punkte	6
Dauer und Häufigkeit des Angebots	Einmal pro Studienjahr
Unterrichtssprache	englisch
Literatur	Neumaier, Weber: Altlastensanierung / Franzius: Handbuch der Altlastensanierung und Flächenmanagement / Held: In-Situ-Verfahren zur Boden- und Grundwassersanierung

Lehrveranstaltungen		
Dozent(in)	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
Prof. Albers/Prof. Harder	Soil Properties	1
Prof. Albers/Prof. Harder	Soil Lab	1
Prof. Albers	Remediation Technologies	2
Prof. Albers	Modulbezogene Übung	1

Modulbezeichnung: Industrial Wastewater Management

Modulcode	U5.3_IWWM

Semester	5. Semester
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Peter Hartwig
Kompetenzziele des Moduls	Nach erfolgreicher Teilnahme können Studierende: • Rechtliche Rahmenbedingungen zur Industrieabwasserbehandlung verstehen • Die Struktur und das Vorgehen in Projekten der industriellen Abwasser- und Schlammbehandlung verstehen und anwenden • die Charakteristik von Industrieabwasser erarbeiten und bewerten • wesentliche Verfahrenstechniken und die relevanten Designparameter wiedergeben und anwenden • neuere technologischen Entwicklungen (ZLD, Membrantechnik) verstehen und wiedergeben • Technologien der Kofermentation und von Praxisbeispielen verstehen und wiedergeben • Bewertungsmöglichkeiten für die Rückstände aus einer Industrieabwasserbehandlung wiedergeben • Einfache Optimierungsmöglichkeiten bezüglich Energieeffizienz für Industrieabwasseranlagen wiedergeben
Lehrinhalte	Die folgenden Themen werden im Modul behandelt: • Struktur von Projekten zur industriellen Abwasserbehandlung • Rechtliche Anforderungen • Verfahrenstechniken zur Vorbehandlung und vollständiger Behandlung von Industrieabwasser • Zoo Liquid Discharge (ZLD)-Technologien • Kofermentation organischer Rückstände • Durchführung von Versuchen im Labor- und halbtechnischen Maßstab • Realisierung von Abwasseranlagen • Betriebserfahrungen von Industrieabwasseranlagen
Modulart	Pflichtmodul
Lehr- und Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Modulbezogene Übung
Prüfungsform / Prüfungsdauer (Vorauss. für die Vergabe von Leistungspunkten)	Klausur, 90 min (PL)
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit	Internat. Studiengang Umwelttechnik BSc.; Bauingenieurwesen BSc.
Studentische Arbeitsbelastung	60 + 120

Präsenzstudium	60 + 15
Selbststudium	120 (das Selbststudium beinhaltet auch den Arbeitsaufwand für die modulbezogene Übung als angeleitetes Selbststudium im Umfang von 15 Stunden)
ECTS-Punkte	6
Dauer und Häufigkeit des Angebots	Einmal pro Studienjahr in Sommersemester, 15 Termine pro Studienjahr.
Unterrichtssprache	englisch
Literatur	Literatur: Gujer: Siedlungswasserwirtschaft, Gujer: Systems Analysis for Water Technology

Lehrveranstaltungen		
Dozent(in)	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
Prof. Dr.-Ing. Peter Hartwig	Industrial Wastewater Management	2
Prof. Dr.-Ing. Jana von Horn	Industrial Wastewater Management	2
Prof. Dr.-Ing. Jana von Horn	Modulbezogene Übung	1

