



FH MÜNSTER
University of Applied Sciences

Modulhandbuch für den Bachelor- Studiengang International Engineering

Environmental Engineering

Fachbereich Energie · Gebäude · Umwelt

Stegerwaldstraße 39

48565 Steinfurt

Tel.: 02551-962097
egu@fh-muenster.de

Stand: September 2021



FB Energie · Gebäude · Umwelt
Energy · Building Services ·
Environmental Engineering

Inhalt

Abfall- und Recyclingwirtschaft.....	3
Abwassertechnik I	5
Angewandte Biologie.....	6
Bachelor Seminar (wissenschaftliches Arbeit und Schreiben)	9
Biomasse, Kraft-Wärme-Kopplung, Mobilität	10
Elektrotechnik	12
Einführung in die Programmierung.....	14
Grundlagen der Chemie.....	16
Immissionsschutz I.....	18
Konstruktionselemente und CAD	20
Mathematik I.....	22
Mathematik II.....	24
Physik.....	26
Einführung in die Programmierung.....	28
Wasser- und Windkraftnutzung	30
Stadthydrologie und Gewässerschutz.....	32
Strömungstechnik	35
Spanisch für Ingenieurwissenschaften und lateinamerikanische Kultur I.....	37
Spanisch für Ingenieurwissenschaften und lateinamerikanische Kultur II.....	39
Technische Mechanik.....	41
Verfahrenstechnik I + II.....	43
Wasserversorgung.....	45
Werkstoffkunde.....	48

Abfall- und Recyclingwirtschaft					
Kennnummer:		Work Load: 270 h	Leistungspunkte: 9 LP	Studiensem.: 4	Dauer: 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Abfall- und Recyclingwirtschaft		Kontaktzeit: 120 h	Selbststudium: 150 h	
2	Lehrformen: Vorlesung 5 SWS, Übung 2 SWS, Praktikum 1 SWS				
3	Veranstaltungssprache: Deutsch				
4	Qualifikationsziele: Die Studierenden entwickeln grundlegende Fachkompetenz zu organisatorischen und technischen Abläufen in der Abfallwirtschaft. Darüber hinaus besitzen die Studierenden die Fachkompetenz über die Möglichkeiten und Grenzen des Recyclings von Abfällen und die Methodenkompetenz zur Erkennung und Bewertung von Altlasten.				
5	<p>Inhalte:</p> <p>Vorlesung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Abfallwirtschaft, Abfall - Behandlung und Beseitigung: thermische Behandlung, Ablagerung, biol. Behandlung - Probenahme, Messung, Analytik, - Recycling - Vermeidung, Sonderabfälle - Abfalltransport und -umschlag - Betrieb und Überwachung - Abfallwirtschaftskonzepte, Abfallbilanzen Management - Abfallwirtschaft und Klimaschutz, urban mining - Kostenbetrachtung, Altlasten - Entsorgung radioaktiver Abfälle <p>Übung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Übungsaufgaben zu wesentlichen Inhalten der Vorlesung <p>Praktikum</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gärversuche mit verschiedenen Kohlenhydraten - Biologische Materialzerstörung - Kompostierung mit DEWAR-Gefäßen, Adsorption von Stickstoffverbindungen an Ton-Humus-Kolloide des Bodens - Untersuchung von Deponie-Sickerwasser - Messung der Toxizität mit Hilfe des Leuchtbakterientest <p>Deinking</p>				
6	Verwendbarkeit des Moduls: Pflichtmodul Environmental Engineering				
7	Teilnahmevoraussetzungen: Keine				
8	Prüfungsformen: Klausur oder mündliche Prüfung				

9	Voraussetzungen für die Vergabe v. Leistungspunkten:	Praktikum-Testat und Bestehen der Prüfung
10	Stellenwert der Note in der Endnote:	s. Prüfungsordnung/en für oben (Zeile 6) genannte Studiengänge
12	Modulbeauftragter: hauptamtlich Lehrende: Lehrbeauftragte:	Prof. Dr. rer.nat. Hans-Detlef Römermann Prof. Dr. rer.nat. Hans-Detlef Römermann
13	Sonstige Informationen:	Literatur: -Kranert (Hrsg.): Einführung in die Kreislaufwirtschaft -Bilitewski, Härdtle: Abfallwirtschaft

Abwassertechnik I					
Kennnummer:		Work Load: 150 h	Leistungspunkte: 5 LP	Studiensem.: 4	Dauer: 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Abwassertechnik I		Kontaktzeit: 60 h	Selbststudium: 90 h	
2	Lehrformen: Vorlesung: 2 SWS; Übung: 1 SWS; Praktikum				
3	Veranstaltungssprache: deutsch				
4	<p>Qualifikationsziele: Die Studierenden besitzen die grundlegende Fachkompetenz in der Abwassertechnik. Dazu gehört die Fachkompetenz zur Planung von Anlagen zur Behandlung von Abwasser und Schlamm, die Fachkompetenz über den Betrieb von Abwasserreinigungsanlagen und Anlagen zur Schlammbehandlung und die Fachkompetenz zur Beurteilung des mikrobiologischen Bildes von Belebtschlamm hinsichtlich des Betriebes von Abwasserreinigungsanlagen. Darüber hinaus verfügen die Studierenden über die Methodenkompetenz zur Durchführung von praktischen Untersuchungen: Bestimmung von Einzel- und Summenparametern.</p>				
5	<p>Inhalte:</p> <p>Vorlesung In der Vorlesung Abwassertechnik werden die Grundlagen der Abwasserreinigung vermittelt. Im Rahmen der Vorlesung wird zunächst die Bedeutung der Siedlungswasserwirtschaft und die Relevanz des Moduls im Kontext der angrenzenden Fachgebiete erläutert. Neben den Zielen und Methoden der Abwasserreinigung werden die Grundlagen der Selbstreinigung in unseren Gewässern vermittelt. Schwerpunkte des Moduls sind neben der Beschaffenheit des Abwassers die verschiedenen Verfahren der mechanischen, biologischen und chemischen Abwasserreinigung sowie die Schlammbehandlung. Ergänzt wird die Vermittlung der technischen Inhalte durch die Vermittlung von fachspezifischen, wasserrechtlichen Zusammenhängen sowie Vermittlung von Kenntnissen der relevanten technischen Regelwerke.</p> <p>Übung Im Rahmen der Übung werden von den Studierenden Fachfragen zum Vorlesungsstoff bearbeitet und vertieft unter Anleitung des Lehrenden diskutiert. Weiterhin werden Aufgaben zur Berechnung des Sauerstoffhaushaltes sowie zur Bemessung der einzelnen Bestandteile einer Kläranlage durchgeführt. Dazu gehören u.a: Rechen, Sandfang, Vorklärung, Belebungsbecken, Nachklärung</p>				

	<p>Praktikum</p> <p>Im Praktikum werden die in der Vorlesung und Übung erworbenen Kenntnisse fachpraktisch vertieft und erweitert. Dazu gehört der Besuch von zwei kommunalen Kläranlagen, wobei auf den Kläranlagen selbst praktische Untersuchungen von den Studierenden durchgeführt werden. Im Einzelnen sind dies: Messung und Erfassung von elektrochemischen Parametern, einschließlich der Beurteilung und Bewertung der Parameter sowie Entwässerung von Schlamm mit Hilfe einer Kammerfilterpresse einschließlich späterer Ermittlung von Trockensubstanz und Glühverlust vor und nach der Entwässerung im Labor. Weiterhin werden im Labor in kleinen Gruppen einzelne Parameter und Summenparameter zur Beurteilung der Verschmutzung von Abwasser, der Reinigungsleistung der kommunalen Kläranlage sowie des Zustandes der Biologie analysiert. Untersuchte Parameter sind dabei u.a.:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Chloridgehalt - Chemischer Sauerstoffbedarf - Schlammvolumen - Schlammindex - Gesamtstickstoff - Biochemischer Sauerstoffbedarf <p>Die vorgestellten Abwasseranalyseverfahren im Praktikum werden von den Studierenden selbst durchgeführt. Als Aufgabe im Praktikum wird auch die Berechnung der Abwasserabgabe laut Abwasserabgabegesetz anhand der selbst ermittelten Werte durchgeführt</p>
6	Verwendbarkeit des Moduls: Pflichtmodul Environmental Engineering
7	Teilnahmevoraussetzungen: Keine
8	Prüfungsformen: Klausur oder mündliche Prüfung
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Praktikum-Testat und Bestehen der Prüfung
10	Stellenwert der Note in der Endnote: s. Prüfungsordnung/en für oben (Zeile 6) genannte Studiengänge
11	Modulbeauftragter: Prof. Dr.-Ing. Christof Wetter hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Christof Wetter Lehrbeauftragte:
12	Sonstige Informationen: keine

