

# Modulhandbuch für Umweltingenieurwissenschaften (Bachelor 1 Fach)



Prüfungsordnungsbereich



Modulangebot



Prüfungsangebot



Lehrangebot

	Prüfungsordnungsbeschreibung: .....	5 >
—	Pflichtbereich.....	6 >
—	Mathematisch-naturwissenschaftliche Module.....	6 >
+	[3015641] Grundlagen der Chemie.....	6 >
	[1115630] Mathematik I.....	8 >
	[1115631] Mathematik II.....	10 >
	[1612803] Ökologie.....	12 >
	[3010736] Physik.....	14 >
—	Ingenieurspezifische Module.....	16 >
+	[5212737] Angewandte Wärmetechnik.....	16 >
	[3011368] Bauphysik.....	18 >
	[3010811] Geotechnik I.....	20 >
	[5115529] Grundlagen Mechanik und Maschinenkomponenten I.....	22 >
	[5115530] Grundlagen Mechanik und Maschinenkomponenten II.....	24 >
	[3020962] Hydromechanik.....	26 >
—	Fachspezifische Module.....	28 >
+	[3023379] Abwasserentsorgung.....	28 >
	[3020959] Einführung in die Umweltingenieurwissenschaften.....	31 >
	[3015661] Forschungsorientierte Lehre.....	34 >
	[3015642] Fremdsprache.....	36 >
	[3015662] Grundlagen der Gewässergüte- und Siedlungswasserwirtschaft.....	37 >
	[3020963] Nachhaltigkeitsbewertung.....	39 >
	[5112739] Rohstoffe und Recycling.....	41 >
	[3020964] Statistik und Umweltinformatik.....	43 >
	[5115534] Thermische Abfallbehandlung.....	45 >
	[4011192] Verfahrenstechnik.....	47 >
	[3020965] Wasserbau.....	50 >
	[3020966] Wasserwirtschaft und Hydrologie.....	52 >
—	Wahlpflichtbereich.....	54 >
+	[5116920] Aufbereitung von Sekundärrohstoffen.....	54 >
	[3020958] Baustoffkunde.....	56 >
	[3015665] Biologische Behandlung von organischen Stoffströmen.....	58 >
	[1615528] Biotechnologie.....	60 >
	[1513531] Chemie für Verfahrenstechnik.....	63 >
	[3010748] Einführung in CAD.....	65 >
	[1615527] Einführung in die Mikrobiologie.....	67 >
	[6015267] Elektrotechnik und Elektronik.....	69 >
	[3020960] Energie und Gebäudetechnik.....	71 >
	[5116921] Energierohstoffe und -technik.....	73 >
	[3011786] Geographic Information Systems in Water Management I.....	75 >
	[3015647] Geoinformationssysteme.....	77 >
	[5315532] Geologische Grundlagen.....	79 >

	[3014026] Grundlagen der Tragwerke.....	81 >
	[5115533] Grundlagen Mechanik und Maschinenkomponenten III.....	83 >
	[3015664] Industrielle Kunststoffe.....	85 >
	[3015663] Institutspraktikum.....	87 >
	[5312862] Klimatologie.....	90 >
	[3016768] Ökobilanz.....	92 >
	[3011364] Planungsmethodik.....	94 >
	[4010885] Produktentwicklung in der Verfahrenstechnik.....	96 >
	[3026711] Projekt- und Vertragsmanagement.....	98 >
	[5115535] Recyclingtechnik 1: Prozessstufen des Recycling.....	100 >
	[5115536] Recyclingtechnik 2: Zirkuläre Wertschöpfungsketten.....	102 >
	[4012555] Regelungstechnik.....	104 >
	[3013269] Siedlungsabfallwirtschaft.....	107 >
	[4010839] Simulationstechnik.....	109 >
	[3013846] Stadt- und Regionalplanung I.....	112 >
	[4011439] Thermodynamik I/II.....	114 >
	[3014059] Wissenschaftliches Arbeiten in den Ingenieurwissenschaften.....	117 >
	[3027777] Chemie der Baustoffe.....	119 >
—	Freies Wahlmodul.....	121 >
—	Freies Wahlmodul - Module gewählt im ZPA.....	121 >
+	Freies Wahlmodul.....	121 >
—	Freies Wahlmodul - Module gewählt von Studierenden.....	123 >
—	Studienarbeit.....	123 >
+	[3012262] Studienarbeit.....	123 >
—	Bachelorarbeit.....	125 >
+	[3015649] Bachelorarbeit.....	125 >

**Prüfungsordnungsbeschreibung:  
Umweltingenieurwissenschaften (SPO-Version / 2019)**

<b>Titel</b>	Umweltingenieurwissenschaften
<b>Kurzbezeichnung</b>	BSUIW
<b>Version</b>	2019
<b>Studien- und Qualifikationsziele</b>	<p>Absolvent*innen dieses Bachelorstudiengangs haben einen ganzheitlichen Systemansatz kennen und anwenden gelernt. Sie verfügen über das notwendige grundlegende mathematisch-naturwissenschaftliche Wissen, über das technische Fachwissen in der Disziplin Umweltingenieurwissenschaften als auch über fundamentale Kenntnisse der in diesem Fachgebiet gebräuchlichen Methoden. Sie haben ein Bewusstsein für die interdisziplinären Dimensionen und Auswirkungen ihrer Arbeit entwickelt und können ihre Verantwortung für die Gesellschaft reflektiert betrachten. Studierende, die einen Bachelorabschluss erworben haben, verfügen über folgende Qualifikationen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sie können komplexe Problemstellungen aus den spezialisierten Berufsfeldern der Umweltingenieurwissenschaften analysieren. Sie sind in der Lage, diese Problemstellungen ingenieurwissenschaftlich aufzubereiten, um innovative Lösungskonzepte zu erarbeiten und zu evaluieren.</li> <li>• Sie beherrschen die naturwissenschaftlichen Methoden, Probleme in ihrer Grundstruktur zu analysieren und besitzen einführende Kenntnisse in theoretischer Problembeschreibung und mathematischer Modellierung im Fachgebiet.</li> <li>• Sie können Zusammenhänge zwischen ihrer Fachrichtung und den angrenzenden Bereichen erkennen und mit Vertreter*innen dieser Disziplinen diskutieren.</li> <li>• Sie sind zur Erweiterung ihrer theoretischen Kenntnisse befähigt und in der Lage, diese zur Anwendung zu bringen und auf zukünftige Technologien zu übertragen.</li> <li>• Sie sind im Besonderen in der Lage, Methoden zur Identifikation, Analyse und Lösung von anspruchsvollen Aufgaben in ihrer Fachdisziplin einzusetzen.</li> <li>• Sie können Synthese-Probleme insbesondere auch im Kontext komplexer Systeme unter ausgewogener Berücksichtigung technischer, wissenschaftlicher und gesellschaftlicher Randbedingungen erfolgreich bearbeiten.</li> <li>• Sie haben exemplarisch ausgewählte Technologiefelder kennen gelernt und die Brücke zwischen ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen und berufsfeldbezogenen Anwendungen geschlagen.</li> <li>• Sie haben viele verschiedene Methoden und nicht-technische Kompetenzen erlangt, die sie zu einer Arbeit in einem breiten beruflichen Feld befähigen.</li> </ul>
<b>Qualifikationsprofil</b>	
<b>Weitere Informationen</b>	

<b>Modultitel</b>	Grundlagen der Chemie (Pflichtfach)
<b>Kennung</b>	3015641
<b>Version</b>	V2
<b>Dauer (Semester)</b>	Zweisemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Wintersemester
<b>Gültig von</b>	Wintersemester 2019
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>Inhalt</b>	Grundzüge der Chemie: Systeme, Stoffe, Elemente, Verbindungen; Aggregatzustände, Strukturen, Elementarteilchen; Atombau und Periodensystem der Elemente; Massen und Mengen; Zustandsverhalten und Gasgesetze; Thermodynamik: Grundlagen; Chemische Bindung: Kovalenz; Chemische Bindung: Metalle und Ionenkristalle; Oxidationszahl; intermolekulare Wechselwirkungen; Chemische Reaktion und chemisches Gleichgewicht; Thermodynamik: Entropie; Säuren und Basen; Grundlagen; Säure-Base-Reaktionen; Redoxchemie: Grundlagen; Redoxchemie: Elektrochemie, Batterien, Korrosion; Spezielle Aspekte der Chemie für Umweltingenieure: Einführung und allgemeine Grundlagen; Atmosphärenchemie; Elektrochemie: Leiter, Leitfähigkeit, Batterien, Korrosion; Kernchemie; Wasser und Hydrochemie; Geochemie; Kovalente Bindung, Organische Chemie und Ausblick Biochemie; Polymere
<b>Lernziele/Lernergebnisse</b>	Grundzüge der Chemie: Die Studierenden haben Grundkenntnisse über den atomaren und molekularen Aufbau der Materie, die Prinzipien stofflicher Änderungen (Zustandsänderung, chemische Reaktion) sowie das chemische Verhalten wichtiger Stoffe (Säure-Basen, Redox-Systeme). Die Auswahl der Stoffe erfolgt nach didaktischer und technischer Bedeutung, wodurch die Studierenden einen Überblick über die Rolle chemischer Prozesse in der Anwendung erhalten sollen. In der Übung werden die in der Vorlesung behandelten Aspekte anhand von Rechenaufgaben geübt, sodass die Studierenden grundlegende Berechnungen eigenständig durchführen können. Spezielle Aspekte der Chemie für Umweltingenieure: Vorlesung: Die in der Vorlesung „Grundzüge der Chemie“ erworbenen Kenntnisse werden vertieft und auf umweltrelevante Aspekte angewandt. Die Studierenden kennen die grundlegenden chemischen Abläufe in der Umwelt, können diese benennen und in der zugehörigen Notation formulieren. Die Studierenden verstehen die komplexe Kopplung zwischen Atmosphäre, Hydrosphäre, Geosphäre und Biosphäre über chemische Vorgänge. Übung: In der Übung werden die in der Vorlesung behandelten Aspekte anhand von Beispielen und Rechenaufgaben nachgearbeitet, sodass die Studierenden grundlegende Berechnungen eigenständig durchführen können.
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangspezifisch)</b>	Keine
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	-
<b>Literatur</b>	-
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	Benotete Klausurarbeiten. Die Modulnote wird entsprechend der CP-Verteilung gewichtet. Durch die Online-Übungen können bis zu 10% der Punkte als Bonuspunkte auf die Note der Klausurarbeit „Grundzüge der Chemie“ angerechnet werden. Es gibt keine Voraussetzungen für die Teilnahme an den Klausurarbeiten.
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Modulverantwortliche: Universitätsprofessor Dr. rer. nat. Oliver Weichold; Universitätsprofessorin Dr. rer. nat. Sonja Herres-Pawlis

<b>ECTS Credits</b>	6
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	5
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	-
<b>Gesamtstunden (h)</b>	180,0
<b>Präsenzstunden (h)</b>	75,0
<b>Selbststudium (h)</b>	105,0

### ● Prüfungsknoten

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Prüfung Spezielle Aspekte der Chemie für Umweltingenieure (301564102)	2. Semester	keine Semesterempfehlung	3	0
Prüfung Grundzüge der Chemie (301564101)	1. Semester	keine Semesterempfehlung	3	0

### ▲ Angebotsknoten

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Vorlesung/Übung Grundzüge der Chemie	1. Semester	keine Semesterempfehlung	-	3
Vorlesung Spezielle Aspekte der Chemie für Umweltingenieure	2. Semester	keine Semesterempfehlung	-	2

<b>Modultitel</b>	Mathematik I (Pflichtfach)
<b>Kennung</b>	1115630
<b>Version</b>	-
<b>Dauer (Semester)</b>	Einsemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Wintersemester
<b>Gültig von</b>	Wintersemester 2019
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>Inhalt</b>	Grundlagen: reelle und komplexe Zahlen, Konvergenz von Folgen und Reihen Analysis von Funktionen einer reellen Variablen, insbesondere: Grenzwerte, Stetigkeit; Differentiation mit Anwendungen auf Approximation, Optimierung, Schwingungen; Integration
<b>Lernziele/Lernergebnisse</b>	Grundsätzliches Verständnis mathematischer Begriffsbildungen und Methoden der eindimensionalen Analysis Kenntnis wichtiger Funktionen Erwerb von Lösungsstrategien für mathematische Aufgaben Sichere Anwendung geeigneter Methoden auf konkrete Probleme
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangsspezifisch)</b>	Zulassungsvoraussetzung zur Teilnahme an der Lehrveranstaltung: keine; Zulassungsvoraussetzung zur Teilnahme an der Klausurarbeit: aktive Teilnahme an Übungen und ggf. angebotenen Wissensstandskontrollen (detaillierte Regelung wird jeweils vor Semesterbeginn bekanntgegeben). Erwartete Vorkenntnisse: Schulmathematik
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	Erwartete Vorkenntnisse: Schulmathematik
<b>Literatur</b>	Meyberg, Vachnauer: Höhere Mathematik, Springer-Verlag Burg, Haf, Wille: Höhere Mathematik für Ingenieure, Teubner-Verlag Vetters: Formeln und Fakten im Grundkurs Mathematik, Teubner-Verlag ggf. Skriptum zur Mathematik I
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	Zulassungsvoraussetzung zur Teilnahme an der Klausurarbeit: aktive Teilnahme an Übungen und ggf. angebotenen Wissensstandskontrollen (detaillierte Regelung wird jeweils vor Semesterbeginn bekanntgegeben).  Klausurarbeit (150 min), Benotung: benotet, Gewichtung: 100 %. Mithilfe von freiwilligen Wissensstandskontrollen können Punkte erworben werden, die im Umfang von maximal 10 % auf den ersten Prüfungsversuch im ersten Fachsemester angerechnet werden können. Eine Anrechnung auf den zweiten oder dritten Prüfungsversuch und in höheren Fachsemestern ist nicht möglich. Die genauen Kriterien für den Erwerb und die Vergabe von Bonuspunkten werden zu Semesterbeginn im CMS bekanntgegeben.
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Modulangebotsorganisator: Modellierungsteamverantwortlicher: Dr. rer. nat. Katja Petzoldt Modulverantwortlicher: Universitätsprofessor Dr. rer. nat. Michael Herty
<b>ECTS Credits</b>	8
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	6



<b>Prüfungsdauer (min)</b>	150
<b>Gesamtstunden (h)</b>	240,0
<b>Präsenzstunden (h)</b>	90,0
<b>Selbststudium (h)</b>	150,0

### ● Prüfungsknoten

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Kleingruppenübung Mathematik I (Zusatzübung) (111563002)	1. Semester	keine Semesterempfehlung	0	0
Übung: Mathematik I (Vortragsübung) (111563003)	1. Semester	keine Semesterempfehlung	0	3
Klausurarbeit Mathematik I (111563001)	1. Semester	keine Semesterempfehlung	8	0

### ▲ Angebotsknoten

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Vorlesung: Mathematik I	1. Semester	keine Semesterempfehlung	-	3

<b>Modultitel</b>	Mathematik II (Pflichtfach)
<b>Kennung</b>	1115631
<b>Version</b>	-
<b>Dauer (Semester)</b>	Einsemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Sommersemester
<b>Gültig von</b>	Wintersemester 2019
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>Inhalt</b>	Lineare Algebra: lineare Gleichungssysteme, Matrizen und Determinanten, Eigenwerte und Eigenvektoren; Differentialgleichungen: grundlegende Typen, homogene und inhomogene lineare Dgl., lineare Dgl.-Systeme
<b>Lernziele/Lernergebnisse</b>	Grundsätzliches Verständnis mathematischer Begriffsbildungen und Methoden für höherdimensionale lineare Probleme und Differentialgleichungen; Erwerb von Lösungsstrategien für mathematische Aufgaben; Sichere Anwendung geeigneter Methoden auf konkrete Probleme
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangspezifisch)</b>	Zulassungsvoraussetzung zur Teilnahme an der Lehrveranstaltung: keine; Zulassungsvoraussetzung zur Teilnahme an der Klausurarbeit: aktive Teilnahme an Übungen und ggf. angebotenen Wissensstandskontrollen (detaillierte Regelung wird jeweils vor Semesterbeginn bekanntgegeben).
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	Keine
<b>Literatur</b>	Meyberg, Vachnauer: Höhere Mathematik, Springer-Verlag; Burg, Haf, Wille: Höhere Math. für Ing., Teubner-Verlag; Vettors: Formeln und Fakten im Grundkurs Math., Teubner-Verlag; ggf. Skriptum zur Mathematik II
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	Zulassungsvoraussetzung zur Teilnahme an der Klausurarbeit: aktive Teilnahme an Übungen und ggf. angebotenen Wissensstandskontrollen (detaillierte Regelung wird jeweils vor Semesterbeginn bekanntgegeben)  Klausurarbeit (150 min), Benotung: benotet, Gewichtung: 100 %. Mithilfe von freiwilligen Wissensstandskontrollen können Punkte erworben werden, die im Umfang von maximal 10 % auf den ersten Prüfungsversuch im zweiten Fachsemester angerechnet werden können. Eine Anrechnung auf den zweiten oder dritten Prüfungsversuch und in höheren Fachsemestern ist nicht möglich. Die genauen Kriterien für den Erwerb und die Vergabe von Bonuspunkten werden zu Semesterbeginn im CMS bekanntgegeben.
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Modulangebotsorganisator: Modellierungsteamverantwortlicher: Dr. rer. nat. Katja Petzoldt Modulverantwortlicher: Universitätsprofessor Dr. rer. nat. Michael Herty
<b>ECTS Credits</b>	8
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	6
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	0

<b>Gesamtstunden (h)</b>	240,0
<b>Präsenzstunden (h)</b>	90,0
<b>Selbststudium (h)</b>	150,0

● **Prüfungsknoten**

<b>Titel</b>	<b>Fachsemester (Studienstart Winter)</b>	<b>Fachsemester (Studienstart Sommer)</b>	<b>ECTS Credits</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>
Übung: Mathematik II (Vortragsübung) (111563103)	2. Semester	keine Semesterempfehlung	0	2
Kleingruppenübung Mathematik II (111563102)	2. Semester	keine Semesterempfehlung	0	0
Klausurarbeit Mathematik II (111563101)	2. Semester	keine Semesterempfehlung	8	0

▲ **Angebotsknoten**

<b>Titel</b>	<b>Fachsemester (Studienstart Winter)</b>	<b>Fachsemester (Studienstart Sommer)</b>	<b>ECTS Credits</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>
Vorlesung: Mathematik II	2. Semester	keine Semesterempfehlung	-	4

<b>Modultitel</b>	Ökologie (Pflichtfach)
<b>Kennung</b>	1612803
<b>Version</b>	-
<b>Dauer (Semester)</b>	Zweisemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Wintersemester
<b>Gültig von</b>	Wintersemester 2019
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>Inhalt</b>	Einführung in die Ökologie: Autökologie von Organismen, Populationsdynamik, Biozönotik, Ökosystemkunde, Grundlagen der Pflanzen- und Tiermorphologie, Bestimmungsmethoden  Grundlagen der Biologie: Einführung in die Biologie im Hinblick auf die besonderen Anforderungen von Ingenieuren
<b>Lernziele/Lernergebnisse</b>	Einführung in die Ökologie: Die Studierenden sollen grundlegende Kenntnisse in Ökologie sowie Morphologie und Bestimmung ausgewählter und typischer Arten erwerben.  Grundlagen der Biologie: Kenntnisse der Biologie für den interdisziplinären Austausch
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangsspezifisch)</b>	Zulassungsvoraussetzungen für die Teilnahme an der Lehrveranstaltung: keine; Zulassungsvoraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung: keine
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	keine
<b>Literatur</b>	-
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	Eine gemeinsame Klausur über beide Vorlesungen
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Modulangebotsorganisator: Kevin Rosar M.Sc. Modellierungsteamverantwortlicher: Janine Rüttgers Modulverantwortlicher: Universitätsprofessor Dr. rer. nat. Joost T. van Dongen
<b>ECTS Credits</b>	6
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	4
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	60
<b>Gesamtstunden (h)</b>	180,0
<b>Präsenzstunden (h)</b>	60,0
<b>Selbststudium (h)</b>	120,0

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Klausur Ökologie (161280301)	4. Semester	keine Semesterempfehlung	6	0

▲ **Angebotsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Vorlesung Grundlagen der Biologie	3. Semester	keine Semesterempfehlung	-	2
Vorlesung Einführung in die Ökologie	4. Semester	keine Semesterempfehlung	-	2

<b>Modultitel</b>	Physik (Pflichtfach)
<b>Kennung</b>	3010736
<b>Version</b>	Angelegt über RWTH API als 1
<b>Dauer (Semester)</b>	Einsemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Wintersemester
<b>Gültig von</b>	Wintersemester 2019
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>Inhalt</b>	Maßeinheiten; Kraft; Bewegung; Energiesatz; Schwingungen und mechanische Wellen; Temperatur, Wärme und erster Hauptsatz der Thermodynamik; Wärmeleitung, Konvektion, Strahlung; ideale Gase; Entropie und zweiter Hauptsatz der Thermodynamik
<b>Lernziele/Lernergebnisse</b>	Erwerb grundlegender Kenntnisse der klassischen Physik als Voraussetzung für das Verständnis ingenieurwissenschaftlicher Problemstellungen. Anhand von zahlreichen Aufgaben wird das Erarbeiten von Lösungsstrategien von den Prinzipien bis hin zur speziellen Lösung gefördert.
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangsspezifisch)</b>	Keine
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	-
<b>Literatur</b>	Arbeitsunterlagen vom Lehrstuhl; Halliday Physik (ISBN 978-3-527-40645-6)
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	Benotete Klausurarbeit. Es gibt keine Voraussetzungen für die Teilnahme an der Klausurarbeit.
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Modulverantwortlicher: Dr.-Ing. Dipl.-Phys. Joachim Hannawald
<b>ECTS Credits</b>	5
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	3
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	90
<b>Gesamtstunden (h)</b>	150,0
<b>Präsenzstunden (h)</b>	45,0
<b>Selbststudium (h)</b>	105,0

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Klausurarbeit: Physik (301073601)	1. Semester	keine Semesterempfehlung	5	0

▲ **Angebotsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Vorlesung: Physik	1. Semester	keine Semesterempfehlung	-	2
Übung: Physik	1. Semester	keine Semesterempfehlung	-	1

<b>Modultitel</b>	Angewandte Wärmetechnik (Pflichtfach)
<b>Kennung</b>	5212737
<b>Version</b>	-
<b>Dauer (Semester)</b>	Einsemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Wintersemester/Sommersemester
<b>Gültig von</b>	Wintersemester 2019
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>Inhalt</b>	Grundlagen, Begriffe, Temperaturmessung, 1. Hauptsatz, Energieerhaltung, stationärer Fließprozess, kalorische Zustandsgleichungen, molare u. spezifische Wärmekapazität, stationäre Zustandsänderung, Energiefließbilder, instationäre Zustandsänderungen, Auffüll- u. Ausströmvorgang, 2. Hauptsatz, Entropie u. Exergie, T-s-Diagramm; h-s-Diagramm, Kreisprozesse, Kältemaschine, Wärmepumpe, Carnot-, Joule-, Otto-, Dieselprozess, Dämpfe, Dampfturbinenprozess, Zweiphasensysteme, feuchte Luft, Mollier h-x-Diagramm, Wärmeübertragung, stationäre u. instationäre Wärmeleitung, Konvektion, Strahlung
<b>Lernziele/Lernergebnisse</b>	Die technische Thermodynamik ist eine phänomenologische Wissenschaft, die auf der exakten Definition von thermischen Systemen mit genau definierten Bilanzgrenzen basiert. Die Studierenden werden in der Methodik der Thermodynamik und der Wärmeübertragung eingeführt. Das Ziel der Vorlesung ist die sichere Anwendung der vermittelten Grundlagen auf technische Prozesse.
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangsspezifisch)</b>	Zulassungsvoraussetzung zur Teilnahme an der Lehrveranstaltung: keine; Zulassungsvoraussetzung zur Teilnahme an der Prüfung: keine
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul
<b>Literatur</b>	-
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	Bewertung anhand des Klausurergebnisses (100% der Modulnote)
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Modulangebotsorganisator: FB5 Modul-AVModellierungsteamverantwortlicher: Kimberly Meyer B. A. RWTHModulverantwortlicher: Universitätsprofessor Dr.-Ing. Herbert Pfeifer
<b>ECTS Credits</b>	5
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	4
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	0
<b>Gesamtstunden (h)</b>	150,0
<b>Präsenzstunden (h)</b>	60,0
<b>Selbststudium (h)</b>	90,0



● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Klausurarbeit Angewandte Wärmetechnik (521273701)	2. Semester	keine Semesterempfehlung	5	0

▲ **Angebotsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Übung Angewandte Wärmetechnik	2. Semester	keine Semesterempfehlung	-	2
Vorlesung Angewandte Wärmetechnik	2. Semester	keine Semesterempfehlung	-	2

<b>Modultitel</b>	Bauphysik (Pflichtfach)
<b>Kennung</b>	3011368
<b>Version</b>	Angelegt über RWTH API als 1
<b>Dauer (Semester)</b>	Einsemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Sommersemester
<b>Gültig von</b>	Wintersemester 2019
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>Inhalt</b>	Klima und Mensch: Grundlagen Klimakunde; Grundlagen Klimawirkung; Wärme: Grundlagen der Wärmeleitung, Wärme- und Stoffübertragung und Wärmestrahlung; Thermische Kenngrößen; Thermisches Verhalten von Räumen und Außenbauteilen; Wärmebrücken; Stationäre Wärmeleitung in Bauteilen, Mechanismus der Wärmespeicherung; Energieeinsparungspotentiale; Feuchte: Feuchtetechnische Grundbegriffe; Wasserdampfgehalt der Luft, Wasserdampfpartialdruck, Taupunkttemperatur, Diffusionswiderstand, Flüssigkeitsleitung, h <sub>x</sub> -Diagramm; Feuchtetransport durch Diffusion, Kapillardruck und strömende Luft; Vermeidung von Oberflächentauwasser; Glaser-Verfahren und dessen Grenzen; Schall: Wahrnehmung und Messung von Schall, Rechnen mit Schallpegeln; Schallschutz; Raumakustik; Luft- und Trittschalldämmung; Akustische Phänomene; Licht: Lichttechnische Grundbegriffe; Tageslicht im Freien und in Räumen, Tageslichtquotient, Beleuchtungsstärkeverteilung in Räumen; Praktische Anforderungen; Sonne und Himmel, Sonnenstand, Besonnungsdauer; Brandschutz: Brandschutzziele; Klassifizierung von Baustoffen und Bauteilen
<b>Lernziele/Lernergebnisse</b>	Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage bauphysikalische Phänomene aus den Bereichen Wärme, Feuchte, Tageslicht, Brandschutz, Schall zu verstehen und zu berechnen. Des Weiteren werden bauphysikalische Anforderungen beherrscht und somit können einfache Problemstellungen erkannt und gelöst werden. Studierende erlangen Kenntnisse über relevante normative Vorschriften.
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangsspezifisch)</b>	Keine
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	Empfohlen werden Kenntnisse aus 'Physik' und die Teilnahme am Modul 'Physik'.
<b>Literatur</b>	Vorlesungsunterlagen sowie die dort genannte Literatur, beispielsweise: Richter, Fischer, Jenisch, Freymuth, Stohrer, Häupl, Homann: Lehrbuch der Bauphysik - Schall - Wärme - Feuchte - Licht - Brand - Klima; Vieweg+Teubner, Wiesbaden (2008).
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	Benotete Klausurarbeit. Es gibt keine Voraussetzungen für die Teilnahme an der Klausurarbeit.
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Modulverantwortlicher: Universitätsprofessor Dr.-Ing. habil. Christoph van Treeck
<b>ECTS Credits</b>	5
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	4
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	90
<b>Gesamtstunden (h)</b>	150,0