Modulbezeichnung: Construction & Design of Built Structures

Modulcode	U5.4_CDBS

Semester	5. Semester
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Albers (interimsweise)
Kompetenzziele des Moduls	Durch das erfolgreiche Bestehen dieses Moduls können Studierende wesentliche Rahmenbedingungen, Lastannahmen und Tragstrukturen von umwelttechnischen Ingenieurbauwerken erklären und darstellen, sie mit geeigneten Methoden quantitativ und qualitativ beschreiben und in einfachen Planungs- und Entwurfsaufgaben anwenden. Sie sind in der Lage, • den Kräftefluss in Tragstrukturen zu erkennen und statische Gleichgewichtsbedingungen zu formulieren und zu berechnen • Kraft- und Verformungszustände zu verstehen, Spannungszustände in einfachen Tragstrukturen zu beschreiben • Grundlagen des Stahl- und Stahlbetonbaus sowie der Trägerbemessung in Stahl und Stahlbeton zu verstehen • Grundlagen der Tragwerksgestaltung sowie Prinzipien der konstruktiven Gestaltung zu erkennen • Grundlagen der baukonstruktiven Gestaltung hinsichtlich Wärmeschutz, Feuchteschutz, Schallschutz und Brandschutz zu benennen
Lehrinhalte	Das Modul dient der Vermittlung ausgewählter Themen zur Baustatik und Baukonstruktion. Im Einzelnen werden nachstehende Aspekte behandelt: • Festigkeitsmechanik: Begriffe, Modellbildung • Festigkeitsmechanik: äußere Lasten, Berechnungen zu Kräften und Momenten • Festigkeitsmechanik: Schnittgrößen, Zustandslinien • Festigkeitsmechanik: Spannungen, Dehnungen • Baukonstruktionen in der Umwelttechnik: Grundlagen, Anforderungen, Darstellungsformen • Funktionen und Umsetzungen • Konstruktionsprinzipien • Konstruktionen bei Abwasseranlagen • Konstruktionen beim Umgang mit wassergefährdenden Stoffen
Modulart	Pflichtmodul
Lehr- und Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht Modulbezogene Übung
Prüfungsform / Prüfungsdauer (Vorauss. für die Vergabe von Leistungspunkten)	Klausur(en), 90 Minuten (PL)
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine, werden jedoch Module des 1./2. Studienjahres im ISU (Bachelor) oder vergleichbare Kenntnisse und Fähigkeiten empfohlen

Verwendbarkeit	für Ingenieur- und naturwissenschaftliche Studiengänge
Studentische Arbeitsbelastung	60 + 120
Präsenzstudium	60 + 15
Selbststudium	120 (das Selbststudium beinhaltet auch den Arbeitsaufwand für die modulbezogene Übung als angeleitetes Selbststudium im Umfang von 15 Stunden)
ECTS-Punkte	6
Dauer und Häufigkeit des Angebots	Einmal pro Studienjahr
Unterrichtssprache	englisch
Literatur	Eine Liste aktueller Fachliteratur wird den Studierenden zu Beginn der LV zur Verfügung gestellt.

Lehrveranstaltungen		
Dozent(in)	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
Prof. Dr.-Ing. Sommer	Construction & Design of Built Structures	4
Prof. Dr.-Ing. Sommer	Modulbezogene Übung	1

Modulbezeichnung: Electrical Engineering, Measurement and Control Technology

Modulcode	U5.5_EMRT

Semester	5. Semester
Modulverantwortliche/r	Dr. Florian Kuhnen
Kompetenzziele des Moduls	Durch das erfolgreiche Bestehen dieses Moduls können Studierende: • fundamentale Grundgrößen der Elektrotechnik verstehen und anwenden • den Begriff des elektromagnetischen Feldes beschreiben, dessen verschiedene Erscheinungsformen erkennen und in praktische Anwendungen umsetzen • Aufbau und Funktionsweise von verschiedenen Messtechniken verstehen und anwenden • eine gezielte Auswahl von Messtechnologien für eine gegebene umwelt- oder prozesstechnische Messaufgabe durchführen • wichtige Analyseverfahren in der Umwelttechnik verstehen und anwenden • Messunsicherheiten von Messungen und Messgeräten beschreiben • Grundlagen der Regelungstechnik verstehen und anwenden • Einschleifige Regelkreise beschreiben und analysieren
Lehrinhalte	Das Modul vermittelt erweiterte Kenntnisse der Elektro- und Messtechnik Im Einzelnen werden nachstehende Aspekte behandelt: • Elektrostatisches Feld: Ladung, Feld, Potenzial, Spannung, Kapazität • Stationäres elektrisches Strömungsfeld: Strom, Ohm‘sches Gesetz, Widerstand, Leistung, Kirchhoff‘sche Sätze • Stationäres Magnetfeld: Induktivität, magnetische Kreise • Kapazität Induktion: Induktivität, Energie, Bewegungsinduktion, Ruheinduktion • Systematische und zufällige Messfehler, Statistik, Präsentation von Messergebnissen • Bedeutung und Definition der SI-Basiseinheiten • Messverfahren für physikalische Größen (z. B. Kraft, Länge, Geschwindigkeit, Drehmoment, Trägheitsmoment) • Messverfahren für prozesstechnische Zustandsgrößen (z.B. Druck, Temperatur, Durchfluss, Niveau) • Messverfahren für pH-Wert, Leitfähigkeit, O2- oder CO2-Konzentration, Redoxpotential • Analyseverfahren für BSB, CSB, TOC, TS, oTS, NH4, NO3 • Dehnmessstreifen und Wheatstone'sche Brücke • Einführung in die Regelungstechnik, Regeln und Steuern • statisches und dynamisches Verhalten von Regelkreisen und von Regelstrecken • Mathematische Beschreibung von einfachen Regelkreisen