Kennnummer:		Work Load: 120 h	Leistungspunkte: 4 LP	Studiensem.: 3	Dauer: 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Angewandte Biologie	Kontaktzeit: 45 h		Selbststudium: 75 h	
2	Lehrformen:	Vorlesung: 2 SWS; Übung: 1 SWS			
3	Veranstaltungssprache:	Deutsch			
4	Qualifikationsziele:	Die Studierenden besitzen die grundlegende Fachkompetenz über den biologischen Stoffwechsel und die Stoffkreisläufe sowie über das Wachstum von Mikroorganismen, Anwendung in der Praxis mit Möglichkeiten und Grenzen biologischer Verfahren und über Prinzipien ökologischer Bewertung. Darüber hinaus verfügen die Studierenden über die grundlegende Fachkompetenz bezüglich der Entwicklung von Prozessen, Einsatz von Membranverfahren die Fachkompetenz über verfahrenstechnische Grundverfahren, Verfahrensauswahl und über den Betrieb von Reaktoren und wesentlicher Einflussparameter. Weitere Kompetenz ist die Datenauswertung.			
5	Inhalte:	Grundlagen der angewandten Biologie <ul style="list-style-type: none"> - Biologische Grundlagen - Stoffkreisläufe: C, N, S, P, Hg - Ökologie: Exkursion, Grobbestimmung von Plankton als Bioindikatoren - Biologischer Transport, Enzyme - Wachstum - Hygiene - Biologische Verfahren - Exkursion zum Naturschutzgebiet „heiliges Meer“ - Ökologische Untersuchung des Tiggelsees 			
6	Verwendbarkeit des Moduls:	Pflichtmodul Environmental Engineering			
7	Teilnahmevoraussetzungen	Keine			
8	Prüfungsformen:	Klausur oder mündliche Prüfung			
9	Voraussetzungen für die Vergabe v. Leistungspunkten:	Bestehen der Prüfung			
10	Stellenwert der Note in der Endnote:	s. Prüfungsordnung/en für oben (Zeile 6) genannte Studiengänge			

12	Modulbeauftragter: hauptamtlich Lehrende:	Prof. Dr. rer. nat. Hans-Detlef Römermann
13	Sonstige Informationen:	keine

Bachelor Seminar (wissenschaftliches Arbeit und Schreiben)					
Kennnummer:		Work Load: 60 h	Leistungspunkte: 2	Studiensem.: 5	Dauer: 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Bachelorseminar	Kontaktzeit: 28 h		Selbststudium: 32 h	
2	Lehrformen:	seminaristischer Unterricht			
3	Veranstaltungssprache:	Deutsch			
4	Qualifikationsziele:	Die Studierenden erwerben Methodenkompetenzen, die zum wissenschaftlichen Arbeiten und Schreiben befähigen. Sie sind fähig sich einen Überblick über den aktuellen Diskussionsstand eines Forschungsgebietes anhand von Originalliteratur zu verschaffen und diesen zu beurteilen. Sie können wissenschaftliche Arbeitsweisen in der Praxis anwenden und eigene Ergebnisse für Dritte verständlich und nutzbringend darzustellen und präsentieren.			
5	Inhalte:	<p>Grundlagen des wissenschaftlichen Arbeitens (Ergebnisoffenheit, Redlichkeit, Objektivität, Reliabilität, Validität, Reproduzierbarkeit, Datenaufbereitung, Datenreduktion und Dokumentation)</p> <p>Recherche (Qualität der Quellen, Suchwerkzeuge und Suchstrategien, Quellenverwaltung)</p> <p>Schreibstil (Struktur, Form und Stil) und Schreibwerkzeuge (Textverarbeitungen und Darstellung von Daten)</p> <p>Wissenschaftliches Präsentieren und Publizieren und Peer-Review (Qualitätssicherung)</p>			
6	Verwendbarkeit des Moduls:	Pflichtmodul Bachelor International Engineering			
7	Teilnahmevoraussetzungen:	keine			
8	Prüfungsformen:	keine			
9	Voraussetzungen für die Vergabe v. Leistungspunkten:	Teilnahmenachweis			
10	Stellenwert der Note in der Endnote:	s. Prüfungsordnung/en für oben (Zeile 6) genannte Studiengänge			
11	Modulbeauftragter: hauptamtlich Lehrende: Lehrbeauftragte:	Prof. Dr.-Ing. Helmut Grüning und Prof. Dr.-Ing. Peter Vennemann mit Tobias Ausländer und Andrea Wedegärtner (Bibliothek)			
12	Sonstige Informationen:	keine			

Biomasse, Kraft-Wärme-Kopplung, Mobilität					
Regenerative Energien I					
Kennnummer:		Work Load: 150 h	Leistungspunkte: 5	Studiensem.: 4	Dauer: 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen:	Kontaktzeit: 60 h		Selbststudium: 90 h	
2	Lehrformen:	Vorlesung 3 SWS; Übung 1 SWS			
3	Veranstaltungssprache:	Deutsch			
4	Qualifikationsziele:	Die Studierenden erwerben vertiefte Fach- und Methodenkompetenz zur Planung, zum Betrieb und zur wirtschaftlichen Bewertung von Biogasanlagen und Anlagen der Kraft-Wärme-Kopplung unter Berücksichtigung regulatorischer Vorgaben, sicherheitstechnischer Erfordernisse und relevanter Normen. Daneben erwerben die Studierenden technische Grundlagenkenntnisse über die Erzeugung von Biokraftstoffen, die e-Mobilität, Anlagen zur Abwärmenutzung, Brennstoffzellen und Energiespeicher.			
5	Inhalte:	<p>Prof. Dr.-Ing. Christof Wetter:</p> <p>Gründe für den Ausbau erneuerbarer Energien; Null-Emissionskonzepte; Biogasanlagen; Alternative Antriebe, Biokraftstoffe und e-Mobilität</p> <p>Prof. Dr.-Ing. Peter Vennemann:</p> <p>Thermodynamische Grundlagen (2. HS, Vorteile KWK); Rahmenbedingungen (Normen, Gesetze, Berechnung KWK Strom-Anteil); Technik (Kolbenmaschinen, Turbinen, Dampfprozesse, Brennstoffzellen, Absorptionskältemaschinen, Stirling-Maschinen, Wärmepumpen);</p>			
6	Verwendbarkeit des Moduls:	Wahlpflichtmodul Environmental Engineering			
7	Teilnahmevoraussetzungen:	keine			
8	Prüfungsformen:	Klausur oder mündliche Prüfung			
9	Voraussetzungen für die Vergabe v. Leistungspunkten:	Bestehen der Prüfung			
10	Stellenwert der Note in der Endnote:	s. Prüfungsordnung/en für oben (Zeile 6) genannte Studiengänge			

12	Modulbeauftragter: hauptamtlich Lehrende: Lehrbeauftragte:	Prof. Dr.-Ing. Peter Venneman / Prof. Dr.-Ing. Christof Wetter Prof. Dr.-Ing. Peter Venneman / Prof. Dr.-Ing. Christof Wetter
13	Sonstige Informationen:	keine

Elektrotechnik				
Kennnummer:	Work Load: 240 h	Leistungspunkte: 8 LP	Studiensem.: 2&3	Dauer: 2 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Elektrotechnik I Elektrotechnik II		Kontaktzeit: 120 h	Selbststudium: 120 h
2	Lehrformen:	ET1: Vorlesung: 2SWS; Übung 1SWS; ET2: Vorlesung: 3SWS; Übung 1SWS; Praktikum 1SWS		
3	Veranstaltungssprache:	Deutsch		
4	Qualifikationsziele:	Die Studierenden erwerben die grundlegende Fachkompetenz in der Elektrotechnik. Dazu zählen das elektromagnetische Feld sowie die Gleich-, Wechsel- und Drehstromtechnik. Weiterhin haben die Studierenden einen Überblick über die elektrischen Antriebe mit Leistungstransformatoren, klassischen Drehfeldmaschinen und kommutierten Maschinen.		
5	Inhalte:	<p>Elektrotechnik I</p> <p>Elektrisches Feld Coulombkraft und elektrische Feldgrößen Elektrische Spannung, Stromstärke und ohmsches Gesetz Kondensator</p> <p>Gleichstrom Elektrische Arbeit und Leistung Elektrische Widerstände und aktive Zweipole Schaltungen mit ohmschen Widerständen und Kirchhoffsche Regeln Berechnung von linearen Gleichstrom-Netzwerken</p> <p>Magnetisches Feld Magnetische Feldstärke, Lorentzkraft und Durchflutungsgesetz Materie im Magnetfeld und magnetischer Kreis Elektromagnetische Induktion</p> <p>Elektrotechnik II</p> <p>Wechselstrom Kenngrößen und Zeigerdarstellung Komplexe Zweipole - Wechselstromverbraucher Elektrische Leistung, Wirkungsgrad und Blindleistungskompensation Verluste im Wechselstromkreis</p> <p>Dreiphasen-Wechselstrom Leitungen und Verbraucher Symmetrischer Betrieb und elektrische Leistung Niederspannungsnetze im Gebäude Einführung in die elektrischen Antriebe</p>		