<b>Präsenzstunden (h)</b>	60,0
<b>Selbststudium (h)</b>	90,0

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Klausurarbeit: Bauphysik (301136801)	4. Semester	keine Semesterempfehlung	5	0

▲ **Angebotsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Übung: Bauphysik	4. Semester	keine Semesterempfehlung	-	2
Vorlesung: Bauphysik	4. Semester	keine Semesterempfehlung	-	2

<b>Modultitel</b>	Geotechnik I (Pflichtfach)
<b>Kennung</b>	3010811
<b>Version</b>	Angelegt über RWTH API als 1
<b>Dauer (Semester)</b>	Einsemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Wintersemester/Sommersemester
<b>Gültig von</b>	Wintersemester 2019
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor/Master
<b>Inhalt</b>	Bestimmung der Bodeneigenschaften im Feld und im Labor und Klassifizierung von Böden; Wasser im Boden; Spannungen und Verformungen im Boden; Setzungsberechnung; Scherfestigkeit von Böden; Erddruck- und Erdwiderstandsermittlung; Herstellung von Baugruben.
<b>Lernziele/Lernergebnisse</b>	Fähigkeit zur Ableitung qualitativer Bodeneigenschaften aus einer vorgegebenen Bodenstruktur; Fähigkeit zur qualitativen Beschreibung des zu erwartenden Spannungs-Dehnungsverhaltens von Boden bei vorgegebener Belastung und Beschreibung der Bauwerk-Boden-Interaktion; Beherrschung der bodenmechanischen Grundlagen zur Bestimmung der Grenzzustände der Tragfähigkeit und der Gebrauchstauglichkeit für ausgewählte Anwendungen im Grundbau
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangspezifisch)</b>	Keine
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	Empfohlen werden Kenntnisse aus dem ;Modul ;Mechanik I.
<b>Literatur</b>	Vorlesungsumdruck "Geotechnik I"; Weiterführende Literatur: Gudehus: "Bodenmechanik"; Kolymbas: "Geotechnik - Bodenmechanik, Grundbau und Tunnelbau"; Kuntsche: "Geotechnik"; Schmidt: "Grundlagen der Geotechnik"; Simmer: "Grundbau 1 - Bodenmechanik und erdstatistische Berechnungen"; Grundbautaschenbuch (Teil 1 und 2); Ziegler: "Geotechnische Nachweise nach EC 7 und DIN 1054: Einführung mit Beispielen"; Zeitschrift "Geotechnik"
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	Benotete Klausurarbeit. Voraussetzung für die Teilnahme an der Klausurarbeit: bestandene Hausarbeit.
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Universitätsprofessor Dr. Raul Fuentes
<b>ECTS Credits</b>	5
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	4
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	75
<b>Gesamtstunden (h)</b>	150,0
<b>Präsenzstunden (h)</b>	60,0
<b>Selbststudium (h)</b>	90,0

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Hausarbeit Geotechnik I (301081102)	3. Semester	keine Semesterempfehlung	0	0
Klausurarbeit (oder mündliche Prüfung) Geotechnik I (301081101)	3. Semester	keine Semesterempfehlung	5	0

▲ **Angebotsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Vorlesung und Übung: Geotechnik I	3. Semester	keine Semesterempfehlung	-	4

<b>Modultitel</b>	Grundlagen Mechanik und Maschinenkomponenten I (Pflichtfach)
<b>Kennung</b>	5115529
<b>Version</b>	-
<b>Dauer (Semester)</b>	Einsemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Wintersemester/Sommersemester
<b>Gültig von</b>	Wintersemester 2019
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>Inhalt</b>	<p>Statik: Grundlagen, Zentrales ebenes Kraftsystem, Allgemeines ebenes Kraftsystem Ebene Tragwerke, Scheibenverbindungen, Schnittgrößen in ebenen Trägern und Trägersystemen, Zentrales räumliches Kraftsystem, Allgemeines räumliches Kraftsystem, Haftung und Gleitreibung, Schwerpunkt, Flächenmomente 2. Grades;</p> <p>Dynamik: Kinematik des Punktes, Kinematik der ebenen Bewegung des starren Körpers, Kinetik der ebenen Bewegung von Punktmassen und starren Körpern, Energiebetrachtungen, Schwingungen</p>
<b>Lernziele/Lernergebnisse</b>	<p>Das Ziel der Vorlesung besteht darin, den Studierenden Grundkenntnisse in der Statik, und der Dynamik (Kinematik, Kinetik, Schwingungslehre) zu vermitteln und dabei das methodische Vorgehen bei der Lösung technischer Aufgabenstellungen anhand der grundlegenden Prinzipien der Technischen Mechanik zu erläutern. Die Darstellung erfolgt anwendungsorientiert an konkreten Bauteilen und Maschinenkomponenten. In den Übungen werden die vermittelten Grundlagen durch die Berechnung einfacher technischer Systeme gefestigt.</p> <p>Am Ende der Lehrveranstaltung soll der Studierende in der Lage sein, Problemstellungen aus den Bereichen Statik und Dynamik zu erkennen, richtig einzuordnen, daraus mechanische Berechnungsmodelle zu erstellen und zu lösen.</p>
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangspezifisch)</b>	<p>Zulassungsvoraussetzungen für die Teilnahme an der Lehrveranstaltung: keine;</p> <p>Zulassungsvoraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung: keine</p>
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	keine
<b>Literatur</b>	-
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	Klausurarbeit (120 min) (oder mündliche Prüfung), Benotung: benotet, Gewichtung: 100 %
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	<p>Modulangebotsorganisator: FB5 Modul-AVModellierungsteamverantwortlicher: Kimberly Meyer B. A. RWTHModulverantwortlicher: Universitätsprofessor Dr.-Ing. Karl Nienhaus</p>
<b>ECTS Credits</b>	9
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	6
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	0
<b>Gesamtstunden (h)</b>	270,0
<b>Präsenzstunden (h)</b>	90,0

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Prüfung Grundlagen Mechanik und Maschinenkomponenten I (511552901)	1. Semester	keine Semesterempfehlung	9	0

▲ **Angebotsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Vorlesung Grundlagen Mechanik und Maschinenkomponenten I	1. Semester	keine Semesterempfehlung	-	3
Übung Grundlagen Mechanik und Maschinenkomponenten I	1. Semester	keine Semesterempfehlung	-	3

<b>Modultitel</b>	Grundlagen Mechanik und Maschinenkomponenten II (Pflichtfach)
<b>Kennung</b>	5115530
<b>Version</b>	-
<b>Dauer (Semester)</b>	Einsemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Wintersemester/Sommersemester
<b>Gültig von</b>	Wintersemester 2019
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>Inhalt</b>	<p>Festigkeitslehre: Grundlagen der Festigkeitslehre, Zug und Druck, Biegung, Querkraftschub, Torsion, Scherbeanspruchung, Zusammengesetzte Beanspruchung, Stabilität;</p> <p>Festigkeitsgerechtes Gestalten: Grundlagen der Dimensionierung, Betriebsbedingungen und Festigkeit der Werkstoffe, Werkstoffe, Anwendungen im Maschinenbau und Stahlbau</p>
<b>Lernziele/Lernergebnisse</b>	<p>Das Ziel der Vorlesung besteht darin, den Studenten Grundkenntnisse der Festigkeitslehre und der Dimensionierung von Komponenten zu vermitteln und dabei das methodische Vorgehen bei der Lösung technischer Aufgabenstellungen anhand der grundlegenden Prinzipien der Technischen Mechanik zu erläutern. Im Zusammenspiel von theoretischen Herleitungen und Praxisbeispielen aus der Rohstoff- und Entsorgungsindustrie wird die Fähigkeit zur Durchführung und Bewertung grundlegender Produktentwicklung und Dimensionierung maschineller Komponenten erlernt.</p> <p>In den Übungen werden die vermittelten Grundlagen durch die Berechnung und Dimensionierung einfacher technischer Systeme gefestigt.</p> <p>Am Ende der Lehrveranstaltung soll der Studierende in der Lage sein, Problemstellungen aus den oben genannten Gebieten der Mechanik und Bauteildimensionierung zu erkennen, richtig einzuordnen, daraus mechanische Berechnungsmodelle zu erstellen und diese zu lösen.</p>
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangsspezifisch)</b>	Zulassungsvoraussetzungen für die Teilnahme an der Lehrveranstaltung: keine; Zulassungsvoraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung: keine
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	keine
<b>Literatur</b>	-
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	Klausurarbeit (90 min) (oder mündliche Prüfung), Benotung: benotet, Gewichtung: 100 %
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	<p>Modulangebotsorganisator: FB5 Modul-AVModellierungsteamverantwortlicher: Kimberly Meyer B. A. RWTHModulverantwortlicher: Universitätsprofessor Dr.-Ing. Karl Nienhaus</p>
<b>ECTS Credits</b>	6
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	4
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	0
<b>Gesamtstunden (h)</b>	180,0



- Ingenieurspezifische Module  
+ Grundlagen Mechanik und Maschinenkomponenten II (5115530)

<b>Präsenzstunden (h)</b>	60,0
<b>Selbststudium (h)</b>	120,0

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Prüfung Grundlagen Mechanik und Maschinenkomponenten II (511553001)	2. Semester	keine Semesterempfehlung	6	0

▲ **Angebotsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Vorlesung Grundlagen Mechanik und Maschinenkomponenten II	2. Semester	keine Semesterempfehlung	-	2
Übung Grundlagen Mechanik und Maschinenkomponenten II	2. Semester	keine Semesterempfehlung	-	2

<b>Modultitel</b>	Hydromechanik (Pflichtfach)
<b>Kennung</b>	3020962
<b>Version</b>	V1
<b>Dauer (Semester)</b>	Zweisemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Wintersemester/Sommersemester
<b>Gültig von</b>	Wintersemester 2019
<b>Gültig bis</b>	Sommersemester 2023
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>Inhalt</b>	<p>Hydromechanik I: Physikalische Eigenschaften der Flüssigkeiten; Mathematische Beschreibung der Bewegung von Flüssigkeiten; Hydrostatik und Hydrodynamik; Impulssatz; Rohrströmung; Turbulenz;</p> <p>Hydromechanik II: Laminare und turbulente Rohrströmung; Gerinneströmung; Grundwasserströmung; Überströmung von Wehren</p>
<b>Lernziele/Lernergebnisse</b>	<p>Hydromechanik I: Die Studierenden erlernen über ein profundes Verständnis der Grundlagen der Hydromechanik ein Rüstzeug für die eigenständige Bemessung hydrostatisch und hydrodynamisch belasteter Bauteile. Ziel ist das Verständnis der thematischen Breite vor der Abbildung der vollständigen theoretischen Tiefe. Dabei entwickeln die Studierenden Lernstrategien zur Aneignung neuer, im schulischen Bereich nicht behandelte und komplexer Theorien. Aufgrund der Komplexität der behandelten Themen werden die Studierenden die Fähigkeit zur Bildung von Analogien zu anderen physikalischen Disziplinen (bspw. Aerodynamik) lernen. Hierdurch wird das Verständnis von Alltagsphänomenen erleichtert.</p> <p>Hydromechanik II: Die Studierenden vertiefen ihre bestehenden Kenntnisse (Hydromechanik I) in Richtung eines profunden Verständnisses hydraulischer Phänomene. Hierdurch wird die Befähigung zur Übertragung theoretischer Materie in die wasserbauliche Praxis weiter gefördert. Die Studierenden werden theoretische Probleme selbständig in anschauliche Teilaspekte gliedern und lösen.</p>
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangspezifisch)</b>	Keine
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	-
<b>Literatur</b>	Vorlesungsumdruck Hydromechanik
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	Benotete Klausurarbeit. Voraussetzungen für die Teilnahme an der Klausurarbeit sind bestandene Hausarbeiten zu Hydromechanik I und II.
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Modulverantwortlicher: Univ.-Prof. Dr.-Ing. Holger Schüttrumpf
<b>ECTS Credits</b>	6
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	4
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	-

<b>Gesamtstunden (h)</b>	180,0
<b>Präsenzstunden (h)</b>	60,0
<b>Selbststudium (h)</b>	120,0

### ● Prüfungsknoten

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Hausarbeit Hydromechanik I (302096202)	3. Semester	keine Semesterempfehlung	0	-
Hausarbeit Hydromechanik II (302096203)	4. Semester	keine Semesterempfehlung	0	-
Prüfung Hydromechanik (302096201)	4. Semester	keine Semesterempfehlung	6	-

### ▲ Angebotsknoten

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Vorlesung und Übung Hydromechanik I	3. Semester	keine Semesterempfehlung	-	2
Vorlesung und Übung Hydromechanik II	4. Semester	keine Semesterempfehlung	-	2

<b>Modultitel</b>	Abwasserentsorgung (Pflichtfach)
<b>Kennung</b>	3023379
<b>Version</b>	V1
<b>Dauer (Semester)</b>	Zweisemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Wintersemester/Sommersemester
<b>Gültig von</b>	Sommersemester 2021
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>Inhalt</b>	<p><b>Siedlungsentwässerung:</b></p> <p>In dieser Veranstaltung wird die Entwässerung von Siedlungsgebieten behandelt. Dabei liegt der Fokus auf der Misch- und Niederschlagswasserableitung sowie auf der Retention und Behandlung der Volumenströme vor Einleitung in ein Gewässer.</p> <p><b>Abwasserreinigung:</b></p> <p>In dieser Veranstaltung werden die Grundlagen der Abwasserreinigung behandelt. Dabei werden die Funktionsweisen der Reinigungsstufen einer konventionellen Kläranlage sowie deren Bemessungsvorgaben betrachtet.</p>
<b>Lernziele/Lernergebnisse</b>	<p><b>Siedlungsentwässerung:</b></p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme an dieser Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage...</p> <p>...die Niederschlagsabflussbildung zu beschreiben und den abflusswirksamen Niederschlag zu berechnen.</p> <p>...Bauwerke einer Kanalisation und den Aufbau verschiedener Entwässerungssysteme zu beschreiben.</p> <p>...die Funktionsweisen von Regenbecken, Retentionsbodenfiltern und Versickerungsanlagen zu erklären.</p> <p>...die Bemessung von Regenbecken, Retentionsbodenfiltern und Versickerungsanlagen gemäß den aktuell geltenden Regelwerken durchzuführen.</p> <p><b>Abwasserreinigung:</b></p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme an dieser Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage...</p> <p>...die Grundprinzipien der kommunalen Abwasserreinigung zu erklären.</p> <p>...die Funktionen und Abhängigkeiten der einzelnen Reinigungsstufen eines typischen Kläranlagenaufbaus zu verstehen.</p> <p>...die grobe Bemessung einer mechanischen Reinigungsstufe durchzuführen.</p> <p>...die Bemessung einer biologischen Reinigungsstufe mit konventionellem Belebungsverfahren nach dem DWA-A131 durchzuführen.</p> <p>...verschiedene Verfahren der Nährstoffelimination und deren Funktionsweisen vorzustellen.</p> <p>...weitergehende, zukunftsorientierte und alternative Verfahren der Abwasserreinigung zu benennen.</p>
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangspezifisch)</b>	Keine

<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	Empfohlen werden Kenntnisse aus dem Modul „Grundlagen der Gewässergüte- und Siedlungswasserwirtschaft“.
<b>Literatur</b>	<p><b>Siedlungsentwässerung:</b></p> <p>ATV-Handbuch Abwasserableitung (2006) Hrsg.: Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.  Butler &amp; Davies (2011): Urban Drainage, Spon Verlag, 3. Auflage, London  Gujer (2007): Siedlungswasserwirtschaft, 3. Auflage, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, ISBN: 978-3-540-34330-1  Hager (1995): Abwasserhydraulik, Springer-Verlag, Berlin  Imhoff et al. (2018): Taschenbuch der Stadtentwässerung, 32. Auflage, Vulkan-Verlag GmbH, Essen</p> <p><b>Abwasserreinigung:</b></p> <p>Arbeitsblatt DWA-A 131 (2016): Bemessung von einstufigen Belebungsanlagen, Hennef  ATV-Handbuch Biologische und weitergehende Abwasserreinigung (1997), 4. Auflage, Ernst &amp; Sohn, Berlin  Gujer (2007): Siedlungswasserwirtschaft, 3. Auflage, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, ISBN: 978-3-540-34330-1  Imhoff et al. (2018): Taschenbuch der Stadtentwässerung, 32. Auflage, Vulkan-Verlag GmbH, Essen  ATV-Handbuch Abwasserableitung (2006) Hrsg.: Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.  Butler, D., Davies, J. W. (2011): Urban Drainage, Spon Verlag, 3. Auflage, London  Hager, W. (1995): Abwasserhydraulik, Springer-Verlag, Berlin...</p>
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	Benotete Klausurarbeit. Voraussetzungen für die Teilnahme an der Klausurarbeit sind bestandene semesterbegleitende Leistungsnachweise von digitalen Hausübungen: Abwasserreinigung und Siedlungsentwässerung.
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Wintgens
<b>ECTS Credits</b>	6
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	4
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	-
<b>Gesamtstunden (h)</b>	180,0
<b>Präsenzstunden (h)</b>	60,0
<b>Selbststudium (h)</b>	120,0

### ● Prüfungsknoten

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Prüfung Abwasserentsorgung (302337901)	5. Semester	keine Semesterempfehlung	6	0
Leistungsnachweis Abwasserreinigung (302337902)	4. Semester	keine Semesterempfehlung	0	0

Leistungsnachweis Siedlungsentwässerung (302337903)	5. Semester	keine Semesterempfehlung	0	0
--	-------------	-----------------------------	---	---

▲ **Angebotsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Vorlesung und Übung Abwasserreinigung	4. Semester	keine Semesterempfehlung	-	2
Vorlesung und Übung Siedlungsentwässerung	5. Semester	keine Semesterempfehlung	-	2

<b>Modultitel</b>	Einführung in die Umweltingenieurwissenschaften (Pflichtfach)
<b>Kennung</b>	3020959
<b>Version</b>	V1
<b>Dauer (Semester)</b>	Zweisesemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Wintersemester
<b>Gültig von</b>	Wintersemester 2019
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>Inhalt</b>	<p>Das Modul setzt sich aus folgenden drei Lehrveranstaltungen zusammen:</p> <p><b>Einführung in die Umweltingenieurwissenschaften (Wintersemester)</b></p> <p>Alle am Studiengang beteiligten Lehrstühle stellen ihre Arbeitsbereiche und Forschungsschwerpunkte aus den Bereichen Wasserbau, Siedlungswasserwirtschaft, Recycling, Umweltverfahrenstechnik, Energieeffizientes Bauen, Nachhaltiges Bauen und Energierohstoffe vor.</p> <p><b>Seminarvortrag (Sommersemester)</b></p> <p>Die Studierenden bearbeiten in Gruppen ein Thema, erstellen eine schriftliche Ausarbeitung und präsentieren und diskutieren ihre Ergebnisse.</p> <p><b>Ingenieurwissenschaften und Gesellschaft (Sommersemester)</b></p> <p>Im Rahmen der Vorlesung wird den Studierenden eine Einführung in grundlegende Aspekte und Fragestellungen im Kontext Ingenieurwissenschaften und Gesellschaft vermittelt. Motiviert durch die Sustainable Development Goals (SDGs) werden zunächst zentrale Themen und Theorien der Nachhaltigkeit, Technikethik und gesellschaftlicher Verantwortung eingeführt. Anschließend wird die Relevanz der Schnittstelle zwischen Ingenieurwissenschaften und Gesellschaft durch die Thematisierung von ausgewählten gesellschaftlichen Strukturen im Bereich Gleichstellungspolitik, Diversity sowie einer internationalen Entwicklungspolitik verdeutlicht. Beispiele zur Umsetzung einer sozialverantwortlichen und nachhaltigen Technikgestaltung werden anhand von Mobilitäts-, Stadtplanungs- sowie Wasserversorgungsthemen diskutiert.</p> <p>Das Lehr- und Lernkonzept der Vorlesung basiert auf einem Flipped Classroom Prinzip. Die Studierenden erarbeiten die Lerninhalte selbstständig und reflektieren die gelernten Inhalte mithilfe diverser (Online-)Reflexionsangebote. Diskussions- und Reflexionssitzungen zu Beginn der Veranstaltung, zwischen den einzelnen Lernblöcken sowie zum Abschluss bilden den Rahmen der Veranstaltung und dienen dem Austausch im Plenum. Durch die Einbindung von studentischen Initiativen erhalten die Studierenden Einblicke in die praktische Umsetzung der theoretisch behandelten Themen.</p>
<b>Lernziele/Lernergebnisse</b>	<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an dieser Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage...</p> <p><b>Einführung in die Umweltingenieurwissenschaften und Seminarvortrag</b></p> <p>...die Themen und inhaltlichen Schwerpunkte des Studiums Umweltingenieurwissenschaften zu benennen.  ...den hohen Grad der Interdisziplinarität der beteiligten Lehrgebiete zu erkennen und zu bewerten.  ...eine Präferenz bezüglich ihrer Schwerpunkte im weiteren Studienverlauf zu entwickeln.  ...in einer Gruppe ein Thema wissenschaftlich zu bearbeiten.  ...fachlich zu recherchieren und einen wissenschaftlichen Text zu formulieren.  ...eine wissenschaftliche Präsentation zu erstellen, vorzutragen und zu diskutieren.</p> <p><b>Ingenieurwissenschaften und Gesellschaft</b></p> <p>...die Sustainable Development Goals im Kontext der Nachhaltigkeit zu nennen.  ...den Zusammenhang zwischen Nachhaltigkeit und Verantwortung sowie die damit einhergehende Relevanz von Technologien und Innovationen zu verstehen.</p>

– Fachspezifische Module

+ Einführung in die Umweltingenieurwissenschaften (3020959)

	<p>...die Schnittstelle zwischen Technikwissenschaften und der Gesellschaft sowie daraus resultierende Implikationen zu verstehen.</p> <p>...die Relevanz von gesellschaftlicher Verantwortung zu verstehen und Handlungsfelder in ihrem jeweiligen Berufsfeld zu identifizieren.</p> <p>...die soziale Konstruktion von Technik und technischen Prozessen zu verstehen.</p> <p>...die Relevanz von sozialem Engagement in der Gesellschaft zu verstehen.</p> <p>...die Relevanz von Technologien und Innovationen innerhalb kultureller und sozialer Strukturen zu verstehen.</p> <p>...aktuelle Fragestellungen mit ihren Kommiliton*innen zu diskutieren und dadurch ein Verständnis für kooperatives Lernen zu entwickeln.</p> <p>...die erlernten Inhalte zu reflektieren, indem sie eine inhaltlich stringente und argumentativ logische Einschätzung zu einer vorgegebenen Fragestellung verfassen.</p>
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangsspezifisch)</b>	Keine
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	Empfohlen für die Teilnahme an der Lehrveranstaltung Seminarvortrag: Teilnahme an der Lehrveranstaltung Einführung in die Umweltingenieurwissenschaften.
<b>Literatur</b>	-
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	Die Prüfung besteht aus einer benoteten Klausurarbeit 'Ingenieurwissenschaften und Gesellschaft' und einem benoteten Referat (Seminarvortrag). Die Modulnote wird entsprechend der CP-Verteilung gewichtet. Es gibt keine Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung.
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Wintgens Univ.-Prof. Dr.phil. Carmen Leicht-Scholten
<b>ECTS Credits</b>	6
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	5
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	-
<b>Gesamtstunden (h)</b>	180,0
<b>Präsenzstunden (h)</b>	75,0
<b>Selbststudium (h)</b>	105,0

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Prüfung Seminarvortrag (302095901)	2. Semester	keine Semesterempfehlung	3	-
Prüfung Ingenieurwissenschaften und Gesellschaft (302095902)	2. Semester	keine Semesterempfehlung	3	-



- Fachspezifische Module
- + Einführung in die Umweltingenieurwissenschaften (3020959)

▲ Angebotsknoten

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Vorlesung Einführung in die Umweltingenieurwissenschaften	1. Semester	keine Semesterempfehlung	-	2
Seminarvortrag	2. Semester	keine Semesterempfehlung	-	1
Vorlesung Ingenieurwissenschaften und Gesellschaft	2. Semester	keine Semesterempfehlung	-	2