Modulart	Pflichtmodul
Lehr- und Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Laborpraktikum, Modulbezogene Übung
Prüfungsform / Prüfungsdauer (Vorauss. für die Vergabe von Leistungspunkten)	Referat (PL) und Mündliche Prüfung (PL) Experimentelle Arbeit (SL)
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine, werden jedoch Module des 1. Studienjahres im ISU (Bachelor) oder vergleichbare Kenntnisse und Fähigkeiten empfohlen
Verwendbarkeit	für Ingenieur- und naturwissenschaftliche Studiengänge
Studentische Arbeitsbelastung	60 + 120
Präsenzstudium	60 + 15
Selbststudium	120 (das Selbststudium beinhaltet auch den Arbeitsaufwand für die modulbezogene Übung als angeleitetes Selbststudium im Umfang von 15 Stunden)
ECTS-Punkte	6
Dauer und Häufigkeit des Angebots	Einmal pro Studienjahr
Unterrichtssprache	englisch
Literatur	Albach, M.: Grundlagen der Elektrotechnik Freudenberger, A.: Prozessmesstechnik Reuter/Zacher: Regelungstechnik für Ingenieure

Lehrveranstaltungen		
Dozent(in)	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
Dr. Florian Kuhnen	Electrical Engineering, Measurement and Control Technology	3
Dr. Florian Kuhnen	Laborpraktikum	1
Dr. Florian Kuhnen	Modulbezogene Übung	1

Modulbezeichnung: Project 5: Apparatus- and Plant Engineering

Modulcode	U5.6_PRO5

Semester	5. Semester
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. A. Nurlu-Bruns
Kompetenzziele des Moduls	Durch das erfolgreiche Bestehen dieses Moduls können Studierende: • wesentliche Fragestellungen einer umwelttechnischen Aufgabe erkennen und Lösungen kreieren • Das Lösungskonzept in Form von Grund- und Verfahrensbildern darstellen • Einfache Technische Zeichnungen mit AUTOCAD und R+I-CAD erstellen • Prozesse anhand von Bilanzgleichungen beschreiben • Die für das Lösungskonzept erforderliche Anlage mit sämtlichen Anlagenkomponenten, Apparaten und Rohrleitungen bemessen • Die für einen optimalen Betrieb erforderliche Mess- und Regelungstechnik konzipieren und in Form von R+I-Fließbildern darstellen • Das erarbeitete Lösungskonzept einer umwelttechnischen Anlage in englischer Sprache erläutern
Lehrinhalte	Das Modul vermittelt Grundkenntnisse der Apparate- und Anlagenplanung. Im Einzelnen werden nachstehende Aspekte behandelt: • Analyse von umwelttechnischen Fragestellungen mit dem Ziel eines Lösungskonzeptes • Optimale Wahl von in Frage kommenden Lösungsmöglichkeiten, wie z. B. Batch- oder kontinuierlicher Prozess • Darstellung des entwickelten Lösungskonzeptes anhand von Grund- und Verfahrensfließbildern mit AUTOCAD und R+I-CAD • Wahl von optimalen Pumpen sowie Bemessen und Darstellen von Pumpstationen • Bemessen und Darstellen von Rohrleitungen • Wahl von optimalen Anlagenkomponenten wie Reaktoren und Abscheidern • Darstellen der Vor- und Nachteile dieser Anlagenkomponenten für das vorliegende Konzept • Bemessen dieser Anlagenkomponente durch Anwendung von Bilanzgleichungen • Bestimmen der optimalen Ausführungsform der eingesetzten Apparate • 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
Modulart	Wahlpflichtmodul (Vertiefung Verfahrenstechnik)