		<p>Elektrische Antriebe und Kennlinien Normen und Betriebsarten Stromrichter Wirkungsgrade und Energieeinsparpotentiale Drehstromtransformatoren Aufbau Ersatzschaltbild vom einphasigen Transformator Leerlauf- und Kurzschlussversuch Drehstrom-Asynchronmaschinen Aufbau Wirkungsweise und Betriebsverhalten Anlaufmethoden Drehzahlstellung Drehstrom-Synchronmaschinen Aufbau Wirkungsweise und Betriebsverhalten Motoren mit Stromwendung Klassische Gleichstrommaschine EC-Motoren</p>
6	Verwendbarkeit	Pflichtmodul Environmental Engineering
7	Teilnahme- voraussetzungen:	Keine
8	Prüfungsformen:	Klausur oder mündliche Prüfung
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungs- punkten	Praktikum-Testat und Bestehen der Prüfung
10	Stellenwert der Note in der Endnote	s. Prüfungsordnung/en für oben (Zeile 6) genannte Studiengänge
11	Modulbeauftragter: hauptamtlich Lehrende:	Prof. Dr.-Ing. Andreas Böker Prof. Dr.-Ing. Andreas Böker
12	Sonst. Informationen:	keine

Einführung in die Programmierung					
Kennnummer:		Work Load: 150 h	Leistungspunkte: 5	Studiensem.: 1, 3 oder 5	Dauer: 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Programmierung	Kontaktzeit: 60 h		Selbststudium: 90 h	
2	Lehrformen:	Präsenzlehre: 3 SWS, Online-Lehre: 1 SWS			
3	Veranstaltungssprache:	Deutsch			
4	Qualifikationsziele:	<p>Die Studierenden können...</p> <ul style="list-style-type: none"> – Datentypen erkennen und anhand ihrer Eigenschaften für eine sinnvolle Nutzung im Code einsetzen, – einfache Programme / Module eigenständig entwickeln und Bibliotheken zur Arbeitserleichterung einbinden, – vorhandenen Code verstehen, analysieren, korrigieren, – große Datenmengen einlesen, weiterverarbeiten und Ergebnisse grafisch darstellen, <p>... indem sie die in der Lehrveranstaltung vorgestellten Befehle, Strukturen und Funktionen der Programmiersprache Python nutzen, um später Prozesse zu automatisieren, reale Probleme von einem Computer lösen zu lassen und sich eigenständig in weitere beliebige Schwerpunkte der Programmierung einzuarbeiten.</p> <p>Dabei entwickeln und schulen sie die Methodenkompetenz des »Computational Thinking«, mit deren Hilfe sich auch allgemeine Aufgaben und Probleme strukturiert lösen lassen.</p>			
5	Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> – Arbeitsweise von Computern und Computerprogrammen – Entwicklungsumgebungen und Typen von P.-Sprachen – Variablen, Zuweisungen, Datentypen und Operationen – Kontrollstrukturen, Funktionen und Module – Bibliotheken und wissenschaftliches Rechnen – Input, Output und Speicherformate – Programmierstile 			
6	Verwendbarkeit des Moduls:	Pflichtmodul Environmental Engineering			
7	Teilnahmevoraussetzungen:	keine			
8	Prüfungsformen:	E-Klausur oder Projekt (wird zu Anfang des Semesters festgelegt)			
9	Voraussetzungen für die Vergabe v. Leistungspunkten:	Bestehen der Prüfung			

10	Stellenwert der Note in der Endnote:	s. Prüfungsordnung/en für oben (Zeile 6) genannte Studiengänge
11	Modulbeauftragter: hauptamtlich Lehrende: Lehrbeauftragte:	Prof. Dr.-Ing. Peter Vennemann M.Eng. Eva Mesenhöller
12	Sonstige Informationen:	keine

Grundlagen der Chemie					
Kennnummer:		Work Load: 150 h	Leistungspunkte: 5 LP	Studiensem.: 2	Dauer: 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Grundlagen der Chemie		Kontaktzeit: 60 h	Selbststudium: 90 h	
2	Lehrformen:		Vorlesung: 3 SWS; Übung: 1 SWS		
3	Veranstaltungssprache:		Deutsch		
4	Qualifikationsziele:		Die Studierenden besitzen die notwendige Fachkompetenz zur Beurteilung und Lösung von chemischen Problemen und werkstofftechnischen Fragestellungen in der Energie-, Gebäude- und Umwelttechnik (Inhaltsstoffe von Trinkwasser, Kalkablagerungen, Zusammensetzung von Verbrennungsgasen, Problematische Stoffe im Abwasser, Geruchsemissionen in Abgasen, Abfallentsorgung, Verwertung von Produktionsrückständen und Abfällen, Altlastenproblematik usw.)		
5	Inhalte:		<ul style="list-style-type: none"> -Atombau -Chemische Reaktion -Gasgesetze -Periodensystem der Elemente -Lösungen -Chemische Bindung -Redoxreaktionen -Säuren und Basen -Reaktionsgeschwindigkeiten -Massenwirkungsgesetz -Anwendungen zum Massenwirkungsgesetz: pH- Wert, Pufferlösungen, Löslichkeitsprodukt, Kalk-Kohlensäure-Gleichgewicht, Wasserhärte -Elektrochemie, Korrosion -Organische Chemie 		
6	Verwendbarkeit des Moduls:		Pflichtmodul Environmental Engineering		
7	Teilnahmevoraussetzungen:		Keine		
8	Prüfungsformen:		Klausur oder mündliche Prüfung		
9	Voraussetzungen für die Vergabe v. Leistungspunkten:		Bestehen der Prüfung		
10	Stellenwert der Note in der Endnote:		s. Prüfungsordnung/en für oben (Zeile 6) genannte Studiengänge		
11	Modulbeauftragter: hauptamtlich Lehrende:		Prof. Isabelle Franzen-Reuter Prof. Isabelle Franzen-Reuter		

12	Sonstige Informationen:	keine
----	-------------------------	-------

Immissionsschutz I					
Kennnummer:		Work Load: 120 h	Leistungspunkte: 4 LP	Studiensem.: 4	Dauer: 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Immissionsschutz I (ImS I)	Kontaktzeit: 60 h		Selbststudium: 60 h	
2	Lehrformen:	Vorlesung: 2 SWS; Übung: 1 SWS; Praktikum			
3	Veranstaltungssprache:	Deutsch			
4	Qualifikationsziele:	<p>Die Studierenden verstehen den Zusammenhang zwischen Emissionen, Immissionen und Wirkungen von Luftschadstoffen.</p> <p>Sie wissen, wie Luftschadstoffe gemessen und analysiert werden und kennen die diesbezüglichen Normen.</p> <p>Sie sind in der Lage mittels Olfaktometrie Gerüche zu messen und zu bewerten.</p> <p>Sie sind fähig, Regelungen im Immissionsschutzrecht anzuwenden und können die Grundzüge eines Genehmigungsverfahrens wiedergeben.</p> <p>Sie können meteorologische Parameter interpretieren und diese mit der Ausbreitung von Luftschadstoffen in Zusammenhang bringen.</p> <p>Sie können Techniken zur Abluftreinigung von Staub und Gasen erläutern und dieses Wissen auf konkrete Problemlösungen anwenden.</p> <p>Sie sind in der Lage, Emissions- und Immissionsmessungen von Schalldruckpegeln selbstständig durchzuführen und die Ausbreitung von Schallemissionen zu berechnen.</p>			
5	Inhalte:	<p>In der Vorlesung werden einleitend die maßgeblichen Luftverunreinigungen, deren Quellen und der Aufbau der Atmosphäre vorgestellt. Anschließend werden folgende Schwerpunkte behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Folgen der Luftverunreinigung: Smog, Treibhauseffekt, Klimawandel, saurer Regen, Ozonloch - Messtechnik und Analytik: Verfahren zur Ermittlung von Emissionen und Immissionen - Transmissionsprozesse: Ausbreitung von Schadstoffen und meteorologische Einflüsse sowie Ausbreitungs- und Schornsteinhöhenberechnung - Immissionsschutzrecht und Genehmigungsverfahren: Bundesimmissionsschutzgesetz mit maßgeblichen Verordnungen und Richtlinien, Arten und Umfang von Genehmigungsverfahren - Geruchsempfinden und Nutzung der Nase als maßgeblicher Sensor (Olfaktometrie) - technische Verfahren zur Luftreinhaltung: Abscheidung von Partikeln und Gasen - Umweltakustik (Schall und Lärm): Grundlagen der Akustik, Messtechnik, Ausbreitung von Schall, Lärmschutzmaßnahmen 			

	<p>Vorlesungsbegleitend werden in Übungen ausgewählte Inhalte vertieft:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Berechnung von Messgrößen: Massen- und Volumenkonzentration, Volumenstrom, Emissionsmassenstrom - Schornsteinhöhenberechnung - Wirksamkeit von Abscheidern und Filtern - Berechnung der Geruchsstoffkonzentration - Berechnung von Schalldruck- und Schalleistungspegeln <p>Praktikum</p> <ul style="list-style-type: none"> - Messung von Temperatur, Feuchte, Strömungsgeschwindigkeit und Druck; Ermittlung des Volumenstroms - Messungen von Gesamtkohlenstoff mittels FID und Berechnung der Emissionsfracht - Geruchsmessungen an einem Biofilter und einer Klärschlamm-trocknungsanlage mittels Olfaktometrie - Erstellung eines Emissionsmessberichts - Prüfung der Funktionstüchtigkeit eines Biofilters
6	Verwendbarkeit des Moduls: Pflichtmodul Environmental Engineering
7	Teilnahmevoraussetzungen: Keine
8	Prüfungsformen: Klausur oder mündliche Prüfung
9	Voraussetzungen für die Vergabe v. Leistungspunkten: Praktikum-Testat und Bestehen der Prüfung
10	Stellenwert der Note in der Endnote: s. Prüfungsordnung/en
12	Modulbeauftragter: Prof. Dr. rer. nat. Isabelle Franzen-Reuter hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr. rer. nat. Isabelle Franzen-Reuter Lehrbeauftragte:
13	Sonstige Informationen: keine

