

Modulhandbuch
Studiengang Bachelor of Science Umweltschutztechnik
Prüfungsordnung: 457-2008
Hauptfach

Wintersemester 2017/18
Stand: 19. Oktober 2017

Universität Stuttgart
Keplerstr. 7
70174 Stuttgart

Kontaktpersonen:

Studiendekan/in: Univ.-Prof. Jörg Metzger
Institut für Siedlungswasserbau, Wassergüte- und Abfallwirtschaft
E-Mail: joerg.metzger@iswa.uni-stuttgart.de

Studiengangsmanager/in: Andreas Sihler
Institut für Siedlungswasserbau, Wassergüte- und Abfallwirtschaft
Tel.: 0711 685-65498
E-Mail: andreas.sihler@iswa.uni-stuttgart.de

Prüfungsausschussvorsitzende/r: Prof.Dr.-Ing. Stefan Siedentop
Institut für Raumordnung und Entwicklungsplanung
E-Mail: stefan.siedentop@ireus.uni-stuttgart.de

Fachstudienberater/in: Andreas Sihler
Institut für Siedlungswasserbau, Wassergüte- und Abfallwirtschaft
Tel.: 0711 685-65498
E-Mail: andreas.sihler@iswa.uni-stuttgart.de

Inhaltsverzeichnis

Präambel	5
100 Basismodule	6
13650 Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge	7
20430 Experimentalphysik mit Praktikum für Umweltschutztechniker	9
24100 Grundlagen der Chemie (mit Praktika)	11
28430 Umweltstatistik und Informatik	14
45810 Höhere Mathematik 1 / 2 für Ingenieurstudiengänge	17
200 Kernmodule	19
10560 Technische Mechanik III: Einführung in die Mechanik der inkompressiblen Fluide	20
10660 Fluidmechanik I	22
10950 Geologie	24
11180 Raumordnung und Umweltplanung	26
11190 Meteorologie	28
11210 Werkstoffkunde	29
11220 Technische Thermodynamik I + II	30
14400 Technische Mechanik I: Einführung in die Statik starrer Körper	32
14410 Technische Mechanik II: Einführung in die Elastostatik und in die Festigkeitslehre	34
300 Ergänzungsmodule	36
10670 Verkehrsplanung und Verkehrstechnik	37
10870 Hydrologie	39
10880 Abfallwirtschaft und biologische Abluftreinigung	41
10890 Wassergütwirtschaft	44
10900 Siedlungswasserwirtschaft	46
10920 Ökologische Chemie	49
11310 Umweltbiologie II	51
11320 Thermodynamik der Gemische I	54
11350 Grundlagen der Luftreinhaltung	56
11360 Gewässerkunde, Gewässernutzung	58
11380 Grundlagen der Verbrennung und Umweltauswirkungen der Energieumwandlung	60
11400 Grundlagen der Landschafts- und Umweltplanung	62
12420 Windenergie 1 - Grundlagen Windenergie	64
13910 Chemische Reaktionstechnik I	66
13950 Grundlagen der Energiewirtschaft und -versorgung	68
14020 Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik	70
38210 Biotechnik	72
38370 Grundlagen der Kraftfahrzeugantriebe	74
59930 Ökologie	75
68090 Umweltmikrobiologie II	78
400 Schlüsselqualifikationen fachaffin	81
11250 Grundzüge der Umweltpolitik und ihre Umsetzung	82
11260 Ausgewählte Instrumente der Umweltpolitik	84
11280 Umweltsoziologie	86
11300 Englisch (Fachsprache)	88
500 Schlüsselqualifikationen fachübergreifend	89
900 Schlüsselqualifikationen fachübergreifend	90

800 Zusatzmodule	91
10560 Technische Mechanik III: Einführung in die Mechanik der inkompressiblen Fluide	92
10660 Fluidmechanik I	94
10670 Verkehrsplanung und Verkehrstechnik	96
10840 Fluidmechanik II	98
10870 Hydrologie	100
10880 Abfallwirtschaft und biologische Abluftreinigung	102
10890 Wassergütewirtschaft	105
10900 Siedlungswasserwirtschaft	107
10920 Ökologische Chemie	110
10950 Geologie	112
11180 Raumordnung und Umweltplanung	114
11190 Meteorologie	116
11210 Werkstoffkunde	117
11220 Technische Thermodynamik I + II	118
11250 Grundzüge der Umweltpolitik und ihre Umsetzung	120
11260 Ausgewählte Instrumente der Umweltpolitik	122
11280 Umweltsoziologie	124
11300 Englisch (Fachsprache)	126
11310 Umweltbiologie II	127
11320 Thermodynamik der Gemische I	130
11350 Grundlagen der Luftreinhaltung	132
11360 Gewässerkunde, Gewässernutzung	134
11380 Grundlagen der Verbrennung und Umweltauswirkungen der Energieumwandlung	136
11400 Grundlagen der Landschafts- und Umweltplanung	138
12420 Windenergie 1 - Grundlagen Windenergie	140
13650 Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge	142
13910 Chemische Reaktionstechnik I	144
13950 Grundlagen der Energiewirtschaft und -versorgung	146
14020 Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik	148
14400 Technische Mechanik I: Einführung in die Statik starrer Körper	150
14410 Technische Mechanik II: Einführung in die Elastostatik und in die Festigkeitslehre	152
20430 Experimentalphysik mit Praktikum für Umweltschutztechniker	154
24100 Grundlagen der Chemie (mit Praktika)	156
28430 Umweltstatistik und Informatik	159
38210 Biotechnik	162
38370 Grundlagen der Kraftfahrzeugantriebe	164
45810 Höhere Mathematik 1 / 2 für Ingenieurstudiengänge	165
48750 Projektierung und Bewertung wasserbaulicher Maßnahmen	167
81470 Bachelorarbeit Umweltschutztechnik	169

Präambel

Das Studium Umweltschutztechnik an der Universität Stuttgart wird als konsekutiver Studiengang angeboten. Die Absolventen des sechssemestrigen Bachelor-Studiums werden berufsbezüglich ausgebildet. Gleichzeitig wird mit diesem Abschluss die Eingangsvoraussetzung für das viersemestrige Master-Studium geschaffen. Angestrebter Abschluss ist der Master of Science.

Module bezeichnen thematisch kohärente Lerneinheiten. Am Ende eines Moduls steht ein definiertes und überprüfbares Lernergebnis, das in den folgenden Modulbeschreibungen für jedes Modul definiert ist. Leistungspunkte (LP) bilanzieren den Arbeitsaufwand, den ein Studierender aufwenden muss, um eine Veranstaltung erfolgreich zu absolvieren. 1 LP entspricht 30 Arbeitsstunden. Pro Semester sind etwa 900 Arbeitsstunden vorgesehen, mithin also im Mittel 30 LP pro Semester.

100 Basismodule

Zugeordnete Module:	13650	Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge
	20430	Experimentalphysik mit Praktikum für Umweltschutztechniker
	24100	Grundlagen der Chemie (mit Praktika)
	28430	Umweltstatistik und Informatik
	45810	Höhere Mathematik 1 / 2 für Ingenieurstudiengänge

Modul: 13650 Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge

2. Modulkürzel:	080410503	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		apl. Prof. Dr. Markus Stroppel	
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, 3. Semester → Basismodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, 3. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, 3. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, 3. Semester → Basismodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	HM 1 / 2		
12. Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • verfügen über grundlegende Kenntnisse der Integralrechnung für Funktionen mehrerer Veränderlicher, Gewöhnliche Differentialgleichungen, Fourierreihen. • sind in der Lage, die behandelten Methoden selbständig, sicher, kritisch und kreativ anzuwenden. • besitzen die mathematische Grundlage für das Verständnis quantitativer Modelle aus den Ingenieurwissenschaften. • können sich mit Spezialisten aus dem ingenieurs- und naturwissenschaftlichen Umfeld über die benutzten mathematischen Methoden verständigen. 		
13. Inhalt:	<p>Integralrechnung für Funktionen von mehreren Veränderlichen: Gebietsintegrale, iterierte Integrale, Transformationssätze, Guldinsche Regeln, Integralsätze von Stokes und Gauß</p> <p>Lineare Differentialgleichungen beliebiger Ordnung und Systeme linearer Differentialgleichungen 1. Ordnung (jeweils mit konstanten Koeffizienten): Fundamentalsystem, spezielle und allgemeine Lösung.</p> <p>Gewöhnliche Differentialgleichungen: Existenz- und Eindeigkeitssätze, einige integrierbare Typen, lineare Differentialgleichungen beliebiger Ordnung (mit konstanten Koeffizienten), Anwendungen.</p> <p>Aspekte der Fourierreihen und der partiellen Differentialgleichungen: Darstellung von Funktionen durch Fourierreihen, Klassifikation partieller Differentialgleichungen, Beispiele, Lösungsansätze (Separation).</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • A. Hoffmann, B. Marx, W. Vogt: Mathematik für Ingenieure 1, 2. Pearson Studium. • K. Meyberg, P. Vachenaue: Höhere Mathematik 1, 2. Springer. • G. Bärwolff: Höhere Mathematik. Elsevier. • W. Kimmerle: Analysis einer Veränderlichen, Edition Delkhofen. • W. Kimmerle: Mehrdimensionale Analysis, Edition Delkhofen. 		

Mathematik Online:
www.mathematik-online.org

15. Lehrveranstaltungen und -formen:
- 136502 Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge (EE)
 - 136503 Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge (FMT)
 - 136501 Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge (Bau)
 - 136504 Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge (Mach)
 - 136505 Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge (Med)
 - 136507 Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge (UWT)
 - 136508 Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge (Verf)
 - 136509 Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge (Verk)
 - 136506 Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge (Tema)
-

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 84 h
Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 96 h
Gesamt: 180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:
- 13651 Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge (PL),
Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
 - V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich
unbenotete Prüfungsvorleistung: schriftliche Hausaufgaben/
Scheinklausuren,
-

18. Grundlage für ... :

19. Medienform: Beamer, Tafel, persönliche Interaktion

20. Angeboten von: Institute der Mathematik

Modul: 20430 Experimentalphysik mit Praktikum für Umweltschutztechniker

2. Modulkürzel:	081700013	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr. Bruno Gompf		
9. Dozenten:	Arthur Grupp Bruno Gompf		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, 1. Semester → Basismodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, 1. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, 1. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, 1. Semester → Basismodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Vorlesung: - Praktikum: bestandene Scheinklausur der Vorlesung zwingend erforderlich		
12. Lernziele:	Vorlesung: Die Studierenden beherrschen Lösungsstrategien für die Bearbeitung naturwissenschaftlicher Probleme und Kenntnisse in den Grundlagen der Physik. Praktikum: Anwendung physikalischer Grundgesetze auf einfache experimentelle Problemstellungen		
13. Inhalt:	Vorlesung <ul style="list-style-type: none"> • Mechanik: Newtonsche Mechanik, Bezugssysteme, Erhaltungssätze, Dynamik starrer Körper, Fluidmechanik • Schwingungen und Wellen: Frei, gekoppelte, gedämpfte und erzwungene Schwingungen, mechanische, akustische und elektromagnetische Wellen • Elektrodynamik: Grundbegriffe der Elektro- und Magnetostatik, Elektrischer Strom (Gleich- und Wechselstrom), Widerstände, Kapazitäten, Induktivitäten, Induktion, Kräfte und Momente in elektrischen und magnetischen Feldern • Optik: Strahlenoptik und Grundzüge der Wellenoptik Praktikum <ul style="list-style-type: none"> • Kinematik von Massepunkten • Newton'sche Mechanik: Grundbegriffe, translatorische Dynamik starrer Körper, Erhaltungssätze, Bezugssysteme • Elektrodynamik: Grundbegriffe der Elektrik, Kräfte und Drehmomente in elektrischen und magnetischen Feldern, Induktion, Gleich- und Wechselströme und deren Beschreibung in Schaltkreisen • Schwingungen und Wellen: Freie, gekoppelte und erzwungene Schwingungen, mechanische, akustische und elektromagnetische Wellen • Wellenoptik: Lichtwellen und deren Wechselwirkung mit Materie • Strahlenoptik: Bauelemente und optische Geräte 		

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none">• Dobrinski, Krakau, Vogel, Physik für Ingenieure, Teubner Verlag• Demtröder, Wolfgang, Experimentalphysik Bände 1 und 2, Springer Verlag• Paus, Hans J., Physik in Experimenten und Beispielen, Hanser Verlag• Halliday, Resnick, Walker, Physik, Wiley-VCH• Bergmann-Schaefer, Lehrbuch der Experimentalphysik, De Gruyter• Paul A. Tipler: Physik, Spektrum Verlag• F. Kuypers, Physik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Wiley-VHC
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 204301 Vorlesung Experimentalphysik mit Physikpraktikum für Umweltschutztechniker• 204303 Praktikum Experimentalphysik mit Physikpraktikum für Umweltschutztechniker• 204302 Übung Experimentalphysik mit Praktikum für Umweltschutztechniker
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p><u>Vorlesung:</u> Präsenzzeit: 2,25 h x 14 Wochen: 31,5 h Tutorium: 1 h x 14 Wochen: 14 h Nachbereitung Vorlesung, Vorbereitung Tutorium und Abschlussklausur: 74,5 h</p> <p><u>Praktikum:</u> Präsenzzeit: 6 Versuche x 3 h 18 h Vor- und Nachbereitung: 42 h</p> <p>Gesamt: 180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none">• 20431 Experimentalphysik für Umweltschutztechniker (Klausur) (USL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1• 20432 Experimentalphysik für Umweltschutztechniker (Praktikum) (USL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	<p>Vorlesung: Tablet-PC, Beamer, Praktikum: -</p>
20. Angeboten von:	Experimentalphysik I

Modul: 24100 Grundlagen der Chemie (mit Praktika)

2. Modulkürzel:	030601941	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	12 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	7	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Bernd Plietker		
9. Dozenten:	Wolfgang Kaim Burkhard Miehlich Brigitte Schwederski Bernd Plietker		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, → Basismodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, → Basismodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Experimentalphysik (Vorlesung)		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • beherrschen die grundlegenden Konzepte der Chemie (Atomismus, Periodensystem, Formelsprache, Stöchiometrie, Molekülbau und Strukturprinzipien) und können sie eigenständig anwenden, • kennen die Grundtypen chemischer Stoffe (Substanzklassen) und chemischer Reaktionen (Reaktionsmechanismen) und können sie auf synthetische Problemstellungen übertragen, • wissen um Einsatz und Anwendungen der Chemie in ihrem jeweiligen Hauptfach, • beherrschen die Technik elementarer Laboroperationen, wissen Gefahren beim Umgang mit Chemikalien und Geräten richtig einzuschätzen und kennen die Grundlagen der Arbeitssicherheit, • können Experimente wissenschaftlich nachvollziehbar dokumentieren und dabei die Beziehungen zwischen Theorie und Praxis herstellen. 		
13. Inhalt:	<p><u>Allgemeine und Anorganische Chemie</u> <u>Grundlagen und Grundbegriffe:</u> Atombau, stabile Elementarteilchen im Atom, Atomkern, Isotopie und Radioaktivität, Atomspektren und Wasserstoffatom, höhere Atome, Periodensystem, Reihenfolge und Elektronenkonfiguration der Elemente, Periodizität einiger Eigenschaften, Elektronegativität Chemische Bindung: Ionenbindung, metallische Bindung, Atombindung (Kovalenzbindung), Wasserstoff-Brückenbindung, van der Waals-Kräfte Quantitative Beziehungen und Reaktionsgleichungen, Beschreibung chemischer Reaktionen: Massenwirkungsgesetz und chemische Gleichgewichte Das System Wasser: I. als Lösungsmittel, II. Säure/Base-Reaktionen (pH-, pK_S-, pK_W-Wert), III. Redoxreaktionen (vs. Säure/Base-Reaktionen) Stoffbeschreibender Teil: Wasserstoff und seine Verbindungen, Sauerstoff und seine Verbindungen, Kohlenstoff und seine Verbindungen, Silizium und seine Verbindungen, Germanium, Zinn, Blei, Stickstoff und seine</p>		

Verbindungen, Phosphor und seine Verbindungen, Schwefel und seine Verbindungen, Fluor und seine Verbindungen, Chlor und seine Verbindungen, Metalle und ihre Darstellung (z.B. Eisen, Aluminium)

Praktischer Teil:

Trennung von Stoffgemischen, Charakterisierung und Nachweis chem. Verbindungen, Umweltanalytik (Untersuchung von Waldboden), Nachweis von Kationen und Anionen, Chromatographie und Ionenaustausch, Säure-Base-Reaktionen in wässriger Lösung, Oxidations- und Reduktionsreaktionen, Elektrochemische Verfahren (Potentiometrie bei Redox-Reaktionen, Elektrolyse und Elektrogravimetrie, Polarographie), Reaktionen von Komplexen, Chelatometrie und Fällungstitrationen, Leitfähigkeit von Elektrolytlösungen, Spektralphotometrie, Ablauf chemischer Reaktionen

Organische Chemie

Allgemeine Grundlagen:

Elektronenkonfiguration des Kohlenstoffs, Hybridisierung, Grundtypen von Kohlenstoffgerüsten: C-C-Einfach-/Zweifach-/Dreifachbindungen, cyclische Strukturen, Nomenklatur (IUPAC), Isomerie: Konstitution, Konfiguration (Chiralität), Konformation

Stoffklassen:

Alkane, Alkene, Alkine, Halogenalkane, Alkohole, Amine, Carbonsäuren und ihre Derivate, Aromaten, Aldehyde u. Ketone, Polymere, Aminosäuren

Reaktionsmechanismen:

Radikalische Substitution, Nucleophile Substitution, Eliminierung, Addition, elektrophile aromatische Substitution, 1,2-Additionen (Veresterung, Reduktion, Grignard-Reaktion), Reaktionen C-H-acider Verbindungen (Knoevenagel-Kondensation, Aldolreaktion), Polymerisation (radikalisch, kationisch, anionisch)

Praktische Arbeiten:

Durchführung grundlegender präparativer Syntheseschritte und Kontrolle der Reaktionsführung, Trennung von Substanzgemischen (Chromatographie), Grundlagen der Analytik (Strukturaufklärung, Spektroskopie)

14. Literatur:	s. gesonderte Listen im jeweiligen Semesters
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 241003 Vorlesung Organische Chemie • 241001 Vorlesung Experimentalvorlesung - Allgemeine und Anorganische Chemie • 241004 Seminar zur Vorlesung Organische Chemie • 241005 Praktikum Allgemeine und Anorganische Chemie • 241006 Praktikum Präparative Organische Chemie
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 193,5 h Selbststudiumszeit/Nacharbeitszeit: 166,5 h Gesamt: 360 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 24101 Allgemeine und Anorganische Chemie zur Vorlesung (PL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1 • 24102 Praktikum Allgemeine und Anorganische Chemie (USL), Schriftlich oder Mündlich, 150 Min., Gewichtung: 1 • 24103 Allgemeine und Anorganische Chemie zum Praktikum (PL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1 • 24104 Organische Chemie (PL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1

- 24105 Organische Chemie Praktikum (USL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1
-

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Organische Chemie

Modul: 28430 Umweltstatistik und Informatik

2. Modulkürzel:	021500351	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr.-Ing. Joachim Schwarte		
9. Dozenten:	Joachim Schwarte Andras Bardossy		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, 2. Semester → Basismodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, 2. Semester → Basismodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, 2. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, 2. Semester → Zusatzmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Statistik:</p> <p>Nach Abschluß der Veranstaltung Statistik werden von den Studierenden die grundlegenden statistischen Werkzeuge und Methoden beherrscht. Die Teilnehmer kennen die Möglichkeiten und Grenzen der eingesetzten Werkzeuge und sind in der Lage, Methoden kritisch zu bewerten und entsprechend den Anforderungen geeignet anzuwenden: Die theoretischen Konzepte von Wahrscheinlichkeit, Zufallsvariable und Stichprobenverteilung werden verstanden und können entsprechend eingeordnet werden. Die Studierenden sind mit Methoden zur Identifizierung nichtlinearer Prozesse und statistischer Artefakte vertraut. Darüber hinaus beherrschen sie die grundlegenden Methoden der Bewertung von Untersuchungsergebnissen, wie z.B. Signifikanztests.</p> <p>Informatik:</p> <p>Die Studierenden können algorithmische Lösungswege für einfache Problemstellungen selbstständig finden und unter Verwendung einer modernen Programmiersprache umsetzen. Sie sind im Stande die Komplexitätsordnung eines Problems bzw. eines Lösungsverfahrens abzuschätzen und somit Aussagen über die praktische Brauchbarkeit der jeweils betrachteten Methoden zu machen. Mit Hilfe von Tabellenkalkulationsprogrammen können Sie typische Aufgabenstellungen wie Massenermittlungen und Kostenberechnungen durchführen. Sie sind mit den wesentlichen Risiken der Informations- und Kommunikationstechnologie sowie mit der Anwendung entsprechender Schutzmethoden vertraut.</p>		
13. Inhalt:	<p>Statistik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • deskriptive Statistik <ul style="list-style-type: none"> - Darstellung und Interpretation statistischer Daten - lineare und nicht-lineare Regressionsrechnung - Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung, theoretische Verteilungsfunktionen 		

- Binomialverteilung, hypergeometrische Verteilung
- Poissonverteilung, Exponentialverteilung
- Normalverteilung und Log-Normalverteilung
- schließende Statistik, Konzept der Stichproben und unendlichen Grundgesamtheiten
- Konfidenzintervalle für die Momente von Verteilungen
- Hypothesentests
- Konfidenzintervalle und Hypothesentests in der bivariaten Statistik

Informatik

Inhalt der Vorlesung "Einführung in die Informatik"

- Algorithmen und Turing-Maschinen
- Datenstrukturen
- Computer
- Programmiersprachen
- Programmierprinzipien
- Programmentwicklung mit MatLab
- Tabellenkalkulation
- Sicherheit und Datenschutz

14. Literatur:

Statistik:

- Vorlesungsskript Statistik
- Unterlagen von Übungen und Hausübungen (Downloadbereich der IWS Homepage)
- Hartung, J. 1999. : Statistik - Lehr- und Handbuch der angewandten Statistik. 12. Aufl. Oldenburg Verlag, München
- Sachs, L. 1991. Angewandte Statistik. 7. Auflage. Springer Auflage. Berlin
- Moore, D. S. and G. M. McCabe. 2003. Introduction of the practice of statistics. 4. Auflage. New York.

Informatik:

- Online-Skript innerhalb der Ilias-Umgebung
- Duden Informatik

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 284303 Vorlesung Informatik
- 284304 Virtuell unterstützte Gruppenübungen Informatik
- 284301 Vorlesung Statistik
- 284302 Übung Statistik

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Umwelts tatistik:

Präsenzzeit:	42h
Selbststudium:	48h
Gesamt:	90 h

Informatik:

Vorlesung:	28h
Virtuell unterstützte Gruppenübungen:	14h
Nachbereitung der Vorlesung:	14 h
Nachbereitung der Gruppenübungen:	14 h
Prüfungsvorbereitung in der vorlesungsfreien Zeit:	20h
Gesamt:	90 h

17. Prüfungsnummer/n und -name: 28431 Umweltstatistik und Informatik (LBP), Schriftlich, 120 Min.,
Gewichtung: 1

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Werkstoffe im Bauwesen

Modul: 45810 Höhere Mathematik 1 / 2 für Ingenieurstudiengänge

2. Modulkürzel:	080410501x	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	18 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	14	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr. Markus Stroppel		
9. Dozenten:	Markus Stroppel		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, → Zusatzmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, 1. Semester → Basismodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, 1. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, 1. Semester → Basismodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Hochschulreife, Schulstoff in Mathematik		
12. Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • verfügen über grundlegende Kenntnisse der Linearen Algebra, der Differential- und Integralrechnung für Funktionen einer reellen Veränderlichen und der Differentialrechnung für Funktionen mehrerer Veränderlicher, • sind in der Lage, die behandelten Methoden selbstständig sicher, kritisch und kreativ anzuwenden • besitzen die mathematische Grundlage für das Verständnis quantitativer Modelle aus den Ingenieurwissenschaften. • können sich mit Spezialisten aus dem ingenieurs- und naturwissenschaftlichen Umfeld über die benutzten mathematischen Methoden verständigen. 		
13. Inhalt:	<p>Lineare Algebra: Vektorrechnung, komplexe Zahlen, Matrizenalgebra, lineare Abbildungen, Bewegungen, Determinanten, Eigenwerttheorie, Quadriken</p> <p>Differential- und Integralrechnung für Funktionen einer Veränderlichen: Konvergenz, Reihen, Potenzreihen, Stetigkeit, Differenzierbarkeit, höhere Ableitungen, Taylor-Formel, Extremwerte, Kurvendiskussion, Stammfunktion, partielle Integration, Substitution, Integration rationaler Funktionen, bestimmtes (Riemann-)Integral, uneigentliche Integrale.</p> <p>Differentialrechnung Folgen/Stetigkeit in reellen Vektorräumen, partielle Ableitungen, Kettenregel, Gradient und Richtungsableitungen, Tangentialebene, Taylor-Formel, Extrema (auch unter Nebenbedingungen), Sattelpunkte, Vektorfelder, Rotation, Divergenz.</p> <p>Kurvenintegrale: Bogenlänge, Arbeitsintegral, Potential</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • W. Kimmerle - M.Stroppel: lineare Algebra und Geometrie. Edition Delkhofen. • W. Kimmerle - M.Stroppel: Analysis . Edition Delkhofen. • A. Hoffmann, B. Marx, W. Vogt: Mathematik 		

- K. Meyberg, P. Vachenauer: Höhere Mathematik 1. Differential- und Integralrechnung. Vektor- und Matrizenrechnung. Springer.
- G. Bärwolff: Höhere Mathematik, Elsevier.
- Mathematik Online: www.mathematik-online.org.

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 458101 Höhere Mathematik 1 für Ingenieurstudiengänge (EE)• 458108 Höhere Mathematik 2 für Ingenieurstudiengänge (EE)• 458102 Höhere Mathematik 1 für Ingenieurstudiengänge (Geod)• 458109 Höhere Mathematik 2 für Ingenieurstudiengänge (Geod)• 458103 Höhere Mathematik 1 für Ingenieurstudiengänge (Med)• 458110 Höhere Mathematik 2 für Ingenieurstudiengänge (Med)• 458106 Höhere Mathematik 1 für Ingenieurstudiengänge (UWT)• 458113 Höhere Mathematik 2 für Ingenieurstudiengänge (UWT)• 458107 Höhere Mathematik 1 für Ingenieurstudiengänge (Verf)• 458114 Höhere Mathematik 2 für Ingenieurstudiengänge (Verf)• 458111 Höhere Mathematik 2 für Ingenieurstudiengänge (Tpbau)• 458105 Höhere Mathematik 1 für Ingenieurstudiengänge (Tpmach)• 458112 Höhere Mathematik 2 für Ingenieurstudiengänge (Tpmach)• 458104 Höhere Mathematik 1 für Ingenieurstudiengänge (Tpbau)
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 196 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 344 h Gesamt: 540 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	45811 Höhere Mathematik 1 / 2 für Ingenieurstudiengänge (PL), Schriftlich, 180 Min., Gewichtung: 1 unbenotete Prüfungsvorleistungen: HM 1/ 2 für Ingenieurstudiengänge: schriftliche Hausaufgaben, Scheinklausuren Für Studierende, in deren Studiengang die HM 1/2 für Ingenieurstudiengänge die Orientierungsprüfung darstellt, genügt ein Schein aus einem der beiden Semester, wenn im 3. Fachsemester keine Möglichkeit zum Nachholen des fehlenden Scheins bestand.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer, Tafel, persönliche Interaktion
20. Angeboten von:	Institute der Mathematik

200 Kernmodule

Zugeordnete Module:	10560	Technische Mechanik III: Einführung in die Mechanik der inkompressiblen Fluide
	10660	Fluidmechanik I
	10950	Geologie
	11180	Raumordnung und Umweltplanung
	11190	Meteorologie
	11210	Werkstoffkunde
	11220	Technische Thermodynamik I + II
	14400	Technische Mechanik I: Einführung in die Statik starrer Körper
	14410	Technische Mechanik II: Einführung in die Elastostatik und in die Festigkeitslehre

Modul: 10560 Technische Mechanik III: Einführung in die Mechanik der inkompressiblen Fluide

2. Modulkürzel:	021020008	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	3	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Holger Steeb		
9. Dozenten:	Wolfgang Ehlers Bernd Markert		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Technische Mechanik I + II		
12. Lernziele:	Die Studierenden beherrschen die Modellierung inkompressibler Fluide auf der Grundlage der Kontinuumsmechanik deformierbarer Körper und die Anwendung dieser Theorie auf elementare statische und dynamische Probleme der Fluidmechanik.		
13. Inhalt:	<p>Kenntnisse der Strömungsmechanik sind Voraussetzung zur Lösung einer breiten Klasse von Problemstellungen der Umweltschutztechnik. Die Vorlesung liefert Grundlagen der Kontinuumsmechanik der Fluide und behandelt zunächst Konzepte zur Beschreibung der Wirkung ruhender Fluide auf Strukturen. Anschließend erfolgt eine Darstellung von Methoden der Hydrodynamik idealer und viskoser Fluide zur Beschreibung ihrer Bewegung sowie ihrer Wirkung auf Strukturen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elementare Begriffe der Kontinuumsmechanik • Kontinuumsmechanische Bilanzsätze für Masse, Impuls und mechanische Leistung • Stoffgesetze für ideale und viskose Flüssigkeiten • Hydrostatik: Flüssigkeiten im Schwerfeld, Auftrieb und Schwimmstabilität, Flüssigkeitsdruck auf ebene und gekrümmte Flächen, Stromfadentheorie (Bernoulli-Gleichung) • Hydrodynamik idealer und viskoser Flüssigkeiten: Euler- und Navier-Stokes-Gleichung, Ähnlichkeitsbetrachtungen • Hydraulik: Darcy-Strömung 		
14. Literatur:	<p>Vollständiger Tafelanschrieb, in den Übungen wird Begleitmaterial ausgeteilt.</p> <ul style="list-style-type: none"> • D. Gross, W. Hauger, W. Schnell, P. Wriggers [2004], Technische Mechanik IV, 5. Auflage, Springer. 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 105603 Tutorium Technische Mechanik III • 105601 Vorlesung Technische Mechanik III • 105602 Übung Technische Mechanik III 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung 28h • Vortragsübung 7h <p>Selbststudium / Nacharbeitszeit:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nacharbeitung der Vorlesung (ca 1,5 h pro Präsenzstunde) 43h 		

- Nacharbeitung der Vortragsübung wahlweise in
ZusätzlicherÜbungoder im Selbststudium (ca. 1,5 h pro
Präsenzstunde) **12h**

Gesamt: 90h

17. Prüfungsnummer/n und -name: 10561 Technische Mechanik III: Einführung in die Mechanik der
inkompressiblen Fluide (PL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung:
1
Prüfungsvorleistung: Hausübungen

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Mechanik II

Modul: 10660 Fluidmechanik I

2. Modulkürzel:	021420001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr.-Ing. Holger Class		
9. Dozenten:	Holger Class Rainer Helmig		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, 4. Semester → Kernmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, 4. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, 4. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, 4. Semester → Pflichtmodule --> Kernmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Technische Mechanik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Statik starrer Körper • Einführung in die Elastostatik und Festigkeitslehre • Einführung in die Mechanik inkompressibler Fluide <p>Höhere Mathematik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Partielle Differentialgleichungen • Vektoranalysis • Numerische Integration 		
12. Lernziele:	Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse über die Gesetzmäßigkeiten realer und idealer Fluidströmungen. Sie können Erhaltungssätze formulieren und diese auf praxisnahe Fragestellungen anwenden. Darüber hinaus erarbeiten sie sich detaillierte Kenntnisse in der Hydrostatik, Rohrströmung und Gerinneströmung und lernen, diese Kenntnisse für die genannten Anwendungen einzusetzen.		
13. Inhalt:	Es werden zunächst die zur Formulierung von Erhaltungssätzen erforderlichen theoretischen Grundlagen erarbeitet. Darauf aufbauend werden die Erhaltungssätze für Masse, Impuls und Energie zunächst mit Hilfe des Reynoldsschen Transporttheorems für endlich große Kontrollvolumina abgeleitet. Anschließend werden daraus im Übergang auf ein infinitesimal kleines Fluidelement die partiellen Differentialgleichungen zur Beschreibung von Strömungsproblemen formuliert, z.B. Navier-Stokes-, Euler-, Bernoulli-, Reynolds-Gleichungen. Ein weiterer Schwerpunkt ist die Anwendung der Erhaltungssätze für stationäre und instationäre Probleme aus der Rohr- und Gerinnehydraulik. Dabei wird insbesondere auch der Einfluss strömungsmechanischer Kennzahlen wie der Reynolds-Zahl und der Froude-Zahl diskutiert. <p>Einführung in die Fluidmechanik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ruhende und gleichförmig bewegte Fluide (Hydrostatik) Erhaltungssätze • für Kontrollvolumina • für infinitesimale Fluidelemente / Strömungsdifferentialgleichungen 		