<b>Modultitel</b>	Forschungsorientierte Lehre (Pflichtfach)
<b>Kennung</b>	3015661
<b>Version</b>	Angelegt über RWTH API als 1
<b>Dauer (Semester)</b>	Einsemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Sommersemester
<b>Gültig von</b>	Wintersemester 2019
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>Inhalt</b>	<p>Folgende Themenbereiche werden aktuell in der Veranstaltung behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nachhaltige Entwicklung und Ziele der die Nachhaltigkeit</li> <li>• Klimawandel und Wasserwirtschaft</li> <li>• Wasser-Energie-Nahrungsmittel</li> <li>• Innovation in der Wasserwirtschaft</li> <li>• Starkregen und Dürre</li> <li>• Modellierung in der Wasserwirtschaft</li> <li>• Verlandung von Stauräumen - Problematik und Lösungsansätze</li> <li>• Experimente im Hydro- und Aquaponikaufbau</li> <li>• Nachhaltiger Konsum und Produktion</li> <li>• Enhanced Landfill Mining - Verfahren- und Vorgehensweisen</li> </ul>
<b>Lernziele/Lernergebnisse</b>	<p>Die Forschungsorientierte Lehre verbindet theoretische und praktische wissenschaftliche Erkenntnisprozesse und fördert den Erwerb von Fachwissen sowie die Verknüpfung mit dem Erwerb und dem Ausbau von überfachlichen Kompetenzen. Mit unterschiedlichen Lehr-Lern-Formaten werden Forschungsfragen entwickelt und bearbeitet und gezielt Forschungskompetenzen erworben. Studierende werden auf Karrieren in den Wissenschaften und Forschung vorbereitet und erhalten wissenschaftliche und reflexive Handlungskompetenz und lernen aktuelle Forschungsprojekte aus der Praxis kennen. Mittels des theoretischen Wissens über die Fachdisziplinen in den Umweltingenieurwissenschaften erkennen die Studierende die Bedeutung des Wissens für die Praxis und können durch die Anwendung dieses Wissens neue und eigene Erkenntnisse ableiten. Studierende entwickeln eine forschende Haltung sowie forschungsmethodische Fähigkeiten, die die Neugier fördern und die Fähigkeit, Dinge zu hinterfragen, Fragen zu stellen und Lösungsmöglichkeiten zu entwickeln. Studierende werden bereits in frühen Fachsemestern mit aktuellen Forschungsthemen und –prozessen ihres Faches vertraut gemacht und Methoden gelehrt, mit denen sie einem Problem begegnen und Ergebnisse genießen können. Studierende werden befähigt selbstständig eigene Forschungsprojekte zu planen, durchzuführen und zu reflektieren.</p>
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangspezifisch)</b>	Keine
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	-
<b>Literatur</b>	wird im Moodle Kursraum ausgewiesen
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	Benotete Klausurarbeit. Es gibt keine Voraussetzungen für die Teilnahme an der Klausurarbeit.
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Modulverantwortlicher: Universitätsprofessor Dr.-Ing. Heribert Nacken
<b>ECTS Credits</b>	2

- Fachspezifische Module
- + Forschungsorientierte Lehre (3015661)

<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	2
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	-
<b>Gesamtstunden (h)</b>	60,0
<b>Präsenzstunden (h)</b>	30,0
<b>Selbststudium (h)</b>	30,0

### ● Prüfungsknoten

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Prüfung Forschungsorientierte Lehre (301566101)	6. Semester	keine Semesterempfehlung	2	0

### ▲ Angebotsknoten

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Vorlesung Forschungsorientierte Lehre	6. Semester	keine Semesterempfehlung	-	2

<b>Modultitel</b>	Fremdsprache (Pflichtfach)
<b>Kennung</b>	3015642
<b>Version</b>	Angelegt über RWTH API als 1
<b>Dauer (Semester)</b>	Einsemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Wintersemester/Sommersemester
<b>Gültig von</b>	Wintersemester 2019
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>Inhalt</b>	Fremdsprache nach Wahl
<b>Lernziele/Lernergebnisse</b>	Je nach gewählter Veranstaltung
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangsspezifisch)</b>	Keine
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	-
<b>Literatur</b>	-
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	Prüfungsbedingungen nach den Regeln des Sprachenzentrums.
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Modulverantwortlicher: Universitätsprofessor Dr.-Ing. Holger Schüttrumpf
<b>ECTS Credits</b>	3
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	2
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	0
<b>Gesamtstunden (h)</b>	90,0
<b>Präsenzstunden (h)</b>	30,0
<b>Selbststudium (h)</b>	60,0

### ● Prüfungsknoten

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Prüfung Fremdsprache (301564201)	3. Semester	keine Semesterempfehlung	3	2

<b>Modultitel</b>	Grundlagen der Gewässergüte- und Siedlungswasserwirtschaft (Pflichtfach)
<b>Kennung</b>	3015662
<b>Version</b>	Angelegt über RWTH API als 1
<b>Dauer (Semester)</b>	Einsemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Sommersemester
<b>Gültig von</b>	Wintersemester 2019
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>Inhalt</b>	In dieser Veranstaltung werden zunächst wesentliche natur- und ingenieurwissenschaftliche Grundlagen vermittelt. Darauf aufbauend werden die Zusammenhänge aufgezeigt und wie sich Veränderungen in einem Feld der Siedlungswasserwirtschaft auf andere Bereiche der Siedlungswasserwirtschaft und/oder die Gewässergütekultur auswirken. In Bezug auf die Gewässergütekultur werden Themen wie die Grundlagen der Limnologie, Gewässernutzungen, Auswirkungen von Abwassereinleitungen auf ein Gewässer, die Gewässergüteklassifizierung und der ökologische Zustand nach EU-Wasserrahmenrichtlinie behandelt. Themenfelder wie die Hygiene in Siedlungsgebieten (Wasserversorgung, Siedlungsentwässerung), der Entwässerungskomfort (Überflutungsschutz, Schließung von Wasserkreisläufen vor Ort) und der Gewässerschutz (Abwasserreinigung, Eintragspfade in Gewässer) werden in Bezug auf die Siedlungswasserwirtschaft betrachtet. Darüber hinaus wird hier die Struktur der Wasserwirtschaft vermittelt sowie ein Überblick zum Wasserrecht gegeben.
<b>Lernziele/Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme an dieser Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage... ...die wesentlichen naturwissenschaftlichen Grundlagen und Prozesse sowie die Zusammenhänge der Gewässergütekultur und der Siedlungswasserwirtschaft zu erklären. ...die Selbstreinigungsvorgänge in einem Gewässer zu beurteilen. ...Basisdaten zur Dimensionierung von siedlungswasserwirtschaftlichen Anlagen zu bestimmen. ...Analysedaten gewässergüte- und siedlungswasserwirtschaftlich relevanter Parameter zu bewerten.
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangspezifisch)</b>	Keine
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	Keine.
<b>Literatur</b>	Vorlesungsunterlagen und ausgewählte Literaturhinweise werden auf RWTHmoodle zur Verfügung gestellt. Gujer (2007): Siedlungswasserwirtschaft, 3. Auflage, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, ISBN: 978-3-540-34330-1
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	Benotete Klausurarbeit. Es gibt keine Voraussetzungen für die Teilnahme an der Klausurarbeit.
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Wintgens
<b>ECTS Credits</b>	3
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	2
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	60

— Fachspezifische Module

+ Grundlagen der Gewässergüte- und Siedlungswasserwirtschaft ...

<b>Gesamtstunden (h)</b>	90,0
<b>Präsenzstunden (h)</b>	30,0
<b>Selbststudium (h)</b>	60,0

### ● Prüfungsknoten

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Prüfung Grundlagen der Gewässergüte- und Siedlungswasserwirtschaft (301566201)	2. Semester	keine Semesterempfehlung	3	0

### ▲ Angebotsknoten

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Vorlesung und Übung Grundlagen der Gewässergüte- und Siedlungswasserwirtschaft	2. Semester	keine Semesterempfehlung	-	2

<b>Modultitel</b>	Nachhaltigkeitsbewertung (Pflichtfach)
<b>Kennung</b>	3020963
<b>Version</b>	V1
<b>Dauer (Semester)</b>	Einsemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Wintersemester
<b>Gültig von</b>	Wintersemester 2019
<b>Gültig bis</b>	Sommersemester 2023
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>Inhalt</b>	<p>Nachhaltigkeitsbewertung Grundlagen: Überblick über europäisches und nationales Umweltrecht (Bund, Länder); Nachhaltigkeitsleitbilder/-indikatoren; Umweltqualitätsziele sowie Nachhaltigkeitsziele und -strategien; Umwelt-Auditing (EMAS, DIN EN ISO 14001 ff.); Grundlagen zum Aufbau und zur Implementierung von Umweltmanagementsystemen; Überblick über gängige Umwelt- und Nachhaltigkeitslabels; Einführung in das Ressourcenmanagement.</p> <p>Nachhaltigkeitsbewertung Methoden: Überblick über gängige Methoden der Nachhaltigkeitsbewertung; Methoden innerhalb des Umwelt-/Nachhaltigkeitsmanagements; Einführung in die Ökobilanz und Risikobewertung; Stoffstrom- und Flächenmanagement; Einführung in die Nachhaltigkeitsbewertung (z.B. soziale Nachhaltigkeitsbewertung); Einführung in die Nachhaltigkeitsbewertung auf Unternehmensebene.</p>
<b>Lernziele/Lernergebnisse</b>	<p>Nachhaltigkeitsbewertung Grundlagen: Ziel der Veranstaltung ist es, die elementaren Grundlagen des öffentlichen und betrieblichen Umwelt-/Nachhaltigkeitsmanagements, die normativen Anforderungen sowie Kenntnisse über Aufbau, Inhalt und Ziele der wichtigsten Managementsysteme im Nachhaltigkeitsbereich zu vermitteln und sie an ausgewählten Beispielen zu erproben. Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse der wissenschaftlichen Grundlagen des öffentlichen und betrieblichen Nachhaltigkeitsmanagements und der zugehörigen Prinzipien. Weiter erhalten sie Einblicke in das Rohstoffmanagement. Die Studierenden sind durch die Veranstaltung in der Lage die Umwelt-/Nachhaltigkeitsrelevanz öffentlicher und betrieblicher Entscheidungen sachkundig zu beurteilen.</p> <p>Nachhaltigkeitsbewertung Methoden: Ziel des Moduls ist es, die elementaren Grundlagen der Umwelt- und Nachhaltigkeitsbewertung zu vermitteln sowie Kenntnisse über Aufbau, Inhalt und Ziele der wichtigsten Methoden darzustellen und zu erörtern und sie an ausgewählten Beispielen zu erproben. Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse der wissenschaftlichen Grundlagen der methodischen Prinzipien und Instrumente sowie der zugehörigen Indikatoren. Die Studierenden sind durch die Veranstaltung in der Lage, die Umwelt-/Nachhaltigkeitsbewertung in vereinfachter Form anzuwenden und auf neue Produkte und Unternehmensbereiche zu übertragen, um hierüber eine Aussage über die Nachhaltigkeit treffen zu können.</p>
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangspezifisch)</b>	Keine
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	-
<b>Literatur</b>	EMAS, DIN EN ISO 14001, Sustainable Development Goals of United Nations
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	Benotete Klausurarbeit. Es gibt keine Voraussetzungen für die Teilnahme an der Klausurarbeit.
<b>Sonstiges</b>	-

- Fachspezifische Module  
+ Nachhaltigkeitsbewertung (3020963)

<b>Modulverantwortung</b>	Modulverantwortliche: Univ.-Prof. Dr.-Ing. Marzia Traverso
<b>ECTS Credits</b>	5
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	4
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	-
<b>Gesamtstunden (h)</b>	150,0
<b>Präsenzstunden (h)</b>	60,0
<b>Selbststudium (h)</b>	90,0

### ● Prüfungsknoten

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Prüfung Nachhaltigkeitsbewertung (302096301)	3. Semester	keine Semesterempfehlung	5	-

### ▲ Angebotsknoten

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Vorlesung Nachhaltigkeitsbewertung Grundlagen	3. Semester	keine Semesterempfehlung	-	2
Vorlesung Nachhaltigkeitsbewertung Methoden	3. Semester	keine Semesterempfehlung	-	2



<b>Modultitel</b>	Rohstoffe und Recycling (Pflichtfach)
<b>Kennung</b>	5112739
<b>Version</b>	Angelegt über RWTH API als 1
<b>Dauer (Semester)</b>	Zweisemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Wintersemester
<b>Gültig von</b>	Wintersemester 2019
<b>Gültig bis</b>	Sommersemester 2023
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>Inhalt</b>	<p>I. Rohstoffe und Recycling 1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nachhaltige Rohstoffnutzung in einer Circular Economy, Abfall als Rohstoff</li> <li>• Stoffstrom Glas</li> <li>• Stoffstrom Papier</li> <li>• Leichtverpackungen</li> <li>• Kunststoffe</li> <li>• Elektro-Schrott</li> <li>• Rechtlicher Rahmen: Kreislaufwirtschaftsgesetz, VerpackungsG, Duale Systeme, ElektroG</li> </ul> <p>II. Rohstoffe und Recycling 2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rohstoffkette Eisen und Stahl</li> <li>• Rohstoffkette NE-Metalle (Fokus Aluminium und Kupfer)</li> <li>• Rohstoffkette Baurohstoffe (Gesteinskörnungen)</li> <li>• Kreislaufwirtschaftsrecht</li> <li>• Abgrenzung Verwertung/Beseitigung, Überlassungspflichten</li> <li>• Rechtliche Rahmenbedingungen des Stahlrecyclings</li> <li>• Entsorgung mineralischer Abfälle, GewerbeabfallVO</li> <li>• Altholz, EEG und BiomasseV</li> </ul>
<b>Lernziele/Lernergebnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegendes Verständnis zu anthropogenen Stoffströmen: Systematik, Wertschöpfungskette und Möglichkeiten der Kreislaufführung</li> <li>• Kompetenz erlangen über die Entwicklung einer Rohstoff und Kreislaufwirtschaft bis zur Circular Economy</li> <li>• Grundlegendes Verständnis der Mechanismen freier und geregelter Märkte</li> <li>• Kenntnis der Stoffsysteme, vertiefte Kenntnis über wichtigste Rohstoffverbraucher und der jeweiligen Bedeutung sekundärer Rohstoffe</li> <li>• Technische Anforderungen an sekundäre Rohstoffe, Fokus Anforderungsprofil durch Produzenten</li> <li>• Kenntnisse zur Recyclingwirtschaft, ihrer Rechtsgrundlagen und ihrer Organisationsstruktur</li> </ul>
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangsspezifisch)</b>	Zulassungsvoraussetzung zur Teilnahme an den Lehrveranstaltungen: keine; Zulassungsvoraussetzung zur Teilnahme an den Prüfungen: keine
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	keine
<b>Literatur</b>	-
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	<p>I. Rohstoffe und Recycling 1</p> <p>Klausurarbeit (Schriftliche Prüfung oder E-Klausur), Benotung: benotet; Gewichtung: 100 %</p> <p>II. Rohstoffe und Recycling 2</p> <p>Klausurarbeit (Schriftliche Prüfung oder E-Klausur), Benotung: benotet; Gewichtung: 100 %</p>

<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Modulangebotsorganisator: FB5 Modul-AV Modellierungsteamverantwortliche/r: Kimberly Meyer B. A. RWTH Modulverantwortliche/r: Universitätsprofessorin Dr. rer. nat. Kathrin Greiff
<b>ECTS Credits</b>	7
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	4
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	60
<b>Gesamtstunden (h)</b>	210,0
<b>Präsenzstunden (h)</b>	60,0
<b>Selbststudium (h)</b>	150,0

### ● Prüfungsknoten

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Klausurarbeit Rohstoffe und Recycling 2 (511273902)	4. Semester	keine Semesterempfehlung	4	0
Klausurarbeit Rohstoffe und Recycling 1 (511273901)	3. Semester	keine Semesterempfehlung	3	0

### ▲ Angebotsknoten

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Vorlesung Rohstoffe und Recycling 2	4. Semester	keine Semesterempfehlung	-	2
Freiwillige Exkursion	4. Semester	keine Semesterempfehlung	-	0
Vorlesung Rohstoffe und Recycling 1	3. Semester	keine Semesterempfehlung	-	2

<b>Modultitel</b>	Statistik und Umweltinformatik (Pflichtfach)
<b>Kennung</b>	3020964
<b>Version</b>	V1
<b>Dauer (Semester)</b>	Einsemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Wintersemester
<b>Gültig von</b>	Wintersemester 2019
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>Inhalt</b>	<p>Angewandte Statistik: Matrizenalgebra und Lösung linearer Gleichungssysteme; Begriffe der deskriptiven und induktiven Statistik (Lage- und Streuungsparameter); Zufallsvariable und Wahrscheinlichkeitsverteilungen; Kovarianzmatrix linearer Transformationen (Varianz-/Kovarianz-Fortpflanzung); Linearisierung nichtlinearer Transformationen; Regressions- und Korrelationsanalyse; Methoden der Parameterschätzung; Konfidenzbereiche und Hypothesentests.</p> <p>Umweltinformatik: Einführung in die Umweltinformatik: Anwendungen und Werkzeuge der Umweltinformatik; Algorithmen; Datenstrukturen; Rekursion; Programmablaufpläne; Grundlagen von Programmiersprachen; Programmierung von Anwendungsskripts in MATLAB zur Lösung umweltinformatischer Problemstellungen; Objektorientiertes Programmieren: Einführung in eine objektorientierte Programmiersprache; Entwicklungsumgebungen; Datenstrukturen und -typen, Arrays, Operatoren, Ausdrücken und Anweisungen; Kontrollstrukturen; Klassen und Objekten; Funktionen/Methoden; Kapselung; Vererbung; Polymorphie; Ausnahmebehandlung; Datenein- und -ausgabe.</p>
<b>Lernziele/Lernergebnisse</b>	<p>Angewandte Statistik: Verständnis für die Formalisierung und Modellierung von Ingenieurprozessen in linearen Gleichungssystemen; Sichere Einschätzung der Präzision und Qualität in Bauprozessen; Fähigkeit zur Berechnung der stufenweisen Fortpflanzung der Genauigkeiten (Varianzen/Kovarianzen) in Produktionsprozessen; Signifikante Beurteilung von Messreihen (Stichproben- und Testverfahren, Ausreißersuche); Vertrautheit mit der Formalisierung und Schätzung funktionaler Abhängigkeiten.</p> <p>Umweltinformatik: Kennenlernen der Anwendungen und Werkzeuge der Umweltinformatik; Kenntnisse zur numerischen Simulation, Datenerfassung, Datenanalyse und -auswertung mit MATLAB; Erlernen der Methodik zur algorithmischen Problemlösung anhand einer objektorientierten Programmiersprache; Befähigung zur eigenständigen Entwicklung von Desktop-Softwareanwendungen für die Lösungsunterstützung von Ingenieuraufgaben.</p>
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangspezifisch)</b>	Keine
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	-
<b>Literatur</b>	Angewandte Statistik: Übungsumdrucke; Lehrbuch W. Benning: Statistik in Geodäsie, Geoinformation und Bauwesen. Wichmann Verlag; Lehrbuch Witte/Schmidt: Vermessungskunde und Grundlagen der Statistik für das Bauwesen. Wichmann Verlag
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	Benotete Klausurarbeiten 'Angewandte Statistik' und 'Umweltinformatik'. Die Modulnote wird entsprechend der CP-Verteilung gewichtet. Voraussetzung für die Teilnahme an der Klausurarbeit 'Umweltinformatik' ist Anwesenheitspflicht bei den Übungen. Es gibt keine Voraussetzungen für die Teilnahme an der Klausurarbeit 'Angewandte Statistik'.
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Modulverantwortlicher: Univ.-Prof. Dr.-Ing. Jörg Blankenbach

- Fachspezifische Module
- + Statistik und Umweltinformatik (3020964)

<b>ECTS Credits</b>	7
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	6
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	-
<b>Gesamtstunden (h)</b>	210,0
<b>Präsenzstunden (h)</b>	90,0
<b>Selbststudium (h)</b>	120,0

### ● Prüfungsknoten

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Prüfung Angewandte Statistik (302096401)	1. Semester	keine Semesterempfehlung	3	-
Übung Umweltinformatik (302096402)	1. Semester	keine Semesterempfehlung	0	2
Prüfung Umweltinformatik (302096403)	1. Semester	keine Semesterempfehlung	4	-

### ▲ Angebotsknoten

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Vorlesung und Übung: Angewandte Statistik	1. Semester	keine Semesterempfehlung	-	3
Vorlesung Umweltinformatik	1. Semester	keine Semesterempfehlung	-	1

<b>Modultitel</b>	Thermische Abfallbehandlung (Pflichtfach)
<b>Kennung</b>	5115534
<b>Version</b>	Angelegt über RWTH API als 1_neu
<b>Dauer (Semester)</b>	Einsemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Wintersemester/Sommersemester
<b>Gültig von</b>	Wintersemester 2022
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermische Verwertung sowohl von Siedlungs- und Gewerbeabfällen als auch Ersatzbrennstoffen, Sonderabfällen und Klärschlamm</li> <li>• Erläuterung der Komponenten von Verbrennungs- und Abgasanlagen inkl. der zugehörigen Reaktionsvorgänge</li> <li>• Behandlung von über- und unterstöchiometrischen Verfahren zur thermischen Abfallbehandlung</li> <li>• Erstellung von Stoffstrombilanzen</li> </ul>
<b>Lernziele/Lernergebnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Veranstaltung verschafft den Studierenden einen Überblick über die gesamte Anlagentechnik in der Abfallkonversion mit dem Ziel, Problemstellungen der thermischen Abfallbehandlung zu erkennen und diesen mit verfahrenstechnischen Lösungsansätzen zu begegnen</li> <li>• Die Teilnehmer werden befähigt, technische Komponenten hinsichtlich Wirtschaftlichkeit, Energieeffizienz und Emissionsminderung zu bewerten</li> <li>• Die Übung soll es ermöglichen, dass die Studierenden Stoffstrombilanzen durchführen können und somit einzelne Komponenten bis hin zur Gesamtanlage nach ökologischen und wirtschaftlichen Aspekten auslegen können</li> </ul>
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangsspezifisch)</b>	-
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	keine
<b>Literatur</b>	Literatur wird konkret zu jedem Thema angegeben
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	Klausurarbeit (90 min) (oder mündliche Prüfung), Benotung: benotet, Gewichtung: 100 % semesterbegleitende und verpflichtende e-Tests zur Zulassungsvoraussetzung für die Klausur
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Modulangebotsorganisator: FB5 Modul-AVModellierungsteamverantwortlicher: Kimberly Meyer M. A. RWTHModulverantwortlicher: Universitätsprofessor Dr.-Ing. Peter Georg Quicker
<b>ECTS Credits</b>	5
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	3
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	-

- Fachspezifische Module  
+ Thermische Abfallbehandlung (5115534)

<b>Gesamtstunden (h)</b>	150,0
<b>Präsenzstunden (h)</b>	45,0
<b>Selbststudium (h)</b>	105,0

### ● Prüfungsknoten

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Prüfung Thermische Abfallbehandlung (511553401)	3. Semester	keine Semesterempfehlung	5	0
E-Tests (511553402)	3. Semester	keine Semesterempfehlung	0	0

### ▲ Angebotsknoten

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Vorlesung Thermische Abfallbehandlung	3. Semester	keine Semesterempfehlung	-	2
Übung Thermische Abfallbehandlung	3. Semester	keine Semesterempfehlung	-	1

<b>Modultitel</b>	Verfahrenstechnik (Pflichtfach)
<b>Kennung</b>	4011192
<b>Version</b>	Angelegt über RWTH API als 1
<b>Dauer (Semester)</b>	Zweisemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Sommersemester
<b>Gültig von</b>	Wintersemester 2019
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>Inhalt</b>	<p>Grundlagen der Verfahrenstechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Allgemeine Einführung in die Verfahrenstechnik</li> <li>• Beschreibung von Reinstoffen und Phasen</li> <li>• Grundlagen der Bilanzierung</li> <li>• Gemischthermodynamik und Phasengleichgewichte</li> <li>• Wärme- und Stoffübertragung und Strömungslehre</li> <li>• Grundlagen thermischer Trennverfahren</li> </ul> <p>Grundoperationen der Verfahrenstechnik: 1 • Allgemeine Grundlagen • Dimensionsanalyse, dimensionslose Kennzahlen 2 • Chemische Verfahrenstechnik, chemische Reaktion: • Stöchiometrische Reaktionsgleichung und Konzentrationsangaben • Betriebsgrößen eines chemischen Reaktors 3 • Chemische Verfahrenstechnik, Reaktionskinetik homogener Reaktionen: • Reaktionsgeschwindigkeiten, reaktionskinetische Gleichung • Gleichgewichtsreaktionen und –konstanten • Einfluss der Temperatur auf die Reaktionsgeschwindigkeit 4 • Chemische Verfahrenstechnik, Ideale Reaktoren: • Idealer Rührkessel, Ideales Strömungsröhr • Kaskade idealer Rührkessel • Vergleich idealer Reaktoren 5 • Chemische Verfahrenstechnik, Verweilzeitverteilung: • Messung der Verweilzeitverteilung • Verweilzeitverteilung idealer Reaktoren • Verweilzeitverteilung realer Reaktoren 6 • Mechanische Verfahrenstechnik, Zerkleinerung: • Leistungsbedarf von Zerkleinerungsprozessen - Halbempirische Zerkleinerungsgesetze und Dimensionsanalyse • Energetischer Wirkungsgrad • Zerkleinerungsmaschinen 7 • Mechanische Verfahrenstechnik, Stofftrennung • Ideale und reale Trennung von Partikeln • Ermittlung und Anwendung der Tromp'schen Kurve 8 • Mechanische Verfahrenstechnik, Sedimentation: • Partikelbewegung im Schwerfeld • Einsatzgebiet der Sedimentation • Definition der Trennbedingung, stationäre Sinkgeschwindigkeit • Dimensionierung eines Absetzapparates, Zentrifugation 9 • Mechanische Verfahrenstechnik, Filtration: • Filtrationsarten: Tiefenfiltration, Oberflächenfiltration • Filterapparate • Filtergleichungen: Darcy-Gesetz, Kapillarmodell, Carman-Kozeny Gleichung, empirische Modelle 10 • Mechanische Verfahrenstechnik, Mischen und Rühren: • Einsatzgebiete • Leistungscharakteristik verschiedener Rührertypen 11 • Thermische Verfahrenstechnik, Absorption: • Grundlagen: Absorptionsgleichgewichte, Stoffaustauschmodelle 12 • Berechnung von Bodenkolumnen und Füllkörperkolumnen • Stoffbilanz, McCabe-Thiele-Diagramm, HTU-Konzept, NTU 13 • Thermische Verfahrenstechnik, Dampf-Flüssiggleichgewichte von Gemischen: • binäre Systeme • Darstellung von Dampf-Flüssig-Gleichgewichten 14 • Thermische Verfahrenstechnik, Destillation und Rektifikation: • Diskontinuierlich betriebene einfache Destillation • Kontinuierlich betriebene einfache Destillation • Kaskadenschaltung, Rektifikation 15 • Ausgleichsrechnungen</p>
<b>Lernziele/Lernergebnisse</b>	<p>Grundlagen der Verfahrenstechnik Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Es werden die zur mathematischen Beschreibung verfahrenstechnischer Apparate und Prozesse wichtigen Grundlagen vermittelt. Dazu wird zunächst das zentrale Werkzeug der Bilanzierung von Stoff- und Energieströmen eingehend besprochen. Anschließend folgen notwendige Grundlagen der Thermodynamik sowie Grundlagen der Wärme- und Stoffübertragung und Strömungslehre. Die gelernten Grundlagen werden schließlich genutzt, um thermische Trennverfahren zu beschreiben.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• keine</li> </ul> <p>Grundoperationen der Verfahrenstechnik Fachbezogen:</p>