Konstruktionselemente und CAD				
Kennnummer:	Work Load: 270 h	Leistungspunkte: 9 LP	Studiensem.: 2&3	Dauer: 2 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Technische Darstellung & Gestaltung [TD&G] Dimensionierung & Konstruktionselemente [D&KE]		Kontaktzeit: 150 h	Selbststudium: 120 h
2	Lehrformen:	TD&G - Vorlesung: 2SWS, CAD - Praktikum: 2SWS D&KE - Vorlesung: 2SWS, D&KE - Übung: 1 SWS		
3	Veranstaltungssprache:	Deutsch		
4	Qualifikationsziele:	Die Studierenden besitzen die Fachkompetenz für das Lesen von technischen Darstellungen in dessen Kontext. Sie verfügen über die Methodenkompetenz zum Erstellen von technischen Skizzen und Zeichnungen. Am Beispiel AutoCAD erwerben Sie die Fähigkeiten zur Anwendung von CAD-Systemen. Sie erlangen die erforderliche Fachkompetenz bezüglich der Gestaltungsgrundlagen von technischen Elementen. Darüber hinaus besitzen Sie die grundlegende Kompetenz zur Auslegung von Konstruktionselementen aus dem Apparate- und Anlagenbau.		
5	Inhalte:	<p>Technische Darstellung Normgerechtes technisches Zeichnen - 2D-Darstellung mittels Normalprojektion - Darstellung von Ansichten, Schnitten, Oberflächen - Bemaßung - Toleranzen und Passungen - 3D-Darstellung mittels isometrischer Projektion Zeichnungslesen und Skizzenerstellung Darstellungsarten und -strukturen von technischen Systemen</p> <p>Gestaltung Regeln der Gestaltung Gestaltungsprinzipien und -richtlinien</p> <p>Dimensionierung Beanspruchung und Gestalt Werkstoffverhalten und Einflussfaktoren Bewertungskonzepte und Festigkeitsnachweise</p> <p>Konstruktionselemente Grundlagen, Funktion und Wirkprinzip sowie die Gestaltung und Dimensionierung von - Löt-, Kleb- und Schweißverbindungen - Schrauben und Schraubenverbindungen - Rohrleitungen, Dichtungen und Flanschverbindungen - Elastische Elemente, Federn - Sensoren und Aktoren</p> <p>Alle Inhalte werden anhand von Elementen aus dem Apparate- und Anlagenbau exemplarischen vermittelt.</p>		

6	Verwendbarkeit des Moduls:	Pflichtmodul Environmental Engineering
7	Teilnahmevoraussetzungen:	ab 3. Studiensemester Kenntnisse aus den Grundlagen der technischen Mechanik und Werkstoffkunde
8	Prüfungsformen:	Klausur oder mündliche Prüfung
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Praktikum Testat und Bestehen der Prüfung
10	Stellenwert der Note in der Endnote	s. Prüfungsordnung/en für oben (Zeile 6) genannte Studiengänge
11	Modulbeauftragter: hauptamtlich Lehrende: Lehrbeauftragte:	Prof. Dr.-Ing. Olaf Hagemeyer Prof. Dr.-Ing. Olaf Hagemeyer
12	Sonst. Informationen:	keine

Mathematik I					
Kennnummer:		Work Load: 210 h	Leistungspunkte: 7	Studiensem.: 1	Dauer: 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Lineare Algebra (LV 1) Analysis I (LV 2)		Kontaktzeit: 105 h	Selbststudium: 105 h	
2	Lehrformen:	LV 1: Vorlesung: 2 SWS, Übung: 1 SWS; LV2: Vorlesung 3 SWS, Übung: 1 SWS			
3	Veranstaltungssprache:	Deutsch			
4	Qualifikationsziele:	Die Studierenden verfügen über Fachkompetenz in den behandelten Themenbereichen. Hierbei werden die logisch-analytische Denkweise, das Abstraktionsvermögen und das Denken in Zusammenhängen gestärkt. Sie besitzen Methodenkompetenzen wie Problemlösungs- und Organisationsfähigkeit für die späteren Anwendungen in Studium und Beruf. Darüber hinaus verfügen die Studierenden über Sozialkompetenz (insbesondere Kooperations- und Kommunikationsfähigkeit) durch das selbstständige Arbeiten in kleinen Gruppen.			
5	Inhalte:	<p>Lineare Algebra - Prof. Dr.-Ing. Peter Senker:</p> <p>Lineare Algebra (Lineare Gleichungssysteme, Matrizen, Determinanten, Lösungsverfahren, Cramersche Regel, Gauß-Algorithmus, Verfahren von Gauß-Jordan, Eigenwertprobleme, Anwendungen in der Schwingungslehre)</p> <p>Vektoralgebra (Vektorprodukte: Skalar-, Kreuzprodukt; Anwendungen: mechanische Arbeit, Drehmoment; Spatprodukt)</p> <p>Analytische Geometrie (Kurven und Flächen in der Ebene: Kreis, Parabel, Ellipse, Hyperbel; Kurven und Flächen im Raum: Gerade, Ebene, Kurven 2. Ordnung)</p> <p>Analysis I - Prof. Dr.-Ing. Peter Vennemann:</p> <p>Arithmetik (Potenzen, Wurzeln, Logarithmen, Gleichungen)</p> <p>Funktionen (rationale und irrationale Funktionen)</p> <p>Komplexe Zahlen (Darstellungsformen, Gaußsche Zahlenebene, Grundrechenarten, Radizieren)</p> <p>Differenzialrechnung für Funktionen mit einer unabhängigen Variablen (Folgen, Reihen, Grenzwerte; Ableitung einer Funktion; Differenzierungsregeln:</p>			

		Produktregel, Quotientenregel, Kettenregel; Kurvendiskussion; Extremwerte; Anwendungen) Übung Mathematik I: Lineare Algebra, Analysis I
6	Verwendbarkeit des Moduls:	Pflichtmodul Environmental Engineering
7	Teilnahmevoraussetzungen:	keine
8	Prüfungsformen:	Klausur oder mündliche Prüfung
9	Voraussetzungen für die Vergabe v. Leistungspunkten:	Bestehen der Prüfung
10	Stellenwert der Note in der Endnote:	s. Prüfungsordnung/en für oben (Zeile 6) genannte Studiengänge
11	Modulbeauftragter: hauptamtlich Lehrende: Lehrbeauftragte:	Prof. Dr.-Ing. Peter Senker / Prof. Dr.-Ing. Peter Vennemann Prof. Dr.-Ing. Peter Senker / Prof. Dr.-Ing. Peter Vennemann
12	Sonstige Informationen:	keine

Mathematik II					
Kennnummer:		Work Load: 150 h	Leistungspunkte: 5	Studiensem.: 2	Dauer: 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Mathematik II		Kontaktzeit: 75 h	Selbststudium: 75 h	
2	Lehrformen:	Vorlesung: 3 SWS, Übung: 2 SWS			
3	Veranstaltungssprache:	Deutsch			
4	Qualifikationsziele:	Die Studierenden verfügen über die Fachkompetenz in den behandelten Themenbereichen. Hierbei wird die logisch-analytische Denkweise, das Abstraktionsvermögen und das Denken in Zusammenhängen gestärkt. Sie besitzen die Methodenkompetenzen wie die Problemlösungs- und Organisationsfähigkeit für die späteren Anwendungen in Studium und Beruf. Darüber hinaus verfügen die Studierenden über Sozialkompetenz (insbesondere Kooperations- und Kommunikationsfähigkeit) durch das selbstständige Arbeiten in kleinen Gruppen.			
5	Inhalte:	<p>Analysis II:</p> <p>Integralrechnung (Integrationsverfahren: Substitution, Partielle Integration, Integration nach Partialbruchzerlegung, Numerische Integration; Anwendungen: Flächenberechnung, Inhalt von Flächen zwischen zwei Kurven, Arbeit)</p> <p>Differenzial- und Integralrechnung für Funktionen mehrerer Veränderliche (Partielle Differentiation, Höhenlinien, Totales Differenzial, Anwendungen in der Fehlerrechnung; Mehrfachintegrale: Statische Momente, Schwerpunkte, Flächenträgheitsmomente, Volumenberechnungen) Unendliche Reihen (Grundlagen; Konvergenzkriterien; Potenzreihen; Taylorsche Reihen; Anwendungen: Linearisierung von Funktionen, Näherungsrechnungen; Fourier-Reihen; Harmonische Analyse)</p> <p>Gewöhnliche Differenzialgleichungen Differenzialgleichungen 1.Ordnung; Isoklinen; Lösungsverfahren: Trennung der Variablen, Variation der Konstanten, Differenzialgleichungen 2. Ordnung; Schwingungsgleichung</p> <p>Fehler- und Ausgleichsrechnung Messfehler; Mittelwert; Standardabweichung; Fehlerfortpflanzung; Lineare Regression und Korrelation</p> <p>Übung Mathematik II Analysis II: Differenzialgleichungen; Fehler- und Ausgleichsrechnung</p>			
6	Verwendbarkeit des Moduls:	Pflichtmodul Environmental Engineering			