Lehr- und Lernmethoden	Seminar, Projektarbeit in Kleingruppen
Prüfungsform / Prüfungsdauer (Vorauss. für die Vergabe von Leistungspunkten)	Hausarbeit (PL) und Mündliche Prüfung (PL)
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine, werden jedoch Module des 1. und 2. Studienjahres im ISU (Bachelor) oder vergleichbare Kenntnisse und Fähigkeiten empfohlen
Verwendbarkeit	für Ingenieur- und naturwissenschaftliche Studiengänge
Studentische Arbeitsbelastung	60 + 120
Präsenzstudium	60 Kontaktstunden
Selbststudium	120 (das Selbststudium beinhaltet auch den Arbeitsaufwand für die modulbezogene Übung als angeleitetes Selbststudium im Umfang von 15 Stunden)
ECTS-Punkte	6
Dauer und Häufigkeit des Angebots	Einmal pro Studienjahr
Unterrichtssprache	englisch
Literatur	Hemming, W.: Verfahrenstechnik Bock, H.: Fließbilder, ihre Funktion und ihr Zusammenbau aus Geräten Helmus, F. P.: Anlagenplanung Ullrich, H.J.: Anlagenbau

Lehrveranstaltungen		
Dozent(in)	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
Prof. Dr.-Ing. A. Nurlu-Bruns	Apparate- und Anlagenplanung	2
Prof. Dr.-Ing. A. Nurlu-Bruns	Projektarbeit	2
Prof. Dr.-Ing. A. Nurlu-Bruns	Modulbezogene Übung	1

Modulbezeichnung: Project 5: Infrastructure

Modulcode	U5.7_PRO5

Semester	5. Semester
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Bärbel Koppe
Kompetenzziele des Moduls	Durch das erfolgreiche Bestehen dieses Moduls können Studierende: • die Methoden des wissenschaftlichen Arbeitens bezüglich Wasserbau, Siedlungswasserwirtschaft und Verkehrsbau im Rahmen eines Projekts anwenden • die Phasen der Projektarbeit in den vorgenannten Fachdisziplinen beschreiben und durchführen • sich zur Übernahme von vorgegebenen Arbeitsaufträgen im Kontext der Objekt- und Tragwerksplanung von Ingenieurbauwerken der Infrastruktur verpflichten • das Erkennen und Berücksichtigen von Einflüssen der Bauausführung auf die Planung • das Präsentieren einer Infrastruktur-Planungsaufgabe • die Selbstorganisation in Gruppenarbeit vertiefend anwenden • Teamarbeit akzeptieren und strukturieren • Besprechungen wahrnehmen und aktiv teilnehmen • Arbeitsaufträge beachten und annehmen Am Ende des Projektmoduls 5 sind die Studierenden in der Lage, vertiefende Regeln zur Planung von Ingenieurbauwerken der Infrastruktur im Planungsgebiet eines Binnengewässers anzuwenden und ein Projekt in einem Team eigenständig zu bearbeiten sowie die Ergebnisse zu reflektieren und sinnvoll zu dokumentieren.
Lehrinhalte	Das Modul dient der vertiefenden Vermittlung interdisziplinärer Arbeitsgebiete zur Projektarbeit im Wasserbau, der Siedlungswasserwirtschaft und dem Verkehrsbau. Im Einzelnen werden nachstehende Aspekte behandelt: • Planen und Bauen von Ingenieurbauwerken der Infrastruktur aus Sicht des Bauingenieurs/ der Bauingenieurin bzw. des Umweltingenieurs/ der Umweltingenieurin • Grundlegende Arbeitsprozesse im Zusammenspiel von Wasserbau, Siedlungswasserwirtschaft und Verkehrsplanung an einem Beispiel Planungsgebiets (z.B. Binnengewässer im urbanen Raum) • Planerische Details in den einzelnen Fachdisziplinen • Building Information Management (BIM) mit Kalkulation und Ablaufplanung
Modulart	Wahlpflichtmodul (Vertiefung Infrastruktur)
Lehr- und Lernmethoden	Seminar mit praktischen Übungen, Projekttagebüchern, Kleingruppenarbeit, Teilprojekte, Lerncoaching
Prüfungsform / Prüfungs-dauer (Vorauss. für die Ver-gabe von	Projektarbeit (PL) oder Hausarbeit (PL) oder mündliche Prüfung (PL)