	<ul style="list-style-type: none">• Grenzschichttheorie• Rohrströmungen• Reibungsfreie und reibungsbehaftete Rohrströmungen• Stationäre und instationäre Rohrströmungen• Gerinneströmungen• Abflussdiagramme• Schießender und strömender Abfluss• Abflusskontrolle• Normalabfluss und ungleichförmiger Abfluss• Überströmung von Bauwerken
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none">• Helmig, R., Class, H.: Grundlagen der Hydromechanik, Shaker Verlag, Aachen, 2005• Truckenbrodt, E.: Fluidmechanik, Springer Verlag, 1996• White, F.M.: Fluid Mechanics, WCB/McGraw-Hill, New York, 1999
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 106601 Vorlesung Fluidmechanik I• 106602 Übung Fluidmechanik I• 106603 Laborübung Fluidmechanik I
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: (6 SWS) 84 h Selbststudium (1,2h pro Präsenzstunden): 100 h Gesamt: 184 h (ca. 6 LP)
17. Prüfungsnummer/n und -name:	10661 Fluidmechanik I (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Schriftliche Prüfungsvorleistung/ Scheinklausur
18. Grundlage für ... :	Fluidmechanik II
19. Medienform:	Entwicklung der Grundlagen als Tafelanschrieb, Lehrfilme zur Verdeutlichung fluidmechanischer Zusammenhänge, zur Vorlesung und Übung stehen web-basierte Unterlagen zum vertiefenden Selbststudium zur Verfügung.
20. Angeboten von:	Hydromechanik und Hydrosystemmodellierung

Modul: 10950 Geologie

2. Modulkürzel:	020600003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Christian Moormann		
9. Dozenten:	Bernd Zweschper		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden begreifen den Planeten Erde als ein äußerst aktives und komplexes Gesamtsystem, in dem in den Teilsystemen Lithosphäre, Atmosphäre, Hydrosphäre und Biosphäre eine Vielzahl dynamischer, zyklisch ablaufender Prozesse zusammenwirken, sich gegenseitig beeinflussen und sich dabei in einem einzigartigen und empfindlichen Gleichgewicht physikalischer und chemischer Bedingungen befinden. Sie begreifen die Plattentektonik als revolutionäre Theorie, anhand derer nahezu alle geologischen Prozesse schlüssig erklärbar geworden sind. Sie kennen die Wirkungszusammenhänge zwischen der Plattentektonik und den geologischen Prozessen der endogenen und der exogenen Dynamik.</p> <p>Mit elementaren Grundlagen der Mineralogie und der Petrographie sind den Studierenden vertraut. Sie sind in der Lage, verschiedene Gesteine zu unterscheiden, zu klassifizieren und kennen ihre wesentlichen Eigenschaften. Grundlagen der regionalen Geologie Südwestdeutschlands sind den Studierenden geläufig.</p> <p>Aus ingenieurgeologischer Sichtweise relevante Eigenschaften sowie ihre auf ihre Gesteinsgenese zurückgehenden Ausprägungen sind den Studierenden geläufig. Sie können diese Kenntnisse auf bautechnische und umweltschutztechnische Problemstellungen anwenden.</p> <p>Letztlich verstehen die Studierenden die Bedeutung der Geologie als anwendungsorientierte Naturwissenschaft und ihren Bezug zum täglichen Leben.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • System Erde, Einführung und Überblick • Schalenbau der Erde, Plattentektonik • Seismologie, Erdbeben • Vulkanismus, magmatische Gesteine • Verwitterung, Erosion, Transportvorgänge • Sedimente und Sedimentgesteine • metamorphe Gesteine • Gebirgsbildung • Massenbewegungen, Kreislauf des Wassers • Regionale Geologie von Südwestdeutschland • Ingenieurgeologie: Festgesteine und Lockergesteine - Eigenschaften und Klassifikation • Baugrunderkundungsverfahren 		
14. Literatur:	Skripte und Übungsunterlagen werden in der Vorlesung ausgegeben, außerdem:		

- Press F., Siever, R.: Allgemeine Geologie, 5. Aufl., Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2007
- Bahlburg, Breitkreuz : Grundlagen der Geologie, 4. Aufl., Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2012
- Fecker E., Reik, G.: Baugeologie, 2. Aufl., Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2001
- Prinz, H.: Abriss der Ingenieurgeologie, 3. Aufl., Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2001

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 109501 Vorlesung Geologie
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit (2 SWS): 28 h Selbststudium / Nacharbeitszeit (2 h pro Präsenzstunde): 56 h Gesamt: 84 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	10951 Geologie (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	Geotechnik I: Bodenmechanik
19. Medienform:	Beamer-Präsentationen, Tafelaufschriebe, Film
20. Angeboten von:	Geotechnik

Modul: 11180 Raumordnung und Umweltplanung

2. Modulkürzel:	021100001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Jörn Birkmann		
9. Dozenten:	Jörn Birkmann		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, → Zusatzmodule</p> <p>B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, 1. Semester → Pflichtmodule --> Kernmodule</p> <p>B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, 1. Semester → Kernmodule</p> <p>B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, 1. Semester → Zusatzmodule</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen die grundlegenden ökonomischen und sozialen Hintergründe räumlicher Entwicklung und ihrer Wirkungen. Sie haben einen Überblick über anthropogen bedingte Umweltbelastungen und unterscheiden wichtige Leitbilder und Strategien nachhaltiger Raumentwicklung sowie des Risikomanagements und der Anpassung an den Klimawandel. Sie wenden dieses Wissen bei der Beurteilung aktueller raumordnungs- und umweltpolitischer Entwicklungen an.</p> <p>Sie verstehen die rechtlichen Grundlagen der Raumplanung in Deutschland und die Kompetenzen, Organisationsformen, Instrumente und Steuerungsfähigkeiten der unterschiedlichen Ebenen der Raumplanung, die in der Praxis relevant sind. Sie sind mit den Instrumenten des Umweltschutzes und der Umweltplanung vertraut.</p> <p>Sie haben einen Einblick in internationale Fallbeispiele der Raum- und Umweltplanung.</p>		
13. Inhalt:	In der Vorlesung und der zugehörigen Übung werden folgende Themen behandelt		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Fürst, D., F. Scholles(Hrsg) (2011): Handbuch Theorien + Methoden der Raum- und Umweltplanung, Dortmund • Akademie für Raumforschung und Landesplanung (Hrsg.) (2011): Grundriß der Landes- und Regionalplanung, Hannover • Prieb, A.(2013): Raumordnung in Deutschland, Braunschweig • IPCC (2014): Climate Change 2014, Impacts, Adaptation and Vulnerability, Cambridge/New York 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 111801 Vorlesung Raumordnung und Umweltplanung • 111802 Übung Raumordnung und Umweltplanung 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit in der Vorlesung (3 SWS): 42 h</p> <p>Präsenzzeit in der Übung (1 SWS): 14 h</p> <p>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 124 h</p>		

Gesamt: 180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:	11181 Raumordnung und Umweltplanung (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	Spezialisierungsmodule:Nr. 15610 Fallstudie Umweltplanung INr. 15620 Fallstudie Umweltplanung II
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none">• Präsentationsfolien• Kurzsript• weiterführende Literatur
20. Angeboten von:	Raumentwicklungs- und Umweltplanung

Modul: 11190 Meteorologie

2. Modulkürzel:	042500051	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr. Ulrich Vogt		
9. Dozenten:	Ulrich Vogt		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, → Kernmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
12. Lernziele:	Die Studenten haben die Grundkenntnisse der Meteorologie und der atmosphärischen Prozesse erworben, die zum Verständnis des Verhaltens von Luftverunreinigungen und der Niederschläge in der Atmosphäre, die auch auf andere Bereiche der Umwelt einwirken (Wasser, Vegetation) erforderlich sind.		
13. Inhalt:	<p>In der Vorlesung "Meteorologie" werden die folgenden Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Strahlung und Strahlungsbilanz, • Meteorologische Elemente (Luftdichte, Luftdruck, Lufttemperatur, Luftfeuchtigkeit, Wind) und ihre Messung, • allgemeine Gesetze, • Aufbau der Erdatmosphäre, • klein- und großräumige Zirkulationssysteme in der Atmosphäre, • Wetterkarte und Wettervorhersage, • Ausbreitung von Schadstoffen in der Atmosphäre, • Stadtklimatologie, • Globale Klimaveränderungen und ihre Auswirkungen, "Ozonloch". 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsmanuskript • Lehrbuch: Hupfer, P., Kuttler, W. (Hrsg.): Witterung und Klima, Teubner, 12.Auflage, 2006 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 111901 Vorlesung Meteorologie 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 62 h Gesamt: 90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11191 Meteorologie (PL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Tafelanschrieb, PPT-Präsentationen, ILIAS		
20. Angeboten von:	Thermische Kraftwerkstechnik		

Modul: 11210 Werkstoffkunde

2. Modulkürzel:	021500151	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Harald Garrecht		
9. Dozenten:	Karim Hariri Joachim Schwarte		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, → Schlüsselqualifikationen fachaffin B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, → Schlüsselqualifikationen fachaffin B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, → Kernmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Keine besonderen Vorkenntnisse erforderlich		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen nach dem Besuch der Veranstaltung das Spektrum der wichtigsten im Bauwesen verwendeten Werkstoffe, beherrschen die Grundlagen hinsichtlich der charakteristischen Werkstoffeigenschaften, erkennen den Bezug dieser grundlegenden Werkstoffeigenschaften zur Baupraxis und sind fähig, die Werkstoffe mit Blick auf das Gebrauchs- und Versagensverhalten der damit erstellten Konstruktionen zu beurteilen. Die wichtigsten mit Gebrauchsverhalten verknüpften Fragestellungen aus den Themenbereichen Dauerhaftigkeit und Umweltverträglichkeit von Baustoffen können beantwortet werden.		
13. Inhalt:	Inhaltlich ist die Vorlesung so gegliedert, dass die üblicherweise verwendeten Werkstoffe des Bauwesens nacheinander vor dem Hintergrund bauspezifischer Anforderungen vorgestellt werden. Im Einzelnen werden die Werkstoffe Beton, Stahl, Holz, Kunststoffe, und Bitumen (Asphalt) in der Vorlesung behandelt. Dabei werden neben den wichtigsten Werkstoffeigenschaften insbesondere umweltbezogene Aspekte, die Herstellung, die Dauerhaftigkeit und Umweltverträglichkeit betreffend vorgestellt. Abgeschlossen wird die Vorlesung mit dem werkstoffübergreifend wichtigen Thema Brandverhalten von Baustoffen.		
14. Literatur:	Aktuell jeweils in der Vorlesung gezeigtes Präsentationsmaterial wird im Ilias-System bereitgestellt.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 112101 Vorlesung Werkstoffkunde UMW		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 62 h Gesamt: 90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11211 Werkstoffkunde (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Werkstoffe im Bauwesen		

Modul: 11220 Technische Thermodynamik I + II

2. Modulkürzel:	042100010	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	12 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	8	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Joachim Groß		
9. Dozenten:	Joachim Groß		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, 4. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, 3. Semester → Kernmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, 3. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, 3. Semester → Pflichtmodule --> Kernmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Mathematische Grundkenntnisse in Differential- und Integralrechnung		
12. Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • beherrschen die thermodynamischen Grundbegriffe und haben die Fähigkeit, praktische Problemstellungen in den thermodynamischen Grundgrößen eigenständig zu formulieren. • sind in der Lage, Energieumwandlungen in technischen Prozessen thermodynamisch zu beurteilen. Diese Beurteilung können die Studierenden auf Grundlage einer Systemabstraktion durch die Anwendung verschiedener Werkzeuge der thermodynamischen Modellbildung wie Bilanzierungen, Zustandsgleichungen und Stoffmodellen durchführen. • sind in der Lage, die Effizienz unterschiedlicher Prozessführungen zu berechnen und den zweiten Hauptsatz für thermodynamische Prozesse eigenständig anzuwenden. • können Berechnungen zur Beschreibung der Lage von Phasen- und Reaktionsgleichgewichten durchführen und verstehen die Bedeutung energetischer und entropischer Einflüsse auf diese Gleichgewichtslagen. • Die Studierenden sind durch das erworbene Verständnis der grundlegenden thermodynamischen Modellierung zu eigenständiger Vertiefung in weiterführende Lösungsansätze befähigt. 		
13. Inhalt:	Thermodynamik ist die allgemeine Theorie energie- und stoffumwandelnder Prozesse. Diese Veranstaltung vermittelt die Inhalte der systemanalytischen Wissenschaft Thermodynamik im Hinblick auf technische Anwendungsfelder. Im Einzelnen: <ul style="list-style-type: none"> • Grundgesetze der Energie- und Stoffumwandlung • Prinzip der thermodynamischen Modellbildung • Prozesse und Zustandsänderungen • Thermische und kalorische Zustandsgrößen • Zustandsgleichungen und Stoffmodelle • Bilanzierung der Materie, Energie und Entropie von offenen, geschlossenen, stationären und instationären Systemen • Energiequalität, Dissipation und Exergiekonzept 		

- Ausgewählte Modelprozesse: Kreisprozesse, Reversible Prozesse, Dampfkraftwerk, Gasturbine, Kombi-Kraftwerke, Verbrennungsmotoren etc.
- Gemische und Stoffmodelle für Gemische: Verdampfung und Kondensation, Verdunstung und Absorption
- Phasengleichgewichte und chemisches Potenzial
- Bilanzierung bei chemischen Zustandsänderungen

14. Literatur:

- H.-D. Baehr, S. Kabelac, Thermodynamik - Grundlagen und technische Anwendungen, Springer-Verlag Berlin.
- P. Stephan, K. Schaber, K. Stephan, F. Mayinger: Thermodynamik - Grundlagen und technische Anwendungen, Springer-Verlag, Berlin.
- K. Lucas: Thermodynamik - Die Grundgesetze der Energie- und Stoffumwandlungen, Springer-Verlag Berlin.

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 112202 Vortragsübung Technische Thermodynamik I
- 112204 Vorlesung Technische Thermodynamik II
- 112205 Vortragsübung Technische Thermodynamik II
- 112201 Vorlesung Technische Thermodynamik I
- 112206 Gruppenübung Technische Thermodynamik II
- 112203 Gruppenübung Technische Thermodynamik I

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 112 Stunden
Selbststudium: 248 Stunden
Summe: 360 Stunden

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 11221 Technische Thermodynamik I + II (ITT) (PL), Schriftlich, 180 Min., Gewichtung: 1
 - V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich
- Prüfungsvorleistung: Zwei bestandene Zulassungsklausuren

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

Der Veranstaltungsinhalt wird als Tafelanschrieb entwickelt, ergänzt um Präsentationsfolien und Beiblätter.

20. Angeboten von:

Thermodynamik und Thermische Verfahrenstechnik

Modul: 14400 Technische Mechanik I: Einführung in die Statik starrer Körper

2. Modulkürzel:	021020001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Holger Steeb		
9. Dozenten:	Wolfgang Ehlers Christian Miehe		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, → Zusatzmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, 1. Semester → Pflichtmodule --> Kernmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, 1. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, 1. Semester → Kernmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden haben das Konzept von Kräftesystemen im Gleichgewicht erlernt und können die zugehörigen mathematischen Formulierungen auf Ingenieurprobleme anwenden.		
13. Inhalt:	<p>Kenntnisse der Methoden der Starrkörpermechanik sind elementare Grundlage zur Lösung von Problemstellungen im Ingenieurwesen. Der erste Teil der Vorlesung behandelt zunächst die Grundlagen der Vektorrechnung. Der Schwerpunkt dieses Teils der Vorlesung liegt auf der Lehre der Statik starrer Körper. Dies betrifft die Behandlung von Kräftesystemen, die Schwerpunktberechnung, die Berechnung von Auflagerkräften und Schnittgrößen in statisch bestimmten Systemen sowie die Problematik der Reibung und der Seilstatik. Anschließend werden in Anwendung von Grundbegriffen der analytischen Mechanik das Prinzip der virtuellen Arbeit und die Stabilität des Gleichgewichts behandelt.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mathematische Grundlagen der Statik starrer Körper: Vektorrechnung • Grundbegriffe: Kraft, Starrkörper, Schnittprinzip, Gleichgewicht • Axiome der Starrkörpermechanik • Zentrales und nichtzentrales Kräftesystem • Verschieblichkeitsuntersuchungen • Auflagerreaktionen ebener Tragwerke • Kräftegruppen an Systemen starrer Körper • Fachwerke: Schnittgrößen in stabförmigen Tragwerken • Raumstatik: Kräftegruppen und Schnittgrößen • Kräftemittelpunkt, Schwerpunkt, Massenmittelpunkt • Haftreibung, Gleitreibung, Seilreibung • Seiltheorie und Stützlinientheorie • Arbeitsbegriff und Prinzip der virtuellen Arbeit • Stabilität des Gleichgewichts <p>Als Voraussetzung für die Behandlung von Problemen der Elastostatik werden im zweiten Teil der Vorlesung die Grundlagen der Tensorrechnung vermittelt und am Beispiel</p>		

von Rotationen starrer Körper und der Ermittlung von Flächenmomenten erster und zweiter Ordnung (statische Momente, Flächenträgheitsmomente) vertieft.

- Mathematische Grundlagen der Elastostatik: Tensorrechnung
- Flächenmomente 1. und 2. Ordnung

14. Literatur:

Vollständiger Tafelanschrieb, in den Übungen wird Begleitmaterial ausgeteilt.

- D. Gross, W. Hauger, J. Schröder, W. Wall [2006], Technische Mechanik I: Statik, 9. Auflage, Springer.
- D. Gross, W. Ehlers, P. Wriggers [2006], Formeln und Aufgaben zur Technischen Mechanik I: Statik, 8. Auflage, Springer.
- R. C. Hibbeler [2005], Technische Mechanik I. Statik, Pearson Studium.

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 144001 Vorlesung Technische Mechanik I
- 144002 Übung Technische Mechanik I
- 144003 Tutorium Technische Mechanik I

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit:

- Vorlesung **42 h**
- Vortragsübung **28 h**

Selbststudium / Nacharbeitszeit:

- Nacharbeitung der Vorlesung (ca 1,5 h pro Präsenzstunde) **65 h**
- Nacharbeitung der Vortragsübung wahlweise in ZusätzlicherÜbungoder im Selbststudium (ca. 1,5 h pro Präsenzstunde) **45 h**

Gesamt: 180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 14401 Technische Mechanik I: Einführung in die Statik starrer Körper (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
- V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich

Prüfungsvorleistung Hausübungen

18. Grundlage für ... :

Technische Mechanik II: Einführung in die Elastostatik und in die Festigkeitslehre

19. Medienform:

20. Angeboten von: Mechanik II

Modul: 14410 Technische Mechanik II: Einführung in die Elastostatik und in die Festigkeitslehre

2. Modulkürzel:	021010002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Jun.-Prof. Dr.-Ing. Marc-André Keip		
9. Dozenten:	Wolfgang Ehlers Christian Miehe		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, → Zusatzmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, 2. Semester → Kernmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, 2. Semester → Pflichtmodule --> Kernmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, 2. Semester → Zusatzmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Technische Mechanik I		
12. Lernziele:	Die Studierenden sind befähigt, Deformationen elastischer Tragwerke zu berechnen sowie als Grundkonzept der Bemessung von Tragwerken Spannungsnachweise für verschiedene Beanspruchungen zu führen.		
13. Inhalt:	Die Elastostatik und die Festigkeitslehre liefern Grundlagen für die Konstruktion und Bemessung von Bauwerken und Bauteilen im Rahmen von Standsicherheits- und Gebrauchsfähigkeitsnachweisen. Die Vorlesung behandelt zunächst Grundkonzepte und Begriffe der Festigkeitslehre in eindimensionaler Darstellung. Es folgt die Darstellung mehrdimensionaler, elastischer Spannungszustände sowie die Elastostatik des Balkens. <ul style="list-style-type: none"> • Ein- und mehrdimensionaler Spannungs- und Verzerrungszustand • Transformation von Spannungen und Verzerrungen • Stoffgesetz der linearen Elastizitätstheorie • Elementare Elastostatik der Stäbe und Balken • Differentialgleichung der Biegelinie • Schubspannungen, Schubmittelpunkt, Kernfläche • Torsion prismatischer Stäbe 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vollständiger Tafelanschrieb, in den Übungen wird Begleitmaterial ausgeteilt. • D. Gross, W. Hauger, W. Schnell, J. Schröder [2012], Technische Mechanik II: Elastostatik, 11. Auflage, Springer. • D. Gross, W. Ehlers, P. Wriggers [2011], Formeln und Aufgaben zur Technischen Mechanik II: Elasto-statik, 10. Auflage Springer. • R. C. Hibbeler [2005], Technische Mechanik II. Festigkeitslehre. Pearson Studium 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 144101 Vorlesung Technische Mechanik II • 144102 Übung Technische Mechanik II • 144103 Tutorium Technische Mechanik II 		

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit:

- Vorlesung **42 h**
- Vortragsübung **28 h**

Selbststudium / Nacharbeitszeit:

- Nacharbeitung der Vorlesung (ca 1,5 h pro Präsenzstunde) **65 h**
- Nacharbeitung der Vortragsübung wahlweise in Zusätzlicher Übung oder im Selbststudium (ca. 1,5 h pro Präsenzstunde) **45 h**

Gesamt: **180 h**

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 14411 Technische Mechanik II: Einführung in die Elastostatik und in die Festigkeitslehre (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
- V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Mechanik I

300 Ergänzungsmodule

Zugeordnete Module:	10670	Verkehrsplanung und Verkehrstechnik
	10870	Hydrologie
	10880	Abfallwirtschaft und biologische Abluftreinigung
	10890	Wassergütewirtschaft
	10900	Siedlungswasserwirtschaft
	10920	Ökologische Chemie
	11310	Umweltbiologie II
	11320	Thermodynamik der Gemische I
	11350	Grundlagen der Luftreinhaltung
	11360	Gewässerkunde, Gewässernutzung
	11380	Grundlagen der Verbrennung und Umweltauswirkungen der Energieumwandlung
	11400	Grundlagen der Landschafts- und Umweltplanung
	12420	Windenergie 1 - Grundlagen Windenergie
	13910	Chemische Reaktionstechnik I
	13950	Grundlagen der Energiewirtschaft und -versorgung
	14020	Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik
	38210	Biotechnik
	38370	Grundlagen der Kraftfahrzeugantriebe
	59930	Ökologie
	68090	Umweltmikrobiologie II

Modul: 10670 Verkehrsplanung und Verkehrstechnik

2. Modulkürzel:	021320001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Markus Friedrich		
9. Dozenten:	Markus Friedrich Wolfram Ressel		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, → Zusatzmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, 5. Semester → Ergänzungsmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, 5. Semester → Ergänzungsmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, 5. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden verstehen den Unterschied zwischen Verkehrsangebot und Verkehrsnachfrage. Sie kennen die wesentlichen Wirkungen des Verkehrs auf die Verkehrsteilnehmer, die Umwelt, die Wirtschaft und die Gesellschaft. Sie haben einen Überblick über Maßnahmen zur Verbesserung des Verkehrsangebots und über Verfahren zur Steuerung des Verkehrsablaufes mit Hilfe von Verkehrsleitsystemen. Sie können grundlegende Methoden zur Ermittlung und Prognose der Verkehrsnachfrage, zur Gestaltung von Verkehrsnetzen und zur Bemessung von Knotenpunkten mit und ohne Lichtsignalanlagen anwenden.		
13. Inhalt:	Die Lehrveranstaltung gibt eine umfassende Einführung in die Aufgaben und Methoden der Verkehrsplanung und der Verkehrstechnik und behandelt folgende Themen: <ul style="list-style-type: none"> • Was ist Verkehr: Einführung, Definitionen und Kennzahlen • Der Verkehrsplanungsprozess • Analyse von Verkehrsangebot und Verkehrsnachfrage • Verkehrsmodelle • Verkehrsnachfrage • Routenwahl und Verkehrsumlegung • Planung von Verkehrsnetzen • Verkehrskonzepte • Lärm und Schadstoffemissionen • Grundlagen des Verkehrsflusses • Grundlagen der Bemessung von Straßenverkehrsanlagen • Leistungsfähigkeit der freien Strecke • Leistungsfähigkeit ungesteuerter Knotenpunkte • Leistungsfähigkeit von Knotenpunkten mit Lichtsignalanlage • Verkehrsbeeinflussungssysteme IV und ÖV • Verkehrsmanagement 		

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none">• Friedrich, M., Ressel, W.: Skript Verkehrsplanung und Verkehrstechnik• Kirchhoff, P.: Städtische Verkehrsplanung: Konzepte, Verfahren, Maßnahmen, Teubner Verlag, 2002.• Steierwald, G., Künne, H.-D. (Hrsg): Straßenverkehrsplanung - Grundlagen - Methoden - Ziele, Springer-Verlag, Berlin 2005.• Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, Ausgabe 2015
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 106701 Vorlesung Verkehrsplanung und Verkehrstechnik• 106702 Übung Verkehrsplanung und Verkehrstechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 55 h Selbststudium / Nacharbeitszeit: 125 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	10671 Verkehrsplanung und Verkehrstechnik (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Power Point, Tafel, Abstimmungsgeräte
20. Angeboten von:	Verkehrsplanung und Verkehrsleittechnik

Modul: 10870 Hydrologie

2. Modulkürzel:	021430001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr. Jochen Seidel		
9. Dozenten:	Jochen Seidel Andras Bardossy		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, 5. Semester → Ergänzungsmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, 5. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, 5. Semester → Ergänzungsmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, 5. Semester → Zusatzmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden verstehen die Grundlagen hydrologischer Prozessabläufe (z.B. Abflussbildung, -konzentration), deren Beschreibung sowie die unterschiedlichen Konzeptionen und Anwendungsgebiete hydrologischer Modelle. Damit können sie einfache Modelle erstellen, deren Parameter bestimmen und schließlich die Möglichkeiten und Grenzen der Modelle bzw. Modellkonzeptionen einschätzen.		
13. Inhalt:	Grundlagen: <ul style="list-style-type: none"> • Wasserkreislauf, Wasserhaushalt, Einzugsgebiet • Niederschlag • Verdunstung • Versickerung, Infiltration • Grundwasser • Abfluss, Wasserstands-Durchfluss-Beziehung, • Ganglinienanalyse • Grundlagen der Speicherwirtschaft • Kontinuitätsgleichung der Speicherung • Hochwasserrückhalt, Seeretention • Bemessung von Hochwasserrückhaltebecken • Vorratsspeicherung • Grundlagen zur Modellierung von Flussgebieten • Aufbau von Einzugsgebietsmodellen, Abflussbildung und Abflusskonzentration, Basisabfluss, effektiver Niederschlag • Grundlagen und Methoden der Systemhydrologie, • Einheitsganglinie • Grundkonzeptionen hydrologischer Modelle • Translation und Retention • Flutplan-Verfahren, Zeitflächen-Diagramm, • Retentionsmodelle • Verknüpfung verschiedener Modellkonzeptionen in Einzugsgebiets-Modellen • Wasserlaufmodelle, Ablauf von Hochwasserwellen in Gerinnen, Muskingum-Modell • Physikalisch basierte hydrologische Modelle 		

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none">• Skript zur Vorlesung• Maniak: "Hydrologie und Wasserwirtschaft", Springer 1997• Linsey, Kohler, Paulhus: "Hydrology for Engineers", McGraw-Hill Book Company, Singapore 1988• Dyck, Peschke: "Grundlagen der Hydrologie", Verlag für Bauwesen, Berlin 1995.• Fohrer, Nicola (Hrsg.): "Hydrologie", UTB 2016
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 108702 Übung Hydrologie• 108701 Vorlesung Hydrologie
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium / Nacharbeitszeit: 112 h Gesamt: 168 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	10871 Hydrologie (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Hydrologie und Geohydrologie

Modul: 10880 Abfallwirtschaft und biologische Abluftreinigung

2. Modulkürzel:	021220001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Martin Kranert		
9. Dozenten:	Martin Kranert Karl Heinrich Engesser Detlef Clauß Daniel Dobslaw		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, 6. Semester → Ergänzungsmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, 6. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, 6. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, 6. Semester → Ergänzungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Fundamentale Kenntnisse in Thermodynamik, Biologie, Chemie, Mathematik		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen die grundsätzlichen Methoden der Abfallvermeidung und können die wesentlichen Akteure identifizieren. Sie kennen die Zusammenhänge zwischen der industriellen, gesellschaftlichen Entwicklung und dem Aufkommen sowie der Zusammensetzung von Siedlungsabfällen. Sie haben das Fachwissen abfallspezifische Sammel- und Transportsysteme auszuwählen, um Siedlungsabfälle, im Rahmen der gesetzlichen, ökonomischen und logistischen Vorgaben, fachgerecht der Entsorgung zu zuführen.</p> <p>Die Studierenden kennen die grundlegenden Verfahren der aeroben und anaeroben biologischen Behandlung. Sie haben die Kompetenz die verschiedenen Vorbehandlungssysteme, wie die Thermische Abfallbehandlung bzw. die mechanisch-biologische Behandlung, zu beurteilen und entsprechend der infrastrukturellen Rahmenbedingungen in ein Abfallwirtschaftskonzept zu integrieren. Sie kennen die wesentlichen technischen und organisatorischen Elemente einer Siedlungsabfalldeponie. Sie sind in der Lage das Emissionsverhalten von Abfallbehandlungsanlagen bzw. Deponien zu erkennen und geeignete Maßnahmen zum Emissionsschutz einzuleiten.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage die wesentlichen Stoffströme in der Abfallwirtschaft zu bilanzieren und können die Potentiale an Sekundärrohstoffen innerhalb der unterschiedlichen Abfallwirtschaftskonzepte ermitteln bzw. bewerten. Sie haben die Kompetenz Logistikkonzepte und Abfallbehandlungsanlagen zu konzipieren und zu dimensionieren. Sie kennen die biologischen, gesetzlichen sowie apparativen Grundlagen der Abluftreinigung und können anhand der analytischen und messtechnischen Methoden geeignete Abluftreinigungskonzepte entwickeln.</p>		
13. Inhalt:	<p>Grundlagen der Abfallwirtschaft</p> <p>Die effiziente Nutzung von Rohstoffen und der Klimaschutz sind die Herausforderungen moderner Gesellschaften. Der</p>		

fortschreitende Konsum und die Konzentration der Bevölkerung in Urbanen Räumen wie z.B. Megacities führen zu gravierenden Auswirkungen auf die Umwelt. Die Verknappung von Rohstoffen (z.B. Seltene Erden) wird zum limitierenden Faktor für Wachstum. Produkte des täglichen Lebens werden nach Gebrauch zu Abfall. In Abhängigkeit von der ökonomischen Entwicklungsstufe eines Staates produzieren deren Einwohner 100 kg bis über 1000 kg Siedlungsabfall pro Jahr. Nachhaltige Kreislauf-Abfallwirtschaft hat das Ziel diese Materialströme wieder in den Rohstoffkreislauf zurückzuführen und die Emissionen die durch unsachgemäßen Umgang mit Abfällen entstehen zu minimieren.

Inhalt der Veranstaltung ist es die abfallwirtschaftlichen Zusammenhänge, Technologien sowie methodische Ansätze und die beeinflussenden Randbedingungen vor dem Hintergrund des Klima- und Ressourcenschutz darzustellen. Dies sowohl im nationalen als auch im internationalen Kontext.

Vermittlung der grundlegenden gesetzlichen, technischen, ökonomischen und ökologischen Ansätze zur Abfallwirtschaft.