– Fachspezifische Module  
+ Verfahrenstechnik (4011192)

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die wesentlichen Grundoperationen der mechanischen, chemischen und thermischen Verfahrenstechnik.</li> <li>• Sie beherrschen grundlegende Methoden und Herangehensweisen zur Lösung verfahrenstechnischer Aufgabenstellungen.</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, aufgrund der erlernten Methodik selbständig Auslegungsberechnungen für verfahrenstechnische Grundoperationen durchzuführen.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• keine</li> </ul>
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangsspezifisch)</b>	<p>Grundlagen der Verfahrenstechnik: Zulassungsvoraussetzung zur Teilnahme an der Lehrveranstaltung: keine; Zulassungsvoraussetzung zur Teilnahme an der Prüfung: keine</p> <p>Grundoperationen der Verfahrenstechnik: Zulassungsvoraussetzung zur Teilnahme an der Lehrveranstaltung: keine; Zulassungsvoraussetzung zur Teilnahme an der Prüfung: keine</p>
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	<p>Grundlagen der Verfahrenstechnik: keine</p> <p>Grundoperationen der Verfahrenstechnik: keine</p>
<b>Literatur</b>	<p>Vorlesungsunterlagen; zum Weiterlesen: Eckhard Ignatowitz: Chemietechnik; Karl Schwister, Volker Leven: Verfahrenstechnik für Ingenieure Grundoperationen der Verfahrenstechnik • Vorlesungsumdruck (erhältlich bei der AVT-MVT), 120 Seiten, zahlreiche Abbildungen und graphische Darstellungen</p>
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	<p>Grundlagen der Verfahrenstechnik: Klausurarbeit (120 min), Benotung: benotet, Gewichtung: 100 %;</p> <p>Grundoperationen der Verfahrenstechnik: Klausurarbeit (120 min), Benotung: benotet, Gewichtung: 100 %</p>
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	<p>Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Jupke Univ.-Prof. Dr.-Ing. Matthias Wessling</p>
<b>ECTS Credits</b>	8
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	6
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	-
<b>Gesamtstunden (h)</b>	240,0
<b>Präsenzstunden (h)</b>	90,0
<b>Selbststudium (h)</b>	150,0



● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Klausurarbeit Grundoperationen der Verfahrenstechnik (401119202)	5. Semester	keine Semesterempfehlung	4	0
Klausurarbeit Grundlagen der Verfahrenstechnik (401119201)	4. Semester	keine Semesterempfehlung	4	0

▲ **Angebotsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Vorlesung Grundoperationen der Verfahrenstechnik	5. Semester	keine Semesterempfehlung	-	2
Übung Grundlagen der Verfahrenstechnik	4. Semester	keine Semesterempfehlung	-	1
Übung Grundoperationen der Verfahrenstechnik	5. Semester	keine Semesterempfehlung	-	1
Vorlesung Grundlagen der Verfahrenstechnik	4. Semester	keine Semesterempfehlung	-	2

<b>Modultitel</b>	Wasserbau (Pflichtfach)
<b>Kennung</b>	3020965
<b>Version</b>	V1
<b>Dauer (Semester)</b>	Zweisemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Wintersemester/Sommersemester
<b>Gültig von</b>	Wintersemester 2019
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>Inhalt</b>	<p>Flussbau: Hydrologie und Wasserwirtschaft, Wasserrecht und Wasserwirtschaftsverwaltung; Flussskunde und Flussregelung; Hochwasserschutz; Stauanlagen, Staustufen und Wehre, Gestaltung, Bauteile, Berechnungsgrundlagen; Klimaänderungen; Naturnaher Wasserbau</p> <p>Talsperren und Wasserkraft: Talsperren: Staudämme, Staumauern; Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit; Betriebseinrichtungen; Wasserkraft: Niederdruckanlagen, Mitteldruckanlagen, Hochdruckanlagen, Pumpspeicherwerke</p>
<b>Lernziele/Lernergebnisse</b>	<p>Flussbau: Die Studierenden erlernen grundlegende Kenntnisse zum deutschen Wasserrecht als Planungs- und Genehmigungsrahmen für den Wasserbauer. Die Veranstaltung Flussbau soll den Studierenden den Anreiz geben, in individueller sowie gruppenbezogener Arbeit grundlegende theoretische Grundlagen, welche im Modul Hydromechanik 1 vermittelt werden, aufzuarbeiten und in einen unmittelbaren praktischen Kontext zu setzen. Die Studierenden konzipieren technisch komplexe Bauwerke und erfahren unmittelbar die Einheit von Theorie und Praxis. Neben der fachlichen Breite werden punktuell Schwerpunktthemen behandelt, welche Gegenstand aktueller politischer Debatten sind (derzeit: Klimawandel und Hochwasserschutz).</p> <p>Talsperren und Wasserkraft: Die Studierenden erlernen Konzepte und überschlägige Bemessungen von Talsperren, Wasserkraftanlagen und anderen wasserbaulichen Anlagen. Hierdurch werden den Studierenden die Aufgaben wasserbaulicher Anlagen im gesellschaftlichen Kontext bewusst. Die Studierenden arbeiten sich darüber hinaus in den wichtigen normative Rahmen der wasserbaulichen Planung ein und erlernen die Fähigkeit zur selbständigen Organisation und Konzeption von großen wasserbaulichen Anlagen. Hierzu zählt auch die Ermutigung zum Umgang mit komplexen Problemen. Wesentlich sind der konkrete Praxisbezug und das Kennenlernen des Wasserbaus in seiner fachlichen Breite.</p>
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangspezifisch)</b>	Keine
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	-
<b>Literatur</b>	<p>Vorlesungsumdruck; Naudascher, E. (1992): Hydraulik der Gerinne und Gerinnebauwerke. Springer. ISBN 3-211-82366-2; Strobl, T.; Zunic, F. (2006): Wasserbau – Aktuelle Grundlagen - Neue Entwicklungen. Springer. ISBN 978-3-540-22300-9; Vischer, D.; Huber, A. (1993): Wasserbau. Springer. ISBN 978-3-540-56178-1; Giesecke J.; Mosonyi, E. (2005): Wasserkraftanlagen – Planung, Bau und Betrieb. Springer. ISBN 3-540-44391-6; Kaczynski, J. (1994): Stauanlagen – Wasserkraftanlagen. Werner-Verlag. ISBN; Patt, H.; Jüring, P.; Kraus, W. (2004): Naturnaher Wasserbau – Entwicklung und Gestaltung von Fließgewässern. Springer. ISBN 978-3-540-20095-6</p>
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	Benotete Klausurarbeit. Es gibt keine Voraussetzungen für die Teilnahme an der Klausurarbeit.
<b>Sonstiges</b>	-

<b>Modulverantwortung</b>	Modulverantwortlicher: Univ.-Prof. Dr.-Ing. Holger Schüttrumpf
<b>ECTS Credits</b>	6
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	4
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	-
<b>Gesamtstunden (h)</b>	180,0
<b>Präsenzstunden (h)</b>	60,0
<b>Selbststudium (h)</b>	120,0

### ● Prüfungsknoten

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Prüfung Wasserbau (302096501)	6. Semester	keine Semesterempfehlung	6	-

### ▲ Angebotsknoten

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Vorlesung Flussbau	5. Semester	keine Semesterempfehlung	-	2
Vorlesung Talsperren und Wasserkraft	6. Semester	keine Semesterempfehlung	-	2

<b>Modultitel</b>	Wasserwirtschaft und Hydrologie (Pflichtfach)
<b>Kennung</b>	3020966
<b>Version</b>	V1
<b>Dauer (Semester)</b>	Zweisesemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Wintersemester/Sommersemester
<b>Gültig von</b>	Wintersemester 2019
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>Inhalt</b>	<p>Wasserwirtschaft und Hydrologie I: Aufbau und Funktionsweise des Wasserhaushaltes; Grundlagen der Teilkompartimente Niederschlag, Verdunstung, Abfluss und Speicherung; Grundlagen der quantitativen und qualitativen Wasserwirtschaft; Grundlagen der Herleitung von Bemessungswerten in der Wasserwirtschaft (hydrologische Statistik); Anwendungsbeispiele aus der Wasserwirtschaft (Ausweisung von Retentionsflächen, Hochwasserschadenspotenzial-Analysen, Erosionsmodellierung, Speicherwirtschaft, DV-Aufgaben in der Hydrologie).</p> <p>Wasserwirtschaft und Hydrologie II: Grundlagen und Anwendung der Fließgewässermorphologie; Grundlagen und praxisrelevante Anwendung der Fließgewässertypologie; Wechselwirkungen von Abfluss und Gerinnemorphologie; Berechnungsgrundlagen des Strahlungshaushalts; Grundlagen der abiotischen und biotischen Gewässerkenntnis; Grundlagen und Anwendung des Energie- und Nährstoffhaushalts von Fließgewässern; Interaktion Gewässer - Grundwasser; Grundlagen des diffusen Stoffeintrages (vor dem Hintergrund der gesetzlichen Regelungen); Grundlagen der praxisrelevanten Anwendung der wasserwirtschaftlichen Maßnahmenplanung und Bewirtschaftungspläne.</p>
<b>Lernziele/Lernergebnisse</b>	<p>Wasserwirtschaft und Hydrologie I: Die Studierenden sollen eine profunde Wissensbasis zu den Prozessabläufen des Wasserkreislaufes (Hydrologie) erhalten und die Zusammenhänge der qualitativen und quantitativen Wasserwirtschaft anhand von Anwendungsbeispielen erarbeiten. Dabei sollen die Studierenden lernen, eigenständig konkreten Aufgaben aus der Wasserwirtschaft zu lösen und ihr erarbeitetes Wissen im Rahmen des self-assessment fortlaufend überprüfen.</p> <p>Wasserwirtschaft und Hydrologie II: Die Studierenden sollen aufbauend auf der Wissensbasis aus der Lehrveranstaltung Wasserwirtschaft und Hydrologie I ein vertieftes Verständnis der wasserwirtschaftlichen Planung vor dem Hintergrund der nationalen und europaweiten gesetzlichen Regelungen erlangen und das Wissen selbstständig anhand von praxisrelevanten Anwendungsbeispielen umsetzen. Dabei sollen die Studierenden ihr erarbeitetes Wissen im Rahmen des self-assessment fortlaufend überprüfen.</p>
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangspezifisch)</b>	Keine
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	-
<b>Literatur</b>	-
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	Benotete Klausurarbeiten. Die Modulnote wird entsprechend der CP-Verteilung gewichtet. Es gibt keine Zulassungsvoraussetzung für die Teilnahme an den Klausurarbeiten.
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Modulverantwortlicher: Univ.-Prof. Dr.-Ing. Heribert Nacken
<b>ECTS Credits</b>	5

— Fachspezifische Module  
+ Wasserwirtschaft und Hydrologie (3020966)

<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	4
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	-
<b>Gesamtstunden (h)</b>	150,0
<b>Präsenzstunden (h)</b>	60,0
<b>Selbststudium (h)</b>	90,0

### ● Prüfungsknoten

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Prüfung Wasserwirtschaft und Hydrologie I (302096601)	5. Semester	keine Semesterempfehlung	2.5	-
Prüfung Wasserwirtschaft und Hydrologie II (302096602)	6. Semester	keine Semesterempfehlung	2.5	-

### ▲ Angebotsknoten

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Vorlesung Wasserwirtschaft und Hydrologie I	5. Semester	keine Semesterempfehlung	-	2
Vorlesung Wasserwirtschaft und Hydrologie II	6. Semester	keine Semesterempfehlung	-	2

+ Aufbereitung von Sekundärrohstoffen (5116920)

<b>Modultitel</b>	Aufbereitung von Sekundärrohstoffen (Wahlpflichtfach)
<b>Kennung</b>	5116920
<b>Version</b>	Angelegt über RWTH API als 1
<b>Dauer (Semester)</b>	Einsemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Wintersemester/Sommersemester
<b>Gültig von</b>	Sommersemester 2019
<b>Gültig bis</b>	Sommersemester 2023
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>Inhalt</b>	<p>Selbstständige Anwendung der vermittelten Lehrinhalte aus "Aufbereitung fester Abfallstoffe" im Rahmen eines Praktikums. z.B. Grundoperationen der Aufbereitung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zerkleinerungsverfahren und –Maschinen</li> <li>• Klassierung und Siebmaschinen</li> <li>• Trockene Sortierverfahren nach Dichte, Form, magnetischer und elektrischer Suszeptibilität</li> <li>• Optische Sortierverfahren</li> </ul> <p>Darstellung und Auswertung von Versuchsergebnissen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ergebnisbewertung von Zerkleinerungsprozessen</li> <li>• Quantifizierung des Trennerfolgs von Sortierverfahren, zum Beispiel anhand von Sieblinien, Stoffanalyse</li> <li>• Eigenständige Planung von Versuchen für vorgegebene Zielstellungen</li> </ul>
<b>Lernziele/Lernergebnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendung der Grundoperationen der mechanischen Aufbereitung sowie der Rohstoffcharakterisierung</li> <li>• Sachgerechte Auswahl von Verfahren und Aggregaten für diverse Aufgabenstellungen der Abfallbehandlung und des Recyclings</li> <li>• Sachgerechte Auswahl von Bewertungsmethoden</li> <li>• Fähigkeit zur Bilanzierung und Bewertung von Einzelprozessen</li> <li>• Organisation von Labortests</li> <li>• Erstellung von Arbeitsdokumentation</li> </ul>
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangspezifisch)</b>	Zulassungsvoraussetzung zur Teilnahme an der Lehrveranstaltung: Bestandene Prüfung "Aufbereitung fester Abfallstoffe"; Zulassungsvoraussetzung zur Teilnahme an der Prüfung: keine.
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	keine
<b>Literatur</b>	-
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	<p>Zulassungsvoraussetzung zur Teilnahme an der Lehrveranstaltung: Bestandene Prüfung „Aufbereitung fester Abfallstoffe“</p> <p>Mündliche Prüfung, Benotung: benotet, Gewichtung: 100 %</p>
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Modulangebotsorganisator: FB5 Modul-AV Modellierungsteamverantwortliche/r: Kimberly Meyer M. A. RWTH Modulverantwortliche/r: Universitätsprofessorin Dr. rer. nat. Kathrin Greiff
<b>ECTS Credits</b>	3
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	4

+ Aufbereitung von Sekundärrohstoffen (5116920)

<b>Prüfungsdauer (min)</b>	0
<b>Gesamtstunden (h)</b>	90,0
<b>Präsenzstunden (h)</b>	60,0
<b>Selbststudium (h)</b>	30,0

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Prüfung Aufbereitung von Sekundärrohstoffen (511692001)	6. Semester	keine Semesterempfehlung	3	0

▲ **Angebotsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Praktikum Aufbereitung von Sekundärrohstoffen	6. Semester	keine Semesterempfehlung	-	4

+ Baustoffkunde (3020958)

<b>Modultitel</b>	Baustoffkunde (Wahlpflichtfach)
<b>Kennung</b>	3020958
<b>Version</b>	V1
<b>Dauer (Semester)</b>	Zweisemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Wintersemester/Sommersemester
<b>Gültig von</b>	Wintersemester 2019
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>Inhalt</b>	<p>Baustoffkunde 1: Physikalische und chemische Grundlagen der Werkstoffkunde (Bindungsarten, Bindungsenergie, Plastizität, Phasendiagramme, Wärmedehnung und -leitfähigkeit, Dichte, Verformungseigenschaften, Spannungs-Dehnungsdiagramme, Grundlagen der Verbundwerkstofftheorie, Bruchmechanik); Metallische Werkstoffe: Stahl/Aluminium; Werkstoffeigenschaften, Bewehrungsstahl, Prüfung, Korrosion.</p> <p>Baustoffkunde 2: Beton: Ausgangsstoffe und Werkstoffeigenschaften, Spannungs-Dehnungslinien in Abhängigkeit der Festigkeit, Werkstoffkorrosion, Werkstoffprüfung, Sonderbetone (Faserbeton, SVB, Hochleistungsbeton, Leichtbeton, Sichtbeton).</p>
<b>Lernziele/Lernergebnisse</b>	<p>Baustoffkunde 1: Grundsätzliches Verständnis für den Zusammenhang zwischen Bindungseigenschaften und Festigkeit; Verständnis für die Abläufe bei der Werkstoffverformung; Materialverhalten von Beton und Metallen als Grundlage für die Bemessung von Stahlbetonbauteilen; Grundsätze der Randbedingungen der Metallkorrosion für die konstruktive Durchbildung.</p> <p>Baustoffkunde 2: Kenntnisse über die Herstellung von Bauteilen aus Beton; Kenntnisse über das Verformungs- und Bruchverhalten von Beton als Grundlage für die Bemessung von Stahlbetonbauteilen; Kenntnisse über Verwendungsmöglichkeiten und Anwendungsgrenzen von Beton.</p>
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangspezifisch)</b>	Keine
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	-
<b>Literatur</b>	Vorlesungsumdrucke zu Baustoffkunde 1, Vorlesungsumdrucke zu Baustoffkunde 2; Zilch, K., Diederichs, C. J., Katzenbach, R.: Handbuch für Bauingenieure. 2002. Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York. ISBN 3-540-65760-6
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	Benotete Klausurarbeit. Es gibt keine Voraussetzungen für die Teilnahme an der Klausurarbeit.
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Modulverantwortliche: Prof. Dr.-Ing. Anya Vollpracht
<b>ECTS Credits</b>	7
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	6
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	-
<b>Gesamtstunden (h)</b>	210,0



+ Baustoffkunde (3020958)

<b>Präsenzstunden (h)</b>	90,0
<b>Selbststudium (h)</b>	120,0

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Prüfung Baustoffkunde (302095801)	4. Semester	keine Semesterempfehlung	7	-

▲ **Angebotsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Vorlesung: Baustoffkunde 1	3. Semester	keine Semesterempfehlung	-	2
Kleingruppenübung Baustoffkunde 1	3. Semester	keine Semesterempfehlung	-	1
Vorlesung: Baustoffkunde 2	4. Semester	keine Semesterempfehlung	-	2
Übung: Baustoffkunde 2	4. Semester	keine Semesterempfehlung	-	1

+ Biologische Behandlung von organischen Stoffströmen (3015665)

<b>Modultitel</b>	Biologische Behandlung von organischen Stoffströmen (Wahlpflichtfach)
<b>Kennung</b>	3015665
<b>Version</b>	Angelegt über RWTH API als 1
<b>Dauer (Semester)</b>	Einsemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Sommersemester
<b>Gültig von</b>	Wintersemester 2019
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>Inhalt</b>	In dieser Veranstaltung wird die Behandlung von organischen Stoffströmen (insbesondere Bioabfall, Wirtschaftsdünger, Nachwachsende Rohstoffe) mittels aerober und anaerober Prozesse vermittelt. In diesem Kontext werden naturwissenschaftliche, technische und rechtliche Grundlagen behandelt. Darüber hinaus wird auf die stoffliche sowie energetische Nutzung von Reststoffe und die ökologischen Auswirkungen eingegangen.
<b>Lernziele/Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme an dieser Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage... ...unterschiedliche organische Stoffströme zu charakterisieren. ...die Grundprinzipien der Vergärung und Kompostierung zu erklären. ...die Funktionen und Abhängigkeiten der technischen Prozesse zu verstehen. ...Kompostierungs- und Vergärungsanlagen zu dimensionieren. ...Massen- und Stoffflüsse aus biologischen Behandlungsanlagen quantitativ und qualitativ zu bestimmen. ...die ökologischen Vor- und Nachteile der Prozesse zu bewerten.
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangsspezifisch)</b>	Keine
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	-
<b>Literatur</b>	Bilitewski & Härdtle (2013): Abfallwirtschaft, Handbuch für Praxis und Lehre, 4., neubearbeitete Auflage, Springer, ISBN 978-3-540-79530-8 Kaltschmitt, Hartmann, Hofbauer, (2016): Energie aus Biomasse. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg Kranert, Cord-Landwehr (Herausgeber) (2010): Einführung in die Abfallwirtschaft. 4. Auflage Wiesbaden: Vieweg + Teubner
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	Benotete Klausurarbeit. Voraussetzung für die Teilnahme an der Klausurarbeit ist Anwesenheitspflicht bei den Übungen.
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Wintgens
<b>ECTS Credits</b>	5
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	3
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	0
<b>Gesamtstunden (h)</b>	150,0

+ Biologische Behandlung von organischen Stoffströmen (3015665)

<b>Präsenzstunden (h)</b>	45,0
<b>Selbststudium (h)</b>	105,0

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Prüfung Biologische Behandlung von organischen Stoffströmen (301566501)	6. Semester	keine Semesterempfehlung	5	0
Übung Biologische Behandlung von organischen Stoffströmen (301566502)	6. Semester	keine Semesterempfehlung	0	1

▲ **Angebotsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Vorlesung Biologische Behandlung von organischen Stoffströmen	6. Semester	keine Semesterempfehlung	-	2

+ Biotechnologie (1615528)

<b>Modultitel</b>	Biotechnologie (Wahlpflichtfach)
<b>Kennung</b>	1615528
<b>Version</b>	Angelegt über RWTH API als 1
<b>Dauer (Semester)</b>	Einsemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Wintersemester/Sommersemester
<b>Gültig von</b>	Wintersemester 2019
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>Inhalt</b>	<p>1. EINFÜHRUNG UND FARBEN DER BIOTECHNOLOGIE</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1.1 Begriffsdefinition</li> <li>• 1.2 Pflanzenbiotechnologie</li> <li>• 1.3 Meeresbiotechnologie</li> <li>• 1.4 Umweltbiotechnologie</li> <li>• 1.5 Industrielle Biotechnologie</li> <li>• 1.6 Insektenbiotechnologie</li> <li>• 1.7 Medizinische Biotechnologie</li> </ul> <p>2. AMINOSÄUREN, PROTEINE, ENZYME</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2.1 Aufbau von Aminosäuren</li> <li>• 2.2 Isoelektrischer Punkt</li> <li>• 2.3 Peptidbindung</li> <li>• 2.4 Peptide - Proteine</li> <li>• 2.5 Primärstruktur</li> <li>• 2.6 Sekundärstruktur</li> <li>• 2.7 Tertiärstruktur</li> <li>• 2.8 Quartärstruktur</li> <li>• 2.9 Enzyme - Enzymklassen</li> <li>• 2.10 Strukturanalyse</li> </ul> <p>3. BAKTERIEN, HEFEN, SCHIMMELPILZE</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 3.1 Prokaryoten – Eukaryoten</li> <li>• 3.2 Charakterisierung von Bakterien</li> <li>• 3.3 Beispiele biotechnologisch wichtiger Bakterien</li> <li>• 3.4 Charakterisierung von Pilzen</li> <li>• 3.5 Beispiele biotechnologisch wichtiger Pilze</li> </ul> <p>4. PFLANZLICHE UND TIERISCHE ZELLEN, VIREN</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 4.1 Aufbau und Organellen pflanzlicher Zellen</li> <li>• 4.2 Biotechnologische Nutzung pflanzlicher Zellen</li> <li>• 4.3 Aufbau und Organellen tierischer Zellen</li> <li>• 4.4 Biotechnologische Nutzung tierischer Zellen</li> <li>• 4.5 Klassifizierung von Viren</li> <li>• 4.6 Bakteriophagen</li> <li>• 4.7 Baculoviren</li> </ul> <p>5. WACHSTUM VON MIKROORGANISMEN</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 5.1 Mikrobielles Wachstum</li> <li>• 5.2 Populationswachstum</li> <li>• 5.3 Bestimmung der Zellzahl zur Messung des Wachstums</li> <li>• 5.4 Wachstumsbeeinflussende Faktoren</li> <li>• 5.5 Kultivierungsmethoden</li> <li>• 5.6 Grundzüge des mikrobiellen Stoffwechsels</li> </ul>

+ Biotechnologie (1615528)

6. NUKLEINSÄUREN UND MOLEKULARE BIOTECHNOLOGIE

- 6.1 PCR
- 6.2 Plasmide
- 6.3 Klonierung
- 6.4 Mutagenese
- 6.5 Directed Evolution
- 6.6 DNA-Sequenzierung

7. FERMENTATIONSTECHNIK

- 7.1 Oberflächenfermentation
- 7.2 Submersfermentation
- 7.3 Batch-Fermentation
- 7.4 fed-batch-Fermentation
- 7.5 kontinuierliche Fermentation
- 7.6 Durchmischung
- 7.7 Sauerstoffversorgung

8. AUFSCHLUSS UND DOWNSTREAM PROCESSING

- 8.1 Zellaufschluss
- 8.2 Zellabtrennung
- 8.3 Produktaufreinigung
- 8.4 Analytik

9. IMMOBILISIERUNG VON BIOKATALYSATOREN UND EINFÜHRUNG

- 9.1 Trägerfixierung
- 9.2 Quervernetzung
- 9.3 Matriceinhüllung
- 9.4 sonstige Methoden

10. BIOSENSOREN

- 10.1 Aufbau von Biosensoren
- 10.2 Messwandler
- 10.3 Biokomponenten
- 10.4 Einsatzgebiete

11. STRUKTURBIOLOGIE

- 11.1 Aufbau von Proteinen
- 11.2 Proteinkristallisation
- 11.3 Protein-Datenbanken
- 11.4 Enzym-Datenbanken
- 11.5 Proteinfaltung
- 11.6 Proteinmodellierung

12. BEISPIELE INDUSTRIELLER BIOTECHNOLOGIE

- 12.1 Herstellung von Zitronensäure
- 12.2 Gewinnung von Penicillin

**Lernziele/Lernergebnisse**

Nach erfolgreicher Teilnahme an der Vorlesung haben die Studierenden grund-legende Kenntnisse der Werkzeuge der Biotechnologie sowie einen Einblick in die vielfältigen Einsatzgebiete der Biotechnologie.