Leistungspunkten)	
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine, werden jedoch Module des 1. und 2. Studienjahres im ISU (Bachelor) oder vergleichbare Kenntnisse und Fähigkeiten empfohlen
Weitere Verwendbarkeit	für Ingenieur- und naturwissenschaftliche Studiengänge
Studentische Arbeitsbelastung	60 + 120
Präsenzstudium	60 + 15
Selbststudium	120 (das Selbststudium beinhaltet auch den Arbeitsaufwand für die modulbezogene Übung als angeleitetes Selbststudium im Umfang von 15 Stunden)
ECTS-Punkte	6
Dauer und Häufigkeit des Angebots	einmal pro Studienjahr / jährlich im 5. Sem. (Wintersemester) / 15 Termine pro Studienjahr
Unterrichtssprache	Deutsch / Englisch
Literatur	Eine Liste aktueller Fachliteratur wird den Studierenden zu Beginn der LV zur Verfügung gestellt.

Lehrveranstaltungen		
Dozent(in)	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
Prof. Koppe	Methodik, Aufgabenstellung, Arbeitsbereich Wasserbau – Binnengewässer, Hochwasserschutz	1,0
Prof. von Horn	Methodik, Aufgabenstellung, Arbeitsbereich Siedlungswasserwirtschaft - Wassernetze	1,0
Prof. Müller	Methodik, Aufgabenstellung, Arbeitsbereich Verkehrsbau	1,0
Prof. Brockmann	Methodik, Aufgabenstellung, Arbeitsbereich Verkehrsbau/Baubetrieb	1,0
Prof. Müller	Modulbezogene Übung	1,0

Modulbezeichnung: Auslandsstudium

Modulcode	U6.1_AUSL

Semester	6. Semester
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Jana von Horn
Kompetenzziele des Moduls	Nach erfolgreicher Teilnahme gemäß den Prüfungsregularien der Gasthochschule und der Hochschule Bremen wird erwartet, dass die Studierenden ihre Kenntnisse und Fähigkeiten in fachlicher, methodischer, kultureller und sozialer Hinsicht im neuen Studierumfeld unter den dortigen Anforderungen und Rahmenbedingungen erweitert haben. Sie haben: • Faktenwissen, begriffliches Wissen und verfahrensorientiertes Wissen aufbauend auf den an der HS Bremen erworbenen Grundkenntnissen vertieft und in weiteren Fachdisziplinen der Umwelttechnik bzw. der Umweltwissenschaften oder umweltrelevanter anderer Disziplinen erstmals erworben. • Meta-Kognitives Wissen vertieft, indem sie ihre Fachlichkeit in (internationalen) Zusammenhängen sehen, analysieren können und sowohl fachlich als auch in Bezug auf ihre eigenen Stärken und Schwächen bewerten können, • komplexere Projekte mit vertieften Fachkenntnissen unter Anwendung von Ingenieurstandards und unter den Randbedingungen der Gasthochschule erfolgreich bearbeitet. Nach Teilnahme an den interkulturellen Trainings sind die Studierenden in der Lage, fremde Verhaltensweisen einordnen und interpretieren zu können und sich angemessen in einer fremden Kultur bewegen zu können.
Lehrinhalte	Das Modul dient der Vermittlung ausgewählter umwelttechnischer Fach- und Methodeninhalte mit folgenden beispielhaften Hauptelementen: • Analyse und Bewertung von Umweltmedien und Umweltauswirkungen • Technische Lösungen zur Minimierung von Umweltauswirkungen sowie zur Material- und Energieeffizienz • Organisation umweltrelevanter Verfahrens- und Geschäftsprozesse Gemäß eigener Auswahl und nach Individual-Abstimmung mit der/dem Auslandsbeauftragten des Internationalen Studiengangs Umwelttechnik sind folgende Themenfelder möglich (nicht abschließende beispielhafte Aufzählung): • Wasserwirtschaft, Wasser- und Abwasserbehandlung • Kreislauf- und Abfallwirtschaft • Klimaschutz und Luftreinhaltung • Bodenschutz und Altlastenbehandlung • Umweltbiotechnik • Material- und Energieeffiziente Produktions- und Dienstleistungs-