- Kreislaufwirtschaftsgesetz, Abfallvermeidung, Definitionen, Abfallmenge und Abfallzusammensetzung, Produktverantwortung, Akteure in der Abfallwirtschaft, Kosten der Abfallwirtschaft

Technologien zur Abfallsammlung, Transport, Methoden der Abfallverwertung sowie die Behandlung und Beseitigung von Abfällen

- Abfall-Logistik, Recycling, Biologische Verwertung (Kompostierung, Vergärung), Mechanisch-biologische Verfahren, thermische Verfahren, Deponietechnik

Methodische Ansätze zur Modellierung und Bewertung von Maßnahmen in der Abfallwirtschaft

- Konzeptionelle Ansätze zur Abfallwirtschaft, Modellierung abfallwirtschaftlicher Systeme, Effizienz von Sammelsystemen, Dimensionierung von Anlagen, Berechnung der Emissionsminderungspotentiale, Ressourcenmanagement, Stoffstrommanagement, ökologische Bewertung,

Biologische Abluftreinigung I:

- Einführung in die Abluftreinigung
- Gesetzliche Grundlagen der Abluftreinigung
- Einführung in nichtbiologische Abluftreinigungskonzepte
- Grundprinzipien der Biologische Abluftreinigung
- Voraussetzung der Biologischen Abluftreinigung
- Grundlagen von Biowäscher, Biotricklingfilter und Biofilter
- Leistungsvergleich und Anwendungsbereich biologische /nicht biologische Konzepte
- Grundlagen der Analytik von gasförmigen Probeströmen
- Grundlagen der Messtechnik für Abluftströme

14. Literatur:

- Kranert, M. : Grundlagen der Abfallwirtschaft. 4. Auflage 2010. XXIII, 665 Seiten. Mit 297 Abb. u. 131 Tab. Broschur. ISBN 978-3-8351-0060-2
- Vorlesungsmanuskript
- Bilitewski et al.: Müllhandbuch
- Skript zur Vorlesung ,Biologische Abluftreinigung I

- Devinny: Biological Waste Air Purification
 - Powerpointmaterialien zur Vorlesung
 - Übungsfragensammlung
-

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 108803 Vorlesung Biologische Abluftreinigung I
- 108802 Übung Grundlagen der Abfallwirtschaft
- 108801 Vorlesung Grundlagen der Abfallwirtschaft

16. Abschätzung Arbeitsaufwand: **Grundlagen der Abfallwirtschaft, Vorlesung und Übung**

[Präsenzzeit: 56 h, Selbststudium / Nacharbeitszeit: 89 h]
Biologische Abluftreinigung I
[Präsenzzeit: 14 h, Selbststudium / Nacharbeitszeit: 21 h]
Gesamt:
[Präsenzzeit: 70 h, Selbststudium / Nacharbeitszeit: 110 h]

17. Prüfungsnummer/n und -name: 10881 Abfallwirtschaft und biologische Abluftreinigung (PL),
Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1

18. Grundlage für ... :

19. Medienform: Vorlesung mit Powerpointpräsentation, elektronisches Skript zum
Download

20. Angeboten von: Abfallwirtschaft und Abluft

Modul: 10890 Wassergütwirtschaft

2. Modulkürzel:	021210002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Ralf Minke		
9. Dozenten:	Ralf Minke Birgit Schlichtig Heidrun Steinmetz		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, 6. Semester → Ergänzungsmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, 6. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, 6. Semester → Ergänzungsmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, 6. Semester → Zusatzmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse der wesentlichen wasserwirtschaftlichen Aspekte stehender und fließender Gewässer sowie des Grundwassers wie Sauerstoffhaushalt, Wärmehaushalt, Charakterisierung der Beschaffenheit. Dadurch können sie Gefahrenquellen erkennen und bewerten und Schutzkonzepte entwickeln. Darüber hinaus haben die Studierenden einen Einblick in die praktische Arbeit der in der Wasserwirtschaft tätigen Akteure wie Behörden, Ingenieurbüros, Anlagenbauer und Wasserversorgungs- bzw. Abwasserentsorgungsunternehmen.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Belastungsquellen für die Wasserqualität • Reinwasseranforderungen: nationale und internationale Richtlinien • Gewässergüteklassifizierung • Sauerstoffhaushalt von Fließgewässern • Sauerstoffhaushalt stehender Gewässer • Künstliche Gewässerbelüftung • Wärmebelastung von Gewässern • naturwissenschaftliche Grundlagen des Gewässerschutzes: Stoffkreisläufe • Charakterisierung und Bewertung der Gewässerqualität von Fließgewässern und Seen • Stand der Qualität der Gewässer in Deutschland: Oberflächengewässer, Grundwasser • Verbesserung der Qualität der Gewässer: Vermeidung von Stoffeinträgen, technische Hilfen, ingenieurbioologische Hilfen und deren Bewertung. • Einsatz von Wassergütemodellen in der Gewässertherapie • Arbeitsweise und Aufbau einer unteren Umweltschutz- und Wasserbehörde (Amt für Umweltschutz) • Arbeitsweise und Aufbau einer oberen Umweltschutz- und Wasserbehörde (Regierungspräsidium) • Arbeitsweise und Aufbau von Ingenieurbüros (regionale/ nationale Infrastrukturplanung, internationales Consulting) 		

	<ul style="list-style-type: none">• Arbeitsweise und Aufbau eines Wasserversorgungsunternehmens• Arbeitsweise und Aufbau eines Abwasserentsorgungsunternehmen
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none">• Görner, Hübner: Hütte - Umweltschutztechnik, Springer-Verlag• ATV- Lehr- und Handbuch der Abwassertechnik, Band I: Wassergütewirtschaftliche Grundlagen, Verlag Wilhelm Ernst und Sohn• Gujer, W. Siedlungswasserwirtschaft, Springer Verlag GmbH• Jeweils die aktuellen Auflagen Vorlesungsskript (jeweils die aktuellen Auflagen)• Fachzeitschriften, z.B. KA Abwasser, Abfall, Hrsg. und Verlag GFA, GFWasser/ Abwasser, W.Sci.Tech.• Diverse Merk- und Arbeitsblätter der DWA und des DVGW
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 108901 Vorlesung und Übung Wassergütewirtschaft I• 108902 Vorlesung Wassergütewirtschaft II• 108903 Vorlesung und Übung Angewandte Limnologie• 108904 Exkursion zu Behörden der Wasserwirtschaft• 108905 Exkursion zu Unternehmen der Wasserwirtschaft
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 50 h Selbststudium / Nacharbeitszeit: 130 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none">• 10891 Wassergütewirtschaft (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich Prüfungsvoraussetzung: 1Kolloquium, 0,75 Stunden
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Darstellung der grundlegenden Lehrinhalte mittels Power Point -Folien, Entwicklung der Grundlagen als (Tafel)anschrieb, Unterlagen zum vertiefenden Selbststudium Exkursionen als Anschauungsbeispiele
20. Angeboten von:	Siedlungswasserbau und Wassergütewirtschaft

Modul: 10900 Siedlungswasserwirtschaft

2. Modulkürzel:	021210001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr.-Ing. Ulrich Dittmer		
9. Dozenten:	Ralf Minke Ulrich Dittmer Harald Schönberger		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, → Zusatzmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, → Zusatzmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, 5. Semester → Ergänzungsmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, 5. Semester → Ergänzungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden verstehen die der Wasserver- und Abwasserentsorgung zugrunde liegenden Prozesse und Konzepte. Sie besitzen grundlegende Kenntnisse der wesentlichen technischen Anlagen und Bauwerke der Wasseraufbereitung und -verteilung, der Siedlungsentwässerung und Regenwasserbewirtschaftung sowie der Abwasserreinigung und können deren jeweilige Leistungsgrenzen grob beurteilen. Aus dem Verständnis dieser Teilkomponenten können sie übergeordnete Systemzusammenhänge ableiten.		
13. Inhalt:	<p>Wasserversorgung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Berechnung des Wasserbedarfs und Wasserbedarfsprognose • Überprüfung der verfügbaren Wasserressourcen nach Quantität und Qualität und Planung der zugehörigen Entnahmebauwerke <p>Systeme der Wasserversorgung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wasserspeicherung: Aufgaben und Bauwerke • Wassertransport und -verteilung: • Wasserinhaltsstoffe: Klassifizierung, Parameter, Trinkwassergrenzwerte • Wasseraufbereitungsverfahren: grundlegende Wirkungsweise und Bemessung • Ausweisung von Wasserschutzgebieten <p>Stadthydrologie und Siedlungsentwässerung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abwasserarten, -mengen und -inhaltsstoffe • Der Niederschlag-Abflussprozess in urbanen Gebieten • Grundsätze der Siedlungsentwässerung • Hydraulik der Entwässerungssysteme 		

- Stofftransport im Kanalnetz
- Behandlung von Niederschlagswasser
- Regenwasserbewirtschaftung (Speicherung, Versickerung, naturnahe Ableitung)

Abwasserreinigung

- Anforderungen an die kommunale Abwasserbehandlung
- Mechanische Reinigung
- Biologische Abwasserreinigung: Zielsetzung, grundlegende Verfahren zur Kohlenstoff- Stickstoff- und Phosphorelimination
- Klärschlammbehandlung: Anfall und Eigenschaften von Klärschlamm, Ziele der Klärschlammbehandlung, grundlegende Verfahren
- Grundzüge der Bemessung von Kläranlagen

Im Rahmen der Vorlesungen wird auch auf das Zusammenwirken bzw. die Wechselwirkungen der Teilbereiche eingegangen

14. Literatur:

- Gujer, W. Siedlungswasserwirtschaft, Springer Verlag GmbH (aktuelle Auflage)
- Mudrack, K., Kunst, S., Biologie der Abwasserreinigung, Spektrum Akademischer Verlag (aktuelle Auflage)
- Mutschmann, J, Stimmelmayer, F.: Taschenbuch der Wasserversorgung, Vieweg-Verlag (aktuelle Auflage)
- Vorlesungsskript

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 109002 Vorlesung und Übung Grundlagen der Wasserversorgung
- 109003 2 Exkursionen zu einer Wasserversorgungs- bzw. Abwasserentsorgungseinrichtung
- 109001 Vorlesung und Übung Grundlagen Abwassertechnik
- 109004 Exkursion zu einer Abwasserentsorgungseinrichtung

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Vorlesung und Übung *Grundlagen der Abwassertechnik*, Umfang 2 SWS
Präsenzzeit (2 SWS) 28 h
Selbststudium (1,75 h pro Präsenzstunde) 49 h
Vorlesung und Übung *Grundlagen der Wasserversorgung*, Umfang 2 SWS
Präsenzzeit (2 SWS) 28 h
Selbststudium (1,75 h pro Präsenzstunde) 49 h
Exkursion zu einer Abwasserentsorgungseinrichtung , Umfang 0,25 SWS
Präsenzzeit (0,25 SWS) 4h
Exkursion zu einer Wasserversorgungseinrichtung , Umfang 0,25 SWS
Präsenzzeit (0,25 SWS) 4h
Kolloquium als Prüfungsvorraussetzung (Präsenzzeit) 1h
Klausur
Präsenzzeit : 2h
Vorbereitung: 15h
Summe Präsenzzeit: 67 h

Summe Selbststudium: 113 h

Summe: 180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 10901 Siedlungswasserwirtschaft (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
 - V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich
- Prüfungsvoraussetzung: 1 Kolloquium, 0,75 Stunden
-

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

Darstellung der grundlegenden Lehrinhalte mittels Power-Point -Folien, Entwicklung der Grundlagen als (Tafel)anschrieb, Übungen in Vorlesung integriert, Unterlagen zum vertiefenden Selbststudium, Exkursionen als Anschauungsbeispiele

20. Angeboten von:

Siedlungswasserbau und Wassergütewirtschaft

Modul: 10920 Ökologische Chemie

2. Modulkürzel:	021230001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Jörg Metzger		
9. Dozenten:	Jörg Metzger Michael Koch		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, → Zusatzmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, 6. Semester → Ergänzungsmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, 6. Semester → Ergänzungsmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, 6. Semester → Zusatzmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Der/die Studierende <ul style="list-style-type: none"> • beherrscht die Grundlagen der Umweltchemie und grundlegende (chemische) Aspekte der Ökotoxikologie • kennt die Struktur, das Vorkommen und die Eigenschaften wichtiger anorganischer und organischer Umweltchemikalien • ist in der Lage, umweltchemische Zusammenhänge über Matrixgrenzen (Wasser, Boden und Luft) hinweg zu erkennen und zu erläutern • kennt einfache Verfahren zur Charakterisierung von Stoffen in der Umwelt (z.B. zur Quantifizierung von Kohlenstoffverbindungen) und kann deren Bedeutung für die Praxis erläutern • ist in der Lage, Umweltphänomene wie Treibhauseffekt, Ozonloch, London- und LA-Smog etc. zu verstehen und zu erklären • besitzt Kenntnisse über die Struktur und die Eigenschaften von Wasser • versteht die wasserchemischen Zusammenhänge bei wichtigen wassertechnologischen Verfahren • kennt wichtige chemische Parameter zur Bewertung der Wassergüte • ist in der Lage, auf Basis der erworbenen Grundkenntnisse die notwendigen Schritte und Voraussetzungen, die für eine ökotoxikologische Risiko-Bewertung von chemischen Stoffen benötigt werden, abzuleiten 		
13. Inhalt:	Das Modul Ökologische Chemie vermittelt mit der Vorlesung und dem Praktikum Umweltchemie grundlegendes theoretisches und praktisches Wissen über die Struktur, die Quellen und Senken, die Eigenschaften sowie den Transport und die Eliminierung der wichtigsten Umweltchemikalien in den Kompartimenten Wasser, Boden und Luft. Ergänzend schaffen die Vorlesungen Ökotoxikologie und Bewertung von Schadstoffen und Verhalten und Toxizität von Umweltchemikalien einen Überblick über Wirkungen und		

Wirkungsweisen von Chemikalien. Es werden darüber hinaus die Grundlagen, die zur Risikobewertung bedeutsam sind, herausgearbeitet.

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Bliefert, C., Bliefert, F., Erdt, Frank.: Umweltchemie, 3. Aufl., Wiley - VCH, Weinheim, 2002 • Fent, K.: Ökotoxikologie, Umweltchemie, Toxikologie, Ökologie, 2. Aufl., Thieme, Stuttgart, 2003
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 109201 Vorlesung Umweltchemie • 109205 Praktikum Umweltchemie • 109203 Vorlesung Verhalten und Toxizität von Umweltchemikalien • 109202 Vorlesung Ökotoxikologie und Bewertung von Schadstoffen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Vorlesung <i>Umweltchemie</i> , Umfang 1 SWS Präsenzzeit (1 SWS) 14 h Selbststudium (2 h pro Präsenzstunde) 28 h insgesamt 42 h (ca. 1,4 LP)</p> <p>Vorlesung <i>Ökotoxikologie und Bewertung von Schadstoffen</i> , Umfang 1 SWS Präsenzzeit (1 SWS) 14 h Selbststudium (2 h pro Präsenzstunde) 28 h insgesamt 42 h (ca. 1,4 LP)</p> <p>Vorlesung <i>Verhalten und Toxizität von Umweltchemikalien</i> , Umfang 1 SWS Präsenzzeit (1 SWS) 14 h Selbststudium (2 h pro Präsenzstunde) 28 h insgesamt 42 h (ca. 1,4 LP)</p> <p>Praktikum <i>Umweltchemie</i> Präsenzzeit (5 Versuchstage a 5 h) 25 h Versuchsvorbereitung, Auswertung, Protokoll (2,5 h pro Versuchstag) 12,5 h insgesamt 37,5 h (ca. 1,3 LP) davon 37,5 h Gruppenarbeit (Kleingruppen von 3-5 Studierenden)</p> <p>Klausur <i>Ökologische Chemie</i> (120 min schriftliche Prüfung) Präsenzzeit: 2h Vorbereitung: 12 h insgesamt 14 h (ca. 0,4 LP)</p> <p>Summe: 178 h (5,9 LP)</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 10921 Ökologische Chemie (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	<p>Powerpoint-Präsentation (Beamer), ergänzende Erläuterungen als Tafelanschrieb, Übungen zum vertiefenden Selbststudium, alle Folien und Übungen stehen im Web zur Verfügung (pdf-Format)</p>
20. Angeboten von:	<p>Hydrochemie und Hydrobiologie in der Siedlungswasserwirtschaft</p>

Modul: 11310 Umweltbiologie II

2. Modulkürzel:	021221102	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Karl Heinrich Engesser		
9. Dozenten:	Franz Brümmer Gisela Fritz Karl Heinrich Engesser Janet Maringer Thomas Gerl		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, → Ergänzungsmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, → Zusatzmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, → Ergänzungsmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, → Zusatzmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Umweltbiologie I		
12. Lernziele:	<p>Vorlesung "Mikrobiologie für Ingenieure II Der Student hat Kenntnisse über: Aufbau und Funktion von Enzymen, Nukleinsäuren und Lipiden Prinzipien der Glycolyse, des TCC und der Atmungskette Gärungsreaktionen und ihre technische Anwendung Lithotrophie und andere Ernährungskonzepte Perspektiven der Bioremediation, der Biologischen Abluftreinigung sowie der biologischen Wasserreinigungstechnik Potentielle Anwendungen der Gentechnik in der Umweltmikrobiologie Genetische Verfahren in Forschung, Industrie, Landwirtschaft und Medizin</p> <p>Praktikum "Mikrobiologie für Ingenieure I und II Der Student beherrscht die grundlegenden mikrobiologischen Arbeitsmethoden wie das sterile Arbeiten und Ausplattiertechniken. Er erlangt erste Einsichten in Art und Vorkommen von Mikroorganismen in der Umwelt und beim Menschen gewonnen werden. Der Student kennt die Grundlagen von genetischen und proteonomischen Arbeitsmethoden in der mikrobiologischen Praxis.</p> <p>Übungen zum mikrobiologischen Arbeiten Bestimmung der Kolonie- und Zellmorphologie verschiedener Bakterien und Pilze Aufnahme einer Wachstumskurve von verschiedener Bakterienstämmen mit verschiedenen Substraten Bestimmung von Schwermetall- und Antibiotika-Resistenzen von verschiedenen Bakterienstämmen Bestimmung der Koloniebildenden Einheiten (KBE) und des Colititers von verschiedenen Wasserproben Bestimmung von Luftkeimzahlen</p>		

Test von verschiedenen Reinigungs- und Desinfektionsmitteln auf ihre sterilisierende Wirkung
Anfertigen und Auswerten von Abklatschpräparaten
Anreicherung und Charakterisierung von Phenol-verwertenden Bakterienstämmen
Anwendung von PCR Techniken
genetische Typisierungsverfahren A: Mittels BOX Primern werden verschiedene Bakterienstämme unterschieden
genetische Typisierungsverfahren B: Human DNA (genetischer Fingerabdruck) vertieft.
Plasmidrestriktionskartierung.
Trennung von Proteomen verschiedener Bakterien durch Gelelektrophorese

Vorlesung "Mikrobiologie für Ingenieure II:
In dieser Vorlesung werden die Grundmechanismen des Stoffwechsels und der Energieumwandlung behandelt. Aufgezeigt werden die Wege des Hexoseabbaus, der Tricarbonsäurezyklus, des degradativen Fettsäurezyklus sowie die Atmungskette. Des Weiteren wird die Biosynthese einiger niedermolekularer Bausteine und die Stoffaufnahme in die Zelle erläutert. Wichtige Felder der Umweltbiotechnologie wie die Biologische Abluftreinigung, Gärungstechniken, Gentechnik und die Sanierung von Wasser und Boden werden dargestellt.

Seminar: "Terrestrische und Aquatische Ökologie II
Der Student kennt die typischen Ökosysteme der Natur- und Kulturlandschaft Mitteleuropas und hat theoretische Grundlagen zur Ansprache und Bewertung aquatischer und terrestrischer Biotope aus der Sicht des Biodiversitätserhaltes.
Der Student hat grundlegende Techniken der Problem-bezogenen Recherche-, Aufbereitung- und Präsentation von Wissen erworben.

Geländeübungen: "Terrestrische und Aquatische Ökologie II
Der Student hat praktische Erfahrungen in der Ansprache und Bewertung aquatischer und terrestrischer Biotope.

13. Inhalt:

Seminar mit Einführungsvorlesung "Terrestrische und Aquatische Ökologie II
Knappe Darstellung der wichtigsten Ökosystemtypen in der mitteleuropäischen Natur- und Kulturlandschaft. Darstellung von Ursachen der Artenvielfalt in aquatischen und terrestrischen Lebensräumen. Einführung in Wissens- und Index-basierte Methoden zur Erfassung und Bewertung von Lebensräumen aus der Sicht des Biodiversitätserhaltes. Darstellung der Funktionen intakter und artenreicher Ökosysteme und ihres Nutzens für den Menschen. Ansprache historischer und aktueller Nutzungskonflikte der zwischen Mensch und Natur.

14. Literatur:

Vorlesungsmaterialien im Download
Fragenkatalog zur Vorlesung
Fuchs/Schlegel, Allgemeine Mikrobiologie
Einschlägige Lehrbücher der Ökologie, z.B. Begon, Harper, Townsend, Ökologie oder SmithundSmith, Ökologie.
JedickeundJedicke (1999): Farbatlas Landschaften und Biotope Deutschlands. Ulmer.
Kaule (1991): Arten und Biotopschutz. UTB.

Bastian und Schreiber (1999): Analyse und ökologische Bewertung der Landschaft. Spektrum.
Bestimmungsschlüssel für die Saprobien-DIN-Arten, Bayer. Landesamt f. Wasserwirtschaft, Heft 2/88
Schönborn (2003): Lehrbuch d. Limnologie, Schweizerbarth.
Graw und Berg (2003): Ökologische Bewertung von Fließgewässern. Hrsg: VDG, (Band 64)
Einschlägige Informationsportale im Internet zum Naturschutz in Deutschland (BfN, LUBW, LfU Bayern, ...).

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 113104 Geländeübung Terrestrische und Aquatische Ökologie II• 113102 Praktikum Mikrobiologie für Ingenieure I und II• 113101 Vorlesung Mikrobiologie für Ingenieure II• 113103 Vorlesung und Seminar Terrestrische und Aquatische Ökologie II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung Mikrobiologie für Ingenieure II Präsenzzeit: 21 h Praktikum Mikrobiologie für Ingenieure I und II Präsenzzeit: 32 h Vorlesung Terrestrische und Aquatische Ökologie II Präsenzzeit: 4 h Seminar Terrestrische und Aquatische Ökologie II Präsenzzeit: 8 h Geländeübung Terrestrische und Aquatische Ökologie II Präsenzzeit: 20 h Selbststudium: 95 h Gesamtzeit: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11311 Umweltbiologie II (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Protokoll
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none">• Vorlesung mit Leinwandpräsentation• Laborpraktikum mit Seminar• Tutorium zur Prüfungsvorbereitung• Skripte und Klausursammlung sind als Download verfügbar <p>Terrestrische/Aquatische Ökologie II (Teil A): Demonstrationen bei Begleitexkursion</p> <p>Terrestrische/Aquatische Ökologie II (Teil B): Tafelpräsent., Leinwandpräsent., Felddemonstrationen mit Begleitpers., Kursarbeit (Lupen, Mikroskope), Präsentation im interaktiven ILIAS-Portal der Univ. Stuttgart.</p>
20. Angeboten von:	Biologische Abluftreinigung

Modul: 11320 Thermodynamik der Gemische I

2. Modulkürzel:	042100001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Joachim Groß		
9. Dozenten:	Joachim Groß		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, → Zusatzmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, → Zusatzmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, 5. Semester → Ergänzungsmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, 5. Semester → Ergänzungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Inhaltlich: Thermodynamik I / II Formal: keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • besitzen ein eingehendes Verständnis der Phänomenologie der Phasengleichgewichte von Mischungen und verstehen, wie diese mit Zustandsgleichungen und GE-Modellen modelliert werden. • sind in der Lage die Grundlagen von nichtidealem Verhalten realer, fluider Gemische zu erkennen und deren Einflüsse auf thermodynamische Größen zu identifizieren und zu interpretieren. • kennen und verstehen die Besonderheiten der thermodynamischen Betrachtung von Gemischen mehrerer Komponenten und können damit verbundene Konsequenzen für technische Auslegung von thermischen Trenneinrichtungen identifizieren. • können eine geeignete Berechnungsmethode zur Beschreibung der Lage von Phasen- und Reaktionsgleichgewichten auswählen und diese Berechnungen durchführen. • sind durch das erworbene Verständnis der grundlegenden Modellierung thermodynamischer Nichtidealitäten zu eigenständiger Vertiefung in weiterführende Lösungsansätze befähigt. 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen: Einstufige thermische Trennprozesse, Gleichgewicht, partielle molare Zustandsgrößen • Thermische und kalorische Eigenschaften von Mischungen: Exzessvolumen, Exzessenthalpie, Thermische Zustandsgleichungen • Phasengleichgewichte (Phänomenologie): Phasendiagramme, Zweiphasen- und Mehrphasengleichgewichte, Azeotropie, Heteroazeotropie, Hochdruckphasengleichgewichte • Phasengleichgewichte (Berechnung): Fundamentalgleichung, Legendre-Transformation, Gibbssche Energie, Fugazität, 		

- Fugazitätskoeffizient, Aktivität, Aktivitätskoeffizient, GE-Modelle, Dampf-Flüssigkeits Gleichgewicht (Raoult'sches Gesetz), Gaslöslichkeit (Henry'sches Gesetz), Flüssig-Flüssig-, Fest-Flüssig-, Hochdruckgleichgewichte, Stabilität von Mischungen
- Reaktionsgleichgewichte für unterschiedliche Referenzzustände, Standardbildungsenergien und Temperaturverhalten
-

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • J. Gmehling, B. Kolbe, Thermodynamik, VCH Verlagsgesellschaft mbH, Weinheim • Smith, J.M., Van Ness, H. C., Abbott, M. M., Introduction to Chemical Thermodynamics (Int. Edition), McGraw-Hill • J.W. Tester, M. Modell, Thermodynamics and its applications, Prentice-Hall, Englewoods Cliffs-S.M. Walas, Phase Equilibria in Chemical Engineering, Butterworth • A. Pfennig, Thermodynamik der Gemische, Springer-Verlag, Berlin • B.E. Poling, J.M. Prausnitz, J.P. O'Connell, The Properties of Gases and Liquids, McGraw-Hill, New York
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 113201 Vorlesung Thermodynamik der Gemische • 113202 Übung Thermodynamik der Gemische
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 56 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 124 h Gesamt: 180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>11321 Thermodynamik der Gemische (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1</p>
18. Grundlage für ... :	<p>Thermische Verfahrenstechnik II Nichtgleichgewichts- Thermodynamik: Diffusion und Stofftransport</p>
19. Medienform:	<p>Entwicklung des Vorlesungsinhalts als Tafelanschrieb, ergänzend werden Beiblätter ausgegeben.</p>
20. Angeboten von:	<p>Thermodynamik und Thermische Verfahrenstechnik</p>

Modul: 11350 Grundlagen der Luftreinhaltung

2. Modulkürzel:	042500021	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr. Ulrich Vogt		
9. Dozenten:	Rainer Friedrich Günter Baumbach Ulrich Vogt		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, 6. Semester → Ergänzungsmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, 6. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, 6. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, 6. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, 6. Semester → Ergänzungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse in Chemie und Meteorologie		
12. Lernziele:	<p>I: Der Studierende hat die Entstehung und Emission, die Ausbreitung, das Auftreten und die Wirkung von Luftverunreinigungen verstanden und Kenntnisse über Vorschriften und Möglichkeiten zur Emissionsminderung erworben. Er besitzt damit die Fähigkeit, Luftverunreinigungsprobleme zu erkennen, zu bewerten und die richtigen Maßnahmen zu deren Minderung zu planen.</p> <p>II: Students can generate emission inventories and emission scenarios, operate atmospheric models, estimate health and environmental impacts and exceedances of thresholds, establish clean air plans and carry out cost-effectiveness and cost-benefit analyses to identify efficient air pollution control strategies.</p>		
13. Inhalt:	<p>I. Vorlesung Luftreinhaltung I (Baumbach/Vogt), 2 SWS: Reine Luft und Luftverunreinigungen, Definitionen Natürliche Quellen von Luftverunreinigungen Geschichte der Luftbelastung und Luftreinhaltung Emissionsentstehung bei Verbrennungs- und industriellen Prozessen Ausbreitung von Luftverunreinigungen in der Atmosphäre: Meteorologische Einflüsse, Inversionen Atmosphärische Umwandlungsprozesse: Luftchemie Umgebungsluftqualität</p> <p>II. Vorlesung Luftreinhaltung II (= Air Quality Management in Englisch)(Friedrich), 2 SWS: Sources of air pollutants and greenhouse gases, generation of emission inventories, scenario development, atmospheric (chemistry-transport) processes and models, indoor pollution, exposure modelling, impacts of air pollutants, national and international regulations, instruments and techniques for air pollution control, clean air plans, integrated assessment, cost-effectiveness and cost benefit analyses.</p>		
14. Literatur:	Luftreinhaltung I:		

- Lehrbuch "Luftreinhaltung" (Günter Baumbach, Springer Verlag)
- Aktuelles zum Thema aus Internet (z.B. UBA, LUBW)

Luftreinhaltung II:

- Online verfügbares Skript zur Vorlesung

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 113501 Vorlesung Luftreinhaltung I
- 113502 Vorlesung mit Übung Air Quality Management (Luftreinhaltung II)

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 66 h
Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 114 h
Gesamt: 180h

17. Prüfungsnummer/n und -name:

11353 Grundlagen der Luftreinhaltung (PL), Schriftlich, 120 Min.,
Gewichtung: 1

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

PPT-Präsentationen, Tafelanschrieb, ILIAS

20. Angeboten von:

Thermische Kraftwerkstechnik

Modul: 11360 Gewässerkunde, Gewässernutzung

2. Modulkürzel:	021410003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Silke Wieprecht		
9. Dozenten:	Silke Wieprecht Lydia Seitz		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, → Zusatzmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, 6. Semester → Ergänzungsmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, 6. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, 6. Semester → Ergänzungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse über Flusssysteme und deren Funktionsweise sowie über bauliche Eingriffe durch Wehranlagen und die Nutzung durch Wasserkraft. Sie wissen wie Flusssysteme von der Kleinstruktur bis hin zum übergeordneten System im Einzugsgebiet wirken und funktionieren, sie sind sensibilisiert welche Folgen wasserbauliche Maßnahmen auf das Gesamtsystem "Gewässer haben. Sie können bauliche Anlagen planen und bemessen. Sie kennen die Formen und Funktionsweisen von Wehranlagen sowie die konstruktive Ausbildung, sowie die Grundlagen der Energienutzung aus Wasserkraft. Sie wissen über die baulichen als auch energetischen und rechtlichen Aspekte.		
13. Inhalt:	Das Modul ist inhaltlich in drei Schwerpunkte gegliedert, in denen die stichpunktartig aufgeführten Punkte behandelt werden. Flussbau <ul style="list-style-type: none"> • Flusssysteme • Hydraulische Berechnungen von Fließgewässern • Grundlagen des Feststofftransports • Ingenieurbiologische Bauweisen Wehre <ul style="list-style-type: none"> • Arten und Funktionsweise von Wehren • Konstruktive Bemessung • Hydraulische Bemessung Wasserkraft <ul style="list-style-type: none"> • Arten und Funktionsweise von Wasserkraftanlagen • Energieausbeute, Wirkungsgrad und zu erwartende Jahresarbeit • Nieder-, Mittel-, Hochdruckanlagen 		

- Hydraulische Bemessung

Zur Festigung der Kenntnisse aus der Vorlesung, wird semesterbegleitend eine Übung durchgeführt, bei der den Studierenden ein wasserbauliches Projekt vorgestellt wird, das alle drei fachlichen Aspekte an Hand eines realen Beispiels beleuchtet und gemeinsam die erforderlichen rechnerischen, hydraulischen und morphologischen Nachweise erbracht werden.

14. Literatur:	Wieprecht, S.: Skript zur Vorlesung Gewässerkunde, Gewässernutzung
----------------	--

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 113601 Vorlesung Gewässerkunde, Gewässernutzung • 113602 Übung Gewässerkunde, Gewässernutzung
--------------------------------------	--

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Vorlesung, Umfang 2 SWS Präsenzzeit (2 SWS): 28 h Selbststudium (2 h pro Präsenzstunde): 56 h insgesamt: 84 h (, 3 LP)</p> <p>Übung, Umfang 2 SWS Präsenzzeit (2 SWS): 28 h Selbststudium (2 h pro Präsenzstunde): 56 h insgesamt: 84 h (, 3 LP)</p>
---------------------------------	---

17. Prüfungsnummer/n und -name:	11361 Gewässerkunde, Gewässernutzung (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
---------------------------------	---

18. Grundlage für ... :	
-------------------------	--

19. Medienform:	Power Point, Tafel
-----------------	--------------------

20. Angeboten von:	Wasserbau und Wassermengenwirtschaft
--------------------	--------------------------------------

Modul: 11380 Grundlagen der Verbrennung und Umweltauswirkungen der Energieumwandlung

2. Modulkürzel:	041210007	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr.-Ing. habil. Rainer Friedrich		
9. Dozenten:	Rainer Friedrich Andreas Kronenburg		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, 6. Semester → Ergänzungsmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, 6. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, 6. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, 6. Semester → Ergänzungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Thermodynamik, ingenieurwissenschaftliche Grundlagen		
12. Lernziele:	Die Teilnehmer kennen die chemisch-physikalischen Grundlagen der Verbrennung und der Entstehung von Schadstoffen beim Verbrennungsprozess sowie die bei der Umwandlung und Nutzung von Energie entstehenden Umwelteinwirkungen mit ihren Auswirkungen auf Mensch, Umwelt und Klima qualitativ und quantitativ. Die Teilnehmer erwerben die Kompetenz, Umweltauswirkungen von Energieumwandlungen quantitativ ermitteln zu können und Maßnahmen zur Minderung der Umwelteinwirkungen identifizieren und bewerten zu können.		
13. Inhalt:	<p>Verbrennung und Verbrennungsschadstoffe:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die chemischen und physikalischen Grundlagen der Verbrennung • Verbrennung von höheren Kohlenwasserstoffen • Laminare vorgemischte und nicht-vorgemischte Flammen: <ul style="list-style-type: none"> - Flammenstruktur und -geschwindigkeit - Erhaltungsgleichungen für Masse, Energie und Geschwindigkeit • Turbulente vorgemischte und nicht-vorgemischte Flammen: <ul style="list-style-type: none"> - Gleichungssysteme - Modellierungsstrategien • Entstehung von Schadstoffen <p>Energie und Umwelt:</p> <p>a) Umwelteinwirkungen durch Energieumwandlung im Normalbetrieb und bei Unfällen, insbesondere Betrachtung der Kategorien:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Luftschadstoffbelastung: • Feinstaub, SO₂, NO_x, CO, Feinstaub, VOC, NH₃, Schwermetalle,... • Treibhausgasemissionen • Emission radioaktiver Stoffe • Flächenverbrauch • Lärm • Abwärme 		

- elektromagnetische Strahlung.

b) Transport und chemische oder physikalische Umwandlung der emittierten Stoffe oder der emittierten Energie in den Umweltmedien (Luft, Boden, Wasser,...),

c) Schäden bzw. Risiken durch die Exposition, insbesondere Gesundheitsrisiken und Schäden an Ökosystemen (Biodiversitätsverluste), Schäden durch Klimaänderungen, Schäden an Materialien und Ernteverluste.

d) Gesetze, Verordnungen, Direktiven zur Kontrolle der Umwelteinwirkungen, technische und nicht-technische Maßnahmen zur Verminderung von Umweltein- und -auswirkungen.