Wissen und Verstehen:

Die Studierenden haben spezifische fachbezogene Grundlagen im Bereich der Molekularbiologie, Biotechnologie und Verfahrenstechnik gewonnen, insbeson-dere haben sie die Werkzeuge der Biotechnologie – Enzyme, Mikroorganismen, Viren, pflanzliche und tierische Zellen – sowie deren Gewinnung – Fermentation und Downstream Processing – und deren Modifikation und Charakterisierung– molekulare Biotechnologie, Immobilisierung und Strukturbio-logie – kennenge-lernt.

Fertigkeiten und Kompetenzen:

+ Biotechnologie (1615528)

	Die Studierenden sind in der Lage, die grundlegenden Elemente des interdisziplinären Faches Biotechnologie mit Inhalten aus den Bereichen Mikrobiologie, Molekularbiologie und Verfahrenstechnik darzustellen und die entsprechenden Prozesse zu erläutern und zu bewerten. Sie können die Werkzeuge der Biotechnologie erfassen und bewerten und sind in der Lage, Methoden zur Optimierung dieser Werkzeuge zu entwickeln.
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangsspezifisch)</b>	Zulassungsvoraussetzung zur Teilnahme an der Lehrveranstaltung: keine; Zulassungsvoraussetzung zur Teilnahme an der Prüfung: keine
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	keine
<b>Literatur</b>	-
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	Die Modulnote ist die Note der Klausur.
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Modulangebotsorganisator: Kevin Rosar, M.Sc. Modellierungsteamverantwortlicher: Dr. Katja Petzoldt Modulverantwortlicher: Dr. Monika Reiss, Dr. Martin Neumann
<b>ECTS Credits</b>	3
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	2
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	0
<b>Gesamtstunden (h)</b>	90,0
<b>Präsenzstunden (h)</b>	30,0
<b>Selbststudium (h)</b>	60,0

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Prüfung Biotechnologie (161552801)	5. Semester	keine Semesterempfehlung	3	0

▲ **Angebotsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Vorlesung Biotechnologie	5. Semester	keine Semesterempfehlung	-	2

+ Chemie für Verfahrenstechnik (1513531)

<b>Modultitel</b>	Chemie für Verfahrenstechnik (Wahlpflichtfach)
<b>Kennung</b>	1513531
<b>Version</b>	Angelegt über RWTH API als 1
<b>Dauer (Semester)</b>	Einsemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Wintersemester/Sommersemester
<b>Gültig von</b>	Wintersemester 2019
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor/Master
<b>Inhalt</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1</li> <li>• Einführung: Ammoniaksynthese</li> <li>2</li> <li>• Nomenklatur in der Chemie</li> <li>3</li> <li>• Chemische Grundlagen</li> <li>4</li> <li>• Prinzip der Katalyse</li> <li>5</li> <li>• Petrochemische Prozesse:</li> <li>• Crackreaktionen</li> <li>6</li> <li>• Petrochemische Prozesse:</li> <li>• Reformierungen</li> <li>7</li> <li>• Petrochemische Prozesse:</li> <li>• Dampfreformierung</li> <li>8</li> <li>• Petrochemische Prozesse:</li> <li>• Methanol aus Synthesegas</li> <li>9</li> <li>• Aromaten</li> <li>10</li> <li>• Olefine</li> <li>11</li> <li>• Hydroformylierung</li> <li>12</li> <li>• Mineralsäuren</li> <li>13</li> <li>• Chlor-Alkali-Elektrolyse</li> <li>14</li> <li>• Hochofenprozess</li> <li>15</li> <li>• Polymerchemie</li> </ol>

+ Chemie für Verfahrenstechnik (1513531)

<b>Lernziele/Lernergebnisse</b>	<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden besitzen ein grundlegendes Verständnis für die Chemische Prozesskunde.</li> <li>Sie kennen die molekular-chemischen Transformationen wichtiger Beispielprozesse entlang der Wertschöpfungskette von (meist petrochemischen) Ausgangsstoffen zu Zwischen- und Endprodukten.</li> <li>Sie können die in den (im Semester zuvor gehörten) Veranstaltungen "Grundoperationen der Verfahrenstechnik" und "Reaktionstechnik" erarbeiteten Prinzipien des Reaktordesigns und der Reaktionsführung auf stoffliche Beispiele übertragen.</li> </ul>
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangsspezifisch)</b>	Zulassungsvoraussetzung zur Teilnahme an der Lehrveranstaltung: keine; Zulassungsvoraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung: keine
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	keine
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vorlesungsskript</li> <li>Onken/Behr: Chemische Prozesskunde</li> </ul>
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	-
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	<p>Modulangebotsorganisator: Modulangebotsverantwortlicher ChemieModellierungsteamverantwortlicher: Dr. rer. nat. Katja Petzoldt Modulverantwortlicher: Universitätsprofessor Dr. rer. nat. Wolfgang F. Hölderich Universitätsprofessor Dr. rer. nat. Marcel Liauw</p>
<b>ECTS Credits</b>	3
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	3
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	0
<b>Gesamtstunden (h)</b>	90,0
<b>Präsenzstunden (h)</b>	45,0
<b>Selbststudium (h)</b>	45,0

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Prüfung Chemie für Verfahrenstechnik (151353101)	6. Semester	keine Semesterempfehlung	3	0

▲ **Angebotsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Vorlesung Chemie für Verfahrenstechnik	6. Semester	keine Semesterempfehlung	-	3



+ Einführung in CAD (3010748)

<b>Modultitel</b>	Einführung in CAD (Wahlpflichtfach)
<b>Kennung</b>	3010748
<b>Version</b>	Angelegt über RWTH API als 1
<b>Dauer (Semester)</b>	Einsemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Sommersemester
<b>Gültig von</b>	Wintersemester 2019
<b>Gültig bis</b>	Wintersemester 2023
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>Inhalt</b>	Grundlagen von CAD; Erstellen, Verändern und Löschen von Basiselementen (Primitiven) in 2D-Zeichnungen; Einrichtung und Benutzung von komplexen Elementgruppen (Zellen) und deren Verwaltung in Zellbibliotheken; Erstellung von Flächenelementen; Schraffieren und Bemustern von Zeichnungen; Wesen und Benutzung von Referenzzeichnungen; Bemaßung von linearen und kreisförmigen Zeichenobjekten; Grundlagen der Erstellung von 3D-Zeichnungen; Arbeiten im dreidimensionalen Zeichenraum; Erstellung und Manipulation von Primitiven in 3D-Zeichnungen; Referenzzeichnungen und Zellbibliotheken in Verbindung mit 3D-Konstruktionen; Konstruktion von B-Spline-Kurven und -Flächen; Erstellung von rotationssymmetrischen Körpern; Eigenschaften und Benutzung von lokalen Hilfskoordinatensystemen; Ableitung von Schnitt- und anderen zweidimensionalen Zeichnungen aus 3D-Modellen; Visualisierungsfunktionen im Zusammenhang mit 3D-Konstruktionen; Ausgabe von technischen Zeichnungen in vorgegebenen Maßstäben (Plotten)
<b>Lernziele/Lernergebnisse</b>	Grundverständnis des computergestützten Zeichnens; Beurteilung der Vor- und Nachteile von CAD; Fähigkeit zur Einschätzung des Zeitaufwandes; Fertigkeiten zum selbständigen Anfertigen von einfachen 2D- und 3D-Zeichnungen
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangspezifisch)</b>	Keine
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	-
<b>Literatur</b>	Anleitungsmanuskripte zu jedem Übungstermin
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	Benotete elektronische Prüfung (Bearbeitung einer Zeichenaufgabe am Computer). Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfung ist Anwesenheitspflicht bei den Übungen.
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Modulverantwortlicher: Universitätsprofessor Dr.-Ing. Jörg Blankenbach
<b>ECTS Credits</b>	3
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	2
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	30
<b>Gesamtstunden (h)</b>	90,0
<b>Präsenzstunden (h)</b>	30,0
<b>Selbststudium (h)</b>	60,0

+ Einführung in CAD (3010748)

● Prüfungsknoten

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Kleingruppenübung Einführung in CAD (301074802)	4. Semester	keine Semesterempfehlung	0	2
Prüfung Einführung in CAD (301074803)	4. Semester	keine Semesterempfehlung	3	0

+ Einführung in die Mikrobiologie (1615527)

<b>Modultitel</b>	Einführung in die Mikrobiologie (Wahlpflichtfach)
<b>Kennung</b>	1615527
<b>Version</b>	Angelegt über RWTH API als 1
<b>Dauer (Semester)</b>	Einsemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Wintersemester/Sommersemester
<b>Gültig von</b>	Wintersemester 2019
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor/Master
<b>Inhalt</b>	Die Bacteria, Archaea und Eukaryota. Das Wachstum und die Vermehrung, der Einfluss von Umweltfaktoren, die Grundprozesse und Kontrolle des Stoffwechsels, Bakteriengenetik, Gentechnik, Wirt-Parasit-Interaktionen, Gärungsprodukte, Umweltmikrobiologie werden dargestellt.
<b>Lernziele/Lernergebnisse</b>	Die Studierenden sollen Grundkenntnisse des Aufbaus, des Wachstums und der Systematik v. Mikroorganismen erwerben.
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangspezifisch)</b>	Zulassungsvoraussetzung zur Teilnahme an der Lehrveranstaltung: keine; Zulassungsvoraussetzung zur Teilnahme an der Prüfung: keine
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	keine
<b>Literatur</b>	Fritsche Mikrobiologie
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	Die Modulnote ist die Note der Klausur.
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Lars Blank
<b>ECTS Credits</b>	3
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	2
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	0
<b>Gesamtstunden (h)</b>	90,0
<b>Präsenzstunden (h)</b>	30,0
<b>Selbststudium (h)</b>	60,0

+ Einführung in die Mikrobiologie (1615527)

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Prüfung Einführung in die Mikrobiologie (161552701)	4. Semester	keine Semesterempfehlung	3	0

▲ **Angebotsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Vorlesung Einführung in die Mikrobiologie	4. Semester	keine Semesterempfehlung	-	2

+ Elektrotechnik und Elektronik (6015267)

<b>Modultitel</b>	Elektrotechnik und Elektronik (Wahlpflichtfach)
<b>Kennung</b>	6015267
<b>Version</b>	Angelegt über RWTH API als 1
<b>Dauer (Semester)</b>	Einsemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Sommersemester
<b>Gültig von</b>	Wintersemester 2019
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor/Master
<b>Inhalt</b>	<p># Grundbegriffe der Elektrotechnik, stationäre Vorgänge, Spannung, Strom, Leistung, Widerstand (Temperaturabhängigkeit)</p> <p># Ohmsches Gesetz</p> <p># DC-Netzwerke</p> <p># Elektrisches Feld, Kräfte, Kenngrößen, Kapazität</p> <p># Magnetisches Feld, Kenngrößen, Induktion, Induktionsgesetz, Durchflutungsgesetz, Lorentzkraft</p> <p># Induktivität, Speicherverhalten im Magnetischen Feld</p> <p># Schaltvorgänge an Induktivitäten und Kapazitäten – DGLs 1. und 2. Ordnung</p> <p># Periodische Vorgänge, Wechselstromnetze, Schwingkreise</p> <p># Komplexe Wechselstromrechnung: Leistung, Zeitzeiger, Zeigerdiagramme, Ortskurven</p> <p># Drehstromnetze: Leistung, Behandlung von symmetrischen 3-Phasensysteme</p> <p># Elektronik-Komponenten: Diode, Transistor (FET, MOSFET)</p> <p># Elektrische Antriebe: DC-, AC-Motoren, grundsätzliches Betriebsverhalten, Anstellungsverfahren, Auswahlkriterien</p> <p># Ein- und Zweipol-Gleichrichter, Chopper-Schaltungen</p> <p># Signalverarbeitung: Bode-Diagramme, Zwei- und Vierpole, Übertragungsfunktionen, Operationsverstärker</p>
<b>Lernziele/Lernergebnisse</b>	<p>Die Studierenden sind in der Lage</p> <p># einfache DC und AC Netzwerke beschreiben und berechnen zu können.</p> <p># die Kenngrößen des magnetischen Feldes und des elektrischen Feldes erklären und deren Wirkung deuten zu können.</p> <p># einfache Wechselstromkreise mit Hilfe von Zeigerdiagrammen zu bewerten.</p> <p># die Erscheinungen der Induktion zu erklären und in technische Anwendungen zur Energiewandlung umzusetzen.</p> <p># DC-, Wechselspannungsnetze und Drehstromsysteme zu beurteilen und deren Vor- Nachteile zu erkennen.</p> <p># die wichtigsten Halbleiterbauelemente zu bewerten und einfache Schaltungen der Elektronik zu erklären.</p> <p># das grundlegende Verhalten von Gleichstrommaschinen und Asynchronmaschinen zu erklären.</p>
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangsspezifisch)</b>	Zulassungsvoraussetzung zur Teilnahme an der Lehrveranstaltung: keine, Zulassungsvoraussetzung zur Teilnahme an der Prüfung: keine
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	-
<b>Literatur</b>	<p># E.Hering: Elektrotechnik für Maschinenbauer</p> <p># R. Fischer: Elektrotechnik für Maschinenbauer</p>
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	Eine 150-minütige Klausur
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Universitätsprofessor Dr.-Ing. Dr. h. c. dr hab. Kay Hameyer

+ Elektrotechnik und Elektronik (6015267)

<b>ECTS Credits</b>	6
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	5
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	150
<b>Gesamtstunden (h)</b>	180,0
<b>Präsenzstunden (h)</b>	75,0
<b>Selbststudium (h)</b>	105,0

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Klausur Elektrotechnik und Elektronik (601526701)	4. Semester	keine Semesterempfehlung	6	0

▲ **Angebotsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Vorlesung Elektrotechnik und Elektronik	4. Semester	keine Semesterempfehlung	-	3
Übung Elektrotechnik und Elektronik	4. Semester	keine Semesterempfehlung	-	2

+ Energie und Gebäudetechnik (3020960)

<b>Modultitel</b>	Energie und Gebäudetechnik (Wahlpflichtfach)
<b>Kennung</b>	3020960
<b>Version</b>	V1
<b>Dauer (Semester)</b>	Einsemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Wintersemester
<b>Gültig von</b>	Wintersemester 2019
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>Inhalt</b>	Grundlagen der Energieversorgung; fossile und erneuerbare Energieträger, Energiegewinnung und -umwandlung, Nutzung im nationalen und internationalen Kontext; politische Rahmenbedingungen, Klimaschutz; Förderprogramme für den Gebäudesektor; Energetische Qualität von Gebäuden, Energiebedarfsermittlung, Energieeinsparung und Energieeffizienz im Gebäudesektor, Energieeinsparverordnung; Grundlagen der nachhaltigen Gebäudeplanung, effiziente Technologien (passiv, aktiv), regenerative Energien für Gebäude; Gebäudetechnik: Grundlagen der Heizungs- und Raumluftechnik, Heizlastberechnung, Übersicht Heizungssysteme, sommerlicher Wärmeschutz, Kühllastberechnung, Übersicht Elektro-, Leit- und Sanitärtechnik
<b>Lernziele/Lernergebnisse</b>	Studierende sollen: Hintergrundwissen über die globalen Rahmenbedingungen im Hinblick auf die Energieversorgung erlangen; fossile und erneuerbare Energieträger hinsichtlich Gewinnung und Energieumwandlung kennenlernen; politische Rahmenbedingungen und Entwicklungen/Ziele im Hinblick auf den Klimaschutz diskutieren, sowie elementares Hintergrundwissen zur Einschätzung der energetischen Qualität von Gebäuden erlangen. Gebäudetechnik: Der Vorlesungsteil Gebäudetechnik vermittelt schwerpunktmäßig die notwendigen Grundlagen der Heizungs- und Raumluftechnik und der hierbei notwendigen Berechnungsvorschriften zur Heizlast- und Kühllastberechnung, und gibt ergänzend eine knappe Übersicht über die Elektro-, Leit- und Sanitärtechnik.
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangspezifisch)</b>	Keine
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	Empfohlen wird eine erfolgreiche Teilnahme an dem Modul 'Bauphysik'.
<b>Literatur</b>	Vorlesungsmaterialien
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	Benotete Klausurarbeit. Es gibt keine Voraussetzungen für die Teilnahme an der Klausurarbeit.
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Modulverantwortlicher: Univ.-Prof. Dr.-Ing. Christoph van Treeck
<b>ECTS Credits</b>	5
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	3
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	-
<b>Gesamtstunden (h)</b>	150,0
<b>Präsenzstunden (h)</b>	45,0
<b>Selbststudium (h)</b>	105,0

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Prüfung Energie und Gebäudetechnik (302096001)	5. Semester	keine Semesterempfehlung	5	-

▲ **Angebotsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Vorlesung Energie und Gebäudetechnik	5. Semester	keine Semesterempfehlung	-	3



+ Energierohstoffe und -technik (5116921)

<b>Modultitel</b>	Energierohstoffe und -technik (Wahlpflichtfach)
<b>Kennung</b>	5116921
<b>Version</b>	Angelegt über RWTH API als 1_neu
<b>Dauer (Semester)</b>	Zweisemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Wintersemester
<b>Gültig von</b>	Wintersemester 2022
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>Inhalt</b>	<p><b><u>Energierohstoffe- und technik 1</u></b></p> <p>Entstehung, Vorkommen, Zusammensetzung und Eigenschaften der Energieträger: Biomasse, Torf, Braunkohle, Steinkohle, Erdgas, Erdöl und Abfälle</p> <p><b><u>Energierohstoffe- und technik 2</u></b></p> <p>Prinzipien und Technik der thermischen, physikalisch-chemischen und biologischen Verfahren zur Veredlung und Nutzung dieser Energieträger, insbesondere: Pyrolyse, Vergasung, Verbrennung, Elektrizitäts-, Wärme- und Kältebereitstellung, Kokserzeugung, Kohlebrikettierung, Synthesegas- und Kokereigasnutzung, Raffinerietechnik, Erdöldestillation und -aufbereitung, Anaerob- und Alkoholgärung, (Erd-)Gasaufbereitung</p>
<b>Lernziele/Lernergebnisse</b>	<p>Erarbeitung von Sachkenntnissen, technischen und chemisch-physikalischen Vorgängen und Charakterisierungsmerkmalen der Veredlung von Energierohstoffen In den Übungen werden ausgewählte Beispiele hinsichtlich der Vorgänge in Konversionsanlage bearbeitet</p> <p><b><u>Energierohstoffe- und technik 1</u></b></p> <p>Die Auswahl der Energieträger erfolgt nach technischer Bedeutung, wodurch die Studierenden einen Überblick über die Rolle der einzelnen Energieträger in der Anwendung erhalten sollen Die Studierenden erlangen die Grundkenntnisse über relevante Energieträger in Beziehung zu einander setzen</p> <p><b><u>Energierohstoffe- und technik 2</u></b></p> <p>Die Studierenden kennen die wichtigsten Konversionsverfahren und können deren wesentliche Merkmale beschreiben Die Studierenden erlangen Grundkenntnisse über die bei der Energieumwandlung auftretenden Prozesse und sind in der Lage die dabei eingesetzten Apparate zu identifizieren Durch die Übung können die Studierenden die in der Theorie erlangten Fähigkeiten auf praktische Anwendungen übertragen</p>
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangspezifisch)</b>	Keine
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	keine
<b>Literatur</b>	-
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	<p><b><u>Energierohstoffe- und technik 1</u></b></p> <p>Klausurarbeit (oder mündliche Prüfung), Benotung: benotet, Gewichtung: 100 %</p> <p><b><u>Energierohstoffe- und technik 2</u></b></p>

+ **Energierohstoffe und -technik (5116921)**

	Klausurarbeit (oder mündliche Prüfung), Benotung: benotet, Gewichtung: 100 %
	semesterbegleitende und verpflichtende e-Tests zur Zulassungsvoraussetzung für die Klausuren
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Modulangebotsorganisator: FB5 Modul-AVModellierungsteamverantwortlicher: Kimberly Meyer M. A. RWTHModulverantwortlicher: Universitätsprofessor Dr.-Ing. Peter Georg Quicker
<b>ECTS Credits</b>	7
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	5
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	-
<b>Gesamtstunden (h)</b>	210,0
<b>Präsenzstunden (h)</b>	75,0
<b>Selbststudium (h)</b>	135,0

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Prüfung Energierohstoffe und - technik 2 (511692102)	6. Semester	keine Semesterempfehlung	4	0
Prüfung Energierohstoffe und - technik 1 (511692101)	5. Semester	keine Semesterempfehlung	3	0
E-Tests Energierohstoffe und -technik 1 (511692103)	5. Semester	keine Semesterempfehlung	0	0
E-Tests Energierohstoffe und -technik 2 (511692104)	6. Semester	keine Semesterempfehlung	0	0

▲ **Angebotsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Vorlesung Energierohstoffe und - technik 1	5. Semester	keine Semesterempfehlung	-	2
Vorlesung Energierohstoffe und - technik 2	6. Semester	keine Semesterempfehlung	-	2

+ Geographic Information Systems in Water Management I (3011786)

<b>Modultitel</b>	Geographic Information Systems in Water Management I (Wahlpflichtfach)
<b>Kennung</b>	3011786
<b>Version</b>	Angelegt über RWTH API als 1_neu
<b>Dauer (Semester)</b>	Einsemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Wintersemester/Sommersemester
<b>Gültig von</b>	Sommersemester 2021
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Master
<b>Inhalt</b>	Basics of GIS systems (map projections, ArcCatalog, layout etc.); geoprocessing; coordinate systems; tables and geometry; raster data; spatial data analysis; specialist tasks, which are acquired with GIS; flow paths calculation and catchment area determination
<b>Lernziele/Lernergebnisse</b>	<p>Students should learn how specific water management tasks with the tools of geographic information systems as well as database systems are analysed, edited and solved; The theoretical basis will be put on the methodology and coupling of specific water management issue with the implementation possibilities of GIS system and relational databases; At the end of the module, students should be independently able to analyse and solve specific water management tasks with the help of geographic information systems and relational database systems and the acquired expert knowledge can be transferred to alien tasks; The acquired knowledge is under constant review as a part of self-assessment.</p> <p>;</p> <p>Goal of the tutorial: Repetition and consolidation of the learned content as well as supervised working on homework and exercises.</p>
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangsspezifisch)</b>	Keine
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	-
<b>Literatur</b>	See MOODLE
<b>Sprache</b>	Englisch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	Benotete Klausurarbeit. Voraussetzung für die Teilnahme an der Klausurarbeit ist Anwesenheitspflicht im Seminar.
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Universitätsprofessor Dr.-Ing. Heribert Nacken
<b>ECTS Credits</b>	4
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	2
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	-
<b>Gesamtstunden (h)</b>	120,0
<b>Präsenzstunden (h)</b>	30,0

+ Geographic Information Systems in Water Management I (3011786)

Selbststudium (h) 90,0

● Prüfungsknoten

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Seminar Geographic Information Systems in Water Management I (301178602)	4. Semester	keine Semesterempfehlung	0	2
Klausurarbeit (oder mündliche Prüfung) Geographic Information Systems in Water Management I (301178601)	4. Semester	keine Semesterempfehlung	4	0

▲ Angebotsknoten

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Freiwilliges Tutorium Geographic Information Systems in Water Management I	4. Semester	keine Semesterempfehlung	-	0

+ Geoinformationssysteme (3015647)

<b>Modultitel</b>	Geoinformationssysteme (Wahlpflichtfach)
<b>Kennung</b>	3015647
<b>Version</b>	Angelegt über RWTH API als 1
<b>Dauer (Semester)</b>	Einsemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Wintersemester
<b>Gültig von</b>	Wintersemester 2019
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>Inhalt</b>	Datenarten, Räumliche Referenzsysteme, Verfügbarkeit und Beschaffung von Geobasis- und Geofachdaten, Anwendungen von GIS; Methoden der Datenerfassung; Datenmodelle für die Abbildung von georelevanten Sachverhalten in GIS; Geometrische, topologische und attribute Analysefunktionen im GIS; Visualisierung raumbezogener Daten und Sachverhalte; Datenbanken für Geoinformationssysteme; Digitale Geländemodelle in GIS
<b>Lernziele/Lernergebnisse</b>	Verständnis über die Einsatzmöglichkeiten und Bedeutung von Geoinformationssystemen; Praktischer Umgang mit GIS-Programmsystemen in Hinblick auf Datenerfassung, Datenanalyse und Visualisierung; Kenntnisse über die Implementierung von GIS-Infrastrukturen im Umfeld von bau- und umweltbezogenen Anwendern; Beurteilungsvermögen zu Zeit- und Kostenaufwand von Geoinformationssystemen
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangsspezifisch)</b>	Keine
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	-
<b>Literatur</b>	-
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	Die Prüfung besteht aus einer benoteten Klausurarbeit oder einer mündlichen Prüfung. Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfung ist Anwesenheitspflicht bei den Übungen.
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Modulverantwortlicher: Universitätsprofessor Dr.-Ing. Jörg Blankenbach
<b>ECTS Credits</b>	4
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	3
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	0
<b>Gesamtstunden (h)</b>	120,0
<b>Präsenzstunden (h)</b>	45,0
<b>Selbststudium (h)</b>	75,0

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Übung Geoinformationssysteme (301564702)	5. Semester	keine Semesterempfehlung	0	2
Prüfung Geoinformationssysteme (301564701)	5. Semester	keine Semesterempfehlung	4	0

▲ **Angebotsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Vorlesung Geoinformationssysteme	5. Semester	keine Semesterempfehlung	-	1

+ Geologische Grundlagen (5315532)