7	Teilnahmevoraussetzungen:	keine
8	Prüfungsformen:	Klausur oder mündliche Prüfung
9	Voraussetzungen für die Vergabe v. Leistungspunkten:	Bestehen der Prüfung
10	Stellenwert der Note in der Endnote:	s. Prüfungsordnung/en für oben (Zeile 6) genannte Studiengänge
11	Modulbeauftragter: hauptamtlich Lehrende:	Prof. Dr.-Ing. Peter Senker Prof. Dr.-Ing. Peter Senker
12	Sonstige Informationen:	keine

Physik					
Kennnummer:		Work Load: 150 h	Leistungspunkte: 5 LP	Studiensem.: 1	Dauer: 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Physik	Kontaktzeit: 60 h		Selbststudium: 90 h	
2	Lehrformen:	Vorlesung: 3SWS; Übung 1SWS			
3	Veranstaltungssprache:	deutsch			
4	Qualifikationsziele:	Die Studierenden verfügen über die Fachkompetenz in den behandelten Themenbereichen. Unterstützt durch Experimente verfügen die Studierenden über Methodenkompetenz, um technische Prozesse und Alltagssituationen durch physikalische Gleichungen zu beschreiben. Ein Schwerpunkt macht die Fachkompetenz bezüglich der physikalischen Erhaltungssätze aus.			
5	Inhalte:	<p>Grundlagen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Physikalische Grundgrößen - Messungen und Messunsicherheiten <p>Kinematik von Massenpunkten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Translation und Rotation <p>Dynamik von Massenpunkten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Newtonsche Grundgesetze und Kräfte - Arbeit, Leistung, Energie und Energie-Erhaltung, Impuls- und Impulserhaltung - Rotation eines Massenpunktes - Bewegte Bezugssysteme und Scheinkräfte <p>Starre Körper</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundbegriffe - Bewegung eines starren Körpers <p>Fluidmechanik</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ruhende Flüssigkeiten - Dynamik der Flüssigkeiten und Gasen <p>Schwingungen und Wellen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundbegriffe - Harmonische und gedämpfte Schwingung - Ebene harmonische Welle - Beispiele aus den Bereichen Akustik und Optik 			
6	Verwendbarkeit des Moduls:	Pflichtmodul Environmental Engineering			
7	Teilnahmevoraussetzungen	Keine			
8	Prüfungsformen:	Klausur oder mündliche Prüfung			
9	Voraussetzungen für die Vergabe v. Leistungspunkten:	Bestehen der Prüfung			

10	Stellenwert der Note in der Endnote:
11	Modulbeauftragter: Prof. Dr.-Ing. Helmut Grüning hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Helmut Grüning
12	Sonstige Informationen: keine

Einführung in die Programmierung					
Kennnummer:		Work Load: 150 h	Leistungspunkte: 5	Studiensem.: 1, 3 oder 5	Dauer: 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Programmierung	Kontaktzeit: 60 h		Selbststudium: 90 h	
2	Lehrformen:	Präsenzlehre: 3 SWS, Online-Lehre: 1 SWS			
3	Veranstaltungssprache:	Deutsch			
4	Qualifikationsziele:	<p>Die Studierenden können...</p> <ul style="list-style-type: none"> – Datentypen erkennen und anhand ihrer Eigenschaften für eine sinnvolle Nutzung im Code einsetzen, – einfache Programme / Module eigenständig entwickeln und Bibliotheken zur Arbeitserleichterung einbinden, – vorhandenen Code verstehen, analysieren, korrigieren, – große Datenmengen einlesen, weiterverarbeiten und Ergebnisse grafisch darstellen, <p>... indem sie die in der Lehrveranstaltung vorgestellten Befehle, Strukturen und Funktionen der Programmiersprache Python nutzen, um später Prozesse zu automatisieren, reale Probleme von einem Computer lösen zu lassen und sich eigenständig in weitere beliebige Schwerpunkte der Programmierung einzuarbeiten.</p> <p>Dabei entwickeln und schulen sie die Methodenkompetenz des »Computational Thinking«, mit deren Hilfe sich auch allgemeine Aufgaben und Probleme strukturiert lösen lassen.</p>			
5	Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> – Arbeitsweise von Computern und Computerprogrammen – Entwicklungsumgebungen und Typen von P.-Sprachen – Variablen, Zuweisungen, Datentypen und Operationen – Kontrollstrukturen, Funktionen und Module – Bibliotheken und wissenschaftliches Rechnen – Input, Output und Speicherformate – Programmierstile 			
6	Verwendbarkeit des Moduls:	Pflichtmodul Environmental Engineering			
7	Teilnahmevoraussetzungen:	keine			
8	Prüfungsformen:	E-Klausur oder Projekt (wird zu Anfang des Semesters festgelegt)			
9	Voraussetzungen für die Vergabe v. Leistungspunkten:	Bestehen der Prüfung			

10	Stellenwert der Note in der Endnote:	s. Prüfungsordnung/en für oben (Zeile 6) genannte Studiengänge
11	Modulbeauftragter: hauptamtlich Lehrende: Lehrbeauftragte:	Prof. Dr.-Ing. Peter Vennemann M.Eng. Eva Mesenhöller
12	Sonstige Informationen:	keine

Wasser- und Windkraftnutzung					
Regenerative Energien II					
Kennnummer:		Work Load: 150 h	Leistungspunkte: 5	Studiensem.: 5	Dauer: 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen:		Kontaktzeit: 60 h	Selbststudium: 90 h	
2	Lehrformen:		Vorlesung: 3 SWS; Übung 1 SWS		
3	Veranstaltungssprache:		Deutsch		
4	Qualifikationsziele:		Die Studierenden erwerben die Fach- und Methodenkompetenz zur Planung, Projektierung und den sicheren und wirtschaftlichen Betrieb von Wind- und Wasserkraftanlagen. Sie sind in der Lage technische Entwicklungen zu bewerten und Betreiberverantwortung zu übernehmen.		
5	Inhalte:		<p>Windkraft:</p> <p>Grundlagen (Energie des Windes, Betzsches Gesetz, Typen von WKA, Auslegungsrechnung); Konstruktion (Antriebskonzepte, Aerodynamische Unterscheidung, Rotorblätter, Triebstrang, Elektrisches System, Turm); Offshore-Windkraft; Airborne-Windpower; Potenzial; Ertragsberechnung; Standortentwicklung</p> <p>Wasserkraft:</p> <p>Grundlagen (Wasserkreislauf, Energie des Wassers); Anlagentypen (Einteilung, Anordnung); Komponenten (Wasserfassung, Ein- und Ausläufe, Rechen, Gerinne, Druckrohrleitungen, Wasserschlosser, Verschlussorgane); Maschinen (Wasserräder, Turbinen, Schnecken, Generatoren, Schadensvermeidung, Betriebsoptimierung); Wellenkraft; Osmosekraftwerke; Gezeitenkraftwerke; Hydrologie (Niederschlag, Verdunstung, Abfluss, Speicherbewirtschaftung); Potenzial; Ökologie und Fischschutz (Wanderung, Gefährdung, Schutzmaßnahmen)</p>		
6	Verwendbarkeit des Moduls:		Wahlpflichtmodul Environmental Engineering		
7	Teilnahmevoraussetzungen:		keine		
8	Prüfungsformen:		Klausur oder mündliche Prüfung		

9	Voraussetzungen für die Vergabe v. Leistungspunkten:	Bestehen der Prüfung
10	Stellenwert der Note in der Endnote:	s. Prüfungsordnung/en für oben (Zeile 6) genannte Studiengänge
12	Modulbeauftragter: hauptamtlich Lehrende: Lehrbeauftragte:	Prof. Dr.-Ing. Peter Venneman Prof. Dr.-Ing. Peter Venneman
13	Sonstige Informationen:	keine