	prozesse in Unternehmen • Energieumwandlungs- und –nutzungsprozesse • Technische Lösungen im Naturschutz • Ökologisches Bauen <u>Auslandsvorbereitung:</u> Interkulturelle Trainings
Modulart	Pflichtmodul
Lehr- und Lernmethoden	Seminar, Projektarbeit, Modulbezogene Übung, modulbezogene Übung
Prüfungsform / Prüfungsdauer (Vorauss. für die Vergabe von Leistungspunkten)	Bericht und Präsentation (SL) PL gemäß den Prüfungsvorschriften der Gasthochschule
Voraussetzungen für die Teilnahme	78 ECTS aus dem 1. bis 3. Studiensemester Außerdem gemäß den Zulassungsvorschriften der Gasthochschule
Verwendbarkeit	für Ingenieur- und naturwissenschaftliche Studiengänge
Studentische Arbeitsbelastung	Gemäß den Studienvorschriften der Gasthochschule
Präsenzstudium	Gemäß den Studienvorschriften der Gasthochschule
Selbststudium	Gemäß den Studienvorschriften der Gasthochschule
ECTS-Punkte	Insgesamt 30 oder gleichwertig auf der Basis des Workload eines einschlägigen Vollzeit-Studiengangs an der gewählten Gasthochschule
Dauer und Häufigkeit des Angebots	Gemäß den Studienvorschriften der Gasthochschule
Unterrichtssprache	Deutsch/englisch
Literatur	

Lehrveranstaltungen		
Dozent(in)	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
Prof. Dr.-Ing. Jana von Horn	Vor- und Nachbereitung	4
Prof. Dr.-Ing. Jana von Horn	Modulbezogene Übung	1

Modulbezeichnung: Praxismodul

Modulcode	U7.1_PRAX

Semester	7. Semester
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Ahmet Nurlu-Bruns
Kompetenzziele des Moduls	Die Praxisphase bringt den Studierenden ingenieurgemäße Tätigkeiten im Bereich der Umwelttechnik oder angrenzender Fachgebiete nahe. Durch das erfolgreiche Bestehen dieses Moduls können Studierende: • Projekte im beruflichen Umfeld selbstständig bearbeiten, • interdisziplinär in Projektteams arbeiten, • ihre im Studium erworbenen ingenieurwissenschaftlichen Fähigkeiten in den Kontext betrieblicher Abläufe und Aufgabenstellungen stellen, • aus den Projektergebnissen ihrer Praxisphase weiterführende ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen (z.B. zur Vorbereitung ihrer Bachelorthesis) formulieren.
Lehrinhalte	Die konkreten Lerninhalte ergeben sich aus dem vom Studierenden ausgewählten ingenieurmäßigen Tätigkeitsfeld in einem Unternehmen einer Behörde, einer wissenschaftlichen Einrichtung oder einer anderen, regelmäßig als Arbeitgeberin auftretenden Institution. Die Aufgaben- und Tätigkeitsfelder während der Praxisphase sollen sich an den Lehrgebieten der Hochschullehrer im Studiengang Umwelttechnik orientieren, um eine hoch qualifizierte fachliche Betreuung zu ermöglichen. Sie können z.B. aus folgenden Bereichen stammen: • Ingenieur- und Planungsbüros, • private und kommunale Ver- und Entsorgungseinrichtungen, • Kreislaufwirtschaft, • Unternehmen des Maschinen- und Anlagenbaus, • Energiewirtschaft, • Unternehmen der Lebensmittel- und Biotechnologiebranche, • Chemische und pharmazeutische Industrie, • Wirtschafts- und Umweltberatung, Umweltmanagement, • Öffentlicher Dienst, • Non-Government-Organisationen, Non-Profit-Organisationen, • Wissenschaftliche Einrichtungen, Hochschulen und Universitäten Die Praxisphase ist zusammenhängend durchzuführen. Die praxisbegleitende Lehrveranstaltung beinhaltet die Themen: • Selbstmanagement und Arbeitsplanung im beruflichen Alltag • Formulieren von Zwischenberichten, Berichten und Reports • Praxis des Projektmanagements • Aufgabe, Funktion und Struktur von Wirtschaftsunternehmen (Unternehmensorganisation) • Bewerbung • Vorträge aus der Praxis (durch Studierende und externe Gäste)