<b>Modultitel</b>	Geologische Grundlagen (Wahlpflichtfach)
<b>Kennung</b>	5315532
<b>Version</b>	Angelegt über RWTH API als 1
<b>Dauer (Semester)</b>	Einsemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Wintersemester/Sommersemester
<b>Gültig von</b>	Wintersemester 2019
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>Inhalt</b>	Allgemeine Geologie: Grundlagen des Erdaufbaus; Exogene Dynamik; Endogene Dynamik; Dynamik der Lithosphäre; der Mensch im System Erde; Beispiele aus der Berufspraxis. Erdgeschichte: Methoden der Altersbestimmung (geologisch, physikalisch, chemisch); Methoden der Paläogeographie; Biostratigraphie; Systeme der Erdgeschichte.
<b>Lernziele/Lernergebnisse</b>	Einführung in die Grundlagen der Geologie unter besonderer Berücksichtigung der prinzipiellen, physikalisch bedingten Prozesse sowie der globalen Umweltveränderungen. Einführung in moderne geowissenschaftliche Konzepte und Bezug zu angewandten Methoden.
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangspezifisch)</b>	Zulassungsvoraussetzung zur Teilnahme an der Lehrveranstaltung: keine; Zulassungsvoraussetzung zur Teilnahme an der Prüfung: keine
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	Zulassungsvoraussetzung zur Teilnahme an den Lehrveranstaltungen: keine; Zulassungsvoraussetzung zur Teilnahme an der Prüfung: keine
<b>Literatur</b>	-
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	Klausurarbeit (oder mündliche Prüfung), Benotung: benotet, Gewichtung: 100 %
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Modulangebotsorganisator: FB5 Modul-AVModellierungsteamverantwortlicher: Kimberly Meyer B. A. RWTHModulverantwortlicher: Universitätsprofessor Peter Kukla Ph. D.
<b>ECTS Credits</b>	6
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	4
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	0
<b>Gesamtstunden (h)</b>	180,0
<b>Präsenzstunden (h)</b>	60,0
<b>Selbststudium (h)</b>	120,0

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Prüfung Geologische Grundlagen (531553201)	3. Semester	keine Semesterempfehlung	6	0

▲ **Angebotsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Vorlesung Erdgeschichte	3. Semester	keine Semesterempfehlung	-	2
Vorlesung Allgemeine Geologie	3. Semester	keine Semesterempfehlung	-	2



+ Grundlagen der Tragwerke (3014026)

<b>Modultitel</b>	Grundlagen der Tragwerke (Wahlpflichtfach)
<b>Kennung</b>	3014026
<b>Version</b>	Angelegt über RWTH API als 1
<b>Dauer (Semester)</b>	Einsemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Wintersemester
<b>Gültig von</b>	Wintersemester 2019
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>Inhalt</b>	Entwurfsgrundlagen für Tragwerke aus Holz, Stahl und Stahlbeton; Festlegung einfacher statischer Grundsysteme; Lastannahmen; Schnittgrößenermittlung; Grundlagen der Bemessung (einschließlich Sicherheitskonzept) von Bauteilen aus Holz, Stahl und Stahlbeton
<b>Lernziele/Lernergebnisse</b>	Vermittlung von Basiswissen im konstruktiven Ingenieurbau; Grundkenntnisse zum Tragwerksentwurf und zur Bemessung
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangsspezifisch)</b>	Keine
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	-
<b>Literatur</b>	Vorlesungsskript Grundlagen der Tragwerke, IMB, RWTH Aachen; Vorlesungsskript Massivbau I - Grundlagen der Bemessung, IMB, RWTH Aachen; Vorlesungsskript Massivbau II - Bauelemente, IMB, RWTH Aachen; Schneider, K.-J.: Bautabellen für Ingenieure, 19. Auflage, Werner Verlag, Düsseldorf 2010; Dierks, Schneider, Wormuth: Baukonstruktion, 4. Auflage, Werner Verlag, Düsseldorf 1997; Werner, G.: Holzbau, Teil 1: Grundlagen. 4. Auflag. Düsseldorf 1991 - Kahlmeyer, E.: Stahlbau nach DIN 18800 (11.90), 2. Auflage, Düsseldorf 1996; Zilch, K.; Rogge, A.: Grundlagen der Bemessung von Beton-, Stahlbeton- und Spannbetonbauteilen nach DIN 1045-1; Betonkalender 2000, Ernst & Sohn, Berlin.
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	Benotete Klausurarbeit. Voraussetzung für die Teilnahme an der Klausurarbeit ist eine bestandene Hausarbeit.
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Modulverantwortlicher: Universitätsprofessor Dr.-Ing. Josef Hegger
<b>ECTS Credits</b>	3
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	2
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	0
<b>Gesamtstunden (h)</b>	90,0
<b>Präsenzstunden (h)</b>	30,0
<b>Selbststudium (h)</b>	60,0

+ Grundlagen der Tragwerke (3014026)

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Hausarbeit Grundlagen der Tragwerke (301402601)	3. Semester	keine Semesterempfehlung	0	0
Klausurarbeit Grundlagen der Tragwerke (301402602)	3. Semester	keine Semesterempfehlung	3	0

▲ **Angebotsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Vorlesung und Übung: Grundlagen der Tragwerke	3. Semester	keine Semesterempfehlung	-	2

+ Grundlagen Mechanik und Maschinenkomponenten III (5115533)

<b>Modultitel</b>	Grundlagen Mechanik und Maschinenkomponenten III (Wahlpflichtfach)
<b>Kennung</b>	5115533
<b>Version</b>	Angelegt über RWTH API als 1
<b>Dauer (Semester)</b>	Einsemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Wintersemester/Sommersemester
<b>Gültig von</b>	Wintersemester 2019
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>Inhalt</b>	Maschinenkomponenten: Grundlagen, Verbindungen, Schraubverbindungen, Federn, Achsen und Wellen, Gleit- und Wälzlager, Kupplungen und Bremsen, Zugmitteltriebe
<b>Lernziele/Lernergebnisse</b>	<b>Im Zusammenspiel von theoretischen Herleitungen und Praxisbeispielen aus der Rohstoff- und Entsorgungsindustrie wird die Fähigkeit zur Bewertung der Entwicklungen und Dimensionierungen einfacher maschineller Komponenten und Systeme erlernt Am Ende der Lehrveranstaltung sollen die Studierenden eine Übersicht über die Maschinenkomponenten und ihre Funktion haben sowie in der Lage sein, einfache Maschinenkomponenten und -systeme zu erkennen, richtig einzuordnen und die erlernten Bewertungs- und Berechnungsmethoden anzuwenden</b>
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangspezifisch)</b>	Zulassungsvoraussetzungen für die Teilnahme an der Lehrveranstaltung: keine; Zulassungsvoraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung: keine
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	keine
<b>Literatur</b>	-
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	Klausurarbeit (oder mündliche Prüfung), Benotung: benotet, Gewichtung: 100 %
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Modulangebotsorganisator: FB5 Modul-AVModellierungsteamverantwortlicher: Kimberly Meyer B. A. RWTHModulverantwortlicher: Universitätsprofessor Dr.-Ing. Karl Nienhaus
<b>ECTS Credits</b>	6
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	4
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	0
<b>Gesamtstunden (h)</b>	180,0
<b>Präsenzstunden (h)</b>	60,0
<b>Selbststudium (h)</b>	120,0

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Prüfung Grundlagen Mechanik und Maschinenkomponenten III (511553301)	4. Semester	keine Semesterempfehlung	6	0

▲ **Angebotsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Übung Grundlagen Mechanik und Maschinenkomponenten III	4. Semester	keine Semesterempfehlung	-	2
Vorlesung Grundlagen Mechanik und Maschinenkomponenten III	4. Semester	keine Semesterempfehlung	-	2

+ Industrielle Kunststoffe (3015664)

<b>Modultitel</b>	Industrielle Kunststoffe (Wahlpflichtfach)
<b>Kennung</b>	3015664
<b>Version</b>	Angelegt über RWTH API als 1
<b>Dauer (Semester)</b>	Einsemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Wintersemester/Sommersemester
<b>Gültig von</b>	Wintersemester 2019
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>Inhalt</b>	Kunststoffe im Alltag; Thermoplaste, Duromere, Harze; Kautschuke und Elastomere; Kunststoffe aus nachwachsenden Rohstoffen; Verarbeitung von Kunststoffen; Funktionalisierung von Kunststoffoberflächen; Prüfung von Kunststoffen; Kunststoffe und Umwelt: Alterung und Recycling
<b>Lernziele/Lernergebnisse</b>	Die Studierenden können die gängigen industriellen Kunststoffe benennen und deren Herstellung, Eigenschaften sowie Verhalten in der Umwelt beschreiben.
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangsspezifisch)</b>	Keine
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	-
<b>Literatur</b>	-
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	Benotete Klausurarbeit. Es gibt keine Voraussetzungen für die Teilnahme an der Klausurarbeit.
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Modulverantwortlicher: Universitätsprofessor Dr. rer. nat. Oliver Weichold
<b>ECTS Credits</b>	3
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	2
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	0
<b>Gesamtstunden (h)</b>	90,0
<b>Präsenzstunden (h)</b>	30,0
<b>Selbststudium (h)</b>	60,0

+ Industrielle Kunststoffe (3015664)

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Prüfung Industrielle Kunststoffe (301566401)	6. Semester	keine Semesterempfehlung	3	0

▲ **Angebotsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Vorlesung Industrielle Kunststoffe	6. Semester	keine Semesterempfehlung	-	2

+ Institutspraktikum (3015663)

<b>Modultitel</b>	Institutspraktikum (Wahlpflichtfach)
<b>Kennung</b>	3015663
<b>Version</b>	Angelegt über RWTH API als 1
<b>Dauer (Semester)</b>	Einsemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Wintersemester/Sommersemester
<b>Gültig von</b>	Wintersemester 2017
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>Inhalt</b>	<p>In der Institutspraktikumsphase besteht fakultativ die Möglichkeit, dass die Studierenden aktiv an aktuellen Forschungsaufgaben des ausrichtenden Institutes teilnehmen und mitarbeiten. Sie erhalten dadurch einen Einblick in das eigenständige wissenschaftliche Arbeiten und erlernen forschungsorientierte Arbeitsweisen. Die Institute werden jeweils für eine eingeschränkte Anzahl von Praktikumsplätzen ein derartiges Angebot anbieten und betreuen. Die Studierenden wählen nur EIN Praktikum.</p> <p>Praktikum zur Prüfung der Umweltverträglichkeit: In diesem Praktikum sollen die unterschiedlichen Testverfahren zur Charakterisierung des Auslaugverhaltens von diversen Baustoffen vorgestellt und praktisch erprobt werden. Die von den Studierenden erzeugten Eluate werden chemisch und ökotoxikologisch untersucht. Abschließend sollen die Studierenden die erziel-ten Ergebnisse anhand der aktuellen Regelungen be-werten und die Umweltverträglichkeit der untersuchten Materialien einstufen.</p> <p>Hydromechanisches Praktikum: Analyse ;;wissenschaftlicher Fachveröffentlichungen; ;;wasserbauliche Natur- und Labormessungen; ;;Darstellung ;;der Messergebnisse in schriftlicher und mündlicher Form; Einzel- und Gruppenarbeit;</p> <p>Praktikum Siedlungswasser- und Siedlungsabfallwirtschaft: Die Grundlagen der Siedlungswasserwirtschaft werden sowohl theoretisch behandelt als auch praktisch durch die Studierenden umgesetzt bzw. angewandt. In Teil 1 wird ein Regenbecken als wichtiges Bauwerk der Siedlungsentwässerung dimensioniert sowie eine Sensitivitätsanalyse für das Dimensionierungsverfahren durchgeführt. In Teil 2 wird eine Bewertung der Wasserqualität auf einer Kläranlage vorgenommen. Teil 3 besteht aus einer Reihe von praktischen Laborversuchen, die sowohl die Laboranalytik (z. B. Summenparameter, biologische Parameter, Wasserhärte) als auch Versuche an Laboranlagen zu Wasser- und Abwasseraufbereitungstechnologien (z. B. Aktivkohle, Sandfiltration, Membranfiltration) umfassen</p> <p>Praktikum Ingenieurhydrologie: Ausarbeitungen zu laufenden Forschungs- und Entwicklungsaufgaben aus dem Bereich der Ingenieurhydrologie Erlernen von grundlegenden Präsentationstechniken; Aufbau und Strukturierung von medienunterstützten Präsentationen und Selbstlernmedien;</p> <p>Praktikum Engineer Meets User: Recherche bestehender Studien und stadtplanerischer Grundlagen; Dokumentation von Beobachtungen und Interviews mit NutzerInnen vor Ort; Aufbereitung und Analyse der gewonnenen Daten; Vorbereitung und Durchführung eines Diskussionsworkshops mit PraktikerInnen und NutzerInnen; Transfer der Ergebnisse in Handlungsempfehlungen mit anschließender Präsentation</p>
<b>Lernziele/Lernergebnisse</b>	<p>Praktikum zur Prüfung der Umweltverträglichkeit: Kenntnisse über die verschiedenen Arten von Auslaugversuchen; Verständnis für die materialspezifische Auswahl geeigneter Prüfmethode;n; Grundlegendes Verständnis der wesentlichen chemischen Analyseverfahren und ökotoxikologischen Tests</p> <p>Hydromechanisches Praktikum: In der Institutspraktikumsphase erhalten die Studierenden einen Einblick in das eigenständige wissenschaftliche Arbeiten und in forschungsorientierte Arbeitsweisen. Die Studierenden vertiefen ihr Verständnis hydromechanischer Prozesse durch Anschauung und eigene praktische Erfahrungen. Weiterhin sollen die Studierenden Erfahrungen mit der Analyse von wissenschaftlichen Fachveröffentlichungen (journal papers) sammeln. Durch den Umgang mit Messtechnik entwickeln die Studierenden die Fähigkeit zur Konzeption und Durchführung von Experimenten und/oder Naturmessungen. Darüber hinaus lernen die Studierenden die Ergebnisse</p>

**+ Institutspraktikum (3015663)**

	<p>wissenschaftlicher Untersuchungen auf wissenschaftliche Weise sowohl schriftlich als auch mündlich darzustellen. Damit sollen Kompetenzen und Rüstzeuge zur zeiteffektiven und hochqualitativen Bearbeitung von wissenschaftlichen Untersuchungen (z.B. Bachelorarbeiten) geschaffen werden.</p> <p>Praktikum Siedlungswasser- und Siedlungsabfallwirtschaft: Kenntnisse über die Analyse von Abwasserparametern; Kenntnisse über das selbständige wissenschaftliche Arbeiten in der Siedlungswasserwirtschaft mit Versuchsanlagen im Labormaßstab; Erwerb von Fähigkeiten zur Einordnung und Beurteilung der Untersuchungsergebnisse; Erwerb von Fähigkeiten zur selbständigen Lösung planerischer Aufgaben;</p> <p>Praktikum Ingenieurhydrologie: Die Studierenden sollen anhand von konkreten Fragestellungen aus der Ingenieurhydrologie das eigenständige, selbstorganisierte Arbeiten erlernen. Dazu werden sie in laufende Forschungs- und Entwicklungsaufgaben eingebunden. Zum Abschluss der Praktikumsphase sollen die Studierenden die Fähigkeit erlangt haben, sich strukturiert und mit konkreten Zeitvorgaben in ein abgegrenztes Aufgabenfeld einzuarbeiten und aussagekräftige Präsentationen zu ihren Ausarbeitungen zu erstellen.</p> <p>Praktikum Engineer Meets User: Transfer zwischen ingenieurwissenschaftlichem Wissen und Diversität im Rahmen von Entwicklungen herstellen zu können; Auseinandersetzung mit Planungsrealität vor dem Hintergrund kommunalpolitischer Rahmenbedingungen; Grundkenntnisse in Ergebnissen und Diskursen sozialwissenschaftlich basierter Forschung zu Bedürfnissen, Anforderungen und Herausforderungen diverser NutzerInnengruppen zu erlangen und daraus Empfehlungen ableiten zu können; Verständnis, dass der Mensch und seine diversen Bedürfnisse im Zentrum technischer und wissenschaftlicher Innovation steht</p>
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangspezifisch)</b>	<p>Hydromechanisches Praktikum: Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung sind Anwesenheitspflicht im Praktikum und bestandene Module Mathematik I, Mathematik II, Grundlagen der Mechanik und Maschinenkomponenten I, Grundlagen der Mechanik und Maschinenkomponenten II.</p> <p>Praktikum Siedlungswasser- und Siedlungsabfallwirtschaft: Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung sind Anwesenheitspflicht im Praktikum und bestandene Module Mathematik I, Mathematik II, Grundlagen der Mechanik und Maschinenkomponenten I, Grundlagen der Mechanik und Maschinenkomponenten II.</p> <p>Praktikum Ingenieurhydrologie: Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung sind Anwesenheitspflicht im Praktikum und bestandene Module Mathematik I, Mathematik II, Grundlagen der Mechanik und Maschinenkomponenten I, Grundlagen der Mechanik und Maschinenkomponenten II.</p> <p>Praktikum Engineer Meets User: Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung sind Anwesenheitspflicht im Praktikum und bestandene Module Mathematik I, Mathematik II, Grundlagen der Mechanik und Maschinenkomponenten I, Grundlagen der Mechanik und Maschinenkomponenten II.</p> <p>Praktikum zur Prüfung der Umweltverträglichkeit: Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung sind Anwesenheitspflicht im Praktikum und bestandene Module Mathematik I, Mathematik II, Grundlagen der Mechanik und Maschinenkomponenten I, Grundlagen der Mechanik und Maschinenkomponenten II.</p>
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	<p>Empfohlen werden für 'Engineer Meets User' Interesse an der Reflektion neuer gesellschaftlicher Herausforderungen, Offenheit gegenüber experimentellen Lehrformaten, Teamfähigkeit.</p>
<b>Literatur</b>	<p>Praktikum Siedlungswasser- und Siedlungsabfallwirtschaft:</p> <p>Arbeitsblatt ATV-DVWK-A 198 (2003): Vereinheitlichung und Herleitung von Bemessungswerten für Abwasseranlagen, Hennef</p> <p>Arbeitsblatt DWA-A 102 (BWK-A/M 3) (2020): Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer</p> <p>Arbeitsblatt DWA-A 131 (2016): Bemessung von einstufigen Belebungsanlagen, Hennef</p> <p>Crittenden et al. (2012) MWH's Water Treatment: Principles and Design, 3rd edition, John Wiley &amp; Sons, ISBN: 9781118131473</p> <p>Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung - Physikalische, chemische, biologische und bakteriologische Verfahren, Loseblattsammlung, Herausgeber Wasserchemische Gesellschaft in der GDCh, DIN</p> <p>Gujer (2007) Siedlungswasserwirtschaft, 3. Auflage, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, ISBN: 978-3-540-34330-1</p> <p>Metcalf &amp; Eddy (2013) Wastewater Engineering: Treatment and Resource Recovery, 5th edition, McGraw-Hill Education, ISBN: 978-0073401188</p>



+ Institutspraktikum (3015663)

<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	<p>Hydromechanisches Praktikum: Die Prüfung besteht aus einer benoteten Hausarbeit (bzw. einem benoteten Praktikumsbericht) und einem benoteten Referat. Die Modulnote ergibt sich zu 50% aus der Note der Hausarbeit (bzw. des Praktikumsberichts) und zu 50% aus der Note des Referats. Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung sind Anwesenheitspflicht im Praktikum.</p> <p>Praktikum Siedlungswasser- und Siedlungsabfallwirtschaft: Die Prüfung besteht aus einem benoteten Praktikumsbericht (inkl. Auswertungen). Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung sind Anwesenheitspflicht im Praktikum.</p> <p>Praktikum Ingenieurhydrologie: Die Prüfung besteht aus einer benoteten Hausarbeit (bzw. einer benoteten Ergebnisdokumentation) und einem benoteten Referat. Die Modulnote ergibt sich zu 70% aus der Note der Hausarbeit (bzw. der Ergebnisdokumentation) und zu 30% aus der Note des Referats. Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung sind Anwesenheitspflicht im Praktikum.</p> <p>Praktikum Engineer Meets User: Die Prüfung besteht aus einer benoteten Hausarbeit und einer Präsentation/einem Kolloquium. Die Modulnote ergibt sich zu 75% aus der Note der Hausarbeit und zu 25% aus der Note der Präsentation/des Kolloquiums. Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung sind Anwesenheitspflicht im Praktikum.</p> <p>Praktikum zur Prüfung der Umweltverträglichkeit: Die benotete Prüfung besteht aus einem Praktikumsbericht und mündlichen Prüfungen an den Labortagen. Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung sind Anwesenheitspflicht im Praktikum.</p>
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Modulverantwortlicher: Universitätsprofessor Dr.-Ing. Holger Schüttrumpf; Universitätsprofessor Dr.-Ing. Johannes Pinnekamp; Universitätsprofessor Dr.-Ing. Michael Raupach; Universitätsprofessorin Dr. phil. Carmen Leicht-Scholten; Universitätsprofessor Dr.-Ing. Heribert Nacken
<b>ECTS Credits</b>	5
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	18
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	0
<b>Gesamtstunden (h)</b>	150,0
<b>Präsenzstunden (h)</b>	270,0
<b>Selbststudium (h)</b>	-120,0

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Praktikum Engineer Meets User (301566302)	6. Semester	keine Semesterempfehlung	5	4
Praktikum zur Prüfung der Umweltverträglichkeit (301566305)	6. Semester	keine Semesterempfehlung	5	3
Praktikum Siedlungswasser- und Siedlungsabfallwirtschaft (301566304)	6. Semester	keine Semesterempfehlung	5	5
Praktikum Ingenieurhydrologie (301566303)	6. Semester	keine Semesterempfehlung	5	1
Hydromechanisches Praktikum (301566301)	6. Semester	keine Semesterempfehlung	5	5

+ Klimatologie (5312862)

<b>Modultitel</b>	Klimatologie (Wahlpflichtfach)
<b>Kennung</b>	5312862
<b>Version</b>	Angelegt über RWTH API als 1
<b>Dauer (Semester)</b>	Einsemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Wintersemester
<b>Gültig von</b>	Wintersemester 2019
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor/Master
<b>Inhalt</b>	Grundlegende Inhalte und Arbeitsmethoden der Klimatologie, u.a. Einführung in astronomische Grundlagen, Klimaelemente und Klimafaktoren, bodennaher sowie planetarischer Strahlungs- und Energiehaushalt, allgemeine Zirkulation der Tropen und Außertropen, Klimaklassifikation und Klimaschwankungen, Klimamessung, Einflüsse des Menschen auf das Klima, Grundbegriffe der Human- und Bioklimatologie.
<b>Lernziele/Lernergebnisse</b>	Ziel des Moduls ist es den Studierenden eine Einführung in die grundlegenden Fragestellungen, Begriffe, Konzepte und Arbeitsweisen der Klimatologie zu geben. In der Vorlesung steht die Vermittlung grundlegenden Wissens im Vordergrund. Nach Abschluss dieses Moduls sollen die Studierenden die Fähigkeit erworben haben, die Grundthemen der Klimatologie in den Kontext der Gesamtdisziplin Geographie einordnen zu können. Sie haben in der Veranstaltung vertiefte Kenntnisse erworben, die wichtigen geographischen Prozesse und Zusammenhänge dieses Bereiches kennen gelernt und können diese selbständig im Kontext geographischer Fragestellungen umsetzen.
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangspezifisch)</b>	Zulassungsvoraussetzung zur Teilnahme an der Lehrveranstaltung: keine; Zulassungsvoraussetzung zur Teilnahme an der Prüfung: keine
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	keine
<b>Literatur</b>	s. Moodle-Raum der Veranstaltung
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	Prüfungsdauer und -art werden am Anfang des Semesters bekannt gegeben
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Modulangebotsorganisator: FB5 Modul-AVModellierungsteamverantwortlicher: Kimberly Meyer B. A.  RWTHModulverantwortlicher: Prof. Dr. Michael Leuchner
<b>ECTS Credits</b>	4
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	2
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	60
<b>Gesamtstunden (h)</b>	120,0
<b>Präsenzstunden (h)</b>	30,0

+ Klimatologie (5312862)

Selbststudium (h)	90,0
-------------------	------

● Prüfungsknoten

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Prüfungsleistung: Klimatologie (531286201)	3. Semester	keine Semesterempfehlung	4	0

▲ Angebotsknoten

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Vorlesung Klimatologie	3. Semester	keine Semesterempfehlung	-	2

+ Ökobilanz (3016768)

<b>Modultitel</b>	Ökobilanz (Wahlpflichtfach)
<b>Kennung</b>	3016768
<b>Version</b>	Angelegt über RWTH API als 1
<b>Dauer (Semester)</b>	Einsemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Wintersemester/Sommersemester
<b>Gültig von</b>	Wintersemester 2019
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>Inhalt</b>	<p>Vorlesung Ökobilanz: Die Vorlesung stellt die Methode der Ökobilanz nach ISO 14040:2006 und ISO 14044:2006 vor. Die vier Hauptphasen der Ökobilanz werden detailliert beschrieben:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die Festlegung des Ziels und des Untersuchungsrahmens der Ökobilanz</li> <li>2. Die Sachbilanz-Phase (LCI)</li> <li>3. Die Phase der Wirkungsabschätzung (LCIA)</li> <li>4. Die Auswertungsphase</li> </ol> <p>In der Wirkungsabschätzung geht es darum, die verschiedenen Methoden um die produktbezogene Umweltbewertung zu erstellen. Praktische Beispiele der Anwendung der Ökobilanz werden vorgestellt, um den Studierenden die Methode verständlicher zu machen.</p> <p>Seminar Ökobilanz: Das Seminar erklärt die praktische Anwendung der Ökobilanz nach ISO 14044 mit GaBi Software</p>
<b>Lernziele/Lernergebnisse</b>	Vorlesung Ökobilanz: Die theoretische Anwendung der Ökobilanz nach ISO 14040/14044 (2006) und die entsprechenden Konzepte verstehen. Seminar Ökobilanz: Praktische Anwendung der Ökobilanz bei einem Produkt.
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangspezifisch)</b>	Keine
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	Empfohlen wird die vorherige Teilnahme an der Vorlesung 'Ökobilanz'.
<b>Literatur</b>	ISO 14040/2006 ISO 14044/2006
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	Die Prüfung besteht aus einer benoteten Klausurarbeit und einem benoteten Referat (schriftliche Ausarbeitung und Vortrag). Die Gewichtung erfolgt anhand der Verteilung der CPs. Es gibt keine Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung.
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Modulverantwortlicher: Universitätsprofessorin Dr.-Ing. Marzia Traverso
<b>ECTS Credits</b>	5
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	4
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	0
<b>Gesamtstunden (h)</b>	150,0
<b>Präsenzstunden (h)</b>	60,0

+ Ökobilanz (3016768)

Selbststudium (h) 90,0

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Prüfung Vorlesung Ökobilanz (301676802)	4. Semester	keine Semesterempfehlung	3	0
Prüfung Seminar Ökobilanz (301676801)	4. Semester	keine Semesterempfehlung	2	0

▲ **Angebotsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Vorlesung Ökobilanz	4. Semester	keine Semesterempfehlung	-	2
Seminar Ökobilanz	4. Semester	keine Semesterempfehlung	-	2

+ Planungsmethodik (3011364)