14. Literatur:	Online-Manuskript Möller, D. 2003: Luft - Chemie, Physik, Biologie, Reinhaltung, Recht, Berlin: de Gruyter Roth, E. 1994: Mensch, Umwelt und Energie : die zukünftigen Erfordernisse und Möglichkeiten der Energieversorgung, Düsseldorf: etv Fifth Assessment Report (AR5) 2015 of the 'International Panel on Climate Change': online unter www.ipcc.ch
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 113801 Vorlesung Verbrennung und Verbrennungsschadstoffe • 113802 Vorlesung mit Übung Energie und Umwelt
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56h Selbststudium / Nacharbeitszeit: 124 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11381 Grundlagen der Verbrennung und Umweltauswirkungen der Energieumwandlung (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamergestützte Vorlesung und teilweise Tafelanschrieb, Lehrfilme, begleitendes Manuskript
20. Angeboten von:	Energiewirtschaft Energiesysteme

Modul: 11400 Grundlagen der Landschafts- und Umweltplanung

2. Modulkürzel:	021100002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Jörn Birkmann		
9. Dozenten:	Hans-Georg Schwarz-von Raumer Jörn Birkmann		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, 5. Semester → Ergänzungsmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, 5. Semester → Ergänzungsmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, 5. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, 5. Semester → Zusatzmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden setzen sich mit den Herausforderungen moderner Umweltpolitik auseinander. Erarbeitet wird eine Leistungsbilanz der umweltpolitischen Bemühungen der vergangenen Jahre. Die Studierenden kennen die rechtliche Regelung und die Inhalte wesentlicher Umweltfachplanungen. Sie analysieren und bewerten die Strategien und Instrumente umweltschutzplanerischen Handelns anhand konkreter Fallbeispiele.		
13. Inhalt:	<p>Vorlesung Landschaftsplanung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufgaben der Landschaftsplanung • Geologische Grundlagen • Arten und Eigenschaften von Böden • Oberflächengewässer • Biodiversität • Quantifizierung und Modellierung von • Nutzungsauswirkungen • Mehrkriterielle Bewertungen in der • Landschaftsplanung <p>Vorlesung Umweltplanung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Herausforderungen der Umweltplanung im 21. Jahrhundert • Resilienz und Anpassung an Klimawandel • Instrumente der Umweltplanung <ul style="list-style-type: none"> - Gesamtplanung und Fachplanung - Grundlagen der Raum- und Umweltbeobachtung - Umweltbelange in der Projektplanung (Umweltprüfung, Eingriffsregelung, FFH-Verträglichkeitsprüfung) • Diskussion umweltschutzplanerischer Handlungsmöglichkeiten in ausgewählten Handlungsfeldern: <ul style="list-style-type: none"> - Freiraum- und Bodenschutz - vorsorgender Hochwasserschutz - Windenergieanlagenplanung - Klimafolgenanpassung 		

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none">• IPCC (2014): Climate change 2014, Impacts, Adaptation, Vulnerability, Cambridge• Kaule, G. (2002): Umweltplanung, Stuttgart• Fürst, D., F. Scholles (Hrsg) (2001): Handbuch Theorien + Methoden der Raum- und Umweltplanung, Dortmund• Bender, B., Sparwasser, R, Engel, R (2000): Umweltrecht. Grundzüge des öffentlichen Umweltschutzrechts, Heidelberg
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 114001 Vorlesung Umweltplanung• 114002 Vorlesung Landschaftsplanung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium / Nacharbeitszeit: 112h Gesamt: 168h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11401 Grundlagen der Landschafts- und Umweltplanung (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Raumentwicklungs- und Umweltplanung

Modul: 12420 Windenergie 1 - Grundlagen Windenergie

2. Modulkürzel:	060320011	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Po Wen Cheng		
9. Dozenten:	Po Wen Cheng		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, → Vorgezogene Master-Module		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Technische Mechanik I		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden erlangen Kenntnisse über die Grundlagen der Windenergie, insbesondere über die physikalischen und technischen Prinzipien bei modernen Windenergieanlagen. • Die Studierenden sind dabei in der Lage einfache physikalische Grundgleichungen und Zusammenhänge herzuleiten und ihre Bedeutung in Bezug auf die Nutzung von Windenergie zu verstehen sowie zu erklären. • Ausgehend vom Verständnis der einzelnen Teildisziplinen (Aerodynamik, Strukturmechanik, Elektrotechnik etc.) können die Studierenden den Aufbau und die Funktionsweise des Gesamtsystems Windenergieanlage erläutern und auf ausgewählten Gebieten elementare Auslegungs- und Entwurfsberechnungen durchführen. • Nach Abschluss der Lehrveranstaltung haben die Studierenden die wesentlichen Kompetenzen aufgebaut, die sie befähigen sich in Spezialgebiete im Bereich Windenergie (Komponentenauslegung, Modellierung und Simulation, Windparkplanung etc.) einzuarbeiten. 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung Einleitung, Historie und Potenziale, Beschreibung und Charakterisierung des Windes, Ertragsberechnung, Windmessung, Aerodynamische Grundlagen: Impulstheorie, Tragflügeltheorie, Blattauslegung nach Betz und Schmitz, Kennlinien, Typologien, Modellgesetze und Ähnlichkeitsregeln, Strukturmechanik, Konstruktiver Aufbau, Elektrisches System, Betriebsführung und Regelungstechnik. • Übung und Versuch Es werden 8 Hörsaalübungen sowie ein Hochlaufversuch im Böenwindkanal angeboten. 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • lecture notes • R. Gasch und J. Twele, Windkraftanlagen • James F. Manwell, Jon G. McGowan und Anthony L. Rogers, Wind Energy Explained: Theory, Design and Application 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 124202 Übung Windenergienutzung I • 124201 Vorlesung Windenergienutzung I 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung: Präsenzzeit 28 Stunden, Selbststudium 62 Stunden • Übung: 		

Präsenzzeit 8 Stunden, Selbststudium 74 Stunden

- Windkanalversuch:
Präsenzzeit 3 Stunden, Versuchsauswertung 5 Stunden

Summe: 180 Stunden

17. Prüfungsnummer/n und -name:	12421 Windenergie 1 - Grundlagen Windenergie (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1 Das Versuchsprotokoll des Windkanalversuchs während des Semesters ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfung. Die Prüfung umfasst einen Fragenteil (20 min) und einen Rechenteil (70 min).
18. Grundlage für ... :	Windenergie 3 - Entwurf von Windenergieanlagen Windenergie 4 - Windenergie-Projekt
19. Medienform:	PowerPoint, Tafelanschrieb, Versuchsdurchführungen
20. Angeboten von:	Windenergie

Modul: 13910 Chemische Reaktionstechnik I

2. Modulkürzel:	041110001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Ulrich Nieken		
9. Dozenten:	Ulrich Nieken		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, → Zusatzmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, 5. Semester → Ergänzungsmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, 5. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, 5. Semester → Ergänzungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Vorlesung: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen Thermodynamik • Höhere Mathematik Übungen: keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden verstehen und beherrschen die grundlegenden Theorien zur Durchführung chemischer Reaktionen im technischen Maßstab. Die Studierenden sind in der Lage geeignete Lösungen auszuwählen und die Vor- und Nachteile zu analysieren. Sie erkennen und beurteilen ein Gefährdungspotential und können Lösungen auswählen und quantifizieren. Sie sind in der Lage Reaktoren unter idealisierten Bedingungen auszulegen, auch als Teil eines verfahrens-technischen Fließschemas. Die Studierenden sind in der Lage die getroffene Idealisierung kritisch zu bewerten.		
13. Inhalt:	Globale Wärme- und Stoffbilanz bei chemischen Umsetzungen, Reaktionsgleichgewicht, Quantifizierung von Reaktionsgeschwindigkeiten, Betriebsverhalten idealer Rührkessel und Rohrreaktoren, Reaktorauslegung, dynamisches Verhalten von technischen Rührkessel- und Festbettreaktoren, Sicherheitsbetrachtungen, reales Durchmischungsverhalten		
14. Literatur:	Skript empfohlene Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Baerns, M. , Hofmann, H. : Chemische Reaktionstechnik, Band1, G. Thieme Verlag, Stuttgart, 1987 • Fogler, H. S. : Elements of Chemical Engineering, Prentice Hall, 1999 • Schmidt, L. D. : The Engineering of Chemical Reactions, Oxford University Press, 1998 • Rawlings, J. B. : Chemical Reactor Analysis and Design Fundamentals, Nob Hill Pub., 2002 • Levenspiel, O. : Chemical Reaction Engineering, John Wiley und Sons, 1999 		

	<ul style="list-style-type: none">• Elnashai, S. , Uhlig, F. : Numerical Techniques for Chemical and Biological Engineers Using MATLAB, Springer, 2007
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 139102 Übung Chemische Reaktionstechnik I• 139101 Vorlesung Chemische Reaktionstechnik I
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 124 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13911 Chemische Reaktionstechnik I (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	Chemische Reaktionstechnik II
19. Medienform:	Vorlesung: Tafelanschrieb, Beamer Übungen: Tafelanschrieb, Rechnerübungen
20. Angeboten von:	Chemische Verfahrenstechnik

Modul: 13950 Grundlagen der Energiewirtschaft und -versorgung

2. Modulkürzel:	041210001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Kai Hufendiek		
9. Dozenten:	Kai Hufendiek		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, → Zusatzmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, 5. Semester → Ergänzungsmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, 5. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, 5. Semester → Ergänzungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Thermodynamik (Zustandsänderungen, Kreisprozesse, 1. und 2. Hauptsatz) • Kenntnisse in Physik und Chemie 		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen die fundamentalen Zusammenhänge in Energiesystemen/der Energiewirtschaft:</p> <p>Energiebedarf, Energiewandlung, Herkunft der Energie, deren volkswirtschaftliche Bedeutung und statistische Grundlagen. Sie beherrschen die Bilanzierung von Größen über technische Systeme und kennen den Aufbau von Energiebilanzen für Volkswirtschaften.</p> <p>Die Studierenden verstehen die Grundlagen der Kosten und Wirtschaftlichkeitsrechnung als eine wesentliche Planungsgrundlage für Entscheidungen in der Energiewirtschaft.</p> <p>Die Studierenden lernen die physikalisch-technischen Grundlagen der Energiewandlung und können diese im Hinblick auf die Bereitstellung von Energieträgern und die Energienutzung anwenden. Dabei werden die einzelnen Energieträger, die für unsere Energiewirtschaft bedeutsam sind betrachtet.</p> <p>Darüber hinaus verstehen Sie die komplexen Zusammenhänge der Energiewirtschaft und Energieversorgung, d.h. ihre technischen, wirtschaftlichen und umweltseitigen Dimension und können diese analysieren.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Energie und ihre volkswirtschaftliche sowie gesellschaftliche Bedeutung • Energienachfrage und die Entwicklung der Energieversorgungsstrukturen • Bilanzierung technischer Systeme und Energiebilanzen von Volkswirtschaften • Einführung in die betriebswirtschaftliche Kosten- und Wirtschaftlichkeitsrechnung, um Energiesysteme ökonomisch bewerten zu können 		

- Herkunft, Ressourcensituation und Techniken zur Umwandlung und Nutzung der einzelnen Energieträger: Mineralöl, Erdgas, Kohle, Kernenergie und erneuerbare Energiequellen
 - Technische Grundlagen, Organisation und Struktur der Elektrizitäts- und Fernwärmewirtschaft
 - Umwelteffekte und -wirkungen der Energienutzung, Möglichkeiten der Bewertung und Technologien zur Reduktion energiebedingter Umweltbelastungen
-

14. Literatur:	Online-Manuskript Schiffer, Hans-Wilhelm Energemarkt Deutschland, Praxiswissen Energie und Umwelt. TÜV Media, 10. überarbeitete Auflage 2008 Zahoransky, Richard A. Energietechnik: Systeme zur Energieumwandlung. Kompaktwissen für Studium und Beruf. Vieweg+Teubner Verlag / GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden, 2009 Kugeler, Kurt, Phlippen, Peter-W. Energietechnik : technische, ökonomische und ökologische Grundlagen. Springer - Berlin , Heidelberg [u.a.] , 2010
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 139501 Vorlesung: Grundlagen der Energiewirtschaft und -versorgung• 139502 Übung: Grundlagen der Energiewirtschaft und -versorgung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13951 Grundlagen der Energiewirtschaft und -versorgung (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	Energienmärkte und Energiepolitik Planungsmethoden in der Energiewirtschaft Energiesysteme und effiziente Energieanwendung Kraft-Wärme-Kopplung und Versorgungskonzepte
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none">• Beamergestützte Vorlesung• teilweise Anschrieb• begleitendes Manuskript bzw. Unterlagen• Vortrags-Übungen
20. Angeboten von:	Energiewirtschaft Energiesysteme

Modul: 14020 Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik

2. Modulkürzel:	041900002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Prof. Dr.-Ing. Manfred Piesche		
9. Dozenten:	Manfred Piesche		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, → Zusatzmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, → Zusatzmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, 5. Semester → Ergänzungsmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, 5. Semester → Ergänzungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Inhaltlich: Strömungsmechanik Formal: keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden beherrschen die Grundoperationen der Mechanischen Verfahrenstechnik: Trennen, Mischen, Zerteilen und Agglomerieren. Sie kennen die verfahrenstechnische Anwendungen, grundlegende Methoden und aktuelle, wissenschaftliche Fragestellungen aus dem industriellen Umfeld. Sie beherrschen die Grundlagen der Partikeltechnik, der Partikelcharakterisierung und Methoden zum Scale-Up von verfahrenstechnischen Anlagen vermittelt. Die Studierenden sind am Ende der Lehrveranstaltung in der Lage, Grundoperationen der mechanischen Verfahrenstechnik in der Praxis anzuwenden, Apparate auszulegen und geeignete scale-up-fähige Experimente durchzuführen.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Aufgabengebiete und Grundbegriffe der Mechanischen Verfahrenstechnik • Grundlagen der Partikeltechnik, Beschreibung von Partikelsystemen • Einphasenströmungen in Leitungssystemen • Transportverhalten von Partikeln in Strömungen • Poröse Systeme • Grundlagen und Anwendungen der mechanischen Trenntechnik • Beschreibung von Trennvorgängen • Einteilung von Trennprozessen • Verfahren zur Fest-Flüssig-Trennung, Sedimentation, Filtration, Zentrifugation • Verfahren der Fest-Gas-Trennung, Wäscher, Zyklonabscheider • Grundlagen und Anwendungen der Mischtechnik • Dimensionslose Kennzahlen in der Mischtechnik • Bauformen und Funktionsweisen von Mischeinrichtungen • Leistungs- und Mischzeitcharakteristiken • Grundlagen und Anwendungen der Zerteiltechnik • Zerkleinerung von Feststoffen • Zerteilen von Flüssigkeiten durch Zerstäuben und Emulgieren • Grundlagen und Anwendungen der Agglomerationstechnik • Trocken- und Feuchtagglomeration • Haftkräfte 		

	<ul style="list-style-type: none">• Ähnlichkeitstheorie und Übertragungsregeln
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none">• Löffler, F.: Grundlagen der mechanischen Verfahrenstechnik, Vieweg, 1992• Zogg, M.: Einführung in die mechanische Verfahrenstechnik, Teubner, 1993• Bohnet, M.: Mechanische Verfahrenstechnik, Wiley-VCH-Verlag, 2004• Schubert, H.: Mechanische Verfahrenstechnik, Dt. Verlag für Grundstoffindustrie, 1997
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 140201 Vorlesung Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik• 140202 Übung Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit Vorlesung: 42 h Präsenzzeit Übung: 14 h Vor- und Nachbearbeitungszeit: 124 h Summe: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14021 Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Vorlesungsskript, Entwicklung der Grundlagen durch kombinierten Einsatz von Tafelanschrieb und Präsentationsfolien, betreute Gruppenübungen
20. Angeboten von:	Mechanische Verfahrenstechnik

Modul: 38210 Biotechnik

2. Modulkürzel:	041000014	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Ralf Takors		
9. Dozenten:	Ralf Takors		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, 5. Semester → Ergänzungsmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, 5. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, 5. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, 5. Semester → Ergänzungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden lernen die Grundzüge des Zentralstoffwechsels mikrobieller Systeme aus Sicht des metabolic engineering kennen und sind in der Lage wesentliche Funktionalitäten hinsichtlich einer wirtschaftlichen Anwendung zu benennen und zu bewerten. • Die Studierenden erklären die Grundprinzipien der Bioverfahrenstechnik und erläutern die hierzu notwendigen (bio)prozesstechnischen Methoden. • Die Studierenden beurteilen kommentierend ausgewählte Produktionsprozesse aufgrund relevanter Basisdaten und schätzen diese im Sinne einer geplanten Auslegung ein. 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorstellung des mikrobiellen Zentralstoffwechsels aus metabolic engineering Sichtweise • Grundlagen der physikalischen Chemie und chemischen Reaktionstechnik • Einführung in die Reaktionstechnik biologischer Systeme, • Grundlagen der Transportprozesse in Bioreaktoren, • Vorstellung von Bioreaktoren, Rührung und Belüftung, • Auslegung von Bioprosessen Maßstabsübertragung in den Produktionsmaßstab • Grundlagen der wirtschaftlichen Betrachtung von Bioprosessen • Zu allen Themengebieten werden Übungsaufgaben gemeinsam gerechnet. 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsunterlagen, R. Takors, IBVT Stuttgart • J, Nielsen et al., Bioreaction Engineering Principles, ISBN-0-306-47349-6 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 382102 Vorlesung Einführung in die Bioverfahrenstechnik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 Stunden Nacharbeitungszeit: 56 Stunden Prüfungsaufwand: 68 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	38212 Einführung in die Bioverfahrenstechnik (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1		

18. Grundlage für ... : Biologische und chemische Verfahren für die industrielle Nutzung von Biomasse (Energieträger und Chemierohstoffe)

19. Medienform:

20. Angeboten von: Bioverfahrenstechnik

Modul: 38370 Grundlagen der Kraftfahrzeugantriebe

2. Modulkürzel:	070810108	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Hubert Fußhoeller		
9. Dozenten:	Hubert Fußhoeller		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, 5. Semester → Ergänzungsmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, 5. Semester → Ergänzungsmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, 5. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, 5. Semester → Zusatzmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
12. Lernziele:	Die Studenten kennen Entwicklungen und Design von Otto- und Dieselmotoren vor dem Hintergrund der Gemischbildung, Verbrennung, Schadstoffbildung, etc. Sie können Kennfelder verschiedenster Art interpretieren, Bauteilbelastung und Schadstoffbelastung bzw. deren Vermeidung bestimmen.		
13. Inhalt:	Alternative und konventionelle Kraftfahrzeugantriebe, Entwicklungstendenzen (Umweltschutz, Kraftstoffverbrauch). Gemischaufbereitung, Verbrennung, Abgasentgiftung u. Verbrauchsminderung bei Otto- und Dieselmotoren. Schichtladungsmotoren. Kühlung, Schmierung, Motorengeräusch, Nebenaggregate.		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Bosch: Kraftfahrtechnisches Taschenbuch, 26. Auflage, Vieweg, 2007 • Basshuysen, R. v., Schäfer, F.: Handbuch Verbrennungsmotor, Vieweg, 2007 • Vorlesungsumdruck 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 383701 Vorlesung Grundlagen der Kraftfahrzeugantriebe		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit 56 h, Selbststudium 112 h, Gesamt 168 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	38371 Grundlagen der Kraftfahrzeugantriebe (PL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Vorlesung (Beamer, Folien, Tafelanschrieb)		
20. Angeboten von:	Verbrennungsmotoren und Kraftfahrwesen		

Modul: 59930 Ökologie

2. Modulkürzel:	040100220	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr. Franz Brümmer		
9. Dozenten:	Franz Brümmer Janet Maringer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, 6. Semester → Ergänzungsmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, 6. Semester → Ergänzungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Die Studierenden erlangen Kenntnisse zu aquatischen und terrestrischen Ökosystemen und Ökosystemfunktionen in der mitteleuropäischen Natur- und Kulturlandschaft. - Er/Sie versteht die Entwicklung von Böden (Pedogenese), deren räumliche Verteilung sowie deren Bedeutung für natürliche Lebensräume und für landschaftsökologische Standortbedingungen und Stoffkreisläufe. - Er/Sie gewinnt Einblicke in die ökosystemaren Hintergründe von Nutzungskonflikten. <p>Seminar</p> <ul style="list-style-type: none"> - Die Studierenden haben themenbezogen vertiefte Kenntnisse in einzelne Inhalte der Vorlesung. - Im Seminar haben sie ihre Fähigkeiten in der Anwendung grundlegender Techniken der themenbezogenen Recherche, Aufbereitung, Vermittlung und Präsentation von Wissen verbessert. <p>Bestimmungs- und Geländeübung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Die Studierenden haben Grundkenntnisse der Taxonomie, den wichtigsten Gattungs- und Artmerkmalen zu Flora und Makrozoobenthos vertieft. - Er/Sie hat seine Fähigkeit zur Bestimmung von Gattungen und Arten verbessert und wichtige morphologische Merkmale erkannt. - Er/Sie besitzt praktische Erfahrungen in der Ansprache und Bewertung aquatischer und terrestrischer Biotope und von Böden. 		
13. Inhalt:	Vorlesung (1 SWS): Kapitel terrestrische Ökosysteme		

- Vertiefung bodenkundlicher Grundlagen (Bodengenese, Bodeneigenschaften, Stofftransport, Boden als Standortfaktor, Bodenbewertung)
 - Darstellung und Erklärung der Artenvielfalt in terrestrischen Lebensräumen
 - Einführung in Wissens- und Index-basierte Methoden zur Erfassung und Bewertung von Lebensräumen aus der Sicht des Biodiversitätserhaltes
 - Theoretische Grundlagen in Taxonomie
- Kapitel aquatische Ökosysteme
- Darstellung und Erklärung der aquatischen Artenvielfalt sowie der Avifauna.
 - Theoretische Grundlagen in Taxonomie
 - Bewertungsverfahren zur Erfassung des ökologischen Zustandes eines Fließgewässers
 - Bedeutung und ökologischen Funktion der Flussaue
 - Instabilität der Habitate und Fließgewässerdynamik
 - Erfassung und Bewertung der Biodiversität der Fließgewässer
- Kapitel Kulturlandschaft und Nutzung
- Überblick über die Entstehung von Natur- und Kulturlandschaften mit Fokus auf SW-Deutschland
 - Darstellung der Funktionen intakter und artenreicher Ökosysteme (terrestrisch und aquatisch) und ihres Nutzens für den Menschen
 - Ansprache historischer und aktueller Nutzungskonflikte zwischen Mensch und Natur, Bedrohung terrestrischer und aquatischer Lebensräume
- Seminar (1 SWS):
Wechselnde, die Vorlesung vertiefende Themen
- Bestimmungs- und Geländeübung (2SWS):
- Umgang mit Bestimmungsschlüssel
 - Bestimmung der häufigsten Arten SW-Deutschland
 - ökologische Charakterisierung und Bewertung von Kulturlandschaften, ihrer Böden und aquatischer Lebensräume
 - Ansprache von Boden, Flora und Makrozoobenthos
- Standardverfahren zur Erfassung und Bewertung von Böden, Artenvorkommen, Biotopen und Saprobienindex
-

14. Literatur:

- Bestimmungsschlüssel für die Saprobien-DIN-Arten, Bayer. Landesamt f. Wasserwirtschaft, Heft 2/88.
- Bastian und Schreiber (1999): Analyse und ökologische Bewertung der Landschaft. Spektrum.
- Behre (2008): Landschaftsgeschichte Norddeutschlands. Wacholz.
- Graw und Berg (2003): Ökologische Bewertung von Fließgewässern. Hrsg: VDG, (Band 64).
- Jedicke und Jedicke (1999): Farbatlas Landschaften und Biotope Deutschlands. Ulmer.
- Kaule (1991): Arten und Biotopschutz. UTB.
- Risse-Buhl und Schönborn (2013): Lehrbuch der Limnologie, Schweizerbarth.
- Smith und Smith (2009), Ökologie. Pearson.
- Zillenbiller (1996): Kulturlandschaften Erbe und Auftrag. Verlag Regionalkultur.
- NN, wird in der Vorlesung bekannt gegeben
-
- Vorlesungsmaterialien im Download

Modul: 68090 Umweltmikrobiologie II

2. Modulkürzel:	021221410103	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Karl Heinrich Engesser		
9. Dozenten:	Karl Heinrich Engesser Christine Woiski		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, 6. Semester → Ergänzungsmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, 6. Semester → Ergänzungsmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, 6. Semester → Zusatzmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Umweltbiologie I		
12. Lernziele:	<p>Vorlesung "Mikrobiologie für Ingenieure II Aufbau und Funktion von Enzymen, Nukleinsäuren und Lipiden Prinzipien der Glycolyse, des TCC und der Atmungskette Gärungsreaktionen und ihre technische Anwendung Lithotrophie und andere Ernährungskonzepte Perspektiven der Bioremediation, der Biologischen Abluftreinigung sowie der biologischen Wasserreinigungstechnik Potentielle Anwendungen der Gentechnik in der Umweltmikrobiologie Genetische Verfahren in Forschung, Industrie, Landwirtschaft und Medizin</p> <p>Praktikum "Mikrobiologie für Ingenieure I und II Der Student beherrscht die grundlegenden mikrobiologischen Arbeitsmethoden wie das sterile Arbeiten und Ausplattiertechniken. Er erlangt erste Einsichten in Art und Vorkommen von Mikroorganismen in der Umwelt und beim Menschen gewonnen werden. Der Student kennt die Grundlagen von genetischen und proteonomischen Arbeitsmethoden in der mikrobiologischen Praxis.</p>		
13. Inhalt:	<p>Vorlesung "Mikrobiologie für Ingenieure II: In dieser Vorlesung werden die Grundmechanismen des Stoffwechsels und der Energieumwandlung behandelt. Aufgezeigt werden die Wege des Hexoseabbaus, der Tricarbonsäurezyklus, des degradativen Fettsäurezyklus sowie die Atmungskette. Des Weiteren wird die Biosynthese einiger niedermolekularer Bausteine und die Stoffaufnahme in die Zelle erläutert. Wichtige Felder der Umweltbiotechnologie wie die Biologische Abluftreinigung, Gärungstechniken, Gentechnik und die Sanierung von Wasser und Boden werden dargestellt</p> <p>Praktikum "Mikrobiologie für Ingenieure I und II Übungen zum mikrobiologischen Arbeiten Bestimmung der Kolonie- und Zellmorphologie verschiedener Bakterien und Pilze Aufnahme von Wachstumskurven von verschiedenen Bakterienstämmen mit verschiedenen Substraten Bestimmung von Schwermetall- und Antibiotika Resistenzen</p>		

Bestimmung der Koloniebildenden Einheiten (KBE) und des Colititers
Bestimmung von Luftkeimzahlen
Test von verschiedenen Reinigungs- und Desinfektionsmitteln auf ihre sterilisierende Wirkung
Anfertigen und Auswerten von Abklatschpräparaten
Anreicherung und Charakterisierung von Phenol verwertenden Bakterienstämmen
Anwendung von PCR Techniken
Plasmidrestriktionskartierung.
Trennung von Proteomen verschiedener Bakterien durch Gelelektrophorese
Vorlesung "Methodiken des umweltmikrobiologischen Arbeitens :
In dieser Veranstaltung werden den Studenten in der Theorie die gängigen Methoden des umweltmikrobiologischen Arbeitens vermittelt. Dabei wird auf die bereits erworbenen Kenntnisse zur Umweltmikrobiologie (Lebensräume, Bioenergetik, Hygiene, Anwendung im Umweltschutz) aufgebaut und vertieft, mit dem Ziel diese dann in dem Praktikum "Mikrobiologie für Ingenieure I+II" praktisch umzusetzen. Von der Anreicherung, Isolation und taxonomischen Bestimmung von Reinstämmen für den Abbau ausgewählter Umweltschadstoffe über die Bestimmung deren Umsatzkinetiken bis hin zu molekularbiologischen und proteomischen Analysen soll dem Studenten ein Methodenbausatz vermittelt werden, der später im Umweltlabor direkt angewendet werden kann. Die Veranstaltung wird begleitend unterstützt und veranschaulicht durch Videomaterial zur Durchführung ausgewählter Experimente.

14. Literatur:

Vorlesungsmaterialien im Download
Fragenkatalog zur Vorlesung
Fuchs/Schlegel, Allgemeine Mikrobiologie
Einschlägige Informationsportale im Internet zum Naturschutz in Deutschland (BfN, LUBW, LfU Bayern, ...).
Reinecke/Schlömann, Umweltmikrobiologie
Madigan/Stahl/Clark, Brock Mikrobiologie
Bruice, Organische Chemie
Thiemann/Palladino, Biotechnologie

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 680901 Vorlesung Mikrobiologie für Ingenieure II
- 680902 Praktikum Mikrobiologie für Ingenieure I und II
- 680903 Vorlesung Methodiken des umweltmikrobiologischen Arbeitens
- 680904 Tutorium Umweltmikrobiologie II

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Vorlesung Mikrobiologie für Ingenieure II
Präsenzzeit: 24,5 h
Selbststudium: 50 h
Praktikum Mikrobiologie für Ingenieure I und II
Präsenzzeit: 52,5 h
Selbststudium: 12 h
Vorlesung Methodiken des umweltmikrobiologischen Arbeitens
Präsenzzeit: 10,5 h
Selbststudium: 22 h
Tutorium Umweltmikrobiologie II
Präsenzzeit: 3,5 h
Selbststudium: 6 h
Gesamtzeit: 181 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:
- 68091 Umweltmikrobiologie II (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
 - 68092 Umweltmikrobiologie II (USL), Schriftlich, Gewichtung: 1
Protokoll zum Praktikum "Umweltmikrobiologie für Ingenieure I und II"
-

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Siedlungswasserbau, Wassergüte- und Abfallwirtschaft

400 Schlüsselqualifikationen fachaffin

Zugeordnete Module: 11250 Grundzüge der Umweltpolitik und ihre Umsetzung
 11260 Ausgewählte Instrumente der Umweltpolitik
 11280 Umweltsoziologie
 11300 Englisch (Fachsprache)

Modul: 11250 Grundzüge der Umweltpolitik und ihre Umsetzung

2. Modulkürzel:	021220018	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Andreas Sihler		
9. Dozenten:	Paul Laufs		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, → Schlüsselqualifikationen fachaffin B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, → Kernmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, → Schlüsselqualifikationen fachaffin		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden werden befähigt, sich in einem vielschichtigen Umfeld von umweltpolitischen Institutionen, Akteuren und Zuständigkeiten, lokalen, nationalen, EU-politischen und globalen Aufgabenstellungen, deren Vernetzungen und Trends zurechtzufinden. Sie werden instand gesetzt, mit den ordnungsrechtlichen, staatlich normierten und nicht normierten Instrumenten, mit denen umweltpolitische öffentliche und betriebliche Zielsetzungen realisiert werden können, rational umzugehen.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Gegenstände und Aufgaben der Umweltpolitik in ihrer geschichtlichen Entwicklung • Ebenen der Konzeption und Umsetzung von Umweltpolitik: Handlungsbedarf, Akteure, umweltpolitische Aktivitäten: UN, OECD, EU, Bund, Länder, Kommunen, Bürgerschaft • Instrumente der Analyse und Prognose/Steuerungsinstrumente: Umweltindikatoren, Weltmodelle, Umweltökonomische Gesamtrechnung, Technikfolgenabschätzung, Umweltverträglichkeitsprüfung, Umweltmediation, Lokale Agenda 21, EMAS (Öko-Audit), Ökobilanzen • Staatliche Instrumente der Umsetzung von Umweltpolitik: Umweltplanungen, Verwaltungshandeln, Ordnungsrecht, ökonomische Instrumente: Steuer- und Abgabenrecht, Förderprogramme, Umweltlizenzen, Kompensationslösungen, Benutzervorteile, Privatrechtliche Umwelthaftung, Umweltzeichen, Kooperationen zwischen Staat und Wirtschaft 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Franke, Siegfried F.: Vorlesungsskript Umweltpolitik, 2007 • Laufs, Paul: Umweltpolitik - Konzeption und Umsetzung, Berlin 1998 • Schaltegger, S. und Wagner, M. (HG.): Managing the Business Case for Sustainability, Sheffield/UK, 2006 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 112501 Vorlesung Grundzüge der Umweltpolitik und ihre Umsetzung • 112502 Übung Grundzüge der Umweltpolitik und ihre Umsetzung • 112503 Exkursion Grundzüge der Umweltpolitik und ihre Umsetzung 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 29 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 61 h Gesamt: 90 h		

17. Prüfungsnummer/n und -name:
- 11251 Grundzüge der Umweltpolitik und ihre Umsetzung - Übungsarbeit (LBP), Schriftlich, Gewichtung: 1
 - 11252 Grundzüge der Umweltpolitik und ihre Umsetzung - Klausur (PL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1
-

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:
- Folien
 - Handouts
 - Skripten
 - Tafelanschriften
-