Stadthydrologie und Gewässerschutz					
Kennnummer:		Work Load: 270 h	Leistungspunkte: 9 LP	Studiensem.: 3 & 4	Dauer: 2 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Stadthydrologie und Gewässerschutz I und II (SuG I/II)	Kontaktzeit: 120 h		Selbststudium: 150 h	
2	Lehrformen:	SuG I: Vorlesung: 3SWS, Übung 1SWS SuG II: Vorlesung: 2SWS, Übung: 1SWS, Praktikum: 1SWS			
3	Veranstaltungssprache:	Deutsch			
4	Qualifikationsziele:	<p>Die Studierenden haben die grundlegende Fachkompetenz für die Planung, den Bau und den Betrieb von Entwässerungssystemen sowie die Fachkompetenz bezüglich erforderlicher Maßnahmen zum Gewässerschutz.</p> <p>Im Bereich SuG I werden folgende Schwerpunkte behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hydraulische Grundlagen (Druckabfluss und Gerinneströmung) - Niederschlag, Oberflächenabfluss und Abwasserarbeiten - Elemente von Entwässerungssystemen (Kanalnetze) - Planung, Bau und Betrieb von Kanalnetzen (Rohrleitungsbau und Instandhaltung) - Urbane Sturzfluten und Überflutungsschutz <p>Im Bereich SuG II werden folgende Schwerpunkte behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gewässerarten und -zustand - Gewässerbelastung und Gewässerschutz - Regenwasserbewirtschaftung (Regenwasserbehandlung, Versickerung, Rückhalt) - Planungsprozesse 			
5	Inhalte:	<p>Stadthydrologie und Gewässerschutz I</p> <p>Die Lehrveranstaltung beginnt mit den Grundlagen der Rohr- und Gerinneströmung zur Dimensionierung von Druck- und Freispiegelleitungen. Anschließend werden die Entstehung und Quantifizierung von Abwasser und Niederschlagsabflüssen behandelt. Darauf aufbauend erfolgt die Bemessung von Kanalnetzen zur Sicherstellung hygienischer Bedingungen in urbanen Räumen (Siedlungsgebiete) sowie dem Schutz vor Überflutungen (urbane Sturzfluten). Dabei werden Herausforderungen des Klimawandels an die Entwicklung und Entwässerung</p>			

urbaner Räume diskutiert. Neben den Methoden zur Kanalnetzdimensionierung (z.B. Fließzeitverfahren) werden Grundlagen der Systemmodellierung zur Niederschlag-Abflusssimulation vorgestellt. Nach dem Bau von Rohrleitungen (offene Bauweise und Rohrvortrieb) folgt das Thema „Sanierung und Betrieb“ von Entwässerungsnetzen.

Stadthydrologie und Gewässerschutz II

Einleitend werden Arten und Belastungen von Gewässern speziell im urbanen Raum behandelt. Es folgen Maßnahmen zum Gewässerschutz u.a. durch Bauwerke zum Rückhalt und zur Behandlung von Misch- und Niederschlags-abflüssen. Einen Schwerpunkt bildet dabei die ortsnahe Behandlung und Versickerung von Niederschlagswasser. An praktischen Beispielen werden die Grundlagen der Planung von Entwässerungsanlagen und wasserrechtliche Aspekte vorgestellt.

Übung Stadthydrologie und Gewässerschutz I

- Energie- und Druckbilanzen nach Bernoulli
- Druck- und Gerinneströmungen nach Darcy-Weisbach und Gauckler-Manning-Strickler mit Reibungsfluss nach Prandtl-Colebrook
- Quantifizierung von Schmutzwasserabflüssen
- Fließzeitverfahren (Einfache Listenrechnung und Zeitbeiwertverfahren)

Übung Stadthydrologie und Gewässerschutz II

- Bemessung von Misch- und Regenwasserbehandlungsanlagen (Schmutzfrachtberechnungen)
- Dimensionierung von Versickerungsanlagen
- Bemessung von Regenrückhalteanlagen

Praktikum (Technikum)

- Untersuchung des Abflussverhaltens in Leitungssystemen an einer halbtechnischen Versuchsanlage und Vergleich von berechneten und realen Abflüssen (hydraulische Verluste, Drosselkennlinien, Wehre)
- Untersuchungen zum Ablagerungsverhalten in Entwässerungsleitungen
- Untersuchungen zum Stoffrückhalt in Behandlungsanlagen

6 Verwendbarkeit des Moduls:

Pflichtmodul Environmental Engineering

7	Teilnahmevoraussetzungen :	Keine
8	Prüfungsformen:	Klausur oder mündliche Prüfung
9	Voraussetzungen für die Vergabe v. Leistungspunkten:	Praktikum Testat und Bestehen der Prüfung
10	Stellenwert der Note in der Endnote:	s. Prüfungsordnung/en für oben genannten Studiengänge
11	Modulbeauftragter: hauptamtlich Lehrende:	Prof. Dr.-Ing. Helmut Grüning Prof. Dr.-Ing. Helmut Grüning
12	Sonstige Informationen:	keine

Strömungstechnik					
Kennnummer:		Work Load: 150 h	Leistungspunkte: 5 LP	Studiensem.: 2	Dauer: 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Strömungstechnik	Kontaktzeit: 75 h		Selbststudium: 75 h	
2	Lehrformen:	Vorlesung: 3SWS, Übung 1SWS, Praktikum: 1SWS			
3	Veranstaltungssprache:	Deutsch			
4	Qualifikationsziele:	<p>Die Studierenden besitzen die Fachkompetenz für die im Studium verlangten Kenntnisse zur Berechnung und Beurteilung von hydrostatischen und hydrodynamischen Problemen. Hierzu werden die Grundlagen zur mathematischen Beschreibung ruhender und bewegter Strömungen hergeleitet.</p> <p>Anhand praxisnaher Beispiele werden diese Grundlagen angewendet. Die Studierenden haben die Methodenkompetenz ingenieurtechnische Strömungsprobleme systematisch zu lösen und die wesentlichen Größen wie Druck- und Geschwindigkeitsverteilungen und die daraus resultierenden Kräfte zu ermitteln.</p> <p>Durch das Bearbeiten von Übungsaufgaben als Vorbereitung auf die Übungsveranstaltungen wird die Selbsttätigkeit und Kommunikationsfähigkeit gefördert.</p>			
5	Inhalte:	<p>Vorlesung / Übung</p> <ul style="list-style-type: none"> -Hydrostatik: Hydrostatischer Druck, Grundgleichung der Hydrostatik, Druckkräfte, Auftrieb -Aerostatik -Fluiddynamik: Grundbegriffe, Kontinuitätsgleichung, Gleichung nach Bernoulli, Impulssatz <p>Praktikum</p> <p>Durchführung von Versuchen zur:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Druckmessung -Volumenstrombestimmung -Wirkdruckmessung -Ermittlung von Druckverlusten 			
6	Verwendbarkeit des Moduls:	Pflichtmodul Environmental Engineering			
7	Teilnahmevoraussetzungen:	Keine			
8	Prüfungsformen:	Klausur oder mündliche Prüfung			

9	Voraussetzungen für die Vergabe v. Leistungspunkten:	Praktikum Testat und Bestehen der Prüfung
10	Stellenwert der Note in der Endnote:	s. Prüfungsordnung/en für oben (Zeile 6) genannte Studiengänge
11	Modulbeauftragter: hauptamtlich Lehrende: Lehrbeauftragte:	Prof. Dr.-Ing. Carsten Bäcker Prof. Dr.-Ing. Carsten Bäcker
12	Sonstige Informationen:	Keine

Spanisch für Ingenieurwissenschaften und lateinamerikanische Kultur I				
Kennnummer:		Work Load: 150 SWS	Leistungspunkte: 5	Studiensem.: Dauer: 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen:	Kontaktzeit: 60 SWS		Selbststudium: 90 SWS
2	Lehrformen:	Seminaristischer Unterricht / Übung		
3	Veranstaltungssprache:	Spanisch		
4	Qualifikationsziele:	<p>Die Studierenden sollen die bisher erlernten Sachverhalte beherrschen und durch das Bestehen der schriftlichen Klausur sowie durch das Halten der ersten Präsentation den ersten großen Schritt hin zur Erfüllung des B2-Niveaus des europäischen Referenzrahmens am Ende des zweiten Kurses gemacht haben.</p> <p>Die Studierenden beherrschen das im Kontext des Ingenieurwesens fachspezifische Vokabular. Sie sind in der Lage, Fachvorträgen aus dem Ingenieurwesen zu verstehen, aktiv an Fachdiskussionen teilzunehmen und auch selbst technisch orientierte Präsentationen vor Publikum zu halten. Auch werden den Studierenden Aspekte der Kultur und Lebensweise der Lateinamerikaner nähergebracht, um das Zurechtfinden im Ausland zu erleichtern.</p>		
5	Inhalte:	<p>Neben einer Wiederholung der Grammatik erhalten die Studierenden auf fremdsprachlicher Basis eine Einführung in die Mathematik und die Materialwissenschaft sowie den Wortschatz der für sie relevanten fachlichen Ausdrücke. Außerdem erfolgt eine Auseinandersetzung mit Graphen und Diagrammen und deren Beschreibung.</p> <p>Eine Einführung in die Struktur und Methoden von Präsentationen in der Fremdsprache sowie deren anschließende Ausarbeitung und das Halten dieser Präsentationen vor Publikum bietet den Studierenden die Möglichkeit, das Erlernte anzuwenden. Des Weiteren wird das Beschreiben technischer Prozessabläufe und Zusammenhänge in der Fremdsprache erlernt.</p> <p>Anhand von Texten und Dokumentationen sowie mittels fremdsprachlichem Audio- und Videomaterial wird außerdem die Fähigkeit geschult, den genannten Medien die jeweils relevanten Informationen zu entnehmen und diese schriftlich und mündlich darzulegen.</p> <p>All dies ermöglicht den Studierenden, einen im Kontext des Ingenieurwesens relevanten Grundstock an spezifischem Fachvokabular aus den verschiedenen Anwendungsgebieten zu erarbeiten.</p>		