<b>Modultitel</b>	Planungsmethodik (Wahlpflichtfach)
<b>Kennung</b>	3011364
<b>Version</b>	Angelegt über RWTH API als 1
<b>Dauer (Semester)</b>	Einsemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Wintersemester
<b>Gültig von</b>	Wintersemester 2019
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>Inhalt</b>	<p><u>Verkehrswissenschaftliche Institut</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen des spurgebundenen Verkehrs</li> <li>• Bedienungsprozesse im Verkehrswesen</li> <li>• Analyse verkehrlicher Stichproben</li> <li>• Grundlagen in der Wirtschaftlichkeitsrechnung</li> <li>• Grundlagen im Fahrplanwesen</li> </ul> <p><u>Institut für Stadtbauwesen und Stadtverkehr</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Daseinsgrundfunktionen und Infrastrukturbedarfe</li> <li>• Demographische und gesellschaftliche Entwicklungen als Einflussfaktor auf die Planung</li> <li>• Grundlagen der Verkehrsnachfragemodellierung</li> <li>• Planungshierarchie und Planungsstrukturen in Deutschland</li> <li>• Fehler der menschlichen Wahrnehmung und Grenzen der Planbarkeit</li> </ul> <p><u>Institut für Straßenwesen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Verkehrsstruktur in Deutschland</li> <li>• Grundlagen der Fahrdynamik und des Straßenentwurfs</li> <li>• Grundlagen der Ausbreitung von Lärm und Schadstoffen</li> </ul>
<b>Lernziele/Lernergebnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegendes Verständnis des Aufbaus des Planungssystems (Raum und Verkehr) in Deutschland</li> <li>• Grundlegende Kenntnisse über den Arbeits- und Planungsprozess</li> <li>• Grundlegende methodische Kenntnisse in den Bereichen Raumplanung und Verkehrsinfrastruktur ;</li> <li>• Grundlegende Kenntnisse über den Verkehrsträger Schiene ;</li> <li>• Grundlegende Kenntnisse über Planungsprozesse im Bereich der Autobahn</li> </ul>
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangspezifisch)</b>	Keine
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	-
<b>Literatur</b>	-
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	Benotete Klausurarbeit. Es gibt keine Voraussetzungen für die Teilnahme an der Klausurarbeit.
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Universitätsprofessor Dr.-Ing. Tobias Kuhnimhof, Universitätsprofessor Dr.-Ing. Nils Nießen, Universitätsprofessor Dr.-Ing. habil. Markus Oeser ;
<b>ECTS Credits</b>	5

+ Planungsmethodik (3011364)

<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	4
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	120
<b>Gesamtstunden (h)</b>	150,0
<b>Präsenzstunden (h)</b>	60,0
<b>Selbststudium (h)</b>	90,0

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Klausurarbeit Planungsmethodik (301136401)	3. Semester	keine Semesterempfehlung	5	0

▲ **Angebotsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Vorlesung und Übung Planungsmethodik	3. Semester	keine Semesterempfehlung	-	4

+ Produktentwicklung in der Verfahrenstechnik (4010885)

<b>Modultitel</b>	Produktentwicklung in der Verfahrenstechnik (Wahlpflichtfach)
<b>Kennung</b>	4010885
<b>Version</b>	-
<b>Dauer (Semester)</b>	Einsemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Sommersemester
<b>Gültig von</b>	Wintersemester 2019
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor/Master
<b>Inhalt</b>	Stage-Gate-Prozess, Wirtschaftlichkeitsanalyse, Bilanzen in der Verfahrenstechnik, Oberflächenspannung und Grenzflächenphänomene, Flüssig-Gas-Grenzflächen, Flüssig-Flüssig-Grenzflächen, Flüssig-Fest-Grenzflächen, Kristallisation, Gas-Fest-Grenzflächen, Membranverfahren als Produktbeispiel, statistische Versuchsplanung
<b>Lernziele/Lernergebnisse</b>	<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Als zukünftige Produktentwickler sind die Studierenden mit den veränderten Rahmenbedingungen bei der modernen Produktentwicklung vertraut.</li> <li>• An Hand einer vierstufigen Entwicklungsmethodik können sie verfahrenstechnische Produkte von der Idee bis zur Fertigung entwickeln.</li> <li>• Weiterhin beherrschen sie Methoden zur Ideenfindung, -sortierung, -reduktion bis hin zur Selektion auf Basis objektiver und subjektiver Entscheidungskriterien sowie einer Risikoabschätzung.</li> <li>• Sie sind mit dem notwendigen Hintergrundwissen vertraut, das notwendig ist, hochgradig strukturierte verfahrenstechnische Produkte bis zum Produktionsstadium zu entwickeln.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden sind sich der besonderen Anforderungen hinsichtlich Technologien und Softskills bei der Produktentwicklung bewusst.</li> </ul>
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangsspezifisch)</b>	Zulassungsvoraussetzung zur Teilnahme an der Lehrveranstaltung: keine (empfohlen werden Kenntnisse in Chemie und Grundoperationen der Verfahrenstechnik); Zulassungsvoraussetzung zur Teilnahme an der Prüfung: keine
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chemie</li> <li>• Grundoperationen der Verfahrenstechnik</li> </ul>
<b>Literatur</b>	• Vorlesungsskript • Cussler E.L. / Moggridge G.D.: Chemical Product Design, Cambridge University Press, 2005 • Barnes, G. & Gentle, I.: Interfacial science: an introduction • Atkins, P.W. & de Paula, J.: Physikalische Chemie
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	<p>Eine schriftliche Klausur.</p> <p>Die Endnote ergibt sich aus der Note der Klausur.</p>
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Universitätsprofessor Dr.-Ing. Matthias Wessling
<b>ECTS Credits</b>	4
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	3
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	-



+ Produktentwicklung in der Verfahrenstechnik (4010885)

<b>Gesamtstunden (h)</b>	120,0
<b>Präsenzstunden (h)</b>	45,0
<b>Selbststudium (h)</b>	75,0

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Prüfung Produktentwicklung in der Verfahrenstechnik (401088501)	6. Semester	keine Semesterempfehlung	4	0

▲ **Angebotsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Vorlesung Produktentwicklung in der Verfahrenstechnik	6. Semester	keine Semesterempfehlung	-	1
Übung Produktentwicklung in der Verfahrenstechnik	6. Semester	keine Semesterempfehlung	-	2

+ Projekt- und Vertragsmanagement (3026711)

<b>Modultitel</b>	Projekt- und Vertragsmanagement (Wahlpflichtfach)
<b>Kennung</b>	3026711
<b>Version</b>	-
<b>Dauer (Semester)</b>	Einsemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Wintersemester
<b>Gültig von</b>	Wintersemester 2022
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>Inhalt</b>	<p>Das Modul vermittelt umfassende Kenntnisse des Projektmanagements im Bauwesen. Es werden die Sichtweisen</p> <p>der verschiedenen Projektbeteiligten im Planungs- und Bauprozess und die Grundlagen der rechtlichen Rahmenbedingungen gelehrt.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Projektmanagement</li> <li>- Kosten-Termine-Qualität aus Auftraggebersicht</li> <li>- Grundlagen der Ausschreibung und Vergabe</li> <li>- Grundlagen Baurecht und Verträge</li> <li>- Kosten-Termine-Qualität aus Auftragnehmersicht</li> <li>- Grundlagen des Nachtragsmanagements</li> <li>- Einblick in die Digitalisierung der Baubranche und Building Information Modeling</li> </ul>
<b>Lernziele/Lernergebnisse</b>	<p>Die Tätigkeit von Ingenieuren ist eine projektorientierte Disziplin. Ziel der Lehrveranstaltung ist es alle notwendigen Fertigkeiten des Bauprojektgeschäftes zu erlernen, um sich sicher in diesem Arbeitsumfeld bewegen zu können. Die Studierenden verfügen nach erfolgreichem Abschluss des Moduls über umfassendes Wissen zu Bauprojekten, so dass sie sowohl aus der Sicht der Auftraggeber oder eines Ingenieurdienstleisters als auch aus der Sicht eines bauseitigen Auftragnehmers die Planung und Steuerung von Kosten, Terminen und Qualität durchführen können. Sie sind in der Lage, ein Bauprojekt unter Berücksichtigung der jeweiligen Randbedingungen von Projektstart bis Projektende zu durchdenken und Projekte geringer Komplexität eigenständig aufzustellen, durchzuführen und zu steuern. Die Studierenden sind vertraut mit den gängigen Ausschreibungs- und Vergabeverfahren für Ingenieur- und Bauleistungen und wissen, welche vergaberechtlichen Vorgaben dabei zu</p> <p>beachten sind. Sie beherrschen die wichtigsten Bauvertragsarten. Sie verstehen die Abhängigkeiten, die zwischen den Themenbereichen Bauvertrag, Projektzielen und Ausschreibung bestehen. Auf Basis dieses Wissens sind die Studierenden in der Lage Fälle des Nachtragsmanagements zu bearbeiten. Die Studierenden haben die Bedeutung technischer Baubestimmungen sowie die Inhalte von Baugenehmigungsverfahren verstanden.</p>
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangspezifisch)</b>	Keine
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	-
<b>Literatur</b>	-
<b>Sprache</b>	Deutsch

+ Projekt- und Vertragsmanagement (3026711)

<b>Prüfungsbedingungen</b>	Benotete Klausurarbeit. Voraussetzung für die Teilnahme an der Klausurarbeit ist bestandene Hausarbeit.
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Katharina Klemt-Albert
<b>ECTS Credits</b>	5
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	4
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	-
<b>Gesamtstunden (h)</b>	150,0
<b>Präsenzstunden (h)</b>	60,0
<b>Selbststudium (h)</b>	90,0

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Prüfung Projekt- und Vertragsmanagement (302671101)	3. Semester	keine Semesterempfehlung	5	0
Hausarbeit Projekt- und Vertragsmanagement (302671102)	3. Semester	keine Semesterempfehlung	0	0

▲ **Angebotsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Vorlesung und Übung Projekt- und Vertragsmanagement	3. Semester	keine Semesterempfehlung	-	4

+ Recyclingtechnik 1: Prozessstufen des Recycling (5115535)

<b>Modultitel</b>	Recyclingtechnik 1: Prozessstufen des Recycling (Wahlpflichtfach)
<b>Kennung</b>	5115535
<b>Version</b>	Angelegt über RWTH API als 1_neu
<b>Dauer (Semester)</b>	Einsemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Wintersemester
<b>Gültig von</b>	Wintersemester 2021
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor/Master
<b>Inhalt</b>	<p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundoperationen der Aufbereitung</li> <li>• Zerkleinerungsverfahren und -maschinen</li> <li>• Klassierung und Siebmaschinen</li> <li>• Trockene Sortiervverfahren nach Dichte, Form, magnetischer und elektrischer Suszeptibilität</li> <li>• Optische Sortiervverfahren</li> <li>• Nasse Dichtesortiervverfahren</li> </ul> <p>Übung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionsweise von Aufbereitungsmaschinen</li> <li>• Ergebnisbewertung von Zerkleinerungsprozessen</li> <li>• Sieblinien und Wirkung von technischer Siebung</li> <li>• Trennerfolg von Sortiervverfahren</li> </ul>
<b>Lernziele/Lernergebnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Grundoperationen der mechanischen Aufbereitung sowie der Rohstoffcharakterisierung</li> <li>• Sachgerechte Auswahl von Verfahren und Aggregaten für diverse Aufgabenstellungen der Abfallbehandlung und des Recyclings</li> </ul>
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangspezifisch)</b>	-
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	keine
<b>Literatur</b>	-
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	Klausurarbeit oder E-Prüfung oder mündliche Prüfung, Benotung: benotet, Gewichtung: 100%
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Modulangebotsorganisator: FB5 Modul-AV Modellierungsteamverantwortliche/r: Kimberly Meyer B. A. RWTH Modulverantwortliche/r: Universitätsprofessorin Dr. rer. nat. Kathrin Greiff
<b>ECTS Credits</b>	5
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	4
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	90
<b>Gesamtstunden (h)</b>	150,0

+ Recyclingtechnik 1: Prozessstufen des Recycling (5115535)

<b>Präsenzstunden (h)</b>	60,0
<b>Selbststudium (h)</b>	90,0

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Prüfung Recyclingtechnik 1: Prozessstufen des Recycling (511553501)	5. Semester	keine Semesterempfehlung	5	0

▲ **Angebotsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Vorlesung Recyclingtechnik 1: Prozessstufen des Recycling	5. Semester	keine Semesterempfehlung	-	2
Übung Recyclingtechnik 1: Prozessstufen des Recycling	5. Semester	keine Semesterempfehlung	-	2

+ Recyclingtechnik 2: Zirkuläre Wertschöpfungsketten (5115536)

<b>Modultitel</b>	Recyclingtechnik 2: Zirkuläre Wertschöpfungsketten (Wahlpflichtfach)
<b>Kennung</b>	5115536
<b>Version</b>	Angelegt über RWTH API als 1_neu
<b>Dauer (Semester)</b>	Einsemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Sommersemester
<b>Gültig von</b>	Wintersemester 2021
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>Inhalt</b>	<p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recyclingtechnologien</li> <li>• Ziele der Aufbereitung</li> <li>• Prozesserfolg, Ausbringen</li> <li>• Rohstoffanalytik</li> <li>• Ökonomische Prozessbewertung</li> <li>• Ökologische Bewertung</li> <li>• Betriebskostenkalkulation</li> <li>• Betriebliche Logistik</li> <li>• Pressentechnik</li> <li>• Fördertechnik (stetig, unstetig)</li> <li>• Anlagenentwurf</li> </ul> <p>Übung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prozesserfolg</li> <li>• Rohstoffanalytik</li> <li>• Prozess- und Betriebskosten</li> <li>• Logistik</li> <li>• Fördertechnik</li> <li>• Recyclingprozesse – Beispiele</li> </ul>
<b>Lernziele/Lernergebnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundverständnis von Recyclingverfahren und deren technisch wirtschaftlichen Randbedingungen</li> <li>• Überschlägliche Kalkulation von Recyclingverfahren</li> </ul>
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangspezifisch)</b>	-
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	keine
<b>Literatur</b>	-
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	Klausurarbeit oder E-Prüfung oder mündliche Prüfung, Benotung: benotet, Gewichtung: 100%
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Modulangebotsorganisator: FB5 Modul-AV Modellierungsteamverantwortliche/r: Kimberly Meyer B. A. RWTH Modulverantwortliche/r: Universitätsprofessorin Dr. rer. nat. Kathrin Greiff
<b>ECTS Credits</b>	4
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	3

+ Recyclingtechnik 2: Zirkuläre Wertschöpfungsketten (5115536)

<b>Prüfungsdauer (min)</b>	60
<b>Gesamtstunden (h)</b>	120,0
<b>Präsenzstunden (h)</b>	45,0
<b>Selbststudium (h)</b>	75,0

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Recyclingtechnik 2: zirkuläre Wertschöpfungsketten (511553601)	6. Semester	keine Semesterempfehlung	4	0

▲ **Angebotsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Vorlesung Recyclingtechnik 2: zirkuläre Wertschöpfungsketten	6. Semester	keine Semesterempfehlung	-	2
Übung Recyclingtechnik 2: zirkuläre Wertschöpfungsketten	6. Semester	keine Semesterempfehlung	-	1

+ Regelungstechnik (4012555)

<b>Modultitel</b>	Regelungstechnik (Wahlpflichtfach)
<b>Kennung</b>	4012555
<b>Version</b>	-
<b>Dauer (Semester)</b>	Einsemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Wintersemester
<b>Gültig von</b>	Wintersemester 2019
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor/Master
<b>Inhalt</b>	<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Regelungstechnik</li> <li>• Statisches Verhalten von Übertragungsgliedern und Regelkreisen</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dynamisches Verhalten von Übertragungsgliedern</li> <li>• Aufstellen und Lösen von Differentialgleichungen</li> <li>• Einführung in die Laplace-Transformation</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Übertragungsfunktion</li> <li>• Frequenzgang</li> <li>• Rechenregeln für Übertragungsfunktionen und Frequenzgänge</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Faltungsintegral</li> <li>• Lineare Regelkreisglieder (1)</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lineare Regelkreisglieder (2)</li> <li>• Minimalphasenglieder und Phasenminimumsysteme</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reglereinstellung und Stabilität von Regelkreisen</li> <li>• Allgemeines zu Regelungen</li> <li>• Gütemaße</li> <li>• Algebraische Stabilitätskriterien</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stabilitätsprüfung und Reglereinstellung mit dem Frequenzgang des aufgeschnittenen Regelkreises</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lineare Abtastregelungen</li> <li>• Lineare zeitdiskrete Übertragungssysteme</li> <li>• Quasikontinuierliche Abtastregelungen</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vermaschte Regelkreise</li> <li>• Mehrgrößenregelungen</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Regelung im Zustandsraum</li> <li>• Aufstellen der Zustandsraumgleichungen</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Steuerbarkeit und Beobachtbarkeit</li> <li>• Stabilität und Regelung im Zustandsraum</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die ereignisdiskreten Systeme</li> </ul>



+ Regelungstechnik (4012555)

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung des Automatenbegriffs und Darstellung mittels Zustandsgraph</li> <li>• Erweiterte Automatenmodelle zur Modellierung von Nebenläufigkeiten: Statecharts und Petri-Netze</li> <li>• Mathematische Beschreibung von Petri-Netzen</li> <li>• Sequential Function Chart</li> <li>• Gerätetechnische Realisierung von Automatisierungssystemen Im Bedarfsfall verfügbar</li> </ul>
<b>Lernziele/Lernergebnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nach erfolgreichem Abschluss des Kurses 'Regelungstechnik' kennen die Studierenden die Grundbegriffe und Werkzeuge zur Analyse, Beurteilung und Beeinflussung von dynamischen Systemen.</li> <li>• Sie sind in der Lage, diese Kenntnisse gezielt in der Praxis anzuwenden und kennen außerdem die dabei häufig zur Anwendung kommenden Soft- und Hardwaretechnologien.</li> <li>• Die Studierenden können (komplexe) dynamische Systeme analysieren, indem sie relevante Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge ermitteln, sinnvolle Teilsysteme bilden und qualitativ in abstrahierter Form beschreiben. Neben graphischen Darstellungsweisen sind den Studierenden dabei besonders die verschiedenen mathematischen Beschreibungsformen für dynamische Systeme bekannt.</li> <li>• Die Studierenden wissen, welche Arten linearer Dynamik existieren und können diese anhand der mathematischen Beschreibung erkennen.</li> <li>• Weiterhin kennen sie den Begriff der Stabilität und sind in der Lage, die Stabilität eines linearen Systems zu ermitteln.</li> <li>• Die Studierenden haben außerdem gelernt, dass das dynamische Verhalten eines Systems durch die Rückführung von Systemgrößen beeinflusst werden kann und sie können entscheiden, durch welche Art der Rückführung ein gegebenes Regelziel erreicht werden kann und welche Zusatzmaßnahmen zu einer Verbesserung der Dynamik des geschlossenen Regelkreises ergriffen werden können. Den Entwurf der dazu benötigten Regler können sie selbstständig durchführen unter Berücksichtigung der durch die Umsetzung auf einem Digitalrechner hinzutretenden Effekte.</li> <li>• Die Studierenden kennen weiterhin den Bereich der ereignisdiskreten, d.h. schrittweise ablaufenden Systeme und wissen, welche Beschreibungsformen für diese Systeme und deren Steuerungen existieren.</li> <li>• Weiterhin kennen sie Methoden zur mathematischen Behandlung ereignisdiskreter Systeme u.a. auf der Grundlage der Petri-Netze und sind in der Lage, diese selbstständig anzuwenden.</li> <li>• Abschließend erhalten die Studierenden einen Überblick über die Gerätetechnik (in Hard- und Software), mit der Automatisierungsaufgaben in industriellen Produktionsprozessen aus dem Bereich der Energie- und Verfahrenstechnik sowie der Fertigungs- und Montagetechnik realisiert werden.</li> </ul>
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangspezifisch)</b>	Zulassungsvoraussetzung zur Teilnahme an der Lehrveranstaltung: keine; Empfohlene Voraussetzungen: Mathematik, Grundlegende Physikkenntnisse insb. der Mechanik, Elektrotechnik und Thermodynamik; Zulassungsvoraussetzung zur Teilnahme an der Prüfung: keine
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Höhere Mathematik</li> <li>• Grundlegende Physikkenntnisse insb. der Mechanik, Elektrotechnik und Thermodynamik</li> </ul>
<b>Literatur</b>	D. Abel: Regelungstechnik (Umdruck zur Vorlesung)
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	Eine schriftliche Klausur
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Universitätsprofessor Dr.-Ing. Dirk Abel
<b>ECTS Credits</b>	7
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	5
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	-
<b>Gesamtstunden (h)</b>	210,0
<b>Präsenzstunden (h)</b>	75,0

+ Regelungstechnik (4012555)

Selbststudium (h)	135,0
-------------------	-------

● Prüfungsknoten

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Prüfung Regelungstechnik (401255501)	5. Semester	keine Semesterempfehlung	7	0

▲ Angebotsknoten

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Übung Regelungstechnik	5. Semester	keine Semesterempfehlung	-	2
Vorlesung Regelungstechnik	5. Semester	keine Semesterempfehlung	-	3
Treffpunkt Regelungstechnik	5. Semester	keine Semesterempfehlung	-	0

+ Siedlungsabfallwirtschaft (3013269)

<b>Modultitel</b>	Siedlungsabfallwirtschaft (Wahlpflichtfach)
<b>Kennung</b>	3013269
<b>Version</b>	Angelegt über RWTH API als 1
<b>Dauer (Semester)</b>	Einsemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Sommersemester
<b>Gültig von</b>	Wintersemester 2019
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor/Master
<b>Inhalt</b>	In dieser Veranstaltung werden zentrale rechtliche und administrative sowie konzeptionelle Grundlagen der Siedlungsabfallwirtschaft vermittelt. Abfallaufkommen und Abfallzusammensetzung sowie Aspekte der Entsorgungslogistik werden behandelt. Verschiedene biologische und thermische Verfahren der Abfallbehandlung werden in ihren Grundzügen vorgestellt. Die Abfallablagerung auf Deponien als letzter Schritt der abfallwirtschaftlichen Prozesskette wird besprochen.
<b>Lernziele/Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme an dieser Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage... ...die zentralen Regelungen der europäischen und deutschen Abfallgesetzgebung einzuordnen und wiederzugeben. ...abfallrechtliche Begriffe (z. B. Abfall, Abfallfraktionen, Verwertung, Beseitigung, Entsorgungsträger) und Definitionen (z. B. Nebenprodukt, Abfallende) korrekt zu verwenden. ...abfallwirtschaftliche Statistiken und Quotenberechnungen zu interpretieren. ...Aufgaben, Zuständigkeiten und Varianten der Entsorgungslogistik für verschiedene Abfallarten zu unterscheiden, zu beschreiben und ihre Vor- und Nachteile zu begründen. ...Wirtschaftlichkeitsberechnungen für den Betrieb von Abfall-Umladestationen durchzuführen. ...Optionen der aeroben und anaeroben biologischen Abfallbehandlung zu erläutern, geeignete Verfahren auszuwählen und die Hauptprozesse zu bemessen. ...Aufbau und Hauptkomponenten einer Abfallverbrennungsanlage zu beschreiben und die Systematik der Rauchgasreinigung in Verbindung mit den rechtlichen Vorschriften zu erläutern. ...das Multibarrierenkonzept zu erläutern und eine Zuordnung von Abfällen anhand ihrer Schadstoffbelastung zu Deponieklassen vorzunehmen.
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangspezifisch)</b>	Keine
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	Keine.
<b>Literatur</b>	Vorlesungs- und Übungsmaterialien Bilitewski & Härdtle (2013): Abfallwirtschaft, Handbuch für Praxis und Lehre, 4. neubearbeitete Auflage, Springer ISBN 978-3-540-79530-8
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	Benotete Klausurarbeit. Es gibt keine Voraussetzungen für die Teilnahme an der Klausurarbeit.
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Wintgens
<b>ECTS Credits</b>	3
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	2

+ Siedlungsabfallwirtschaft (3013269)

<b>Prüfungsdauer (min)</b>	0
<b>Gesamtstunden (h)</b>	90,0
<b>Präsenzstunden (h)</b>	30,0
<b>Selbststudium (h)</b>	60,0

● **Prüfungsknoten**

<b>Titel</b>	<b>Fachsemester (Studienstart Winter)</b>	<b>Fachsemester (Studienstart Sommer)</b>	<b>ECTS Credits</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>
Klausurarbeit (oder mündliche Prüfung) Siedlungsabfallwirtschaft (301326901)	4. Semester	keine Semesterempfehlung	3	0

▲ **Angebotsknoten**

<b>Titel</b>	<b>Fachsemester (Studienstart Winter)</b>	<b>Fachsemester (Studienstart Sommer)</b>	<b>ECTS Credits</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>
Übung Siedlungsabfallwirtschaft	4. Semester	keine Semesterempfehlung	-	1
Vorlesung Siedlungsabfallwirtschaft	4. Semester	keine Semesterempfehlung	-	1

+ Simulationstechnik (4010839)