20. Angeboten von: Abfallwirtschaft und Abluft

Modul: 11260 Ausgewählte Instrumente der Umweltpolitik

2. Modulkürzel:	100410012	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr. Marion Aschmann		
9. Dozenten:	Marion Aschmann		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, ökonomische Strategien zur Internalisierung externer Effekte im Umweltbereich darzustellen und ihre praktische Anwendung kritisch zu diskutieren.</p> <p>eine umweltpolitische Konzeption und ihre Bestandteile darzustellen und ihre Anwendbarkeit zu beurteilen, die politische Zielfestlegung der Umweltqualität begründen standard-orientierte Instrumente der Umweltpolitik mit ihren Funktionsbedingungen und Wirkungen darzustellen und zu beurteilen, sowohl in ihrer idealtypischen Ausgestaltung als auch in ihrer praktischen Anwendung.</p> <p>aktuelle umweltpolitische Diskussionen in den Gesamtzusammenhang einzuordnen und auf der Basis der zentralen umweltpolitischen Begriffe zu argumentieren. internationale Umweltprobleme zu systematisieren, und kennen ihre besondere Problematik.</p> <p>den EU-Emissionshandel als Beispiel für eine praktische Anwendung des Zertifikatehandels im Bereich internationaler Umweltpolitik darzustellen und in seiner Wirksamkeit zu beurteilen.</p>		
13. Inhalt:	<p>Ursachen von Umweltproblemen, Ansatzpunkte der Umweltökonomik, umweltpolitischer Analyserahmen</p> <p>Ökonomische Grundlagen der Umweltpolitik: Strategien zur Internalisierung externer Effekte</p> <p>Bewertung und Messung von Umweltqualität</p> <p>Leitbild und Prinzipien der Umweltpolitik sowie Zuordnung umweltpolitischer Instrumente, Problematik gesellschaftlicher Zielbestimmung in Bezug auf die Umweltqualität</p> <p>Vorstellung einzelner Instrumente (Abgaben, Auflagen, Zertifikate) sowie ihr Vergleich im Hinblick auf ihre ökonomische und ökologische Effizienz, vertiefte Darstellung von Abgaben</p> <p>Darstellung der Handlungsfelder internationaler Umweltpolitik (anhand von Beispielen), ökonomische Problematik und politische Lösungsansätze</p> <p>Darstellung des EU-Emissionshandels auf der Basis des Kyoto-Protokolls, Beurteilung hinsichtlich seiner Wirkungsweise und Effizienz</p>		
14. Literatur:	<p>Folien zur Vorlesung inklusive Fragen zur Vorlesung stehen zum Download zur Verfügung</p> <p>Endres, Alfred: Umweltökonomie, Lehrbuch, vollständig überarbeitete und erweiterte 3. Aufl., Stuttgart 2007 sowie das entsprechende Übungsbuch</p>		

Hanley, Nick u.a.: Introduction to Environmental Economics,
Oxford/New York 2001

Franke, Siegfried F.: Skript Umweltpolitik, Universität Stuttgart,
aktualisierte durchgesehene Auflage 2009, gekürzte Fassung

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 112601 Vorlesung Ausgewählte Instrumente der Umweltpolitik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 56 h Gesamt: 84 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11261 Ausgewählte Instrumente der Umweltpolitik (LBP), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none">• Skript• ergänzende Folien und Aufschriebe
20. Angeboten von:	Theoretische Volkswirtschaftslehre

Modul: 11280 Umweltsoziologie

2. Modulkürzel:	100240009	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Cordula Kropp		
9. Dozenten:	Cordula Kropp Dieter Fremdling Jürgen Hampel Michael Zwick		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, → Schlüsselqualifikationen fachaffin B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, → Schlüsselqualifikationen fachaffin		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die politischen Möglichkeiten von Nachhaltigkeitsmaßnahmen und Umweltschutzpolitik vor dem Hintergrund der Bevölkerungseinstellungen zu Umweltproblemen. Sie besitzen Kenntnisse über technische und gesellschaftliche Innovationen, mit denen sie in der betrieblichen oder administrativen Praxis entsprechend tätig werden zu können		
13. Inhalt:	Betrachtet werden die Wechselwirkungen zwischen Natur, Technik und Gesellschaft für folgende Schwerpunkte <ul style="list-style-type: none"> • Technikgenese • Technikfolgenforschung und Technikfolgenabschätzung • Technikdiffusion und Markteinführung • Risiko- und Umweltwahrnehmung (Konflikte um Gentechnik, Kerntechnik, Digitalisierung) • Technikkatastrophen und ihre Ursachen • Technischer und sozialer Wandel, insb. Infrastrukturentwicklung • Technik und Umwelt als Elemente einer interdisziplinären Sozialwissenschaft 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • BAUER, Susanne, HEINEMANN, Thorsen und LEMKE, Thomas 2017: Science and Technology Studies – Klassische Positionen und aktuelle Perspektiven. Berlin: Suhrkamp. • GROSS, Matthias 2011: Handbuch Umweltsoziologie. Wiesbaden: VS Verlag. • RENN, Ortwin et al. 2007: Risiko. Über den gesellschaftlichen Umgang mit Unsicherheit. München: Oekom. • WEYER, Johannes 2008: Techniksoziologie. Genese, Gestaltung und Steuerung sozio-technischer Systeme. Weinheim: Juventa 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 112801 Vorlesung Umweltsoziologie		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 69 h Gesamt: 90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11281 Umweltsoziologie (LBP), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform:
- PowerPoint-Präsentationen
 - Skripte
 - Tafelanschriften

20. Angeboten von: Technik- und Umweltsoziologie

Modul: 11300 Englisch (Fachsprache)

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	-
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	0	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Andreas Sihler
---------------------------	----------------

9. Dozenten:

10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, → Zusatzmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, → Schlüsselqualifikationen fachaffin B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, → Zusatzmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, → Schlüsselqualifikationen fachaffin
---	--

11. Empfohlene Voraussetzungen:

12. Lernziele:

13. Inhalt:

14. Literatur:

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

17. Prüfungsnummer/n und -name:

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:	Abfallwirtschaft und Abluft
--------------------	-----------------------------

500 Schlüsselqualifikationen fachübergreifend

Zugeordnete Module: 900 Schlüsselqualifikationen fachübergreifend

900 Schlüsselqualifikationen fachübergreifend

800 Zusatzmodule

Zugeordnete Module:	10560 Technische Mechanik III: Einführung in die Mechanik der inkompressiblen Fluide
	10660 Fluidmechanik I
	10670 Verkehrsplanung und Verkehrstechnik
	10840 Fluidmechanik II
	10870 Hydrologie
	10880 Abfallwirtschaft und biologische Abluftreinigung
	10890 Wassergütewirtschaft
	10900 Siedlungswasserwirtschaft
	10920 Ökologische Chemie
	10950 Geologie
	11180 Raumordnung und Umweltplanung
	11190 Meteorologie
	11210 Werkstoffkunde
	11220 Technische Thermodynamik I + II
	11250 Grundzüge der Umweltpolitik und ihre Umsetzung
	11260 Ausgewählte Instrumente der Umweltpolitik
	11280 Umweltsoziologie
	11300 Englisch (Fachsprache)
	11310 Umweltbiologie II
	11320 Thermodynamik der Gemische I
	11350 Grundlagen der Luftreinhaltung
	11360 Gewässerkunde, Gewässernutzung
	11380 Grundlagen der Verbrennung und Umweltauswirkungen der Energieumwandlung
	11400 Grundlagen der Landschafts- und Umweltplanung
	12420 Windenergie 1 - Grundlagen Windenergie
	13650 Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge
	13910 Chemische Reaktionstechnik I
	13950 Grundlagen der Energiewirtschaft und -versorgung
	14020 Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik
	14400 Technische Mechanik I: Einführung in die Statik starrer Körper
	14410 Technische Mechanik II: Einführung in die Elastostatik und in die Festigkeitslehre
	20430 Experimentalphysik mit Praktikum für Umweltschutztechniker
	24100 Grundlagen der Chemie (mit Praktika)
	28430 Umweltstatistik und Informatik
	38210 Biotechnik
	38370 Grundlagen der Kraftfahrzeugantriebe
	45810 Höhere Mathematik 1 / 2 für Ingenieurstudiengänge
	48750 Projektierung und Bewertung wasserbaulicher Maßnahmen

Modul: 10560 Technische Mechanik III: Einführung in die Mechanik der inkompressiblen Fluide

2. Modulkürzel:	021020008	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	3	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Holger Steeb		
9. Dozenten:	Wolfgang Ehlers Bernd Markert		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Technische Mechanik I + II		
12. Lernziele:	Die Studierenden beherrschen die Modellierung inkompressibler Fluide auf der Grundlage der Kontinuumsmechanik deformierbarer Körper und die Anwendung dieser Theorie auf elementare statische und dynamische Probleme der Fluidmechanik.		
13. Inhalt:	<p>Kenntnisse der Strömungsmechanik sind Voraussetzung zur Lösung einer breiten Klasse von Problemstellungen der Umweltschutztechnik. Die Vorlesung liefert Grundlagen der Kontinuumsmechanik der Fluide und behandelt zunächst Konzepte zur Beschreibung der Wirkung ruhender Fluide auf Strukturen. Anschließend erfolgt eine Darstellung von Methoden der Hydrodynamik idealer und viskoser Fluide zur Beschreibung ihrer Bewegung sowie ihrer Wirkung auf Strukturen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elementare Begriffe der Kontinuumsmechanik • Kontinuumsmechanische Bilanzsätze für Masse, Impuls und mechanische Leistung • Stoffgesetze für ideale und viskose Flüssigkeiten • Hydrostatik: Flüssigkeiten im Schwerfeld, Auftrieb und Schwimmstabilität, Flüssigkeitsdruck auf ebene und gekrümmte Flächen, Stromfadentheorie (Bernoulli-Gleichung) • Hydrodynamik idealer und viskoser Flüssigkeiten: Euler- und Navier-Stokes-Gleichung, Ähnlichkeitsbetrachtungen • Hydraulik: Darcy-Strömung 		
14. Literatur:	<p>Vollständiger Tafelanschrieb, in den Übungen wird Begleitmaterial ausgeteilt.</p> <ul style="list-style-type: none"> • D. Gross, W. Hauger, W. Schnell, P. Wriggers [2004], Technische Mechanik IV, 5. Auflage, Springer. 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 105603 Tutorium Technische Mechanik III • 105601 Vorlesung Technische Mechanik III • 105602 Übung Technische Mechanik III 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung 28h • Vortragsübung 7h <p>Selbststudium / Nacharbeitszeit:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nacharbeitung der Vorlesung (ca 1,5 h pro Präsenzstunde) 43h 		

- Nacharbeitung der Vortragsübung wahlweise in
ZusätzlicherÜbungoder im Selbststudium (ca. 1,5 h pro
Präsenzstunde) **12h**

Gesamt: 90h

17. Prüfungsnummer/n und -name: 10561 Technische Mechanik III: Einführung in die Mechanik der
inkompressiblen Fluide (PL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung:
1
Prüfungsvorleistung: Hausübungen

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Mechanik II

Modul: 10660 Fluidmechanik I

2. Modulkürzel:	021420001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr.-Ing. Holger Class		
9. Dozenten:	Holger Class Rainer Helmig		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, 4. Semester → Kernmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, 4. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, 4. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, 4. Semester → Pflichtmodule --> Kernmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Technische Mechanik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Statik starrer Körper • Einführung in die Elastostatik und Festigkeitslehre • Einführung in die Mechanik inkompressibler Fluide <p>Höhere Mathematik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Partielle Differentialgleichungen • Vektoranalysis • Numerische Integration 		
12. Lernziele:	Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse über die Gesetzmäßigkeiten realer und idealer Fluidströmungen. Sie können Erhaltungssätze formulieren und diese auf praxisnahe Fragestellungen anwenden. Darüber hinaus erarbeiten sie sich detaillierte Kenntnisse in der Hydrostatik, Rohrströmung und Gerinneströmung und lernen, diese Kenntnisse für die genannten Anwendungen einzusetzen.		
13. Inhalt:	Es werden zunächst die zur Formulierung von Erhaltungssätzen erforderlichen theoretischen Grundlagen erarbeitet. Darauf aufbauend werden die Erhaltungssätze für Masse, Impuls und Energie zunächst mit Hilfe des Reynoldsschen Transporttheorems für endlich große Kontrollvolumina abgeleitet. Anschließend werden daraus im Übergang auf ein infinitesimal kleines Fluidelement die partiellen Differentialgleichungen zur Beschreibung von Strömungsproblemen formuliert, z.B. Navier-Stokes-, Euler-, Bernoulli-, Reynolds-Gleichungen. Ein weiterer Schwerpunkt ist die Anwendung der Erhaltungssätze für stationäre und instationäre Probleme aus der Rohr- und Gerinnehydraulik. Dabei wird insbesondere auch der Einfluss strömungsmechanischer Kennzahlen wie der Reynolds-Zahl und der Froude-Zahl diskutiert. <p>Einführung in die Fluidmechanik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ruhende und gleichförmig bewegte Fluide (Hydrostatik) Erhaltungssätze • für Kontrollvolumina • für infinitesimale Fluidelemente / Strömungsdifferentialgleichungen 		

	<ul style="list-style-type: none">• Grenzschichttheorie• Rohrströmungen• Reibungsfreie und reibungsbehaftete Rohrströmungen• Stationäre und instationäre Rohrströmungen Gerinneströmungen• Abflussdiagramme• Schießender und strömender Abfluss• Abflusskontrolle• Normalabfluss und ungleichförmiger Abfluss• Überströmung von Bauwerken
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none">• Helmig, R., Class, H.: Grundlagen der Hydromechanik, Shaker Verlag, Aachen, 2005• Truckenbrodt, E.: Fluidmechanik, Springer Verlag, 1996• White, F.M.: Fluid Mechanics, WCB/McGraw-Hill, New York, 1999
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 106601 Vorlesung Fluidmechanik I• 106602 Übung Fluidmechanik I• 106603 Laborübung Fluidmechanik I
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: (6 SWS) 84 h Selbststudium (1,2h pro Präsenzstunden): 100 h Gesamt: 184 h (ca. 6 LP)
17. Prüfungsnummer/n und -name:	10661 Fluidmechanik I (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Schriftliche Prüfungsvorleistung/ Scheinklausur
18. Grundlage für ... :	Fluidmechanik II
19. Medienform:	Entwicklung der Grundlagen als Tafelanschrieb, Lehrfilme zur Verdeutlichung fluidmechanischer Zusammenhänge, zur Vorlesung und Übung stehen web-basierte Unterlagen zum vertiefenden Selbststudium zur Verfügung.
20. Angeboten von:	Hydromechanik und Hydrosystemmodellierung

Modul: 10670 Verkehrsplanung und Verkehrstechnik

2. Modulkürzel:	021320001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Markus Friedrich		
9. Dozenten:	Markus Friedrich Wolfram Ressel		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, → Zusatzmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, 5. Semester → Ergänzungsmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, 5. Semester → Ergänzungsmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, 5. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden verstehen den Unterschied zwischen Verkehrsangebot und Verkehrsnachfrage. Sie kennen die wesentlichen Wirkungen des Verkehrs auf die Verkehrsteilnehmer, die Umwelt, die Wirtschaft und die Gesellschaft. Sie haben einen Überblick über Maßnahmen zur Verbesserung des Verkehrsangebots und über Verfahren zur Steuerung des Verkehrsablaufes mit Hilfe von Verkehrsleitsystemen. Sie können grundlegende Methoden zur Ermittlung und Prognose der Verkehrsnachfrage, zur Gestaltung von Verkehrsnetzen und zur Bemessung von Knotenpunkten mit und ohne Lichtsignalanlagen anwenden.		
13. Inhalt:	Die Lehrveranstaltung gibt eine umfassende Einführung in die Aufgaben und Methoden der Verkehrsplanung und der Verkehrstechnik und behandelt folgende Themen: <ul style="list-style-type: none"> • Was ist Verkehr: Einführung, Definitionen und Kennzahlen • Der Verkehrsplanungsprozess • Analyse von Verkehrsangebot und Verkehrsnachfrage • Verkehrsmodelle • Verkehrsnachfrage • Routenwahl und Verkehrsumlegung • Planung von Verkehrsnetzen • Verkehrskonzepte • Lärm und Schadstoffemissionen • Grundlagen des Verkehrsflusses • Grundlagen der Bemessung von Straßenverkehrsanlagen • Leistungsfähigkeit der freien Strecke • Leistungsfähigkeit ungesteuerter Knotenpunkte • Leistungsfähigkeit von Knotenpunkten mit Lichtsignalanlage • Verkehrsbeeinflussungssysteme IV und ÖV • Verkehrsmanagement 		

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none">• Friedrich, M., Ressel, W.: Skript Verkehrsplanung und Verkehrstechnik• Kirchhoff, P.: Städtische Verkehrsplanung: Konzepte, Verfahren, Maßnahmen, Teubner Verlag, 2002.• Steierwald, G., Künne, H.-D. (Hrsg): Straßenverkehrsplanung - Grundlagen - Methoden - Ziele, Springer-Verlag, Berlin 2005.• Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, Ausgabe 2015
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 106701 Vorlesung Verkehrsplanung und Verkehrstechnik• 106702 Übung Verkehrsplanung und Verkehrstechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 55 h Selbststudium / Nacharbeitszeit: 125 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	10671 Verkehrsplanung und Verkehrstechnik (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Power Point, Tafel, Abstimmungsgeräte
20. Angeboten von:	Verkehrsplanung und Verkehrsleittechnik

Modul: 10840 Fluidmechanik II

2. Modulkürzel:	021420002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr.-Ing. Holger Class		
9. Dozenten:	Holger Class Rainer Helmig		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, 5. Semester → Kernmodule (5. und 6. Semester)</p> <p>B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, 5. Semester → Pflichtmodule --> Kernmodule</p> <p>B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, 5. Semester → Zusatzmodule</p> <p>B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module</p> <p>B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, 5. Semester → Zusatzmodule</p> <p>B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Technische Mechanik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Statik starrer Körper • Einführung in die Elastostatik und Festigkeitslehre • Einführung in die Mechanik inkompressibler Fluide <p>Höhere Mathematik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Partielle Differentialgleichungen • Vektoranalysis • Numerische Integration <p>Strömungsmechanische Grundlagen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erhaltungsgleichungen für Masse, Impuls, Energie • Navier-Stokes-, Euler-, Reynolds-, Bernoulli-Gleichung 		
12. Lernziele:	Die Studierenden besitzen Kenntnisse über die Grundlagen der Strömung in verschiedenen natürlichen Hydrosystemen und deren Anwendung im Bau- und Umweltingenieurwesen.		
13. Inhalt:	<p>Die Veranstaltung Fluidmechanik II befasst sich mit Strömungen in natürlichen Hydrosystemen, wobei insbesondere die beiden Schwerpunkte Grundwasser-/Sickerwasserströmung sowie Strömungen in Oberflächengewässern / offenen Gerinnen behandelt werden. Die Grundwasserhydraulik umfasst Strömungen in gespannten, halbgespannten und freien Grundwasserleitern, Brunnenströmung, Pumpversuche und andere hydraulische Untersuchungsmethoden für die Erkundung von Grundwasserleitern.</p> <p>Außerdem werden Fragen der regionalen Grundwasserbewirtschaftung (z.B. Neubildung, ungesättigte Zone, Salzwasserintrusion) diskutiert. Am Beispiel der Grundwasserströmung werden Grundlagen der CFD (Computational Fluid Dynamics) erarbeitet, insbesondere die numerischen Diskretisierungsverfahren Finite-Volumen und Finite-Differenzen. In der Hydraulik der Oberflächengewässer</p>		

werden die Flachwassergleichungen / Saint-Venant-Gleichungen, instationäre Gerinneströmung, Turbulenz und geschichtete Systeme behandelt. Dabei werden auch Berechnungsmethoden wie z.B. die Charakteristikenmethode erläutert. Anhand von Beispielen aus dem wasserbaulichen Versuchswesen erfolgt eine Einführung in die Ähnlichkeitstheorie und in die Verwendung dimensionsloser Kennzahlen. Die erarbeiteten Kenntnisse der Strömung inkompressibler Fluide werden auf kompressible Fluide (z.B. Luft) übertragen. Inhalte sind:

- Potentialströmungen und Grundwasserströmungen
- Computational Fluid Dynamics
- Flachwassergleichungen für Oberflächengewässer
- Charakteristikenmethode
- Ähnlichkeitstheorie und dimensionslose Kennzahlen
- Strömung kompressibler Fluide
- Beispiele aus dem Bau- und Umweltingenieurwesen

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Cirpka, O.A.: Ausbreitungs- und Transportvorgänge in Strömungen, • Vorlesungsskript, Institut für Wasserbau, Universität Stuttgart • Helmig, R., Class, H.: Grundlagen der Hydromechanik, Shaker Verlag, Aachen, 2005 • Truckenbrodt, E.: Fluidmechanik, Springer Verlag, 1996 • White, F.M.: Fluid Mechanics, WCB/McGraw-Hill, New York, 1999
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 108401 Vorlesung Fluidmechanik II • 108402 Übung Fluidmechanik II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: (6 SWS) 84 h Selbststudium (1,2 h pro Präsenzstunden): 100 h Gesamt: 184 h (ca. 6 LP)</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 10841 Fluidmechanik II (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich <p>Schriftliche Prüfungsvorleistung/ Scheinklausur</p>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	<p>Entwicklung der Grundlagen als Tafelanschrieb, Lehrfilme zur Verdeutlichung fluidmechanischer Zusammenhänge, zur Vorlesung und Übung web-basierte Unterlagen zum vertiefenden Selbststudium.</p>
20. Angeboten von:	Hydromechanik und Hydrosystemmodellierung

Modul: 10870 Hydrologie

2. Modulkürzel:	021430001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr. Jochen Seidel		
9. Dozenten:	Jochen Seidel Andras Bardossy		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, 5. Semester → Ergänzungsmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, 5. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, 5. Semester → Ergänzungsmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, 5. Semester → Zusatzmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden verstehen die Grundlagen hydrologischer Prozessabläufe (z.B. Abflussbildung, -konzentration), deren Beschreibung sowie die unterschiedlichen Konzeptionen und Anwendungsgebiete hydrologischer Modelle. Damit können sie einfache Modelle erstellen, deren Parameter bestimmen und schließlich die Möglichkeiten und Grenzen der Modelle bzw. Modellkonzeptionen einschätzen.		
13. Inhalt:	Grundlagen: <ul style="list-style-type: none"> • Wasserkreislauf, Wasserhaushalt, Einzugsgebiet • Niederschlag • Verdunstung • Versickerung, Infiltration • Grundwasser • Abfluss, Wasserstands-Durchfluss-Beziehung, • Ganglinienanalyse • Grundlagen der Speicherwirtschaft • Kontinuitätsgleichung der Speicherung • Hochwasserrückhalt, Seeretention • Bemessung von Hochwasserrückhaltebecken • Vorratsspeicherung • Grundlagen zur Modellierung von Flussgebieten • Aufbau von Einzugsgebietsmodellen, Abflussbildung und Abflusskonzentration, Basisabfluss, effektiver Niederschlag • Grundlagen und Methoden der Systemhydrologie, • Einheitsganglinie • Grundkonzeptionen hydrologischer Modelle • Translation und Retention • Flutplan-Verfahren, Zeitflächen-Diagramm, • Retentionsmodelle • Verknüpfung verschiedener Modellkonzeptionen in Einzugsgebiets-Modellen • Wasserlaufmodelle, Ablauf von Hochwasserwellen in Gerinnen, Muskingum-Modell • Physikalisch basierte hydrologische Modelle 		

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none">• Skript zur Vorlesung• Maniak: "Hydrologie und Wasserwirtschaft", Springer 1997• Linsey, Kohler, Paulhus: "Hydrology for Engineers", McGraw-Hill Book Company, Singapore 1988• Dyck, Peschke: "Grundlagen der Hydrologie", Verlag für Bauwesen, Berlin 1995.• Fohrer, Nicola (Hrsg.): "Hydrologie", UTB 2016
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 108702 Übung Hydrologie• 108701 Vorlesung Hydrologie
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium / Nacharbeitszeit: 112 h Gesamt: 168 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	10871 Hydrologie (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Hydrologie und Geohydrologie

Modul: 10880 Abfallwirtschaft und biologische Abluftreinigung

2. Modulkürzel:	021220001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Martin Kranert		
9. Dozenten:	Martin Kranert Karl Heinrich Engesser Detlef Clauß Daniel Dobslaw		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, 6. Semester → Ergänzungsmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, 6. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, 6. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, 6. Semester → Ergänzungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Fundamentale Kenntnisse in Thermodynamik, Biologie, Chemie, Mathematik		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen die grundsätzlichen Methoden der Abfallvermeidung und können die wesentlichen Akteure identifizieren. Sie kennen die Zusammenhänge zwischen der industriellen, gesellschaftlichen Entwicklung und dem Aufkommen sowie der Zusammensetzung von Siedlungsabfällen. Sie haben das Fachwissen abfallspezifische Sammel- und Transportsysteme auszuwählen, um Siedlungsabfälle, im Rahmen der gesetzlichen, ökonomischen und logistischen Vorgaben, fachgerecht der Entsorgung zu zuführen.</p> <p>Die Studierenden kennen die grundlegenden Verfahren der aeroben und anaeroben biologischen Behandlung. Sie haben die Kompetenz die verschiedenen Vorbehandlungssysteme, wie die Thermische Abfallbehandlung bzw. die mechanisch-biologische Behandlung, zu beurteilen und entsprechend der infrastrukturellen Rahmenbedingungen in ein Abfallwirtschaftskonzept zu integrieren. Sie kennen die wesentlichen technischen und organisatorischen Elemente einer Siedlungsabfalldeponie. Sie sind in der Lage das Emissionsverhalten von Abfallbehandlungsanlagen bzw. Deponien zu erkennen und geeignete Maßnahmen zum Emissionsschutz einzuleiten.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage die wesentlichen Stoffströme in der Abfallwirtschaft zu bilanzieren und können die Potentiale an Sekundärrohstoffen innerhalb der unterschiedlichen Abfallwirtschaftskonzepte ermitteln bzw. bewerten. Sie haben die Kompetenz Logistikkonzepte und Abfallbehandlungsanlagen zu konzipieren und zu dimensionieren. Sie kennen die biologischen, gesetzlichen sowie apparativen Grundlagen der Abluftreinigung und können anhand der analytischen und messtechnischen Methoden geeignete Abluftreinigungskonzepte entwickeln.</p>		
13. Inhalt:	<p>Grundlagen der Abfallwirtschaft</p> <p>Die effiziente Nutzung von Rohstoffen und der Klimaschutz sind die Herausforderungen moderner Gesellschaften. Der</p>		

fortschreitende Konsum und die Konzentration der Bevölkerung in Urbanen Räumen wie z.B. Megacities führen zu gravierenden Auswirkungen auf die Umwelt. Die Verknappung von Rohstoffen (z.B. Seltene Erden) wird zum limitierenden Faktor für Wachstum. Produkte des täglichen Lebens werden nach Gebrauch zu Abfall. In Abhängigkeit von der ökonomischen Entwicklungsstufe eines Staates produzieren deren Einwohner 100 kg bis über 1000 kg Siedlungsabfall pro Jahr. Nachhaltige Kreislauf-Abfallwirtschaft hat das Ziel diese Materialströme wieder in den Rohstoffkreislauf zurückzuführen und die Emissionen die durch unsachgemäßen Umgang mit Abfällen entstehen zu minimieren.

Inhalt der Veranstaltung ist es die abfallwirtschaftlichen Zusammenhänge, Technologien sowie methodische Ansätze und die beeinflussenden Randbedingungen vor dem Hintergrund des Klima- und Ressourcenschutz darzustellen. Dies sowohl im nationalen als auch im internationalen Kontext.

Vermittlung der grundlegenden gesetzlichen, technischen, ökonomischen und ökologischen Ansätze zur Abfallwirtschaft.

- Kreislaufwirtschaftsgesetz, Abfallvermeidung, Definitionen, Abfallmenge und Abfallzusammensetzung, Produktverantwortung, Akteure in der Abfallwirtschaft, Kosten der Abfallwirtschaft

Technologien zur Abfallsammlung, Transport, Methoden der Abfallverwertung sowie die Behandlung und Beseitigung von Abfällen

- Abfall-Logistik, Recycling, Biologische Verwertung (Kompostierung, Vergärung), Mechanisch-biologische Verfahren, thermische Verfahren, Deponietechnik

Methodische Ansätze zur Modellierung und Bewertung von Maßnahmen in der Abfallwirtschaft

- Konzeptionelle Ansätze zur Abfallwirtschaft, Modellierung abfallwirtschaftlicher Systeme, Effizienz von Sammelsystemen, Dimensionierung von Anlagen, Berechnung der Emissionsminderungspotentiale, Ressourcenmanagement, Stoffstrommanagement, ökologische Bewertung,

Biologische Abluftreinigung I:

- Einführung in die Abluftreinigung
- Gesetzliche Grundlagen der Abluftreinigung
- Einführung in nichtbiologische Abluftreinigungskonzepte
- Grundprinzipien der Biologische Abluftreinigung
- Voraussetzung der Biologischen Abluftreinigung
- Grundlagen von Biowäscher, Biotricklingfilter und Biofilter
- Leistungsvergleich und Anwendungsbereich biologische /nicht biologische Konzepte
- Grundlagen der Analytik von gasförmigen Probeströmen
- Grundlagen der Messtechnik für Abluftströme

14. Literatur:

- Kranert, M. : Grundlagen der Abfallwirtschaft. 4. Auflage 2010. XXIII, 665 Seiten. Mit 297 Abb. u. 131 Tab. Broschur. ISBN 978-3-8351-0060-2
- Vorlesungsmanuskript
- Bilitewski et al.: Müllhandbuch
- Skript zur Vorlesung ,Biologische Abluftreinigung I

	<ul style="list-style-type: none">• Devinny: Biological Waste Air Purification• Powerpointmaterialien zur Vorlesung• Übungsfragensammlung
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 108803 Vorlesung Biologische Abluftreinigung I• 108802 Übung Grundlagen der Abfallwirtschaft• 108801 Vorlesung Grundlagen der Abfallwirtschaft
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Grundlagen der Abfallwirtschaft, Vorlesung und Übung [Präsenzzeit: 56 h, Selbststudium / Nacharbeitszeit: 89 h] Biologische Abluftreinigung I [Präsenzzeit: 14 h, Selbststudium / Nacharbeitszeit: 21 h] Gesamt: [Präsenzzeit: 70 h, Selbststudium / Nacharbeitszeit: 110 h]
17. Prüfungsnummer/n und -name:	10881 Abfallwirtschaft und biologische Abluftreinigung (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Vorlesung mit Powerpointpräsentation, elektronisches Skript zum Download
20. Angeboten von:	Abfallwirtschaft und Abluft

Modul: 10890 Wassergütwirtschaft

2. Modulkürzel:	021210002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Ralf Minke		
9. Dozenten:	Ralf Minke Birgit Schlichtig Heidrun Steinmetz		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, 6. Semester → Ergänzungsmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, 6. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, 6. Semester → Ergänzungsmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, 6. Semester → Zusatzmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse der wesentlichen wasserwirtschaftlichen Aspekte stehender und fließender Gewässer sowie des Grundwassers wie Sauerstoffhaushalt, Wärmehaushalt, Charakterisierung der Beschaffenheit. Dadurch können sie Gefahrenquellen erkennen und bewerten und Schutzkonzepte entwickeln. Darüber hinaus haben die Studierenden einen Einblick in die praktische Arbeit der in der Wasserwirtschaft tätigen Akteure wie Behörden, Ingenieurbüros, Anlagenbauer und Wasserversorgungs- bzw. Abwasserentsorgungsunternehmen.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Belastungsquellen für die Wasserqualität • Reinwasseranforderungen: nationale und internationale Richtlinien • Gewässergüteklassifizierung • Sauerstoffhaushalt von Fließgewässern • Sauerstoffhaushalt stehender Gewässer • Künstliche Gewässerbelüftung • Wärmebelastung von Gewässern • naturwissenschaftliche Grundlagen des Gewässerschutzes: Stoffkreisläufe • Charakterisierung und Bewertung der Gewässerqualität von Fließgewässern und Seen • Stand der Qualität der Gewässer in Deutschland: Oberflächengewässer, Grundwasser • Verbesserung der Qualität der Gewässer: Vermeidung von Stoffeinträgen, technische Hilfen, ingenieurbioologische Hilfen und deren Bewertung. • Einsatz von Wassergütemodellen in der Gewässertherapie • Arbeitsweise und Aufbau einer unteren Umweltschutz- und Wasserbehörde (Amt für Umweltschutz) • Arbeitsweise und Aufbau einer oberen Umweltschutz- und Wasserbehörde (Regierungspräsidium) • Arbeitsweise und Aufbau von Ingenieurbüros (regionale/ nationale Infrastrukturplanung, internationales Consulting) 		

	<ul style="list-style-type: none">• Arbeitsweise und Aufbau eines Wasserversorgungsunternehmens• Arbeitsweise und Aufbau eines Abwasserentsorgungsunternehmens
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none">• Görner, Hübner: Hütte - Umweltschutztechnik, Springer-Verlag• ATV- Lehr- und Handbuch der Abwassertechnik, Band I: Wassergütewirtschaftliche Grundlagen, Verlag Wilhelm Ernst und Sohn• Gujer, W. Siedlungswasserwirtschaft, Springer Verlag GmbH• Jeweils die aktuellen Auflagen Vorlesungsskript (jeweils die aktuellen Auflagen)• Fachzeitschriften, z.B. KA Abwasser, Abfall, Hrsg. und Verlag GFA, GFWasser/ Abwasser, W.Sci.Tech.• Diverse Merk- und Arbeitsblätter der DWA und des DVGW
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 108901 Vorlesung und Übung Wassergütewirtschaft I• 108902 Vorlesung Wassergütewirtschaft II• 108903 Vorlesung und Übung Angewandte Limnologie• 108904 Exkursion zu Behörden der Wasserwirtschaft• 108905 Exkursion zu Unternehmen der Wasserwirtschaft
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 50 h Selbststudium / Nacharbeitszeit: 130 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none">• 10891 Wassergütewirtschaft (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich Prüfungsvoraussetzung: 1Kolloquium, 0,75 Stunden
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Darstellung der grundlegenden Lehrinhalte mittels Power Point -Folien, Entwicklung der Grundlagen als (Tafel)anschrieb, Unterlagen zum vertiefenden Selbststudium Exkursionen als Anschauungsbeispiele
20. Angeboten von:	Siedlungswasserbau und Wassergütewirtschaft