		<p>Den Studierenden wird die Kultur und Lebensweise der Lateinamerikaner nähergebracht, so dass sie sich dort gut zurechtfinden können.</p> <p>Dem aktiven Spracherwerb dienen neben dem Halten von Präsentationen auch die Teilnahme an Meetings und Fachdiskussionen, sodass die Professionalisierungsphase somit eingeleitet wird.</p>
6	Verwendbarkeit des Moduls:	Pflichtmodul Bachelor International Engineering
7	Teilnahmevoraussetzungen:	B1 - Niveau des europäischen Referenzrahmens
8	Prüfungsformen:	<p>Kumulative Modulprüfung mit Punkten aus zwei Prüfungsteilen:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Prüfungsteil (50%): mündliche Präsentation 2. Prüfungsteil (50%): schriftliche Klausur
9	Voraussetzungen für die Vergabe v. Leistungspunkten:	<p>Bestehen der kumulativen Modulprüfung</p> <p>Dabei werden die erreichten Punkte für die mündliche Präsentation und die erreichten Punkte aus der schriftlichen Klausur addiert. Die so errechnete Summe der erreichten Punkte aus beiden Prüfungsteilen wird daraufhin zur Bildung der Modulnote herangezogen.</p>
10	Stellenwert der Note in der Endnote:	s. Prüfungsordnung/en für oben (Zeile 6) genannte Studiengänge
11	Modulbeauftragter: hauptamtlich Lehrende:	<p>Julia Gockel M.A.</p> <p>Julia Gockel M.A.</p>
12	Sonstige Informationen:	keine

Spanisch für Ingenieurwissenschaften und lateinamerikanische Kultur II					
Kennnummer:		Work Load:	Leistungspunkte: 5	Studiensem.: 4. Semester	Dauer: 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Spanisch für Ingenieurwissenschaften II		Kontaktzeit: 60 h	Selbststudium: 90 h	
2	Lehrformen:	Seminaristischer Unterricht/ Übung			
3	Veranstaltungssprache:	Spanisch			
4	Qualifikationsziele:	<p>Die Studierenden sollen in der Lage sein, das B2-Niveau des europäischen Referenzrahmens zu erfüllen, um dieses in ihrem Fachgebiet anwenden zu können und ihr Studium im Ausland fortsetzen zu können.</p> <p>Die Studierenden beherrschen das im Kontext des Ingenieurwesens fachspezifische Vokabular. Sie sind in der Lage, Fachvorträgen aus dem Ingenieurwesen zu verstehen, aktiv an Fachdiskussionen teilzunehmen und auch selbst technisch orientierte Präsentationen vor Publikum zu halten. Auch werden den Studierenden Aspekte der Kultur und Lebensweise der Lateinamerikaner nähergebracht, um das Zurechtfinden im Ausland zu erleichtern.</p>			
5	Inhalte:	<p>Die Wiederholung einzelner grammatikalischer Themen wie auch die Erweiterung des im Kontext des Ingenieurwesens relevanten Grundstocks an spezifischem Fachvokabular aus den verschiedenen Anwendungsgebieten ist auch Thema des zweiten Kurses.</p> <p>Neben der Beschäftigung mit ausgewählten wirtschaftlichen Themenfeldern wie zum Beispiel Marketing und verschiedenen Managementbereichen wird darüber hinaus die schriftliche und mündliche Korrespondenzfähigkeit der Studierenden gefördert sowie das Bewerben in der Fremdsprache trainiert.</p> <p>Anhand von Texten und Dokumentationen sowie mittels fremdsprachlichem Audio- und Videomaterial wird außerdem weiterhin die Fähigkeit geschult, den genannten Medien die jeweils relevanten Informationen zu entnehmen und diese schriftlich und mündlich darzulegen.</p> <p>Darüber hinaus erfolgt eine Auseinandersetzung mit internationalen Märkten, kulturellen Besonderheiten und dem Thema Nachhaltigkeit.</p> <p>Bezüglich des aktiven Spracherwerbs wird neben dem Halten von Präsentationen ein besonderes Augenmerk auf die Teilnahme an Meetings und Verhandlungssituationen gelegt sowie die mündliche Prüfung abgelegt, so dass die Professionalisierungsphase somit abgerundet wird und dem Studium im Ausland nichts mehr im Wege steht.</p>			

6	Verwendbarkeit des Moduls:	Bachelor International Engineering
7	Teilnahmevoraussetzungen:	B1 – Niveau des europäischen Referenzrahmens
8	Prüfungsformen:	Kumulative Modulprüfung mit Punkten aus zwei Prüfungsteilen: 1. Prüfungsteil (50%): mündliche Präsentation 2. Prüfungsteil (50%): mündliche Prüfung
9	Voraussetzungen für die Vergabe v. Leistungspunkten:	Bestehen der kumulativen Modulprüfung Dabei werden die erreichten Punkte für die mündliche Präsentation und die erreichten Punkte aus der mündlichen Prüfung addiert. Die so errechnete Summe der erreichten Punkte aus beiden Prüfungsteilen wird daraufhin zur Bildung der Modulnote herangezogen.
10	Stellenwert der Note in der Endnote:	s. Prüfungsordnung/en für oben (Zeile 6) genannte Studiengänge
11	Modulbeauftragter: hauptamtlich Lehrende: Lehrbeauftragte:	Julia Gockel M.A.
12	Sonstige Informationen:	keine

Technische Mechanik					
Kennnummer:		Work Load: 180 h	Leistungspunkte: 6	Studiensem.: 1&2	Dauer: 2 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Technische Mechanik I (TM1) Technische Mechanik II (TM2)		Kontaktzeit: 90 h	Selbststudium: 90 h	
2	Lehrformen:	TM1: Vorlesung: 2SWS, Übung 1SWS; TM2: Vorlesung: 2SWS, Übung: 1SWS			
3	Veranstaltungssprache:	Deutsch			
4	Qualifikationsziele:	Die Studierenden haben die Fachkompetenz in der technischen Mechanik aus den Bereichen Statik und Festigkeitslehre. Darüber hinaus haben die Studierenden die Methodenkompetenz der mechanischen Grundgesetze, sodass sie Probleme der Mechanik ingenieurtechnisch abstrahieren und eigenständig lösen können. Es werden mathematische Methoden zur Bearbeitung mechanischer Aufgabenstellungen genutzt.			
5	Inhalte:	<p>Statik Grundlagen (Eigenschaften und Darstellung einer Kraft, starrer Körper, Einteilung der Kräfte, Schnittprinzip, Wechselwirkungsgesetz) Zentrale Kraftsysteme (Kräfte in der Ebene, Gleichgewicht in der Ebene, Beispiele ebener zentraler Kräftegruppen, Zentrale Kräftegruppen im Raum) Allgemeine Kraftsysteme (Ebene Systeme, Moment einer Kraft, Gleichgewichtsbedingungen, Allgemeine Kräftegruppen im Raum, Momentenvektor) Schwerpunkt (Schwerpunkt einer Kräftegruppe, Schwerpunkt /Massenmittelpunkt eines Körpers, Flächenschwerpunkt) Lagerreaktionen (Ebene Tragwerke, Berechnung der Lagerreaktionen, mehrteilige Tragwerke, Räumliche Systeme) Fachwerke (Statische Bestimmtheit, Ermittlung der Stabkräfte, Rittersches Schnittverfahren) Haftung und Reibung (Coulombsche Reibungsgesetze, Reibung an der Schraube, Flach-, Spitz-, und Trapezgewinde, Seilhaftung und Seilreibung) Balken und Rahmen (Schnittgrößen am geraden Balken, Schnittgrößen am Rahmen, Schnittgrößen bei räumlichen Tragwerken)</p> <p>Festigkeitslehre Grundlagen der Festigkeitslehre (Hookesches Gesetz, Belastungsfälle, Kerbwirkung, Festigkeitsnachweis, einachsiger Spannungszustand, Dehnungen, Beanspruchungsarten, mehrachsiger Spannungszustand, Festigkeitshypothesen) Balkenbiegung (Flächenträgheitsmomente, Gerade Biegung, Normalspannungen, Biegelinie, Schubspannungen, Schubmittelpunkt, Durchbiegung infolge Schub, Schiefe Biegung, Biegung und Längskraft,</p>			

		Temperaturbelastung) Torsion (Kreiszyllindrische Querschnitte, Dünwandige geschlossene Profile) Knickprobleme (Eulersche Knickfälle) Übung Technische Mechanik I&II (Statik, Festigkeitslehre)
6	Verwendbarkeit des Moduls:	Pflichtmodul Environmental Engineering
7	Teilnahmevoraussetzungen:	keine
8	Prüfungsformen:	Klausur oder mündliche Prüfung
9	Voraussetzungen für die Vergabe v. Leistungspunkten:	Bestehen der Prüfung
10	Stellenwert der Note in der Endnote:	s. Prüfungsordnung/en für oben (Zeile 6) genannte Studiengänge
11	Modulbeauftragter: hauptamtlich Lehrende:	Prof. Dr.-Ing. Peter Senker Prof. Dr.-Ing. Peter Senker
12	Sonstige Informationen:	keine