Modulart	Pflichtmodul
Lehr- und Lernmethoden	Praxisphase, Seminar, modulbezogene Übung, Referate
Prüfungsform / Prüfungsdauer (Vorauss. für die Vergabe von Leistungspunkten)	Referat (PL) Hausarbeit (SL)
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine, werden jedoch s empfohlen
Verwendbarkeit	Ingenieur- und naturwissenschaftliche Studiengänge mit Praxisphase, Vorbereitung auf das Master-Studium Bauen und Umwelt an der HS Bremen für Bachelorabsolventen mit 180 Kreditpunkten.
Studentische Arbeitsbelastung	60 Kontaktstunden + 480 Std. Praxisphase = 540 Std.
Präsenzstudium	60
Selbststudium	480
ECTS-Punkte	18
Dauer und Häufigkeit des Angebots	Einmal pro Studienjahr
Unterrichtssprache	deutsch
Literatur	

Lehrveranstaltungen		
Dozent(in)	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
Prof. Dr.-Ing. Ahmet Nurlu-Bruns	Praxis begleitendes Seminar	4
Prof. Dr.-Ing. Ahmet Nurlu-Bruns	Modulbezogene Übung	1

Modulbezeichnung: Bachelorthesis

Modulcode	U7.2_BACH

Semester	7. Semester
Modulverantwortliche/r	NN
Kompetenzziele des Moduls	Durch das erfolgreiche Bestehen des Moduls Bachelorthesis können Studierende: • ihre methodisch-wissenschaftlichen sowie technischen Kenntnisse und Fähigkeiten auf eine ingenieurwissenschaftliche Fragestellung oder Entwicklungsaufgabe aus der betrieblichen Praxis oder der angewandten Forschung im Bereich des Umweltingenieurwesens systematisch anwenden • sich den Stand von Wissenschaft und Technik zur jeweiligen Fragestellung oder Entwicklungsaufgabe erarbeiten, • für die Beantwortung der Fragestellung geeigneten wissenschaftlichen Methoden oder Entwicklungsstrategien anwenden, • die gewonnenen Ergebnisse auswerten, • die Erkenntnisse oder den neuen Entwicklungsstand kritisch vor dem Hintergrund ihrer umwelttechnischen Kenntnisse und Fähigkeiten sowie dem Stand von Wissenschaft und Technik bewerten. • die Arbeitsergebnisse strukturiert sowohl in schriftlicher (Bachelorthesis) wie in mündlicher Form zu präsentieren und zu verteidigen (Kolloquium).
Lehrinhalte	Bachelorthesis (300 Stunden): Die konkreten Lerninhalte ergeben sich aus der von den Studierenden gewählten und vorbereiteten Themenstellung im Bereich des Umweltingenieurwesens. Die Themenstellung der Bachelorthesis soll sich an den Lehrgebieten der Hochschullehrer des Studiengangs Umwelttechnik orientieren (Umweltchemie, Kreislauf- und Abfallwirtschaft, Mikrobiologie, Verfahrenstechnik, Wasserwirtschaft). Die Bachelorthesis soll in engem thematischem und zeitlichem Zusammenhang mit der Praxisphase durchgeführt werden. Das Thesis begleitendes Seminar beinhaltet folgende Themen (60 Stunden): • Formulierung technisch-wissenschaftlicher Aufgabenstellungen, Projektplanung, Methodenauswahl und –anwendung oder Entwicklungsstrategien • Strukturierung wissenschaftlicher oder technischer Texte • Präsentation technisch-wissenschaftlicher Arbeitsergebnisse • Vorbereitung, Durchführung und Diskussion technisch-wissenschaftlicher Vorträge
Modulart	Pflichtmodul
Lehr- und Lernmethoden	Thesisbetreuung, Kolloquien (Vorträge mit anschließender Diskussion)

Prüfungsform / Prüfungsdauer (Vorauss. für die Vergabe von Leistungspunkten)	Bachelorthesis (PL) und Kolloquium (PL)
Voraussetzungen für die Teilnahme	144 Kreditpunkte aus den Modulen des Internationalen Studiengangs Umwelttechnik einschließlich Auslandsstudium oder vergleichbare Kenntnisse und Fähigkeiten
Verwendbarkeit	für Ingenieur- und naturwissenschaftliche Studiengänge
Studentische Arbeitsbelastung	60 Kontaktstunden + 300 Std. Bachelorthesis = 360 Std.
Präsenzstudium	60
Selbststudium	300 Std.
ECTS-Punkte	12
Dauer und Häufigkeit des Angebots	Einmal pro Studienjahr
Unterrichtssprache	deutsch
Literatur	

Lehrveranstaltungen		
Dozent(in)	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
ISU Professoren/-innen	Thesis begleitendes Seminar	4