Modul: 10900 Siedlungswasserwirtschaft

2. Modulkürzel:	021210001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr.-Ing. Ulrich Dittmer		
9. Dozenten:	Ralf Minke Ulrich Dittmer Harald Schönberger		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, → Zusatzmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, → Zusatzmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, 5. Semester → Ergänzungsmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, 5. Semester → Ergänzungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden verstehen die der Wasserver- und Abwasserentsorgung zugrunde liegenden Prozesse und Konzepte. Sie besitzen grundlegende Kenntnisse der wesentlichen technischen Anlagen und Bauwerke der Wasseraufbereitung und -verteilung, der Siedlungsentwässerung und Regenwasserbewirtschaftung sowie der Abwasserreinigung und können deren jeweilige Leistungsgrenzen grob beurteilen. Aus dem Verständnis dieser Teilkomponenten können sie übergeordnete Systemzusammenhänge ableiten.		
13. Inhalt:	<p>Wasserversorgung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Berechnung des Wasserbedarfs und Wasserbedarfsprognose • Überprüfung der verfügbaren Wasserressourcen nach Quantität und Qualität und Planung der zugehörigen Entnahmebauwerke <p>Systeme der Wasserversorgung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wasserspeicherung: Aufgaben und Bauwerke • Wassertransport und -verteilung: • Wasserinhaltsstoffe: Klassifizierung, Parameter, Trinkwassergrenzwerte • Wasseraufbereitungsverfahren: grundlegende Wirkungsweise und Bemessung • Ausweisung von Wasserschutzgebieten <p>Stadthydrologie und Siedlungsentwässerung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abwasserarten, -mengen und -inhaltsstoffe • Der Niederschlag-Abflussprozess in urbanen Gebieten • Grundsätze der Siedlungsentwässerung • Hydraulik der Entwässerungssysteme 		

- Stofftransport im Kanalnetz
- Behandlung von Niederschlagswasser
- Regenwasserbewirtschaftung (Speicherung, Versickerung, naturnahe Ableitung)

Abwasserreinigung

- Anforderungen an die kommunale Abwasserbehandlung
- Mechanische Reinigung
- Biologische Abwasserreinigung: Zielsetzung, grundlegende Verfahren zur Kohlenstoff- Stickstoff- und Phosphorelimination
- Klärschlammbehandlung: Anfall und Eigenschaften von Klärschlamm, Ziele der Klärschlammbehandlung, grundlegende Verfahren
- Grundzüge der Bemessung von Kläranlagen

Im Rahmen der Vorlesungen wird auch auf das Zusammenwirken bzw. die Wechselwirkungen der Teilbereiche eingegangen

14. Literatur:

- Gujer, W. Siedlungswasserwirtschaft, Springer Verlag GmbH (aktuelle Auflage)
 - Mudrack, K., Kunst, S., Biologie der Abwasserreinigung, Spektrum Akademischer Verlag (aktuelle Auflage)
 - Mutschmann, J, Stimmelmayer, F.: Taschenbuch der Wasserversorgung, Vieweg-Verlag (aktuelle Auflage)
 - Vorlesungsskript
-

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 109002 Vorlesung und Übung Grundlagen der Wasserversorgung
 - 109003 2 Exkursionen zu einer Wasserversorgungs- bzw. Abwasserentsorgungseinrichtung
 - 109001 Vorlesung und Übung Grundlagen Abwassertechnik
 - 109004 Exkursion zu einer Abwasserentsorgungseinrichtung
-

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Vorlesung und Übung *Grundlagen der Abwassertechnik*, Umfang 2 SWS
Präsenzzeit (2 SWS) 28 h
Selbststudium (1,75 h pro Präsenzstunde) 49 h
Vorlesung und Übung *Grundlagen der Wasserversorgung*, Umfang 2 SWS
Präsenzzeit (2 SWS) 28 h
Selbststudium (1,75 h pro Präsenzstunde) 49 h
Exkursion zu einer Abwasserentsorgungseinrichtung , Umfang 0,25 SWS
Präsenzzeit (0,25 SWS) 4h
Exkursion zu einer Wasserversorgungseinrichtung , Umfang 0,25 SWS
Präsenzzeit (0,25 SWS) 4h
Kolloquium als Prüfungsvorraussetzung (Präsenzzeit) 1h
Klausur
Präsenzzeit : 2h
Vorbereitung: 15h
Summe Präsenzzeit: 67 h

Summe Selbststudium: 113 h

Summe: 180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 10901 Siedlungswasserwirtschaft (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
 - V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich
- Prüfungsvoraussetzung: 1 Kolloquium, 0,75 Stunden
-

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

Darstellung der grundlegenden Lehrinhalte mittels Power-Point -Folien, Entwicklung der Grundlagen als (Tafel)anschrieb, Übungen in Vorlesung integriert, Unterlagen zum vertiefenden Selbststudium, Exkursionen als Anschauungsbeispiele

20. Angeboten von:

Siedlungswasserbau und Wassergütewirtschaft

Modul: 10920 Ökologische Chemie

2. Modulkürzel:	021230001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Jörg Metzger		
9. Dozenten:	Jörg Metzger Michael Koch		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, → Zusatzmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, 6. Semester → Ergänzungsmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, 6. Semester → Ergänzungsmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, 6. Semester → Zusatzmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Der/die Studierende <ul style="list-style-type: none"> • beherrscht die Grundlagen der Umweltchemie und grundlegende (chemische) Aspekte der Ökotoxikologie • kennt die Struktur, das Vorkommen und die Eigenschaften wichtiger anorganischer und organischer Umweltchemikalien • ist in der Lage, umweltchemische Zusammenhänge über Matrixgrenzen (Wasser, Boden und Luft) hinweg zu erkennen und zu erläutern • kennt einfache Verfahren zur Charakterisierung von Stoffen in der Umwelt (z.B. zur Quantifizierung von Kohlenstoffverbindungen) und kann deren Bedeutung für die Praxis erläutern • ist in der Lage, Umweltphänomene wie Treibhauseffekt, Ozonloch, London- und LA-Smog etc. zu verstehen und zu erklären • besitzt Kenntnisse über die Struktur und die Eigenschaften von Wasser • versteht die wasserchemischen Zusammenhänge bei wichtigen wassertechnologischen Verfahren • kennt wichtige chemische Parameter zur Bewertung der Wassergüte • ist in der Lage, auf Basis der erworbenen Grundkenntnisse die notwendigen Schritte und Voraussetzungen, die für eine ökotoxikologische Risiko-Bewertung von chemischen Stoffen benötigt werden, abzuleiten 		
13. Inhalt:	Das Modul Ökologische Chemie vermittelt mit der Vorlesung und dem Praktikum Umweltchemie grundlegendes theoretisches und praktisches Wissen über die Struktur, die Quellen und Senken, die Eigenschaften sowie den Transport und die Eliminierung der wichtigsten Umweltchemikalien in den Kompartimenten Wasser, Boden und Luft. Ergänzend schaffen die Vorlesungen Ökotoxikologie und Bewertung von Schadstoffen und Verhalten und Toxizität von Umweltchemikalien einen Überblick über Wirkungen und		

Wirkungsweisen von Chemikalien. Es werden darüber hinaus die Grundlagen, die zur Risikobewertung bedeutsam sind, herausgearbeitet.

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Bliefert, C., Bliefert, F., Erdt, Frank.: Umweltchemie, 3. Aufl., Wiley - VCH, Weinheim, 2002 • Fent, K.: Ökotoxikologie, Umweltchemie, Toxikologie, Ökologie, 2. Aufl., Thieme, Stuttgart, 2003
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 109201 Vorlesung Umweltchemie • 109205 Praktikum Umweltchemie • 109203 Vorlesung Verhalten und Toxizität von Umweltchemikalien • 109202 Vorlesung Ökotoxikologie und Bewertung von Schadstoffen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Vorlesung <i>Umweltchemie</i> , Umfang 1 SWS Präsenzzeit (1 SWS) 14 h Selbststudium (2 h pro Präsenzstunde) 28 h insgesamt 42 h (ca. 1,4 LP)</p> <p>Vorlesung <i>Ökotoxikologie und Bewertung von Schadstoffen</i> , Umfang 1 SWS Präsenzzeit (1 SWS) 14 h Selbststudium (2 h pro Präsenzstunde) 28 h insgesamt 42 h (ca. 1,4 LP)</p> <p>Vorlesung <i>Verhalten und Toxizität von Umweltchemikalien</i> , Umfang 1 SWS Präsenzzeit (1 SWS) 14 h Selbststudium (2 h pro Präsenzstunde) 28 h insgesamt 42 h (ca. 1,4 LP)</p> <p>Praktikum <i>Umweltchemie</i> Präsenzzeit (5 Versuchstage a 5 h) 25 h Versuchsvorbereitung, Auswertung, Protokoll (2,5 h pro Versuchstag) 12,5 h insgesamt 37,5 h (ca. 1,3 LP) davon 37,5 h Gruppenarbeit (Kleingruppen von 3-5 Studierenden)</p> <p>Klausur <i>Ökologische Chemie</i> (120 min schriftliche Prüfung) Präsenzzeit: 2h Vorbereitung: 12 h insgesamt 14 h (ca. 0,4 LP)</p> <p>Summe: 178 h (5,9 LP)</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 10921 Ökologische Chemie (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Powerpoint-Präsentation (Beamer), ergänzende Erläuterungen als Tafelanschrieb, Übungen zum vertiefenden Selbststudium, alle Folien und Übungen stehen im Web zur Verfügung (pdf-Format)
20. Angeboten von:	Hydrochemie und Hydrobiologie in der Siedlungswasserwirtschaft

Modul: 10950 Geologie

2. Modulkürzel:	020600003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Christian Moormann		
9. Dozenten:	Bernd Zweschper		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden begreifen den Planeten Erde als ein äußerst aktives und komplexes Gesamtsystem, in dem in den Teilsystemen Lithosphäre, Atmosphäre, Hydrosphäre und Biosphäre eine Vielzahl dynamischer, zyklisch ablaufender Prozesse zusammenwirken, sich gegenseitig beeinflussen und sich dabei in einem einzigartigen und empfindlichen Gleichgewicht physikalischer und chemischer Bedingungen befinden. Sie begreifen die Plattentektonik als revolutionäre Theorie, anhand derer nahezu alle geologischen Prozesse schlüssig erklärbar geworden sind. Sie kennen die Wirkungszusammenhänge zwischen der Plattentektonik und den geologischen Prozessen der endogenen und der exogenen Dynamik.</p> <p>Mit elementaren Grundlagen der Mineralogie und der Petrographie sind den Studierenden vertraut. Sie sind in der Lage, verschiedene Gesteine zu unterscheiden, zu klassifizieren und kennen ihre wesentlichen Eigenschaften. Grundlagen der regionalen Geologie Südwestdeutschlands sind den Studierenden geläufig.</p> <p>Aus ingenieurgeologischer Sichtweise relevante Eigenschaften sowie ihre auf ihre Gesteinsgenese zurückgehenden Ausprägungen sind den Studierenden geläufig. Sie können diese Kenntnisse auf bautechnische und umweltschutztechnische Problemstellungen anwenden.</p> <p>Letztlich verstehen die Studierenden die Bedeutung der Geologie als anwendungsorientierte Naturwissenschaft und ihren Bezug zum täglichen Leben.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • System Erde, Einführung und Überblick • Schalenbau der Erde, Plattentektonik • Seismologie, Erdbeben • Vulkanismus, magmatische Gesteine • Verwitterung, Erosion, Transportvorgänge • Sedimente und Sedimentgesteine • metamorphe Gesteine • Gebirgsbildung • Massenbewegungen, Kreislauf des Wassers • Regionale Geologie von Südwestdeutschland • Ingenieurgeologie: Festgesteine und Lockergesteine - Eigenschaften und Klassifikation • Baugrunderkundungsverfahren 		
14. Literatur:	<p>Skripte und Übungsunterlagen werden in der Vorlesung ausgegeben, außerdem:</p>		

- Press F., Siever, R.: Allgemeine Geologie, 5. Aufl., Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2007
- Bahlburg, Breitkreuz : Grundlagen der Geologie, 4. Aufl., Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2012
- Fecker E., Reik, G.: Baugeologie, 2. Aufl., Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2001
- Prinz, H.: Abriss der Ingenieurgeologie, 3. Aufl., Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2001

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 109501 Vorlesung Geologie
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit (2 SWS): 28 h Selbststudium / Nacharbeitszeit (2 h pro Präsenzstunde): 56 h Gesamt: 84 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	10951 Geologie (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	Geotechnik I: Bodenmechanik
19. Medienform:	Beamer-Präsentationen, Tafelaufschriebe, Film
20. Angeboten von:	Geotechnik

Modul: 11180 Raumordnung und Umweltplanung

2. Modulkürzel:	021100001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Jörn Birkmann		
9. Dozenten:	Jörn Birkmann		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, → Zusatzmodule</p> <p>B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, 1. Semester → Pflichtmodule --> Kernmodule</p> <p>B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, 1. Semester → Kernmodule</p> <p>B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, 1. Semester → Zusatzmodule</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen die grundlegenden ökonomischen und sozialen Hintergründe räumlicher Entwicklung und ihrer Wirkungen. Sie haben einen Überblick über anthropogen bedingte Umweltbelastungen und unterscheiden wichtige Leitbilder und Strategien nachhaltiger Raumentwicklung sowie des Risikomanagements und der Anpassung an den Klimawandel. Sie wenden dieses Wissen bei der Beurteilung aktueller raumordnungs- und umweltpolitischer Entwicklungen an.</p> <p>Sie verstehen die rechtlichen Grundlagen der Raumplanung in Deutschland und die Kompetenzen, Organisationsformen, Instrumente und Steuerungsfähigkeiten der unterschiedlichen Ebenen der Raumplanung, die in der Praxis relevant sind. Sie sind mit den Instrumenten des Umweltschutzes und der Umweltplanung vertraut.</p> <p>Sie haben einen Einblick in internationale Fallbeispiele der Raum- und Umweltplanung.</p>		
13. Inhalt:	In der Vorlesung und der zugehörigen Übung werden folgende Themen behandelt		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Fürst, D., F. Scholles(Hrsg) (2011): Handbuch Theorien + Methoden der Raum- und Umweltplanung, Dortmund • Akademie für Raumforschung und Landesplanung (Hrsg.) (2011): Grundriß der Landes- und Regionalplanung, Hannover • Prieb, A.(2013): Raumordnung in Deutschland, Braunschweig • IPCC (2014): Climate Change 2014, Impacts, Adaptation and Vulnerability, Cambridge/New York 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 111801 Vorlesung Raumordnung und Umweltplanung • 111802 Übung Raumordnung und Umweltplanung 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit in der Vorlesung (3 SWS): 42 h</p> <p>Präsenzzeit in der Übung (1 SWS): 14 h</p> <p>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 124 h</p>		

Gesamt: 180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:	11181 Raumordnung und Umweltplanung (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	Spezialisierungsmodule:Nr. 15610 Fallstudie Umweltplanung INr. 15620 Fallstudie Umweltplanung II
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none">• Präsentationsfolien• Kurzschrift• weiterführende Literatur
20. Angeboten von:	Raumentwicklungs- und Umweltplanung

Modul: 11190 Meteorologie

2. Modulkürzel:	042500051	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr. Ulrich Vogt		
9. Dozenten:	Ulrich Vogt		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, → Kernmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
12. Lernziele:	Die Studenten haben die Grundkenntnisse der Meteorologie und der atmosphärischen Prozesse erworben, die zum Verständnis des Verhaltens von Luftverunreinigungen und der Niederschläge in der Atmosphäre, die auch auf andere Bereiche der Umwelt einwirken (Wasser, Vegetation) erforderlich sind.		
13. Inhalt:	<p>In der Vorlesung "Meteorologie" werden die folgenden Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Strahlung und Strahlungsbilanz, • Meteorologische Elemente (Luftdichte, Luftdruck, Lufttemperatur, Luftfeuchtigkeit, Wind) und ihre Messung, • allgemeine Gesetze, • Aufbau der Erdatmosphäre, • klein- und großräumige Zirkulationssysteme in der Atmosphäre, • Wetterkarte und Wettervorhersage, • Ausbreitung von Schadstoffen in der Atmosphäre, • Stadtklimatologie, • Globale Klimaveränderungen und ihre Auswirkungen, "Ozonloch". 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsmanuskript • Lehrbuch: Hupfer, P., Kuttler, W. (Hrsg.): Witterung und Klima, Teubner, 12.Auflage, 2006 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 111901 Vorlesung Meteorologie 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 62 h Gesamt: 90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11191 Meteorologie (PL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Tafelanschrieb, PPT-Präsentationen, ILIAS		
20. Angeboten von:	Thermische Kraftwerkstechnik		

Modul: 11210 Werkstoffkunde

2. Modulkürzel:	021500151	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Harald Garrecht		
9. Dozenten:	Karim Hariri Joachim Schwarte		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, → Schlüsselqualifikationen fachaffin B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, → Schlüsselqualifikationen fachaffin B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, → Kernmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Keine besonderen Vorkenntnisse erforderlich		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen nach dem Besuch der Veranstaltung das Spektrum der wichtigsten im Bauwesen verwendeten Werkstoffe, beherrschen die Grundlagen hinsichtlich der charakteristischen Werkstoffeigenschaften, erkennen den Bezug dieser grundlegenden Werkstoffeigenschaften zur Baupraxis und sind fähig, die Werkstoffe mit Blick auf das Gebrauchs- und Versagensverhalten der damit erstellten Konstruktionen zu beurteilen. Die wichtigsten mit Gebrauchsverhalten verknüpften Fragestellungen aus den Themenbereichen Dauerhaftigkeit und Umweltverträglichkeit von Baustoffen können beantwortet werden.		
13. Inhalt:	Inhaltlich ist die Vorlesung so gegliedert, dass die üblicherweise verwendeten Werkstoffe des Bauwesens nacheinander vor dem Hintergrund bauspezifischer Anforderungen vorgestellt werden. Im Einzelnen werden die Werkstoffe Beton, Stahl, Holz, Kunststoffe, und Bitumen (Asphalt) in der Vorlesung behandelt. Dabei werden neben den wichtigsten Werkstoffeigenschaften insbesondere umweltbezogene Aspekte, die Herstellung, die Dauerhaftigkeit und Umweltverträglichkeit betreffend vorgestellt. Abgeschlossen wird die Vorlesung mit dem werkstoffübergreifend wichtigen Thema Brandverhalten von Baustoffen.		
14. Literatur:	Aktuell jeweils in der Vorlesung gezeigtes Präsentationsmaterial wird im Ilias-System bereitgestellt.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 112101 Vorlesung Werkstoffkunde UMW		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 62 h Gesamt: 90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11211 Werkstoffkunde (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Werkstoffe im Bauwesen		

Modul: 11220 Technische Thermodynamik I + II

2. Modulkürzel:	042100010	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	12 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	8	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Joachim Groß		
9. Dozenten:	Joachim Groß		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, 4. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, 3. Semester → Kernmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, 3. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, 3. Semester → Pflichtmodule --> Kernmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Mathematische Grundkenntnisse in Differential- und Integralrechnung		
12. Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • beherrschen die thermodynamischen Grundbegriffe und haben die Fähigkeit, praktische Problemstellungen in den thermodynamischen Grundgrößen eigenständig zu formulieren. • sind in der Lage, Energieumwandlungen in technischen Prozessen thermodynamisch zu beurteilen. Diese Beurteilung können die Studierenden auf Grundlage einer Systemabstraktion durch die Anwendung verschiedener Werkzeuge der thermodynamischen Modellbildung wie Bilanzierungen, Zustandsgleichungen und Stoffmodellen durchführen. • sind in der Lage, die Effizienz unterschiedlicher Prozessführungen zu berechnen und den zweiten Hauptsatz für thermodynamische Prozesse eigenständig anzuwenden. • können Berechnungen zur Beschreibung der Lage von Phasen- und Reaktionsgleichgewichten durchführen und verstehen die Bedeutung energetischer und entropischer Einflüsse auf diese Gleichgewichtslagen. • Die Studierenden sind durch das erworbene Verständnis der grundlegenden thermodynamischen Modellierung zu eigenständiger Vertiefung in weiterführende Lösungsansätze befähigt. 		
13. Inhalt:	Thermodynamik ist die allgemeine Theorie energie- und stoffumwandelnder Prozesse. Diese Veranstaltung vermittelt die Inhalte der systemanalytischen Wissenschaft Thermodynamik im Hinblick auf technische Anwendungsfelder. Im Einzelnen: <ul style="list-style-type: none"> • Grundgesetze der Energie- und Stoffumwandlung • Prinzip der thermodynamischen Modellbildung • Prozesse und Zustandsänderungen • Thermische und kalorische Zustandsgrößen • Zustandsgleichungen und Stoffmodelle • Bilanzierung der Materie, Energie und Entropie von offenen, geschlossenen, stationären und instationären Systemen • Energiequalität, Dissipation und Exergiekonzept 		

- Ausgewählte Modelprozesse: Kreisprozesse, Reversible Prozesse, Dampfkraftwerk, Gasturbine, Kombi-Kraftwerke, Verbrennungsmotoren etc.
- Gemische und Stoffmodelle für Gemische: Verdampfung und Kondensation, Verdunstung und Absorption
- Phasengleichgewichte und chemisches Potenzial
- Bilanzierung bei chemischen Zustandsänderungen

14. Literatur:

- H.-D. Baehr, S. Kabelac, Thermodynamik - Grundlagen und technische Anwendungen, Springer-Verlag Berlin.
- P. Stephan, K. Schaber, K. Stephan, F. Mayinger: Thermodynamik - Grundlagen und technische Anwendungen, Springer-Verlag, Berlin.
- K. Lucas: Thermodynamik - Die Grundgesetze der Energie- und Stoffumwandlungen, Springer-Verlag Berlin.

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 112202 Vortragsübung Technische Thermodynamik I
- 112204 Vorlesung Technische Thermodynamik II
- 112205 Vortragsübung Technische Thermodynamik II
- 112201 Vorlesung Technische Thermodynamik I
- 112206 Gruppenübung Technische Thermodynamik II
- 112203 Gruppenübung Technische Thermodynamik I

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 112 Stunden
Selbststudium: 248 Stunden
Summe: 360 Stunden

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 11221 Technische Thermodynamik I + II (ITT) (PL), Schriftlich, 180 Min., Gewichtung: 1
 - V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich
- Prüfungsvorleistung: Zwei bestandene Zulassungsklausuren

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

Der Veranstaltungsinhalt wird als Tafelanschrieb entwickelt, ergänzt um Präsentationsfolien und Beiblätter.

20. Angeboten von:

Thermodynamik und Thermische Verfahrenstechnik

Modul: 11250 Grundzüge der Umweltpolitik und ihre Umsetzung

2. Modulkürzel:	021220018	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Andreas Sihler		
9. Dozenten:	Paul Laufs		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, → Schlüsselqualifikationen fachaffin B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, → Kernmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, → Schlüsselqualifikationen fachaffin		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden werden befähigt, sich in einem vielschichtigen Umfeld von umweltpolitischen Institutionen, Akteuren und Zuständigkeiten, lokalen, nationalen, EU-politischen und globalen Aufgabenstellungen, deren Vernetzungen und Trends zurechtzufinden. Sie werden instand gesetzt, mit den ordnungsrechtlichen, staatlich normierten und nicht normierten Instrumenten, mit denen umweltpolitische öffentliche und betriebliche Zielsetzungen realisiert werden können, rational umzugehen.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Gegenstände und Aufgaben der Umweltpolitik in ihrer geschichtlichen Entwicklung • Ebenen der Konzeption und Umsetzung von Umweltpolitik: Handlungsbedarf, Akteure, umweltpolitische Aktivitäten: UN, OECD, EU, Bund, Länder, Kommunen, Bürgerschaft • Instrumente der Analyse und Prognose/Steuerungsinstrumente: Umweltindikatoren, Weltmodelle, Umweltökonomische Gesamtrechnung, Technikfolgenabschätzung, Umweltverträglichkeitsprüfung, Umweltmediation, Lokale Agenda 21, EMAS (Öko-Audit), Ökobilanzen • Staatliche Instrumente der Umsetzung von Umweltpolitik: Umweltplanungen, Verwaltungshandeln, Ordnungsrecht, ökonomische Instrumente: Steuer- und Abgabenrecht, Förderprogramme, Umweltlizenzen, Kompensationslösungen, Benutzervorteile, Privatrechtliche Umwelthaftung, Umweltzeichen, Kooperationen zwischen Staat und Wirtschaft 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Franke, Siegfried F.: Vorlesungsskript Umweltpolitik, 2007 • Laufs, Paul: Umweltpolitik - Konzeption und Umsetzung, Berlin 1998 • Schaltegger, S. und Wagner, M. (HG.): Managing the Business Case for Sustainability, Sheffield/UK, 2006 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 112501 Vorlesung Grundzüge der Umweltpolitik und ihre Umsetzung • 112502 Übung Grundzüge der Umweltpolitik und ihre Umsetzung • 112503 Exkursion Grundzüge der Umweltpolitik und ihre Umsetzung 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 29 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 61 h Gesamt: 90 h		

17. Prüfungsnummer/n und -name:
- 11251 Grundzüge der Umweltpolitik und ihre Umsetzung - Übungsarbeit (LBP), Schriftlich, Gewichtung: 1
 - 11252 Grundzüge der Umweltpolitik und ihre Umsetzung - Klausur (PL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1
-

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:
- Folien
 - Handouts
 - Skripten
 - Tafelanschriften
-

20. Angeboten von: Abfallwirtschaft und Abluft

Modul: 11260 Ausgewählte Instrumente der Umweltpolitik

2. Modulkürzel:	100410012	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr. Marion Aschmann		
9. Dozenten:	Marion Aschmann		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, ökonomische Strategien zur Internalisierung externer Effekte im Umweltbereich darzustellen und ihre praktische Anwendung kritisch zu diskutieren.</p> <p>eine umweltpolitische Konzeption und ihre Bestandteile darzustellen und ihre Anwendbarkeit zu beurteilen, die politische Zielfestlegung der Umweltqualität begründen standard-orientierte Instrumente der Umweltpolitik mit ihren Funktionsbedingungen und Wirkungen darzustellen und zu beurteilen, sowohl in ihrer idealtypischen Ausgestaltung als auch in ihrer praktischen Anwendung.</p> <p>aktuelle umweltpolitische Diskussionen in den Gesamtzusammenhang einzuordnen und auf der Basis der zentralen umweltpolitischen Begriffe zu argumentieren.</p> <p>internationale Umweltprobleme zu systematisieren, und kennen ihre besondere Problematik.</p> <p>den EU-Emissionshandel als Beispiel für eine praktische Anwendung des Zertifikatehandels im Bereich internationaler Umweltpolitik darzustellen und in seiner Wirksamkeit zu beurteilen.</p>		
13. Inhalt:	<p>Ursachen von Umweltproblemen, Ansatzpunkte der Umweltökonomik, umweltpolitischer Analyserahmen</p> <p>Ökonomische Grundlagen der Umweltpolitik: Strategien zur Internalisierung externer Effekte</p> <p>Bewertung und Messung von Umweltqualität</p> <p>Leitbild und Prinzipien der Umweltpolitik sowie Zuordnung umweltpolitischer Instrumente, Problematik gesellschaftlicher Zielbestimmung in Bezug auf die Umweltqualität</p> <p>Vorstellung einzelner Instrumente (Abgaben, Auflagen, Zertifikate) sowie ihr Vergleich im Hinblick auf ihre ökonomische und ökologische Effizienz, vertiefte Darstellung von Abgaben</p> <p>Darstellung der Handlungsfelder internationaler Umweltpolitik (anhand von Beispielen), ökonomische Problematik und politische Lösungsansätze</p> <p>Darstellung des EU-Emissionshandels auf der Basis des Kyoto-Protokolls, Beurteilung hinsichtlich seiner Wirkungsweise und Effizienz</p>		
14. Literatur:	<p>Folien zur Vorlesung inklusive Fragen zur Vorlesung stehen zum Download zur Verfügung</p> <p>Endres, Alfred: Umweltökonomie, Lehrbuch, vollständig überarbeitete und erweiterte 3. Aufl., Stuttgart 2007 sowie das entsprechende Übungsbuch</p>		

Hanley, Nick u.a.: Introduction to Environmental Economics,
Oxford/New York 2001
Franke, Siegfried F.: Skript Umweltpolitik, Universität Stuttgart,
aktualisierte durchgesehene Auflage 2009, gekürzte Fassung

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 112601 Vorlesung Ausgewählte Instrumente der Umweltpolitik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 56 h Gesamt: 84 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11261 Ausgewählte Instrumente der Umweltpolitik (LBP), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none">• Skript• ergänzende Folien und Aufschriebe
20. Angeboten von:	Theoretische Volkswirtschaftslehre

Modul: 11280 Umweltsoziologie

2. Modulkürzel:	100240009	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Cordula Kropp		
9. Dozenten:	Cordula Kropp Dieter Fremdling Jürgen Hampel Michael Zwick		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, → Schlüsselqualifikationen fachaffin B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, → Schlüsselqualifikationen fachaffin		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die politischen Möglichkeiten von Nachhaltigkeitsmaßnahmen und Umweltschutzpolitik vor dem Hintergrund der Bevölkerungseinstellungen zu Umweltproblemen. Sie besitzen Kenntnisse über technische und gesellschaftliche Innovationen, mit denen sie in der betrieblichen oder administrativen Praxis entsprechend tätig werden zu können		
13. Inhalt:	Betrachtet werden die Wechselwirkungen zwischen Natur, Technik und Gesellschaft für folgende Schwerpunkte <ul style="list-style-type: none"> • Technikgenese • Technikfolgenforschung und Technikfolgenabschätzung • Technikdiffusion und Markteinführung • Risiko- und Umweltwahrnehmung (Konflikte um Gentechnik, Kerntechnik, Digitalisierung) • Technikkatastrophen und ihre Ursachen • Technischer und sozialer Wandel, insb. Infrastrukturentwicklung • Technik und Umwelt als Elemente einer interdisziplinären Sozialwissenschaft 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • BAUER, Susanne, HEINEMANN, Thorsen und LEMKE, Thomas 2017: Science and Technology Studies – Klassische Positionen und aktuelle Perspektiven. Berlin: Suhrkamp. • GROSS, Matthias 2011: Handbuch Umweltsoziologie. Wiesbaden: VS Verlag. • RENN, Ortwin et al. 2007: Risiko. Über den gesellschaftlichen Umgang mit Unsicherheit. München: Oekom. • WEYER, Johannes 2008: Techniksoziologie. Genese, Gestaltung und Steuerung sozio-technischer Systeme. Weinheim: Juventa 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 112801 Vorlesung Umweltsoziologie		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 69 h Gesamt: 90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11281 Umweltsoziologie (LBP), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform:
- PowerPoint-Präsentationen
 - Skripte
 - Tafelanschriften

20. Angeboten von: Technik- und Umweltsoziologie

Modul: 11300 Englisch (Fachsprache)

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	-
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	0	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Andreas Sihler		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, → Zusatzmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, → Schlüsselqualifikationen fachaffin B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, → Zusatzmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, → Schlüsselqualifikationen fachaffin		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:			
13. Inhalt:			
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:			
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11301 Englisch (Fachsprache) (PL), , Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Abfallwirtschaft und Abluft		

Modul: 11310 Umweltbiologie II

2. Modulkürzel:	021221102	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Karl Heinrich Engesser		
9. Dozenten:	Franz Brümmer Gisela Fritz Karl Heinrich Engesser Janet Maringer Thomas Gerl		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, → Ergänzungsmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, → Zusatzmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, → Ergänzungsmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, → Zusatzmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Umweltbiologie I		
12. Lernziele:	<p>Vorlesung "Mikrobiologie für Ingenieure II Der Student hat Kenntnisse über: Aufbau und Funktion von Enzymen, Nukleinsäuren und Lipiden Prinzipien der Glycolyse, des TCC und der Atmungskette Gärungsreaktionen und ihre technische Anwendung Lithotrophie und andere Ernährungskonzepte Perspektiven der Bioremediation, der Biologischen Abluftreinigung sowie der biologischen Wasserreinigungstechnik Potentielle Anwendungen der Gentechnik in der Umweltmikrobiologie Genetische Verfahren in Forschung, Industrie, Landwirtschaft und Medizin</p> <p>Praktikum "Mikrobiologie für Ingenieure I und II Der Student beherrscht die grundlegenden mikrobiologischen Arbeitsmethoden wie das sterile Arbeiten und Ausplattiertechniken. Er erlangt erste Einsichten in Art und Vorkommen von Mikroorganismen in der Umwelt und beim Menschen gewonnen werden. Der Student kennt die Grundlagen von genetischen und proteonomischen Arbeitsmethoden in der mikrobiologischen Praxis.</p> <p>Übungen zum mikrobiologischen Arbeiten Bestimmung der Kolonie- und Zellmorphologie verschiedener Bakterien und Pilze Aufnahme einer Wachstumskurve von verschiedener Bakterienstämmen mit verschiedenen Substraten Bestimmung von Schwermetall- und Antibiotika-Resistenzen von verschiedenen Bakterienstämmen Bestimmung der Koloniebildenden Einheiten (KBE) und des Colititers von verschiedenen Wasserproben Bestimmung von Luftkeimzahlen</p>		

Test von verschiedenen Reinigungs- und Desinfektionsmitteln auf ihre sterilisierende Wirkung
Anfertigen und Auswerten von Abklatschpräparaten
Anreicherung und Charakterisierung von Phenol-verwertenden Bakterienstämmen
Anwendung von PCR Techniken
genetische Typisierungsverfahren A: Mittels BOX Primern werden verschiedene Bakterienstämme unterschieden
genetische Typisierungsverfahren B: Human DNA (genetischer Fingerabdruck) vertieft.
Plasmidrestriktionskartierung.
Trennung von Proteomen verschiedener Bakterien durch Gelelektrophorese

Vorlesung "Mikrobiologie für Ingenieure II:
In dieser Vorlesung werden die Grundmechanismen des Stoffwechsels und der Energieumwandlung behandelt. Aufgezeigt werden die Wege des Hexoseabbaus, der Tricarbonsäurezyklus, des degradativen Fettsäurezyklus sowie die Atmungskette. Des Weiteren wird die Biosynthese einiger niedermolekularer Bausteine und die Stoffaufnahme in die Zelle erläutert. Wichtige Felder der Umweltbiotechnologie wie die Biologische Abluftreinigung, Gärungstechniken, Gentechnik und die Sanierung von Wasser und Boden werden dargestellt.