Verfahrenstechnik I + II					
Kennnummer:		Work Load: 240 h	Leistungspunkte: 9 LP (VI: 5 LP, VII: 4 LP)	Studiensem.: 3. und 4.	Dauer: 2 Semester
1	Verfahrenstechnik I (VI) Verfahrenstechnik II (VII)	Kontaktzeit: 105 h (60+45 h)		Selbststudium: 135 h (90+75 h)	
2	Lehrformen:	VI: Vorlesung: 2 SWS; Übung: 1 SWS; Praktikum: 1 SWS; VII: Vorlesung: 2 SWS; Übung: 1 SWS			
3	Veranstaltungssprache:	Deutsch			
4	Qualifikationsziele:	Die Studierenden verfügen über die grundlegende Fachkompetenz bezüglich der Entwicklung von Prozessen, die Fachkompetenz über verfahrenstechnische Grundverfahren, Verfahrensauswahl und über den Betrieb von Reaktoren und wesentlicher Einflussparameter. Weitere Kompetenz ist die Datenauswertung.			
5	Inhalte:	<p>Vorlesung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Datenauswertung -Prozessentwicklung -Grundverfahren -Einflussmöglichkeiten auf Reaktionen -Reaktoren: Betriebsweisen, Stofftransport, Bioreaktoren, Scale-up, Auswahl und Auslegung -Membranverfahren -Klassierung und Sortierung - Zerkleinerung - thermische Trennverfahren <p>Praktikum</p> <ul style="list-style-type: none"> Biologische Luftfilter Ermittlung der mittleren Verweilzeit eines Rührkesselreaktors Adsorptive Bindung von Invertase an Aktivkohle 			
6	Verwendbarkeit des Moduls:	Pflichtmodul Environmental Engineering			
7	Teilnahmevoraussetzungen:	Keine			
8	Prüfungsformen:	Klausur oder mündliche Prüfung			
9	Voraussetzungen für die Vergabe v. Leistungspunkten:	Praktikum-Testat und Bestehen der Prüfung			

10	Stellenwert der Note in der Endnote:	s. Prüfungsordnung/en für oben (Zeile 6) genannte Studiengänge
12	Modulbeauftragter: hauptamtlich Lehrende: Lehrbeauftragte:	Prof. Dr. rer. nat. Hans-Detlef Römermann
13	Sonstige Informationen:	

Wasserversorgung					
Kennnummer:		Work Load: 270 h	Leistungspunkte: 9 LP	Studiensem.: 4 & 5	Dauer: 2 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Wasserversorgung I und II (WVI/II)	Kontaktzeit: 120 h	Selbststudium: 150 h		
2	Lehrformen:	WVI: Seminaristischer Unterricht: 2SWS, Übung: 1SWS, Praktikum: 1SWS; WVII: Seminaristischer Unterricht: 2SWS, Übung: 1SWS, Praktikum: 1SWS			
3	Veranstaltungssprache:	Deutsch			
4	Qualifikationsziele:	Die Studierenden haben grundlegende Fachkompetenz in folgenden Bereichen gewonnen: Wassergewinnung, Wasseraufbereitung, Wasserspeicherung und Wasserverteilung zur Gewährleistung einer kontinuierlichen Versorgung der Endnutzer mit hygienisch einwandfreiem Trinkwasser.			
5	Inhalte:	<p>Die Themenabfolge entspricht dem Prozessablauf der Wasserversorgung, beginnend mit der Wassergewinnung bis zur Übergabe an den Endverbraucher. Die technischen Richtlinien des DVGW oder die Trinkwasserverordnung sind Bestandteil des Vorlesungsstoffes. Neben den hohen Anforderungen an die Trinkwasserqualität in Deutschland werden auch internationale Probleme der Trinkwasserversorgung betrachtet.</p> <p>Wasserversorgung I Im 4. Semester werden einleitend die chemisch/physikalischen Eigenschaften von Wasser, die Wasserhaushaltsbilanz und der Wasserkreislauf sowie die unterschiedlichen Wasservorkommen vorgestellt. Die anschließend behandelten Techniken zur Wassergewinnung reichen von der Grundwasserförderung (Brunnenbemessung) bis zur Rohwasserentnahme aus Oberflächengewässern durch Uferfiltrat oder der direkten Aufbereitung von See- und Flusswasser im Wasserwerk. Das Thema „Wasserbeschaffenheit“ umfasst die unterschiedlichen Wasserinhaltsstoffe, von Mikroorganismen bis hin zur Spurenstoffproblematik. Zu den vermittelten Techniken der „Wasseraufbereitung“ zählen beispielsweise die Filtration, Sorption, Belüftung und Desinfektion. Dabei entsprechen die Aufbereitungsverfahren in einem Wasserwerk der individuellen Charakteristik des Rohwassers und den netzspezifischen Bedingungen</p>			

	<p>Wasserversorgung II Im 5. Semester folgen Wasserbedarfsermittlungen zur kontinuierlichen Bereitstellung von einwandfreiem Trinkwasser in entsprechender Menge und mit ortsspezifischem Druck sowie die Sicherstellung einer ausreichenden Löschwasserversorgung. Schwerpunkte bilden der Transport und die Verteilung von Trinkwasser. Hierbei werden u.a. Grundlagen der Wasserförderung sowie Techniken zur Instandhaltung von Wasserversorgungsnetzen vermittelt. Ein weiteres Thema sind die Dimensionierung und der Betrieb von Wasserspeichern. Weiterhin werden Grundlagen im Bereich des Wasserrechts und der Wasserpreisgestaltung vermittelt. Der Vorlesungsstoff schließt mit Aspekten der Organisation von Wasserversorgungsunternehmen (Mitarbeiterqualifikation, Auftragsvergabe etc.).</p> <p>Übungen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundwasserhydraulik (Höhengleichen und kf-Wert-Bestimmung) - Brunnenbemessung - Bemessung von Sedimentations- und Filtrationsanlagen - Netzberechnung (CROSS-Verfahren) - Speicherbemessung <p>Praktikum</p> <ul style="list-style-type: none"> - Probenentnahme Hydrant/Brunnen Messung des Grundwasserstandes - Siebanalyse/Bestimmung des k_f-Wertes / Porositätsbestimmung - Standard-Analytik (Temperatur, pH-Wert, elektrische Leitfähigkeit, Sauerstoff-Bestimmung, Trübung, Redoxpotential, Nitrat, SAK 254 nm, Härte, Calcium-Bestimmung) - Kohlensäurechemie (Säure- und Basekapazität, Calcit-Sättigung) - Bakteriologie Filtrationsversuche - Steuerung eines halbtechnischen Wasserwerkes - Feststellen von Fließgeräuschen zur Leckortung
6	Verwendbarkeit des Moduls: Pflichtmodul Environmental Engineering
7	Teilnahmevoraussetzungen: keine
8	Prüfungsformen: Klausur oder mündliche Prüfung

9	Voraussetzungen für die Vergabe v. Leistungspunkten:	Praktikum-Testat und Bestehen der Prüfung
10	Stellenwert der Note in der Endnote:	s. Prüfungsordnung/en für oben genannten Studiengänge
12	Modulbeauftragter: hauptamtlich Lehrende: Lehrbeauftragte:	Prof. Dr.-Ing. Helmut Grüning Prof. Dr.-Ing. Helmut Grüning
13	Sonstige Informationen:	keine

Werkstoffkunde					
Kennnummer:		Work Load: 150 h	Leistungspunkte: 5 LP	Studiensem.: 1	Dauer: 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen:		Kontaktzeit: 45 h	Selbststudium: 105 h	
2	Lehrformen:	Vorlesung: 2 SWS, Übung: 1 SWS			
3	Veranstaltungssprache:	Deutsch			
4	Qualifikationsziele:	Die Studierenden haben die Fachkompetenz zur Beurteilung und Lösung von werkstofftechnischen Fragestellungen in der Energie-, Gebäude- und Umwelttechnik (Materialkenntnisse über Werkstoffe, Korrosionsprobleme, Materialauswahl, Lesen und interpretieren von Zustandsdiagrammen).			
5	Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> -Aufbau und Eigenschaften metallischer Werkstoffe: Legierungen (Lesen und Interpretieren von Zustandsdiagrammen), Stahl, Eisengusswerkstoffe, Nichteisenmetalle: Kupfer, Aluminium -Werkstoffprüfung: Zugversuch, Härteprüfung, Metallographie -Aufbau und Eigenschaften anorganischer nichtmetallischer Werkstoffe: Keramiken, Glas, Baustoffe (Kalk, Gips, Zement, Beton, Stahlbeton) -Kunststoffe -Holz 			
6	Verwendbarkeit des Moduls:	Pflichtmodul Environmental Engineering			
7	Teilnahmevoraussetzungen:	keine			
8	Prüfungsformen:	Klausur oder mündliche Prüfung			
9	Voraussetzungen für die Vergabe v. Leistungspunkten:	Praktikum-Testat und Bestehen der Prüfung			
10	Stellenwert der Note in der Endnote:	s. Prüfungsordnung/en für oben (Zeile 6) genannte Studiengänge			
12	Modulbeauftragter: hauptamtlich Lehrende: Lehrbeauftragte:	Prof. Dr. Olaf Hagemeier Prof. Dr. Olaf Hagemeier			
13	Sonstige Informationen:	keine			