<b>Modultitel</b>	Simulationstechnik (Wahlpflichtfach)
<b>Kennung</b>	4010839
<b>Version</b>	V2
<b>Dauer (Semester)</b>	Einsemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Sommersemester
<b>Gültig von</b>	Wintersemester 2019
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>Inhalt</b>	<p>Die Lösung von Simulationsproblemen wird anhand eines Ablaufschemas diskutiert, von dem einzelne Schritte im Detail betrachtet werden. Hierbei stellt sich beispielsweise die Frage, wie ein technisches System abstrahiert und mit Hilfe von mathematischen Gleichungen repräsentiert werden kann. Im Verlauf der Vorlesung werden verschiedene kommerziell verfügbare Simulationswerkzeuge vorgestellt und aus Nutzersicht diskutiert.</p> <p>Inhalte der Vorlesung sind:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung in die Systemtheorie: Historische Einordnung, Definitionen der Begriffe System, Modell, Simulation</li> <li>2. Theorie konzentrierter dynamischer Systeme I: Beispiele von Systemen, Zustandsraum, Gesetzmäßigkeiten in Form von mathematischen Gleichungen, Ruhelagen</li> <li>3. Theorie konzentrierter Systeme II: Linearisierung von Modellen um eine Ruhelage, Fallstudie Lotka-Volterra Räuber-Beute-Modell als nichtlineares und als linearisiertes System</li> <li>4. Repräsentation von Modellen in Simulationswerkzeugen: grafische oder sprachliche, prozedurale oder deklarative Repräsentation, Elektrische Schaltkreise und differentiell-algebraische Systeme: Gleichungen für Induktivität, Kapazität, Widerstand. Modelle von einfachen Schaltkreisen sind lineare differentiell-algebraische Systeme</li> <li>5. Mechanische Systeme: Bewegungsgleichungen, Beispiele, Modellierung mechanischer Systeme</li> <li>6. Thermodynamische Systeme: Bilanzgleichungen, Beispiele, Modellierung thermodynamischer Systeme</li> <li>7. Strukturierte Systeme: Kopplung von Systembausteinen, aggregierte Systeme, strukturierte lineare Systeme und ihre mathematische Modellierung, Modellbibliotheken</li> <li>8. Objektorientierte Modellierung I: Einführung in die objektorientierte Simulations-Sprache Modelica, Wiederverwendung von Modellbausteinen, Komplexe Systeme, Beispiele</li> <li>9. Diskrete Systeme: Petrinetze, ereignisdiskrete Simulation, Beispiele</li> <li>10. Diskrete und diskret-kontinuierliche Systeme: endliche Automaten, hybride Automaten, Beispiele, Numerische Verfahren</li> <li>11. Partielle Differentialgleichungen der Strukturmechanik: vom Fachwerk bis zur Spannplatte, Finite-Elemente-Verfahren (FE)</li> <li>12. Partielle Differentialgleichungen der Fluidodynamik: Navier-Stokes Gleichungen, Finite-Volumen-Verfahren (FV)</li> <li>13. Vereinfachtes Beispiel: Wärmeleitungsgleichung, FE und FV Diskretisierung, numerische Lösung, Visualisierung</li> <li>14. Unsicherheiten in rechnergestützten PDE-basierten Analysen: Instabilitäten, Auflösung, Anforderungen, Nichtlinearitäten, Modell-Mangel</li> <li>15. Einführung in Rechnerarchitekturen: Mooresches Gesetz, Parallelisierung, deren Folgen für rechnergestützte PDE-basierte Analysen In der Übung und im Labor sollen die theoretischen Inhalte der Vorlesung praktisch erprobt und vertieft werden. Von den Studenten werden Beispiele aus verschiedenen technischen Bereichen mit den in der Vorlesung vermittelten Fähigkeiten simuliert. Dabei werden zuerst die jeweiligen Modellgleichungen aufgestellt, die dann mit verschiedenen kommerziellen Simulationswerkzeugen gelöst werden.</li> </ol>
<b>Lernziele/Lernergebnisse</b>	<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Das Modul Simulationstechnik vermittelt grundlegende Fähigkeiten zum selbstständigen Lösen von Simulationsproblemen. Dazu gehört zum Einen das Erstellen von mathematischen</li> </ul>

+ Simulationstechnik (4010839)

	<p>Modellen und zum Anderen die Anwendung eines Simulators (Computerprogramm) auf das erstellte mathematische Modell.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studenten kennen die grundlegenden Systemklassen von Simulationen: konzentrierte dynamische Systeme, verteilte dynamische Systeme, diskrete Systeme und diskret-kontinuierliche Systeme.</li> <li>Die Studenten erkennen, dass die Modellierung von Problemen aus verschiedenen ingenieurwissenschaftlichen und physikalischen Bereichen auf mathematische Modelle führt, die sich in der gleichen Zustandsform darstellen lassen.</li> <li>Die Studenten erwerben Kenntnisse zur Arbeit mit verschiedenen Simulationswerkzeugen (insbesondere Matlab/Simulink).</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>In den Übungsgruppen lernen die Studenten die Kommunikation mit dem Übungsleiter und Kommilitonen für Probleme, die alleine nicht gelöst werden können.</li> </ul>
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangspezifisch)</b>	<p>Zulassungsvoraussetzung zur Teilnahme an den Lehrveranstaltungen: keine (empfohlen werden Kenntnisse aus den Modulen Mathematik I und II, Thermodynamik I und II, Mechanik I bis III und (Umwelt-)Informatik); Zulassungsvoraussetzung zur Teilnahme an der Prüfung: keine</p>
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mathematik I-III</li> <li>Thermodynamik I,II</li> <li>Mechanik I-III</li> <li>Informatik im Maschinenbau</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bruns, M. (1991). Systemtechnik. Methoden zur interdisziplinären Systementwicklung. Springer. Berlin.</li> <li>Föllinger, Franke (1982). Einführung in die Zustandsbeschreibung dynamischer Systeme. Oldenbourg Verlag.</li> <li>Angermann, A., M. Beuschel, M. Rau und U. Wohlfarth (2004). Matlab - Simulink - Stateflow. Oldenbourg Verlag.</li> <li>Zeigler, B. P., H. Praehofer und T.G. Kim (2000): Theory of Modeling and Simulation, 2nd Edition, Academic Press, San Diego.</li> <li>Blaß, E. (1997). Entwicklung verfahrenstechnischer Prozesse. Springer. Berlin.</li> <li>Schmidt, G. (1980). Simulationstechnik. R. Oldenbourg. München.</li> <li>Fritzson, P. (2004) Object-Oriented Modeling and Simulation with Modelica 2.1. IEEE Press, Piscataway (USA).</li> <li>Patzak, G. (1982). Systemtechnik - Planung komplexer innovativer Systeme. Springer. Berlin.</li> <li>Zeigler, B.P. (1984). Multi-facetted Modeling and Discrete Event Simulation. Academic Press. London.</li> <li>Quarteroni, A., Saleri, F. (2006). Wissenschaftliches Rechnen mit MATLAB.</li> <li>Knabner, P., Angermann, L. (2000). Numerik partieller Differentialgleichungen.</li> </ul>
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	<p>Eine schriftliche Klausur</p> <p>Bonuspunktregelung: Maximal können durch Bonuspunktefragen 10% der in der Klausur zu erreichenden Punkte gesammelt werden. Eine Notenverbesserung von 5,0 auf 4,0 ist durch Bonuspunkte nicht möglich. Die Bonuspunkte bleiben ein Jahr lang erhalten.</p>
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	<p>Universitätsprofessor Marek Behr Ph. D. Universitätsprofessor Alexander Mitsos Ph. D.</p>
<b>ECTS Credits</b>	6
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	6
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	-
<b>Gesamtstunden (h)</b>	180,0

+ Simulationstechnik (4010839)

<b>Präsenzstunden (h)</b>	90,0
<b>Selbststudium (h)</b>	90,0

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Prüfung Simulationstechnik (401083901)	4. Semester	keine Semesterempfehlung	6	0

▲ **Angebotsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Labor Simulationstechnik	4. Semester	keine Semesterempfehlung	-	2
Übung Simulationstechnik	4. Semester	keine Semesterempfehlung	-	1
Vorlesung Simulationstechnik	4. Semester	keine Semesterempfehlung	-	3

+ Stadt- und Regionalplanung I (3013846)

<b>Modultitel</b>	Stadt- und Regionalplanung I (Wahlpflichtfach)
<b>Kennung</b>	3013846
<b>Version</b>	Angelegt über RWTH API als 1
<b>Dauer (Semester)</b>	Einsemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Wintersemester
<b>Gültig von</b>	Wintersemester 2019
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>Inhalt</b>	Stadtbaugeschichte; Stadtentwicklung und Einflussfaktoren; Überblick über das Städtebaurecht; rechtliche Grundlagen, Verfahren und Planungsabläufe in der Raumordnung und Landesplanung sowie in der Regional- und Stadtplanung sowie Bauleitplanung; Dimensionierungs- und Berechnungsgrundlagen für die Stadtplanung
<b>Lernziele/Lernergebnisse</b>	Die Studierenden sollen die Fähigkeit erwerben, die Zusammenhänge räumlicher Planungen allgemein sowie das Planungssystems der Bundesrepublik Deutschland zu verstehen und die grundlegenden Methoden, Verfahren und Instrumente der räumlichen Planung kennen zu lernen.
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangspezifisch)</b>	Keine
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	Für die Teilnahme am Modul werden Kenntnisse aus "Planungsmethodik" und "Raumentwicklung und Verkehrspolitik" empfohlen.
<b>Literatur</b>	Vorlesungsumdruck Stadt- und Regionalplanung I; Übungsmaterialien
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	Benotete Klausurarbeit. Voraussetzung für die Teilnahme an der Klausurarbeit ist bestandene Projektarbeit.
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Dr.-Ing. Andreas Witte
<b>ECTS Credits</b>	3
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	3
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	60
<b>Gesamtstunden (h)</b>	90,0
<b>Präsenzstunden (h)</b>	45,0
<b>Selbststudium (h)</b>	45,0



● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Projektarbeit Stadt- und Regionalplanung I (301384601)	5. Semester	keine Semesterempfehlung	0	0
Prüfung Stadt- und Regionalplanung I (301384602)	5. Semester	keine Semesterempfehlung	3	0

▲ **Angebotsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Vorlesung und Übung Stadt- und Regionalplanung I	5. Semester	keine Semesterempfehlung	-	3

+ Thermodynamik I/II (4011439)

<b>Modultitel</b>	Thermodynamik I/II (Wahlpflichtfach)
<b>Kennung</b>	4011439
<b>Version</b>	-
<b>Dauer (Semester)</b>	Zweisemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Sommersemester
<b>Gültig von</b>	Wintersemester 2019
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1. Allgemeine Grundlagen <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1.1 Energie- und Stoffumwandlungen (WS V1)</li> <li>• 1.2 Die thermodynamische Analyse (WS V1)</li> </ul> </li> <li>• 2. Fluide Phasen <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2.1 Die thermischen Zustandsgrößen (WS V2)</li> <li>• 2.2 Reinstoffe (WS V2)</li> <li>• 2.3 Gemische (WS V2)</li> <li>• 2.4 Stoffmodelle für Reinstoffe (WS V3)</li> <li>• 2.5 Stoffmodelle für Gemische (WS V3)</li> </ul> </li> <li>• 3. Die Materiemengebilanz <ul style="list-style-type: none"> <li>• 3.1 Materiemengenbilanz bei thermischen Energie- und Stoffumwandlungen (WS V4)</li> <li>• 3.2 Materiemengenbilanz bei chemischen Energie- und Stoffumwandlungen (WS V4 &amp; V5)</li> </ul> </li> <li>• 4. Die Energiebilanz <ul style="list-style-type: none"> <li>• 4.1 Erscheinungsformen der Energie (WS V6)</li> <li>• 4.2 Energiebilanzgleichungen (WS V6)</li> <li>• 4.3 Energiebilanzen bei thermischen Zustandsänderungen (WS V7 &amp; V8)</li> <li>• 4.4 Energiebilanzen bei chemischen Zustandsänderungen (WS V9)</li> </ul> </li> <li>• 5. Die Entropiebilanz <ul style="list-style-type: none"> <li>• 5.1 Entropie (WS V10 &amp; V11)</li> <li>• 5.2 Die Entropie als Zustandsgröße (WS V12)</li> <li>• 5.3 Die Entropie bei chemischen Zustandsänderungen (WS V12)</li> <li>• 5.4 Entropie und Energiequalität (WS V13)</li> </ul> </li> <li>• 6. Ausgewählte Energieumwandlungen (Modellprozess: Reversibler Prozess) <ul style="list-style-type: none"> <li>• 6.1 Einfache Modellprozesse (SS V1)</li> <li>• 6.2 Die Umwandlung von Primärenergie in Arbeit (SS V2)</li> <li>• 6.3 Wärme- und Kälteerzeugung (SS V3)</li> <li>• 6.4 Berücksichtigung von Dissipation (SS V3)</li> </ul> </li> <li>• 7. Ausgewählte Stoffumwandlungen <ul style="list-style-type: none"> <li>• 7.1 Ausgleichsprozesse und Gleichgewichte (SS V4)</li> <li>• 7.2 Thermodynamische Gleichgewichte (SS V4)</li> <li>• 7.3 Thermische Stoffumwandlungen (SS V5)</li> <li>• 7.4 Chemische Stoffumwandlungen (SS V6)</li> </ul> </li> </ul>
<b>Lernziele/Lernergebnisse</b>	<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studenten können die Grundgesetze der Energie- und Stoffumwandlungen interpretieren und diese selbstständig auf technische Prozesse anwenden, um diese bewerten zu können.</li> <li>• Hierzu gehört das Identifizieren von geeigneten Stoffmodellen, sowie das Erstellen der erforderlichen Bilanzen (Materiemengenbilanz, Energiebilanz, Entropiebilanz).</li> <li>• Zudem können die Studenten die wichtigsten Prozesse der Energie- und Verfahrenstechnik (z.B. Wärmepumpen, Heizkraftwerke, adiabate Reaktoren) darstellen und erläutern.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen:</p>

+ Thermodynamik I/II (4011439)

	z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangsspezifisch)</b>	Zulassungsvoraussetzung zur Teilnahme an den Lehrveranstaltungen: keine (empfohlen werden Kenntnisse aus den Modulen Physik und Mathematik); Zulassungsvoraussetzung zur Teilnahme an der Prüfung: keine
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	empfohlen: • Physik • Höhere Mathematik
<b>Literatur</b>	• K. Lucas: Thermodynamik - Die Grundgesetze der Energie- und Stoffumwandlungen (5. Auflage, Springer 2005) • Die Übungsunterlagen können auf den Institutsseiten ( <a href="http://www.ltt.rwth-aachen.de">www.ltt.rwth-aachen.de</a> ) heruntergeladen werden
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	Eine schriftliche Klausur
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Modellierungsteamverantwortlicher: Philipp Friedl M. A.  Modulverantwortlicher: Universitätsprofessor Dr.-Ing. Andreas Jupke
<b>ECTS Credits</b>	9
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	6
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	-
<b>Gesamtstunden (h)</b>	270,0
<b>Präsenzstunden (h)</b>	90,0
<b>Selbststudium (h)</b>	180,0

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Klausur Thermodynamik I/II (401143901)	5. Semester	keine Semesterempfehlung	9	0

▲ **Angebotsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Vorlesung Thermodynamik I	4. Semester	keine Semesterempfehlung	-	2
Vorlesung Thermodynamik II	5. Semester	keine Semesterempfehlung	-	1

+ Thermodynamik I/II (4011439)

Übung Thermodynamik II	5. Semester	keine Semesterempfehlung	-	1
Übung Thermodynamik I	4. Semester	keine Semesterempfehlung	-	2

+ Wissenschaftliches Arbeiten in den Ingenieurwissenschaften ...

<b>Modultitel</b>	Wissenschaftliches Arbeiten in den Ingenieurwissenschaften (Wahlpflichtfach)
<b>Kennung</b>	3014059
<b>Version</b>	V2
<b>Dauer (Semester)</b>	Einsemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Wintersemester/Sommersemester
<b>Gültig von</b>	Wintersemester 2020
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>Inhalt</b>	<p>In der Veranstaltung erhalten die Studierenden eine Einführung in die Grundlagen effizienten, wissenschaftlichen Arbeitens:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau/Gliederung wissenschaftlicher Arbeiten</li> <li>• Zitationstechniken</li> <li>• Literatursuche/Recherche</li> <li>• Präsentationstechniken</li> <li>• Lesetechniken</li> <li>• Lerntechniken</li> <li>• Zeitmanagement</li> </ul>
<b>Lernziele/Lernergebnisse</b>	<p>Die Studierenden sollen folgende Lernziele erreichen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis über Methoden, Ablauf und Kriterien wissenschaftlichen Arbeitens</li> <li>• Kenntnis über korrekte Zitierweise</li> <li>• Verständnis, wie wissenschaftliche Texte zielführend und strukturiert gelesen, aufgearbeitet und präsentiert werden</li> <li>• Erfolgreiches, selbständiges Verfassen einer wissenschaftlichen Arbeit in Form einer unbenoteten Hausarbeit</li> </ul>
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangspezifisch)</b>	Keine
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	-
<b>Literatur</b>	-
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	Die Prüfung besteht aus einer unbenoteten Hausarbeit. Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfung ist die Anwesenheitspflicht im Seminar.
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Modulverantwortlicher: Universitätsprofessorin Dr. phil. Carmen Leicht-Scholten
<b>ECTS Credits</b>	3
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	2
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	-
<b>Gesamtstunden (h)</b>	90,0

+ Wissenschaftliches Arbeiten in den Ingenieurwissenschaften ...

<b>Präsenzstunden (h)</b>	30,0
<b>Selbststudium (h)</b>	60,0

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Hausarbeit Wissenschaftliches Arbeiten in den Ingenieurwissenschaften (301405901)	3. Semester	keine Semesterempfehlung	3	0
Seminar Wissenschaftliches Arbeiten in den Ingenieurwissenschaften (301405902)	3. Semester	keine Semesterempfehlung	0	2

+ Chemie der Baustoffe (3027777)

<b>Modultitel</b>	Chemie der Baustoffe (Wahlpflichtfach)
<b>Kennung</b>	3027777
<b>Version</b>	-
<b>Dauer (Semester)</b>	Einsemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Wintersemester
<b>Gültig von</b>	Wintersemester 2022
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor/Master
<b>Inhalt</b>	<p>Ohne Chemie ist Bauen nicht möglich. Vom Mörtel im Mauerwerk bis zu superhohen Wolkenkratzern und vom Holzgerüst bis zu modernem Stahl &amp; Glas-Konstruktionen. Die Chemie und Physik der vorhandenen Baustoffe und Verbindungselemente entscheidet, welche architektonischen Höhenflüge möglich sind. Der Trend zu höher, schlanker und weiter aber auch zu leichter und ressourcenschonender wird maßgeblich durch Entwicklungen seitens der Baustoffchemie getrieben.</p> <p>Diese Vorlesung gibt einen grundlegenden Einblick in die Chemie der gängigen Baustoffe: z. B. wie funktioniert Zement, warum haben die Römer Gips nur in Innenräumen verwendet, was ist der Unterschied zwischen UHU® und Pattex® und warum werden die Straßen nicht geteert? Dabei wird auch auf aktuelle Trends wie z. B. CO2-Footprint und die Renaissance von Holz eingegangen. Die Vorlesung schließt mit einem Ausblick auf die Entwicklungen der Baustoffe von morgen mit besonderem Fokus auf Nachhaltigkeit und unkonventionelle Rohstoffquellen.</p>
<b>Lernziele/Lernergebnisse</b>	<p>Wissen,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• welche Baustoffe es gibt,</li> <li>• wie diese hergestellt werden,</li> <li>• wie diese chemisch aufgebaut sind und</li> <li>• wofür diese Baustoffe angewendet werden.</li> </ul> <p>Verstehen,</p> <p>wie die Chemie die makroskopischen Eigenschaften bestimmt.</p>
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangspezifisch)</b>	-
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	<p>Für Studierende im Studiengang Umweltingenieurwissenschaften: Kenntnisse aus den Vorlesungen Grundzüge der Chemie und Spezielle Aspekte der Chemie für Umweltingenieure</p> <p>Für Studierenden im Studiengang Chemie: 3. Fachsemester BA, idealerweise 5. Fachsemester BA oder höher</p>
<b>Literatur</b>	<p>R. Benedix, Bauchemie, Vieweg+Teubner</p> <p>O. Henning, D. Knöfel, D. Stephan, Baustoffchemie, Verlag Bauwesen</p> <p>Heidelbergcement, Betontechnische Daten</p>
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	Anwesenheitspflicht bei den Übungen. Die unbenotete Prüfungsleistung ist eine schriftliche Hausarbeit, die auf Basis von Aufgabenstellungen zu vier praktischen Tagen erstellt wird.
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Modulangebotsorganisation: Fak. 3 Daniel Keunecke

+ Chemie der Baustoffe (3027777)

Modulverantwortliche: Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Oliver Weichold

<b>ECTS Credits</b>	4
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	2
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	-
<b>Gesamtstunden (h)</b>	120,0
<b>Präsenzstunden (h)</b>	30,0
<b>Selbststudium (h)</b>	90,0

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Übung Chemie der Baustoffe (302777701)	5. Semester	keine Semesterempfehlung	0	2
Prüfung Chemie der Baustoffe (302777702)	5. Semester	keine Semesterempfehlung	4	0



- Freies Wahlmodul
- Freies Wahlmodul - Module gewählt im ZPA
- + Freies Wahlmodul

<b>Modultitel</b>	Freies Wahlmodul (Wahlpflichtfach)
<b>Kennung</b>	-
<b>Version</b>	-
<b>Dauer (Semester)</b>	-
<b>Turnus (Semester)</b>	-
<b>Gültig von</b>	Wintersemester 2022
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	-
<b>Inhalt</b>	-
<b>Lernziele/Lernergebnisse</b>	-
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangsspezifisch)</b>	Es können mehrere beliebige von RWTH Aachen angebotenen oder im Ausland absolvierte Lehrveranstaltungen kombiniert werden, um maximal 5 CP zu erzielen. Kein Modul aus einem vorangegangenen Studium. Kein Sprachmodul. Die Voraussetzungen zur Teilnahme an der bzw. den Lehrveranstaltungen und der bzw. den Prüfungen richten sich nach den Vorgaben des bzw. der veranstaltenden Lehrstuhls bzw. Lehrstühle.
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	-
<b>Literatur</b>	-
<b>Sprache</b>	-
<b>Prüfungsbedingungen</b>	-
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	-
<b>ECTS Credits</b>	-
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	-
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	-
<b>Gesamtstunden (h)</b>	-
<b>Präsenzstunden (h)</b>	-
<b>Selbststudium (h)</b>	-

### ● Prüfungsknoten

<b>Titel</b>	<b>Fachsemester (Studienstart Winter)</b>	<b>Fachsemester (Studienstart Sommer)</b>	<b>ECTS Credits</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>
Prüfung Freies Wahlmodul	keine Semesterempfehlung	keine Semesterempfehlung	-	-

- Freies Wahlmodul
- Freies Wahlmodul - Module gewählt im ZPA
- + Freies Wahlmodul

Prüfung Freies Wahlmodul	keine Semesterempfehlung	keine Semesterempfehlung	-	-
Prüfung Freies Wahlmodul	keine Semesterempfehlung	keine Semesterempfehlung	-	-
Prüfung Freies Wahlmodul	keine Semesterempfehlung	keine Semesterempfehlung	-	-

+ Studienarbeit (3012262)

<b>Modultitel</b>	Studienarbeit (Pflichtfach)
<b>Kennung</b>	3012262
<b>Version</b>	Angelegt über RWTH API als 1
<b>Dauer (Semester)</b>	Einsemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Wintersemester/Sommersemester
<b>Gültig von</b>	Wintersemester 2019
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>Inhalt</b>	Erstellung einer wissenschaftlichen Arbeit.  Themen für die Studienarbeit können aktuelle Fragestellungen aus dem Bereich der Umweltingenieurwissenschaften sein. Neben technischen Aspekten kommen ebenfalls aktuelle rechtliche Papiere der Bundesregierung, der EU etc. als Gegenstand der Studienarbeit in Frage.
<b>Lernziele/Lernergebnisse</b>	Die Studienarbeit dient dem Ziel, wissenschaftliche Methoden zur Aufarbeitung und Dokumentation einer thematisch umrissenen Problemstellung unter Anleitung in einem vorgegebenen Zeitrahmen einzuüben und entsprechende Fähigkeiten für die Anfertigung der Bachelorarbeit zu entwickeln.  Lernziele der Studienarbeit sind: zielgerichtete Literaturrecherche; korrektes Zitieren; Umgang mit Internetquellen; Aufbau von wissenschaftlichen Arbeiten; konzeptionelles Denken; Fähigkeit zur Reflektion
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangsspezifisch)</b>	Keine
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	-
<b>Literatur</b>	-
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	Die Prüfung besteht aus einer benoteten Studienarbeit, die auf drei Monate begrenzt ist. Die Ergebnisse werden in einem Kolloquium präsentiert. Es gibt keine Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung.
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Modulverantwortlicher: Universitätsprofessor Dr.-Ing. Holger Schüttrumpf
<b>ECTS Credits</b>	5
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	-
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	0
<b>Gesamtstunden (h)</b>	150,0
<b>Präsenzstunden (h)</b>	-
<b>Selbststudium (h)</b>	-

+ Studienarbeit (3012262)

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Studienarbeit (301226201)	5. Semester	keine Semesterempfehlung	5	0

+ Bachelorarbeit (3015649)

<b>Modultitel</b>	Bachelorarbeit (Pflichtfach)
<b>Kennung</b>	3015649
<b>Version</b>	Angelegt über RWTH API als 1
<b>Dauer (Semester)</b>	Einsemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Wintersemester/Sommersemester
<b>Gültig von</b>	Wintersemester 2019
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>Inhalt</b>	ausgesuchte Aufgabenstellungen aus Forschungs- und Entwicklungsvorhaben oder aus der Ingenieurspraxis mit theoretischem und ggf. experimentellem Arbeitsanteil; selbstständige Informationsbeschaffung, Strukturierung des Themas mit Anleitung durch Betreuer; schriftliche Darstellung des Untersuchungsgegenstandes
<b>Lernziele/Lernergebnisse</b>	Die Bachelorarbeit ist eine schriftliche Arbeit der Kandidatin bzw. des Kandidaten. Sie soll zeigen, dass die Kandidatin bzw. der Kandidat in der Lage ist, ein Problem aus dem Bereich des Bauingenieurwesens innerhalb einer vorgegebenen Frist nach wissenschaftlichen Methoden unter Anleitung selbstständig zu bearbeiten. Sie umfasst die selbstständige strukturierte Bearbeitung eines ingenieurwissenschaftlichen oder ingenieurpraktischen Themas, das Anfertigen eines wissenschaftlichen Textes.
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangspezifisch)</b>	Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfung sind die zu erreichenden 125 Credits und die bestandenen Module: Mathematik I, Mathematik II, Grundlagen Mechanik und Maschinenkomponenten I, Grundlagen Mechanik und Maschinenkomponenten II, sowie eine bestandene und von dem Praktikantenamt anerkannte berufspraktische Tätigkeit.
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	-
<b>Literatur</b>	-
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	Die Prüfung besteht aus einer benoteten schriftlichen Ausarbeitung mit einem Vortragskolloquium.
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Modulverantwortlicher: Universitätsprofessor Dr.-Ing. Holger Schüttrumpf
<b>ECTS Credits</b>	12
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	-
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	0
<b>Gesamtstunden (h)</b>	360,0
<b>Präsenzstunden (h)</b>	-
<b>Selbststudium (h)</b>	-

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Bachelorarbeit (301564901)	6. Semester	keine Semesterempfehlung	12	0