Seminar: "Terrestrische und Aquatische Ökologie II
Der Student kennt die typischen Ökosysteme der Natur- und Kulturlandschaft Mitteleuropas und hat theoretische Grundlagen zur Ansprache und Bewertung aquatischer und terrestrischer Biotop aus der Sicht des Biodiversitätserhaltes.
Der Student hat grundlegende Techniken der Problem-bezogenen Recherche-, Aufbereitung- und Präsentation von Wissen erworben.

Geländeübungen: "Terrestrische und Aquatische Ökologie II
Der Student hat praktische Erfahrungen in der Ansprache und Bewertung aquatischer und terrestrischer Biotop.

13. Inhalt:

Seminar mit Einführungsvorlesung "Terrestrische und Aquatische Ökologie II
Knappe Darstellung der wichtigsten Ökosystemtypen in der mitteleuropäischen Natur- und Kulturlandschaft. Darstellung von Ursachen der Artenvielfalt in aquatischen und terrestrischen Lebensräumen. Einführung in Wissens- und Index-basierte Methoden zur Erfassung und Bewertung von Lebensräumen aus der Sicht des Biodiversitätserhaltes. Darstellung der Funktionen intakter und artenreicher Ökosysteme und ihres Nutzens für den Menschen. Ansprache historischer und aktueller Nutzungskonflikte der zwischen Mensch und Natur.

14. Literatur:

Vorlesungsmaterialien im Download
Fragenkatalog zur Vorlesung
Fuchs/Schlegel, Allgemeine Mikrobiologie
Einschlägige Lehrbücher der Ökologie, z.B. Begon, Harper, Townsend, Ökologie oder SmithundSmith, Ökologie.
JedickeundJedicke (1999): Farbatlas Landschaften und Biotop Deutschlands. Ulmer.
Kaule (1991): Arten und Biotopschutz. UTB.

Bastian und Schreiber (1999): Analyse und ökologische Bewertung der Landschaft. Spektrum.
Bestimmungsschlüssel für die Saprobien-DIN-Arten, Bayer. Landesamt f. Wasserwirtschaft, Heft 2/88
Schönborn (2003): Lehrbuch d. Limnologie, Schweizerbarth.
Graw und Berg (2003): Ökologische Bewertung von Fließgewässern. Hrsg: VDG, (Band 64)
Einschlägige Informationsportale im Internet zum Naturschutz in Deutschland (BfN, LUBW, LfU Bayern, ...).

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 113104 Geländeübung Terrestrische und Aquatische Ökologie II• 113102 Praktikum Mikrobiologie für Ingenieure I und II• 113101 Vorlesung Mikrobiologie für Ingenieure II• 113103 Vorlesung und Seminar Terrestrische und Aquatische Ökologie II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung Mikrobiologie für Ingenieure II Präsenzzeit: 21 h Praktikum Mikrobiologie für Ingenieure I und II Präsenzzeit: 32 h Vorlesung Terrestrische und Aquatische Ökologie II Präsenzzeit: 4 h Seminar Terrestrische und Aquatische Ökologie II Präsenzzeit: 8 h Geländeübung Terrestrische und Aquatische Ökologie II Präsenzzeit: 20 h Selbststudium: 95 h Gesamtzeit: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11311 Umweltbiologie II (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Protokoll
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none">• Vorlesung mit Leinwandpräsentation• Laborpraktikum mit Seminar• Tutorium zur Prüfungsvorbereitung• Skripte und Klausursammlung sind als Download verfügbar <p>Terrestrische/Aquatische Ökologie II (Teil A): Demonstrationen bei Begleitexkursion</p> <p>Terrestrische/Aquatische Ökologie II (Teil B): Tafelpräsent., Leinwandpräsent., Felddemonstrationen mit Begleitpers., Kursarbeit (Lupen, Mikroskope), Präsentation im interaktiven ILIAS-Portal der Univ. Stuttgart.</p>
20. Angeboten von:	Biologische Abluftreinigung

Modul: 11320 Thermodynamik der Gemische I

2. Modulkürzel:	042100001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Joachim Groß		
9. Dozenten:	Joachim Groß		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, → Zusatzmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, → Zusatzmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, 5. Semester → Ergänzungsmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, 5. Semester → Ergänzungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Inhaltlich: Thermodynamik I / II Formal: keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • besitzen ein eingehendes Verständnis der Phänomenologie der Phasengleichgewichte von Mischungen und verstehen, wie diese mit Zustandsgleichungen und GE-Modellen modelliert werden. • sind in der Lage die Grundlagen von nichtidealem Verhalten realer, fluider Gemische zu erkennen und deren Einflüsse auf thermodynamische Größen zu identifizieren und zu interpretieren. • kennen und verstehen die Besonderheiten der thermodynamischen Betrachtung von Gemischen mehrerer Komponenten und können damit verbundene Konsequenzen für technische Auslegung von thermischen Trenneinrichtungen identifizieren. • können eine geeignete Berechnungsmethode zur Beschreibung der Lage von Phasen- und Reaktionsgleichgewichten auswählen und diese Berechnungen durchführen. • sind durch das erworbene Verständnis der grundlegenden Modellierung thermodynamischer Nichtidealitäten zu eigenständiger Vertiefung in weiterführende Lösungsansätze befähigt. 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen: Einstufige thermische Trennprozesse, Gleichgewicht, partielle molare Zustandsgrößen • Thermische und kalorische Eigenschaften von Mischungen: Exzessvolumen, Exzessenthalpie, Thermische Zustandsgleichungen • Phasengleichgewichte (Phänomenologie): Phasendiagramme, Zweiphasen- und Mehrphasengleichgewichte, Azeotropie, Heteroazeotropie, Hochdruckphasengleichgewichte • Phasengleichgewichte (Berechnung): Fundamentalgleichung, Legendre-Transformation, Gibbssche Energie, Fugazität, 		

- Fugazitätskoeffizient, Aktivität, Aktivitätskoeffizient, GE-Modelle, Dampf-Flüssigkeits Gleichgewicht (Raoult'sches Gesetz), Gaslöslichkeit (Henry'sches Gesetz), Flüssig-Flüssig-, Fest-Flüssig-, Hochdruckgleichgewichte, Stabilität von Mischungen
- Reaktionsgleichgewichte für unterschiedliche Referenzzustände, Standardbildungsenergien und Temperaturverhalten
-

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • J. Gmehling, B. Kolbe, Thermodynamik, VCH Verlagsgesellschaft mbH, Weinheim • Smith, J.M., Van Ness, H. C., Abbott, M. M., Introduction to Chemical Thermodynamics (Int. Edition), McGraw-Hill • J.W. Tester, M. Modell, Thermodynamics and its applications, Prentice-Hall, Englewoods Cliffs-S.M. Walas, Phase Equilibria in Chemical Engineering, Butterworth • A. Pfennig, Thermodynamik der Gemische, Springer-Verlag, Berlin • B.E. Poling, J.M. Prausnitz, J.P. O'Connell, The Properties of Gases and Liquids, McGraw-Hill, New York • B.E. Poling, J.M. Prausnitz, J.P. O'Connell, The Properties of Gases and Liquids, McGraw-Hill, New York
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 113201 Vorlesung Thermodynamik der Gemische • 113202 Übung Thermodynamik der Gemische
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 56 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 124 h Gesamt: 180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11321 Thermodynamik der Gemische (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	Thermische Verfahrenstechnik II Nichtgleichgewichts-Thermodynamik: Diffusion und Stofftransport
19. Medienform:	Entwicklung des Vorlesungsinhalts als Tafelanschrieb, ergänzend werden Beiblätter ausgegeben.
20. Angeboten von:	Thermodynamik und Thermische Verfahrenstechnik

Modul: 11350 Grundlagen der Luftreinhaltung

2. Modulkürzel:	042500021	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr. Ulrich Vogt		
9. Dozenten:	Rainer Friedrich Günter Baumbach Ulrich Vogt		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, 6. Semester → Ergänzungsmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, 6. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, 6. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, 6. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, 6. Semester → Ergänzungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse in Chemie und Meteorologie		
12. Lernziele:	I: Der Studierende hat die Entstehung und Emission, die Ausbreitung, das Auftreten und die Wirkung von Luftverunreinigungen verstanden und Kenntnisse über Vorschriften und Möglichkeiten zur Emissionsminderung erworben. Er besitzt damit die Fähigkeit, Luftverunreinigungsprobleme zu erkennen, zu bewerten und die richtigen Maßnahmen zu deren Minderung zu planen. II: Students can generate emission inventories and emission scenarios, operate atmospheric models, estimate health and environmental impacts and exceedances of thresholds, establish clean air plans and carry out cost-effectiveness and cost-benefit analyses to identify efficient air pollution control strategies.		
13. Inhalt:	I. Vorlesung Luftreinhaltung I (Baumbach/Vogt), 2 SWS: Reine Luft und Luftverunreinigungen, Definitionen Natürliche Quellen von Luftverunreinigungen Geschichte der Luftbelastung und Luftreinhaltung Emissionsentstehung bei Verbrennungs- und industriellen Prozessen Ausbreitung von Luftverunreinigungen in der Atmosphäre: Meteorologische Einflüsse, Inversionen Atmosphärische Umwandlungsprozesse: Luftchemie Umgebungsluftqualität II. Vorlesung Luftreinhaltung II (= Air Quality Management in Englisch)(Friedrich), 2 SWS: Sources of air pollutants and greenhouse gases, generation of emission inventories, scenario development, atmospheric (chemistry-transport) processes and models, indoor pollution, exposure modelling, impacts of air pollutants, national and international regulations, instruments and techniques for air pollution control, clean air plans, integrated assessment, cost-effectiveness and cost benefit analyses.		
14. Literatur:	Luftreinhaltung I:		

- Lehrbuch "Luftreinhaltung" (Günter Baumbach, Springer Verlag)
- Aktuelles zum Thema aus Internet (z.B. UBA, LUBW)

Luftreinhaltung II:

- Online verfügbares Skript zur Vorlesung

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 113501 Vorlesung Luftreinhaltung I
- 113502 Vorlesung mit Übung Air Quality Management (Luftreinhaltung II)

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 66 h
Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 114 h
Gesamt: 180h

17. Prüfungsnummer/n und -name:

11353 Grundlagen der Luftreinhaltung (PL), Schriftlich, 120 Min.,
Gewichtung: 1

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

PPT-Präsentationen, Tafelanschrieb, ILIAS

20. Angeboten von:

Thermische Kraftwerkstechnik

Modul: 11360 Gewässerkunde, Gewässernutzung

2. Modulkürzel:	021410003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Silke Wieprecht		
9. Dozenten:	Silke Wieprecht Lydia Seitz		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, → Zusatzmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, 6. Semester → Ergänzungsmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, 6. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, 6. Semester → Ergänzungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse über Flusssysteme und deren Funktionsweise sowie über bauliche Eingriffe durch Wehranlagen und die Nutzung durch Wasserkraft. Sie wissen wie Flusssysteme von der Kleinstruktur bis hin zum übergeordneten System im Einzugsgebiet wirken und funktionieren, sie sind sensibilisiert welche Folgen wasserbauliche Maßnahmen auf das Gesamtsystem "Gewässer haben. Sie können bauliche Anlagen planen und bemessen. Sie kennen die Formen und Funktionsweisen von Wehranlagen sowie die konstruktive Ausbildung, sowie die Grundlagen der Energienutzung aus Wasserkraft. Sie wissen über die baulichen als auch energetischen und rechtlichen Aspekte.		
13. Inhalt:	Das Modul ist inhaltlich in drei Schwerpunkte gegliedert, in denen die stichpunktartig aufgeführten Punkte behandelt werden. Flussbau <ul style="list-style-type: none"> • Flusssysteme • Hydraulische Berechnungen von Fließgewässern • Grundlagen des Feststofftransports • Ingenieurbiologische Bauweisen Wehre <ul style="list-style-type: none"> • Arten und Funktionsweise von Wehren • Konstruktive Bemessung • Hydraulische Bemessung Wasserkraft <ul style="list-style-type: none"> • Arten und Funktionsweise von Wasserkraftanlagen • Energieausbeute, Wirkungsgrad und zu erwartende Jahresarbeit • Nieder-, Mittel-, Hochdruckanlagen 		

- Hydraulische Bemessung

Zur Festigung der Kenntnisse aus der Vorlesung, wird semesterbegleitend eine Übung durchgeführt, bei der den Studierenden ein wasserbauliches Projekt vorgestellt wird, das alle drei fachlichen Aspekte an Hand eines realen Beispiels beleuchtet und gemeinsam die erforderlichen rechnerischen, hydraulischen und morphologischen Nachweise erbracht werden.

14. Literatur:	Wieprecht, S.: Skript zur Vorlesung Gewässerkunde, Gewässernutzung
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 113601 Vorlesung Gewässerkunde, Gewässernutzung• 113602 Übung Gewässerkunde, Gewässernutzung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung, Umfang 2 SWS Präsenzzeit (2 SWS): 28 h Selbststudium (2 h pro Präsenzstunde): 56 h insgesamt: 84 h (, 3 LP) Übung, Umfang 2 SWS Präsenzzeit (2 SWS): 28 h Selbststudium (2 h pro Präsenzstunde): 56 h insgesamt: 84 h (, 3 LP)
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11361 Gewässerkunde, Gewässernutzung (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Power Point, Tafel
20. Angeboten von:	Wasserbau und Wassermengenwirtschaft

Modul: 11380 Grundlagen der Verbrennung und Umweltauswirkungen der Energieumwandlung

2. Modulkürzel:	041210007	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr.-Ing. habil. Rainer Friedrich		
9. Dozenten:	Rainer Friedrich Andreas Kronenburg		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, 6. Semester → Ergänzungsmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, 6. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, 6. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, 6. Semester → Ergänzungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Thermodynamik, ingenieurwissenschaftliche Grundlagen		
12. Lernziele:	Die Teilnehmer kennen die chemisch-physikalischen Grundlagen der Verbrennung und der Entstehung von Schadstoffen beim Verbrennungsprozess sowie die bei der Umwandlung und Nutzung von Energie entstehenden Umwelteinwirkungen mit ihren Auswirkungen auf Mensch, Umwelt und Klima qualitativ und quantitativ. Die Teilnehmer erwerben die Kompetenz, Umweltauswirkungen von Energieumwandlungen quantitativ ermitteln zu können und Maßnahmen zur Minderung der Umwelteinwirkungen identifizieren und bewerten zu können.		
13. Inhalt:	<p>Verbrennung und Verbrennungsschadstoffe:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die chemischen und physikalischen Grundlagen der Verbrennung • Verbrennung von höheren Kohlenwasserstoffen • Laminare vorgemischte und nicht-vorgemischte Flammen: <ul style="list-style-type: none"> - Flammenstruktur und -geschwindigkeit - Erhaltungsgleichungen für Masse, Energie und Geschwindigkeit • Turbulente vorgemischte und nicht-vorgemischte Flammen: <ul style="list-style-type: none"> - Gleichungssysteme - Modellierungsstrategien • Entstehung von Schadstoffen <p>Energie und Umwelt:</p> <p>a) Umwelteinwirkungen durch Energieumwandlung im Normalbetrieb und bei Unfällen, insbesondere Betrachtung der Kategorien:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Luftschadstoffbelastung: • Feinstaub, SO₂, NO_x, CO, Feinstaub, VOC, NH₃, Schwermetalle,... • Treibhausgasemissionen • Emission radioaktiver Stoffe • Flächenverbrauch • Lärm • Abwärme 		

- elektromagnetische Strahlung.

b) Transport und chemische oder physikalische Umwandlung der emittierten Stoffe oder der emittierten Energie in den Umweltmedien (Luft, Boden, Wasser,...),

c) Schäden bzw. Risiken durch die Exposition, insbesondere Gesundheitsrisiken und Schäden an Ökosystemen (Biodiversitätsverluste), Schäden durch Klimaänderungen, Schäden an Materialien und Ernteverluste.

d) Gesetze, Verordnungen, Direktiven zur Kontrolle der Umwelteinwirkungen, technische und nicht-technische Maßnahmen zur Verminderung von Umweltein- und -auswirkungen.

14. Literatur:	Online-Manuskript Möller, D. 2003: Luft - Chemie, Physik, Biologie, Reinhaltung, Recht, Berlin: de Gruyter Roth, E. 1994: Mensch, Umwelt und Energie : die zukünftigen Erfordernisse und Möglichkeiten der Energieversorgung, Düsseldorf: etv Fifth Assessment Report (AR5) 2015 of the 'International Panel on Climate Change': online unter www.ipcc.ch
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 113801 Vorlesung Verbrennung und Verbrennungsschadstoffe• 113802 Vorlesung mit Übung Energie und Umwelt
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56h Selbststudium / Nacharbeitszeit: 124 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11381 Grundlagen der Verbrennung und Umweltauswirkungen der Energieumwandlung (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamergestützte Vorlesung und teilweise Tafelanschrieb, Lehrfilme, begleitendes Manuskript
20. Angeboten von:	Energiewirtschaft Energiesysteme

Modul: 11400 Grundlagen der Landschafts- und Umweltplanung

2. Modulkürzel:	021100002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Jörn Birkmann		
9. Dozenten:	Hans-Georg Schwarz-von Raumer Jörn Birkmann		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, 5. Semester → Ergänzungsmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, 5. Semester → Ergänzungsmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, 5. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, 5. Semester → Zusatzmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden setzen sich mit den Herausforderungen moderner Umweltpolitik auseinander. Erarbeitet wird eine Leistungsbilanz der umweltpolitischen Bemühungen der vergangenen Jahre. Die Studierenden kennen die rechtliche Regelung und die Inhalte wesentlicher Umweltfachplanungen. Sie analysieren und bewerten die Strategien und Instrumente umweltschutzplanerischen Handelns anhand konkreter Fallbeispiele.		
13. Inhalt:	<p>Vorlesung Landschaftsplanung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufgaben der Landschaftsplanung • Geologische Grundlagen • Arten und Eigenschaften von Böden • Oberflächengewässer • Biodiversität • Quantifizierung und Modellierung von • Nutzungsauswirkungen • Mehrkriterielle Bewertungen in der • Landschaftsplanung <p>Vorlesung Umweltplanung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Herausforderungen der Umweltplanung im 21. Jahrhundert • Resilienz und Anpassung an Klimawandel • Instrumente der Umweltplanung <ul style="list-style-type: none"> - Gesamtplanung und Fachplanung - Grundlagen der Raum- und Umweltbeobachtung - Umweltbelange in der Projektplanung (Umweltprüfung, Eingriffsregelung, FFH-Verträglichkeitsprüfung) • Diskussion umweltschutzplanerischer Handlungsmöglichkeiten in ausgewählten Handlungsfeldern: <ul style="list-style-type: none"> - Freiraum- und Bodenschutz - vorsorgender Hochwasserschutz - Windenergieanlagenplanung - Klimafolgenanpassung 		

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none">• IPCC (2014): Climate change 2014, Impacts, Adaptation, Vulnerability, Cambridge• Kaule, G. (2002): Umweltplanung, Stuttgart• Fürst, D., F. Scholles (Hrsg) (2001): Handbuch Theorien + Methoden der Raum- und Umweltplanung, Dortmund• Bender, B., Sparwasser, R, Engel, R (2000): Umweltrecht. Grundzüge des öffentlichen Umweltschutzrechts, Heidelberg
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 114001 Vorlesung Umweltplanung• 114002 Vorlesung Landschaftsplanung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium / Nacharbeitszeit: 112h Gesamt: 168h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11401 Grundlagen der Landschafts- und Umweltplanung (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Raumentwicklungs- und Umweltplanung

Modul: 12420 Windenergie 1 - Grundlagen Windenergie

2. Modulkürzel:	060320011	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Po Wen Cheng		
9. Dozenten:	Po Wen Cheng		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, → Vorgezogene Master-Module		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Technische Mechanik I		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden erlangen Kenntnisse über die Grundlagen der Windenergie, insbesondere über die physikalischen und technischen Prinzipien bei modernen Windenergieanlagen. • Die Studierenden sind dabei in der Lage einfache physikalische Grundgleichungen und Zusammenhänge herzuleiten und ihre Bedeutung in Bezug auf die Nutzung von Windenergie zu verstehen sowie zu erklären. • Ausgehend vom Verständnis der einzelnen Teildisziplinen (Aerodynamik, Strukturmechanik, Elektrotechnik etc.) können die Studierenden den Aufbau und die Funktionsweise des Gesamtsystems Windenergieanlage erläutern und auf ausgewählten Gebieten elementare Auslegungs- und Entwurfsberechnungen durchführen. • Nach Abschluss der Lehrveranstaltung haben die Studierenden die wesentlichen Kompetenzen aufgebaut, die sie befähigen sich in Spezialgebiete im Bereich Windenergie (Komponentenauslegung, Modellierung und Simulation, Windparkplanung etc.) einzuarbeiten. 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung Einleitung, Historie und Potenziale, Beschreibung und Charakterisierung des Windes, Ertragsberechnung, Windmessung, Aerodynamische Grundlagen: Impulstheorie, Tragflügeltheorie, Blattauslegung nach Betz und Schmitz, Kennlinien, Typologien, Modellgesetze und Ähnlichkeitsregeln, Strukturmechanik, Konstruktiver Aufbau, Elektrisches System, Betriebsführung und Regelungstechnik. • Übung und Versuch Es werden 8 Hörsaalübungen sowie ein Hochlaufversuch im Böenwindkanal angeboten. 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • lecture notes • R. Gasch und J. Twele, Windkraftanlagen • James F. Manwell, Jon G. McGowan und Anthony L. Rogers, Wind Energy Explained: Theory, Design and Application 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 124202 Übung Windenergienutzung I • 124201 Vorlesung Windenergienutzung I 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung: Präsenzzeit 28 Stunden, Selbststudium 62 Stunden • Übung: 		

Präsenzzeit 8 Stunden, Selbststudium 74 Stunden

- Windkanalversuch:
Präsenzzeit 3 Stunden, Versuchsauswertung 5 Stunden

Summe: 180 Stunden

17. Prüfungsnummer/n und -name:	12421 Windenergie 1 - Grundlagen Windenergie (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1 Das Versuchsprotokoll des Windkanalversuchs während des Semesters ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfung. Die Prüfung umfasst einen Fragenteil (20 min) und einen Rechenteil (70 min).
18. Grundlage für ... :	Windenergie 3 - Entwurf von Windenergieanlagen Windenergie 4 - Windenergie-Projekt
19. Medienform:	PowerPoint, Tafelanschrieb, Versuchsdurchführungen
20. Angeboten von:	Windenergie

Modul: 13650 Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge

2. Modulkürzel:	080410503	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		apl. Prof. Dr. Markus Stroppel	
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, 3. Semester → Basismodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, 3. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, 3. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, 3. Semester → Basismodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	HM 1 / 2		
12. Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • verfügen über grundlegende Kenntnisse der Integralrechnung für Funktionen mehrerer Veränderlicher, Gewöhnliche Differentialgleichungen, Fourierreihen. • sind in der Lage, die behandelten Methoden selbständig, sicher, kritisch und kreativ anzuwenden. • besitzen die mathematische Grundlage für das Verständnis quantitativer Modelle aus den Ingenieurwissenschaften. • können sich mit Spezialisten aus dem ingenieurs- und naturwissenschaftlichen Umfeld über die benutzten mathematischen Methoden verständigen. 		
13. Inhalt:	<p>Integralrechnung für Funktionen von mehreren Veränderlichen: Gebietsintegrale, iterierte Integrale, Transformationssätze, Guldinsche Regeln, Integralsätze von Stokes und Gauß</p> <p>Lineare Differentialgleichungen beliebiger Ordnung und Systeme linearer Differentialgleichungen 1. Ordnung (jeweils mit konstanten Koeffizienten): Fundamentalsystem, spezielle und allgemeine Lösung.</p> <p>Gewöhnliche Differentialgleichungen: Existenz- und Eindeigkeitssätze, einige integrierbare Typen, lineare Differentialgleichungen beliebiger Ordnung (mit konstanten Koeffizienten), Anwendungen.</p> <p>Aspekte der Fourierreihen und der partiellen Differentialgleichungen: Darstellung von Funktionen durch Fourierreihen, Klassifikation partieller Differentialgleichungen, Beispiele, Lösungsansätze (Separation).</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • A. Hoffmann, B. Marx, W. Vogt: Mathematik für Ingenieure 1, 2. Pearson Studium. • K. Meyberg, P. Vachenaue: Höhere Mathematik 1, 2. Springer. • G. Bärwolff: Höhere Mathematik. Elsevier. • W. Kimmerle: Analysis einer Veränderlichen, Edition Delkhofen. • W. Kimmerle: Mehrdimensionale Analysis, Edition Delkhofen. 		

Mathematik Online:
www.mathematik-online.org

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 136502 Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge (EE)• 136503 Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge (FMT)• 136501 Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge (Bau)• 136504 Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge (Mach)• 136505 Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge (Med)• 136507 Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge (UWT)• 136508 Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge (Verf)• 136509 Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge (Verk)• 136506 Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge (Tema)
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 84 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 96 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none">• 13651 Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich unbenotete Prüfungsvorleistung: schriftliche Hausaufgaben/ Scheinklausuren,
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer, Tafel, persönliche Interaktion
20. Angeboten von:	Institute der Mathematik

Modul: 13910 Chemische Reaktionstechnik I

2. Modulkürzel:	041110001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Ulrich Nieken		
9. Dozenten:	Ulrich Nieken		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, → Zusatzmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, 5. Semester → Ergänzungsmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, 5. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, 5. Semester → Ergänzungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Vorlesung: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen Thermodynamik • Höhere Mathematik Übungen: keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden verstehen und beherrschen die grundlegenden Theorien zur Durchführung chemischer Reaktionen im technischen Maßstab. Die Studierenden sind in der Lage geeignete Lösungen auszuwählen und die Vor- und Nachteile zu analysieren. Sie erkennen und beurteilen ein Gefährdungspotential und können Lösungen auswählen und quantifizieren. Sie sind in der Lage Reaktoren unter idealisierten Bedingungen auszulegen, auch als Teil eines verfahrens-technischen Fließschemas. Die Studierenden sind in der Lage die getroffene Idealisierung kritisch zu bewerten.		
13. Inhalt:	Globale Wärme- und Stoffbilanz bei chemischen Umsetzungen, Reaktionsgleichgewicht, Quantifizierung von Reaktionsgeschwindigkeiten, Betriebsverhalten idealer Rührkessel und Rohrreaktoren, Reaktorauslegung, dynamisches Verhalten von technischen Rührkessel- und Festbettreaktoren, Sicherheitsbetrachtungen, reales Durchmischungsverhalten		
14. Literatur:	Skript empfohlene Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Baerns, M. , Hofmann, H. : Chemische Reaktionstechnik, Band1, G. Thieme Verlag, Stuttgart, 1987 • Fogler, H. S. : Elements of Chemical Engineering, Prentice Hall, 1999 • Schmidt, L. D. : The Engineering of Chemical Reactions, Oxford University Press, 1998 • Rawlings, J. B. : Chemical Reactor Analysis and Design Fundamentals, Nob Hill Pub., 2002 • Levenspiel, O. : Chemical Reaction Engineering, John Wiley und Sons, 1999 		

	<ul style="list-style-type: none">• Elnashai, S. , Uhlig, F. : Numerical Techniques for Chemical and Biological Engineers Using MATLAB, Springer, 2007
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 139102 Übung Chemische Reaktionstechnik I• 139101 Vorlesung Chemische Reaktionstechnik I
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 124 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13911 Chemische Reaktionstechnik I (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	Chemische Reaktionstechnik II
19. Medienform:	Vorlesung: Tafelanschrieb, Beamer Übungen: Tafelanschrieb, Rechnerübungen
20. Angeboten von:	Chemische Verfahrenstechnik

Modul: 13950 Grundlagen der Energiewirtschaft und -versorgung

2. Modulkürzel:	041210001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Kai Hufendiek		
9. Dozenten:	Kai Hufendiek		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, → Zusatzmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, 5. Semester → Ergänzungsmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, 5. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, 5. Semester → Ergänzungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Thermodynamik (Zustandsänderungen, Kreisprozesse, 1. und 2. Hauptsatz) • Kenntnisse in Physik und Chemie 		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen die fundamentalen Zusammenhänge in Energiesystemen/der Energiewirtschaft:</p> <p>Energiebedarf, Energiewandlung, Herkunft der Energie, deren volkswirtschaftliche Bedeutung und statistische Grundlagen. Sie beherrschen die Bilanzierung von Größen über technische Systeme und kennen den Aufbau von Energiebilanzen für Volkswirtschaften.</p> <p>Die Studierenden verstehen die Grundlagen der Kosten und Wirtschaftlichkeitsrechnung als eine wesentliche Planungsgrundlage für Entscheidungen in der Energiewirtschaft.</p> <p>Die Studierenden lernen die physikalisch-technischen Grundlagen der Energiewandlung und können diese im Hinblick auf die Bereitstellung von Energieträgern und die Energienutzung anwenden. Dabei werden die einzelnen Energieträger, die für unsere Energiewirtschaft bedeutsam sind betrachtet.</p> <p>Darüber hinaus verstehen Sie die komplexen Zusammenhänge der Energiewirtschaft und Energieversorgung, d.h. ihre technischen, wirtschaftlichen und umweltseitigen Dimension und können diese analysieren.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Energie und ihre volkswirtschaftliche sowie gesellschaftliche Bedeutung • Energienachfrage und die Entwicklung der Energieversorgungsstrukturen • Bilanzierung technischer Systeme und Energiebilanzen von Volkswirtschaften • Einführung in die betriebswirtschaftliche Kosten- und Wirtschaftlichkeitsrechnung, um Energiesysteme ökonomisch bewerten zu können 		

- Herkunft, Ressourcensituation und Techniken zur Umwandlung und Nutzung der einzelnen Energieträger: Mineralöl, Erdgas, Kohle, Kernenergie und erneuerbare Energiequellen
 - Technische Grundlagen, Organisation und Struktur der Elektrizitäts- und Fernwärmewirtschaft
 - Umwelteffekte und -wirkungen der Energienutzung, Möglichkeiten der Bewertung und Technologien zur Reduktion energiebedingter Umweltbelastungen
-

14. Literatur:	<p>Online-Manuskript Schiffer, Hans-Wilhelm Energiemarkt Deutschland, Praxiswissen Energie und Umwelt. TÜV Media, 10. überarbeitete Auflage 2008</p> <p>Zahoransky, Richard A. Energietechnik: Systeme zur Energieumwandlung. Kompaktwissen für Studium und Beruf. Vieweg+Teubner Verlag / GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden, 2009</p> <p>Kugeler, Kurt, Phlippen, Peter-W. Energietechnik : technische, ökonomische und ökologische Grundlagen. Springer - Berlin , Heidelberg [u.a.] , 2010</p>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 139501 Vorlesung: Grundlagen der Energiewirtschaft und -versorgung • 139502 Übung: Grundlagen der Energiewirtschaft und -versorgung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>13951 Grundlagen der Energiewirtschaft und -versorgung (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1</p>
18. Grundlage für ... :	<p>Energiemärkte und Energiepolitik Planungsmethoden in der Energiewirtschaft Energiesysteme und effiziente Energieanwendung Kraft-Wärme-Kopplung und Versorgungskonzepte</p>
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none"> • Beamergestützte Vorlesung • teilweise Anschrieb • begleitendes Manuskript bzw. Unterlagen • Vortrags-Übungen
20. Angeboten von:	<p>Energiewirtschaft Energiesysteme</p>

Modul: 14020 Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik

2. Modulkürzel:	041900002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Prof. Dr.-Ing. Manfred Piesche		
9. Dozenten:	Manfred Piesche		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, → Zusatzmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, → Zusatzmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, 5. Semester → Ergänzungsmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, 5. Semester → Ergänzungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Inhaltlich: Strömungsmechanik Formal: keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden beherrschen die Grundoperationen der Mechanischen Verfahrenstechnik: Trennen, Mischen, Zerteilen und Agglomerieren. Sie kennen die verfahrenstechnische Anwendungen, grundlegende Methoden und aktuelle, wissenschaftliche Fragestellungen aus dem industriellen Umfeld. Sie beherrschen die Grundlagen der Partikeltechnik, der Partikelcharakterisierung und Methoden zum Scale-Up von verfahrenstechnischen Anlagen vermittelt. Die Studierenden sind am Ende der Lehrveranstaltung in der Lage, Grundoperationen der mechanischen Verfahrenstechnik in der Praxis anzuwenden, Apparate auszulegen und geeignete scale-up-fähige Experimente durchzuführen.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Aufgabengebiete und Grundbegriffe der Mechanischen Verfahrenstechnik • Grundlagen der Partikeltechnik, Beschreibung von Partikelsystemen • Einphasenströmungen in Leitungssystemen • Transportverhalten von Partikeln in Strömungen • Poröse Systeme • Grundlagen und Anwendungen der mechanischen Trenntechnik • Beschreibung von Trennvorgängen • Einteilung von Trennprozessen • Verfahren zur Fest-Flüssig-Trennung, Sedimentation, Filtration, Zentrifugation • Verfahren der Fest-Gas-Trennung, Wäscher, Zyklonabscheider • Grundlagen und Anwendungen der Mischtechnik • Dimensionslose Kennzahlen in der Mischtechnik • Bauformen und Funktionsweisen von Mischeinrichtungen • Leistungs- und Mischzeitcharakteristiken • Grundlagen und Anwendungen der Zerteiltechnik • Zerkleinerung von Feststoffen • Zerteilen von Flüssigkeiten durch Zerstäuben und Emulgieren • Grundlagen und Anwendungen der Agglomerationstechnik • Trocken- und Feuchttagglomeration • Haftkräfte 		

	<ul style="list-style-type: none">• Ähnlichkeitstheorie und Übertragungsregeln
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none">• Löffler, F.: Grundlagen der mechanischen Verfahrenstechnik, Vieweg, 1992• Zogg, M.: Einführung in die mechanische Verfahrenstechnik, Teubner, 1993• Bohnet, M.: Mechanische Verfahrenstechnik, Wiley-VCH-Verlag, 2004• Schubert, H.: Mechanische Verfahrenstechnik, Dt. Verlag für Grundstoffindustrie, 1997
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 140201 Vorlesung Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik• 140202 Übung Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit Vorlesung: 42 h Präsenzzeit Übung: 14 h Vor- und Nachbearbeitungszeit: 124 h Summe: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14021 Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Vorlesungsskript, Entwicklung der Grundlagen durch kombinierten Einsatz von Tafelanschrieb und Präsentationsfolien, betreute Gruppenübungen
20. Angeboten von:	Mechanische Verfahrenstechnik

Modul: 14400 Technische Mechanik I: Einführung in die Statik starrer Körper

2. Modulkürzel:	021020001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Holger Steeb		
9. Dozenten:	Wolfgang Ehlers Christian Miehe		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, → Zusatzmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, 1. Semester → Pflichtmodule --> Kernmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, 1. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, 1. Semester → Kernmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden haben das Konzept von Kräftesystemen im Gleichgewicht erlernt und können die zugehörigen mathematischen Formulierungen auf Ingenieurprobleme anwenden.		
13. Inhalt:	<p>Kenntnisse der Methoden der Starrkörpermechanik sind elementare Grundlage zur Lösung von Problemstellungen im Ingenieurwesen. Der erste Teil der Vorlesung behandelt zunächst die Grundlagen der Vektorrechnung. Der Schwerpunkt dieses Teils der Vorlesung liegt auf der Lehre der Statik starrer Körper. Dies betrifft die Behandlung von Kräftesystemen, die Schwerpunktberechnung, die Berechnung von Auflagerkräften und Schnittgrößen in statisch bestimmten Systemen sowie die Problematik der Reibung und der Seilstatik. Anschließend werden in Anwendung von Grundbegriffen der analytischen Mechanik das Prinzip der virtuellen Arbeit und die Stabilität des Gleichgewichts behandelt.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mathematische Grundlagen der Statik starrer Körper: Vektorrechnung • Grundbegriffe: Kraft, Starrkörper, Schnittprinzip, Gleichgewicht • Axiome der Starrkörpermechanik • Zentrales und nichtzentrales Kräftesystem • Verschieblichkeitsuntersuchungen • Auflagerreaktionen ebener Tragwerke • Kräftegruppen an Systemen starrer Körper • Fachwerke: Schnittgrößen in stabförmigen Tragwerken • Raumstatik: Kräftegruppen und Schnittgrößen • Kräftemittelpunkt, Schwerpunkt, Massenmittelpunkt • Haftreibung, Gleitreibung, Seilreibung • Seiltheorie und Stützlinientheorie • Arbeitsbegriff und Prinzip der virtuellen Arbeit • Stabilität des Gleichgewichts <p>Als Voraussetzung für die Behandlung von Problemen der Elastostatik werden im zweiten Teil der Vorlesung die Grundlagen der Tensorrechnung vermittelt und am Beispiel</p>		

von Rotationen starrer Körper und der Ermittlung von Flächenmomenten erster und zweiter Ordnung (statische Momente, Flächenträgheitsmomente) vertieft.

- Mathematische Grundlagen der Elastostatik: Tensorrechnung
- Flächenmomente 1. und 2. Ordnung

14. Literatur:	<p>Vollständiger Tafelanschrieb, in den Übungen wird Begleitmaterial ausgeteilt.</p> <ul style="list-style-type: none">• D. Gross, W. Hauger, J. Schröder, W. Wall [2006], Technische Mechanik I: Statik, 9. Auflage, Springer.• D. Gross, W. Ehlers, P. Wriggers [2006], Formeln und Aufgaben zur Technischen Mechanik I: Statik, 8. Auflage, Springer.• R. C. Hibbeler [2005], Technische Mechanik I. Statik, Pearson Studium.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 144001 Vorlesung Technische Mechanik I• 144002 Übung Technische Mechanik I• 144003 Tutorium Technische Mechanik I
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit:</p> <ul style="list-style-type: none">• Vorlesung 42 h• Vortragsübung 28 h <p>Selbststudium / Nacharbeitszeit:</p> <ul style="list-style-type: none">• Nacharbeitung der Vorlesung (ca 1,5 h pro Präsenzstunde) 65 h• Nacharbeitung der Vortragsübung wahlweise in ZusätzlicherÜbungoder im Selbststudium (ca. 1,5 h pro Präsenzstunde) 45 h <p>Gesamt: 180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none">• 14401 Technische Mechanik I: Einführung in die Statik starrer Körper (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich <p>Prüfungsvorleistung Hausübungen</p>
18. Grundlage für ... :	Technische Mechanik II: Einführung in die Elastostatik und in die Festigkeitslehre
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Mechanik II

Modul: 14410 Technische Mechanik II: Einführung in die Elastostatik und in die Festigkeitslehre

2. Modulkürzel:	021010002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Jun.-Prof. Dr.-Ing. Marc-André Keip		
9. Dozenten:	Wolfgang Ehlers Christian Miehe		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, → Zusatzmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, 2. Semester → Kernmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, 2. Semester → Pflichtmodule --> Kernmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, 2. Semester → Zusatzmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Technische Mechanik I		
12. Lernziele:	Die Studierenden sind befähigt, Deformationen elastischer Tragwerke zu berechnen sowie als Grundkonzept der Bemessung von Tragwerken Spannungsnachweise für verschiedene Beanspruchungen zu führen.		
13. Inhalt:	Die Elastostatik und die Festigkeitslehre liefern Grundlagen für die Konstruktion und Bemessung von Bauwerken und Bauteilen im Rahmen von Standsicherheits- und Gebrauchsfähigkeitsnachweisen. Die Vorlesung behandelt zunächst Grundkonzepte und Begriffe der Festigkeitslehre in eindimensionaler Darstellung. Es folgt die Darstellung mehrdimensionaler, elastischer Spannungszustände sowie die Elastostatik des Balkens. <ul style="list-style-type: none"> • Ein- und mehrdimensionaler Spannungs- und Verzerrungszustand • Transformation von Spannungen und Verzerrungen • Stoffgesetz der linearen Elastizitätstheorie • Elementare Elastostatik der Stäbe und Balken • Differentialgleichung der Biegelinie • Schubspannungen, Schubmittelpunkt, Kernfläche • Torsion prismatischer Stäbe 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vollständiger Tafelanschrieb, in den Übungen wird Begleitmaterial ausgeteilt. • D. Gross, W. Hauger, W. Schnell, J. Schröder [2012], Technische Mechanik II: Elastostatik, 11. Auflage, Springer. • D. Gross, W. Ehlers, P. Wriggers [2011], Formeln und Aufgaben zur Technischen Mechanik II: Elasto-statik, 10. Auflage Springer. • R. C. Hibbeler [2005], Technische Mechanik II. Festigkeitslehre. Pearson Studium 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 144101 Vorlesung Technische Mechanik II • 144102 Übung Technische Mechanik II • 144103 Tutorium Technische Mechanik II 		

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit:

- Vorlesung **42 h**
- Vortragsübung **28 h**

Selbststudium / Nacharbeitszeit:

- Nacharbeitung der Vorlesung (ca 1,5 h pro Präsenzstunde) **65 h**
- Nacharbeitung der Vortragsübung wahlweise in Zusätzlicher Übung oder im Selbststudium (ca. 1,5 h pro Präsenzstunde) **45 h**

Gesamt: **180 h**

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 14411 Technische Mechanik II: Einführung in die Elastostatik und in die Festigkeitslehre (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
- V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Mechanik I

Modul: 20430 Experimentalphysik mit Praktikum für Umweltschutztechniker

2. Modulkürzel:	081700013	5. Moduldauer:	Zweimestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr. Bruno Gompf		
9. Dozenten:	Arthur Grupp Bruno Gompf		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, 1. Semester → Basismodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, 1. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, 1. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, 1. Semester → Basismodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Vorlesung: - Praktikum: bestandene Scheinklausur der Vorlesung zwingend erforderlich		
12. Lernziele:	Vorlesung: Die Studierenden beherrschen Lösungsstrategien für die Bearbeitung naturwissenschaftlicher Probleme und Kenntnisse in den Grundlagen der Physik. Praktikum: Anwendung physikalischer Grundgesetze auf einfache experimentelle Problemstellungen		
13. Inhalt:	Vorlesung <ul style="list-style-type: none"> • Mechanik: Newtonsche Mechanik, Bezugssysteme, Erhaltungssätze, Dynamik starrer Körper, Fluidmechanik • Schwingungen und Wellen: Frei, gekoppelte, gedämpfte und erzwungene Schwingungen, mechanische, akustische und elektromagnetische Wellen • Elektrodynamik: Grundbegriffe der Elektro- und Magnetostatik, Elektrischer Strom (Gleich- und Wechselstrom), Widerstände, Kapazitäten, Induktivitäten, Induktion, Kräfte und Momente in elektrischen und magnetischen Feldern • Optik: Strahlenoptik und Grundzüge der Wellenoptik Praktikum <ul style="list-style-type: none"> • Kinematik von Massepunkten • Newton'sche Mechanik: Grundbegriffe, translatorische Dynamik starrer Körper, Erhaltungssätze, Bezugssysteme • Elektrodynamik: Grundbegriffe der Elektrik, Kräfte und Drehmomente in elektrischen und magnetischen Feldern, Induktion, Gleich- und Wechselströme und deren Beschreibung in Schaltkreisen • Schwingungen und Wellen: Freie, gekoppelte und erzwungene Schwingungen, mechanische, akustische und elektromagnetische Wellen • Wellenoptik: Lichtwellen und deren Wechselwirkung mit Materie • Strahlenoptik: Bauelemente und optische Geräte 		

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none">• Dobrinski, Krakau, Vogel, Physik für Ingenieure, Teubner Verlag• Demtröder, Wolfgang, Experimentalphysik Bände 1 und 2, Springer Verlag• Paus, Hans J., Physik in Experimenten und Beispielen, Hanser Verlag• Halliday, Resnick, Walker, Physik, Wiley-VCH• Bergmann-Schaefer, Lehrbuch der Experimentalphysik, De Gruyter• Paul A. Tipler: Physik, Spektrum Verlag• F. Kuypers, Physik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Wiley-VHC
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 204301 Vorlesung Experimentalphysik mit Physikpraktikum für Umweltschutztechniker• 204303 Praktikum Experimentalphysik mit Physikpraktikum für Umweltschutztechniker• 204302 Übung Experimentalphysik mit Praktikum für Umweltschutztechniker
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p><u>Vorlesung:</u> Präsenzzeit: 2,25 h x 14 Wochen: 31,5 h Tutorium: 1 h x 14 Wochen: 14 h Nachbereitung Vorlesung, Vorbereitung Tutorium und Abschlussklausur: 74,5 h</p> <p><u>Praktikum:</u> Präsenzzeit: 6 Versuche x 3 h 18 h Vor- und Nachbereitung: 42 h</p> <p>Gesamt: 180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none">• 20431 Experimentalphysik für Umweltschutztechniker (Klausur) (USL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1• 20432 Experimentalphysik für Umweltschutztechniker (Praktikum) (USL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Vorlesung: Tablet-PC, Beamer, Praktikum: -
20. Angeboten von:	Experimentalphysik I

Modul: 24100 Grundlagen der Chemie (mit Praktika)

2. Modulkürzel:	030601941	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	12 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	7	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Bernd Plietker		
9. Dozenten:	Wolfgang Kaim Burkhard Miehlich Brigitte Schwederski Bernd Plietker		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, → Basismodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, → Basismodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Experimentalphysik (Vorlesung)		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • beherrschen die grundlegenden Konzepte der Chemie (Atomismus, Periodensystem, Formelsprache, Stöchiometrie, Molekülbau und Strukturprinzipien) und können sie eigenständig anwenden, • kennen die Grundtypen chemischer Stoffe (Substanzklassen) und chemischer Reaktionen (Reaktionsmechanismen) und können sie auf synthetische Problemstellungen übertragen, • wissen um Einsatz und Anwendungen der Chemie in ihrem jeweiligen Hauptfach, • beherrschen die Technik elementarer Laboroperationen, wissen Gefahren beim Umgang mit Chemikalien und Geräten richtig einzuschätzen und kennen die Grundlagen der Arbeitssicherheit, • können Experimente wissenschaftlich nachvollziehbar dokumentieren und dabei die Beziehungen zwischen Theorie und Praxis herstellen. 		
13. Inhalt:	<p><u>Allgemeine und Anorganische Chemie</u> <u>Grundlagen und Grundbegriffe:</u> Atombau, stabile Elementarteilchen im Atom, Atomkern, Isotopie und Radioaktivität, Atomspektren und Wasserstoffatom, höhere Atome, Periodensystem, Reihenfolge und Elektronenkonfiguration der Elemente, Periodizität einiger Eigenschaften, Elektronegativität Chemische Bindung: Ionenbindung, metallische Bindung, Atombindung (Kovalenzbindung), Wasserstoff-Brückenbindung, van der Waals-Kräfte Quantitative Beziehungen und Reaktionsgleichungen, Beschreibung chemischer Reaktionen: Massenwirkungsgesetz und chemische Gleichgewichte Das System Wasser: I. als Lösungsmittel, II. Säure/Base-Reaktionen (pH-, pK_S-, pK_W-Wert), III. Redoxreaktionen (vs. Säure/Base-Reaktionen) Stoffbeschreibender Teil: Wasserstoff und seine Verbindungen, Sauerstoff und seine Verbindungen, Kohlenstoff und seine Verbindungen, Silizium und seine Verbindungen, Germanium, Zinn, Blei, Stickstoff und seine</p>		

Verbindungen, Phosphor und seine Verbindungen, Schwefel und seine Verbindungen, Fluor und seine Verbindungen, Chlor und seine Verbindungen, Metalle und ihre Darstellung (z.B. Eisen, Aluminium)

Praktischer Teil:

Trennung von Stoffgemischen, Charakterisierung und Nachweis chem. Verbindungen, Umweltanalytik (Untersuchung von Waldboden), Nachweis von Kationen und Anionen, Chromatographie und Ionenaustausch, Säure-Base-Reaktionen in wässriger Lösung, Oxidations- und Reduktionsreaktionen, Elektrochemische Verfahren (Potentiometrie bei Redox-Reaktionen, Elektrolyse und Elektrogravimetrie, Polarographie), Reaktionen von Komplexen, Chelatometrie und Fällungstitrationen, Leitfähigkeit von Elektrolytlösungen, Spektralphotometrie, Ablauf chemischer Reaktionen

Organische Chemie

Allgemeine Grundlagen:

Elektronenkonfiguration des Kohlenstoffs, Hybridisierung, Grundtypen von Kohlenstoffgerüsten: C-C-Einfach-/Zweifach-/Dreifachbindungen, cyclische Strukturen, Nomenklatur (IUPAC), Isomerie: Konstitution, Konfiguration (Chiralität), Konformation
Stoffklassen:

Alkane, Alkene, Alkine, Halogenalkane, Alkohole, Amine, Carbonsäuren und ihre Derivate, Aromaten, Aldehyde u. Ketone, Polymere, Aminosäuren

Reaktionsmechanismen:

Radikalische Substitution, Nucleophile Substitution, Eliminierung, Addition, elektrophile aromatische Substitution, 1,2-Additionen (Veresterung, Reduktion, Grignard-Reaktion), Reaktionen C-H-acider Verbindungen (Knoevenagel-Kondensation, Aldolreaktion), Polymerisation (radikalisch, kationisch, anionisch)

Praktische Arbeiten:

Durchführung grundlegender präparativer Syntheseschritte und Kontrolle der Reaktionsführung, Trennung von Substanzgemischen (Chromatographie), Grundlagen der Analytik (Strukturaufklärung, Spektroskopie)

14. Literatur:	s. gesonderte Listen im jeweiligen Semesters
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 241003 Vorlesung Organische Chemie • 241001 Vorlesung Experimentalvorlesung - Allgemeine und Anorganische Chemie • 241004 Seminar zur Vorlesung Organische Chemie • 241005 Praktikum Allgemeine und Anorganische Chemie • 241006 Praktikum Präparative Organische Chemie
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 193,5 h Selbststudiumszeit/Nacharbeitszeit: 166,5 h Gesamt: 360 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 24101 Allgemeine und Anorganische Chemie zur Vorlesung (PL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1 • 24102 Praktikum Allgemeine und Anorganische Chemie (USL), Schriftlich oder Mündlich, 150 Min., Gewichtung: 1 • 24103 Allgemeine und Anorganische Chemie zum Praktikum (PL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1 • 24104 Organische Chemie (PL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1

- 24105 Organische Chemie Praktikum (USL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1
-

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Organische Chemie

Modul: 28430 Umweltstatistik und Informatik

2. Modulkürzel:	021500351	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr.-Ing. Joachim Schwarte		
9. Dozenten:	Joachim Schwarte Andras Bardossy		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, 2. Semester → Basismodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, 2. Semester → Basismodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, 2. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, 2. Semester → Zusatzmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Statistik:</p> <p>Nach Abschluß der Veranstaltung Statistik werden von den Studierenden die grundlegenden statistischen Werkzeuge und Methoden beherrscht. Die Teilnehmer kennen die Möglichkeiten und Grenzen der eingesetzten Werkzeuge und sind in der Lage, Methoden kritisch zu bewerten und entsprechend den Anforderungen geeignet anzuwenden: Die theoretischen Konzepte von Wahrscheinlichkeit, Zufallsvariable und Stichprobenverteilung werden verstanden und können entsprechend eingeordnet werden. Die Studierenden sind mit Methoden zur Identifizierung nichtlinearer Prozesse und statistischer Artefakte vertraut. Darüber hinaus beherrschen sie die grundlegenden Methoden der Bewertung von Untersuchungsergebnissen, wie z.B. Signifikanztests.</p> <p>Informatik:</p> <p>Die Studierenden können algorithmische Lösungswege für einfache Problemstellungen selbstständig finden und unter Verwendung einer modernen Programmiersprache umsetzen. Sie sind im Stande die Komplexitätsordnung eines Problems bzw. eines Lösungsverfahrens abzuschätzen und somit Aussagen über die praktische Brauchbarkeit der jeweils betrachteten Methoden zu machen. Mit Hilfe von Tabellenkalkulationsprogrammen können Sie typische Aufgabenstellungen wie Massenermittlungen und Kostenberechnungen durchführen. Sie sind mit den wesentlichen Risiken der Informations- und Kommunikationstechnologie sowie mit der Anwendung entsprechender Schutzmethoden vertraut.</p>		
13. Inhalt:	<p>Statistik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • deskriptive Statistik <ul style="list-style-type: none"> - Darstellung und Interpretation statistischer Daten - lineare und nicht-lineare Regressionsrechnung - Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung, theoretische Verteilungsfunktionen 		

- Binomialverteilung, hypergeometrische Verteilung
- Poissonverteilung, Exponentialverteilung
- Normalverteilung und Log-Normalverteilung
- schließende Statistik, Konzept der Stichproben und unendlichen Grundgesamtheiten
- Konfidenzintervalle für die Momente von Verteilungen
- Hypothesentests
- Konfidenzintervalle und Hypothesentests in der bivariaten Statistik

Informatik

Inhalt der Vorlesung "Einführung in die Informatik"

- Algorithmen und Turing-Maschinen
- Datenstrukturen
- Computer
- Programmiersprachen
- Programmierprinzipien
- Programmentwicklung mit MatLab
- Tabellenkalkulation
- Sicherheit und Datenschutz

14. Literatur:

Statistik:

- Vorlesungsskript Statistik
- Unterlagen von Übungen und Hausübungen (Downloadbereich der IWS Homepage)
- Hartung, J. 1999. : Statistik - Lehr- und Handbuch der angewandten Statistik. 12. Aufl. Oldenburg Verlag, München
- Sachs, L. 1991. Angewandte Statistik. 7. Auflage. Springer Auflage. Berlin
- Moore, D. S. and G. M. McCabe. 2003. Introduction of the practice of statistics. 4. Auflage. New York.

Informatik:

- Online-Skript innerhalb der Ilias-Umgebung
- Duden Informatik

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 284303 Vorlesung Informatik
- 284304 Virtuell unterstützte Gruppenübungen Informatik
- 284301 Vorlesung Statistik
- 284302 Übung Statistik

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Umwelts tatistik:

Präsenzzeit:	42h
Selbststudium:	48h
Gesamt:	90 h

Informatik:

Vorlesung:	28h
Virtuell unterstützte Gruppenübungen:	14h
Nachbereitung der Vorlesung:	14 h
Nachbereitung der Gruppenübungen:	14 h
Prüfungsvorbereitung in der vorlesungsfreien Zeit:	20h
Gesamt:	90 h

17. Prüfungsnummer/n und -name: 28431 Umweltstatistik und Informatik (LBP), Schriftlich, 120 Min.,
Gewichtung: 1

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Werkstoffe im Bauwesen

Modul: 38210 Biotechnik

2. Modulkürzel:	041000014	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Ralf Takors		
9. Dozenten:	Ralf Takors		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, 5. Semester → Ergänzungsmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, 5. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, 5. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, 5. Semester → Ergänzungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden lernen die Grundzüge des Zentralstoffwechsels mikrobieller Systeme aus Sicht des metabolic engineering kennen und sind in der Lage wesentliche Funktionalitäten hinsichtlich einer wirtschaftlichen Anwendung zu benennen und zu bewerten. • Die Studierenden erklären die Grundprinzipien der Bioverfahrenstechnik und erläutern die hierzu notwendigen (bio)prozesstechnischen Methoden. • Die Studierenden beurteilen kommentierend ausgewählte Produktionsprozesse aufgrund relevanter Basisdaten und schätzen diese im Sinne einer geplanten Auslegung ein. 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorstellung des mikrobiellen Zentralstoffwechsels aus metabolic engineering Sichtweise • Grundlagen der physikalischen Chemie und chemischen Reaktionstechnik • Einführung in die Reaktionstechnik biologischer Systeme, • Grundlagen der Transportprozesse in Bioreaktoren, • Vorstellung von Bioreaktoren, Rührung und Belüftung, • Auslegung von Bioprozessen Maßstabsübertragung in den Produktionsmaßstab • Grundlagen der wirtschaftlichen Betrachtung von Bioprozessen • Zu allen Themengebieten werden Übungsaufgaben gemeinsam gerechnet. 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsunterlagen, R. Takors, IBVT Stuttgart • J, Nielsen et al., Bioreaction Engineering Principles, ISBN-0-306-47349-6 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 382102 Vorlesung Einführung in die Bioverfahrenstechnik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 Stunden Nacharbeitungszeit: 56 Stunden Prüfungsaufwand: 68 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	38212 Einführung in die Bioverfahrenstechnik (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1		

18. Grundlage für ... : Biologische und chemische Verfahren für die industrielle Nutzung von Biomasse (Energieträger und Chemierohstoffe)

19. Medienform:

20. Angeboten von: Bioverfahrenstechnik

Modul: 38370 Grundlagen der Kraftfahrzeugantriebe

2. Modulkürzel:	070810108	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Hubert Fußhoeller		
9. Dozenten:	Hubert Fußhoeller		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, 5. Semester → Ergänzungsmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, 5. Semester → Ergänzungsmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, 5. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, 5. Semester → Zusatzmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
12. Lernziele:	Die Studenten kennen Entwicklungen und Design von Otto- und Dieselmotoren vor dem Hintergrund der Gemischbildung, Verbrennung, Schadstoffbildung, etc. Sie können Kennfelder verschiedenster Art interpretieren, Bauteilbelastung und Schadstoffbelastung bzw. deren Vermeidung bestimmen.		
13. Inhalt:	Alternative und konventionelle Kraftfahrzeugantriebe, Entwicklungstendenzen (Umweltschutz, Kraftstoffverbrauch). Gemischaufbereitung, Verbrennung, Abgasentgiftung u. Verbrauchsminderung bei Otto- und Dieselmotoren. Schichtladungsmotoren. Kühlung, Schmierung, Motorengeräusch, Nebenaggregate.		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Bosch: Kraftfahrtechnisches Taschenbuch, 26. Auflage, Vieweg, 2007 • Basshuysen, R. v., Schäfer, F.: Handbuch Verbrennungsmotor, Vieweg, 2007 • Vorlesungsumdruck 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 383701 Vorlesung Grundlagen der Kraftfahrzeugantriebe		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit 56 h, Selbststudium 112 h, Gesamt 168 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	38371 Grundlagen der Kraftfahrzeugantriebe (PL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Vorlesung (Beamer, Folien, Tafelanschrieb)		
20. Angeboten von:	Verbrennungsmotoren und Kraftfahrwesen		

Modul: 45810 Höhere Mathematik 1 / 2 für Ingenieurstudiengänge

2. Modulkürzel:	080410501x	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	18 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	14	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr. Markus Stroppel		
9. Dozenten:	Markus Stroppel		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, → Zusatzmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, 1. Semester → Basismodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, 1. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, 1. Semester → Basismodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Hochschulreife, Schulstoff in Mathematik		
12. Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • verfügen über grundlegende Kenntnisse der Linearen Algebra, der Differential- und Integralrechnung für Funktionen einer reellen Veränderlichen und der Differentialrechnung für Funktionen mehrerer Veränderlicher, • sind in der Lage, die behandelten Methoden selbstständig sicher, kritisch und kreativ anzuwenden • besitzen die mathematische Grundlage für das Verständnis quantitativer Modelle aus den Ingenieurwissenschaften. • können sich mit Spezialisten aus dem ingenieurs- und naturwissenschaftlichen Umfeld über die benutzten mathematischen Methoden verständigen. 		
13. Inhalt:	<p>Lineare Algebra: Vektorrechnung, komplexe Zahlen, Matrizenalgebra, lineare Abbildungen, Bewegungen, Determinanten, Eigenwerttheorie, Quadriken</p> <p>Differential- und Integralrechnung für Funktionen einer Veränderlichen: Konvergenz, Reihen, Potenzreihen, Stetigkeit, Differenzierbarkeit, höhere Ableitungen, Taylor-Formel, Extremwerte, Kurvendiskussion, Stammfunktion, partielle Integration, Substitution, Integration rationaler Funktionen, bestimmtes (Riemann-)Integral, uneigentliche Integrale.</p> <p>Differentialrechnung Folgen/Stetigkeit in reellen Vektorräumen, partielle Ableitungen, Kettenregel, Gradient und Richtungsableitungen, Tangentialebene, Taylor-Formel, Extrema (auch unter Nebenbedingungen), Sattelpunkte, Vektorfelder, Rotation, Divergenz.</p> <p>Kurvenintegrale: Bogenlänge, Arbeitsintegral, Potential</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • W. Kimmerle - M.Stroppel: lineare Algebra und Geometrie. Edition Delkhofen. • W. Kimmerle - M.Stroppel: Analysis . Edition Delkhofen. • A. Hoffmann, B. Marx, W. Vogt: Mathematik 		

- K. Meyberg, P. Vachenauer: Höhere Mathematik 1. Differential- und Integralrechnung. Vektor- und Matrizenrechnung. Springer.
- G. Bärwolff: Höhere Mathematik, Elsevier.
- Mathematik Online: www.mathematik-online.org.

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 458101 Höhere Mathematik 1 für Ingenieurstudiengänge (EE)• 458108 Höhere Mathematik 2 für Ingenieurstudiengänge (EE)• 458102 Höhere Mathematik 1 für Ingenieurstudiengänge (Geod)• 458109 Höhere Mathematik 2 für Ingenieurstudiengänge (Geod)• 458103 Höhere Mathematik 1 für Ingenieurstudiengänge (Med)• 458110 Höhere Mathematik 2 für Ingenieurstudiengänge (Med)• 458106 Höhere Mathematik 1 für Ingenieurstudiengänge (UWT)• 458113 Höhere Mathematik 2 für Ingenieurstudiengänge (UWT)• 458107 Höhere Mathematik 1 für Ingenieurstudiengänge (Verf)• 458114 Höhere Mathematik 2 für Ingenieurstudiengänge (Verf)• 458111 Höhere Mathematik 2 für Ingenieurstudiengänge (Tpbau)• 458105 Höhere Mathematik 1 für Ingenieurstudiengänge (Tpmach)• 458112 Höhere Mathematik 2 für Ingenieurstudiengänge (Tpmach)• 458104 Höhere Mathematik 1 für Ingenieurstudiengänge (Tpbau)
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 196 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 344 h Gesamt: 540 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	45811 Höhere Mathematik 1 / 2 für Ingenieurstudiengänge (PL), Schriftlich, 180 Min., Gewichtung: 1 unbenotete Prüfungsvorleistungen: HM 1/ 2 für Ingenieurstudiengänge: schriftliche Hausaufgaben, Scheinklausuren Für Studierende, in deren Studiengang die HM 1/2 für Ingenieurstudiengänge die Orientierungsprüfung darstellt, genügt ein Schein aus einem der beiden Semester, wenn im 3. Fachsemester keine Möglichkeit zum Nachholen des fehlenden Scheins bestand.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer, Tafel, persönliche Interaktion
20. Angeboten von:	Institute der Mathematik

Modul: 48750 Projektierung und Bewertung wasserbaulicher Maßnahmen

2. Modulkürzel:	021410207	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr.-Ing. Kristina Terheiden		
9. Dozenten:	Kristina Terheiden Jochen Seidel		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, → Zusatzmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, → Zusatzmodule B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017, → Vorgezogene Master-Module		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden haben Kenntnisse über umweltbedingte Alterungsprozesse in und an Wasserbauten. Sie verstehen unter Berücksichtigung der Einflüsse die Ursachen und Auswirkungen. Sie kennen gängige Verfahren im Wasserbau um diese Prozesse zu detektieren und entsprechende Maßnahmen zu treffen. Darüber hinaus kennen sie Verfahren zur Projektierung und Bewertung, die bei der Planung wasserbaulicher Maßnahmen zur Anwendung kommen.</p> <p>Umweltbedingte Alterungsprozesse in und an Wasserbauten: Die Studierenden verstehen die Zusammenhänge zwischen umweltbedingten Einflüssen und materialspezifischen Auswirkungen. Sie kennen den theoretischen Hintergrund um entsprechende Analysemethoden und Maßnahmen zu wählen.</p> <p>Projektbewertung in der Wasserwirtschaft : Die Studierenden sind sich der Komplexität von Planungen im Wasserbereich und der notwendigen Einbeziehung mehrerer Interessensgruppen, die wiederum teils mehrfache Zielsetzungen vertreten, bewusst und wissen, dass Entscheidungen grundsätzlich die Berücksichtigung verschiedener Zielsetzungen erfordern. Sie kennen die wichtigsten Verfahren zur Lösung von Problemen mit Mehrfachzielsetzungen.</p>		
13. Inhalt:	<p>Umweltbedingte Alterungsprozesse in und an Wasserbauten: Grundlagen zu umweltbedingten Einflüssen Materialspezifische Alterungsprozesse Messverfahren an wasserbaulichen Anlagen zur Analyse dieser Prozesse Methoden zur Sicherung wasserbaulicher Bauten und Anlagen</p> <p>Projektbewertung in der Wasserwirtschaft Lösung von Problemen mit Mehrfachzielsetzung werden behandelt am Beispiel von aktuellen Projekten wie z.B. Wasserspeichern mit gleichzeitiger Trinkwasserspeicherung oder Seenbewirtschaftung mit dem Zielkonflikt der Nutzung als Mineralquelle, für Bergbau und Tourismus. Aufbauend auf den Grundlagen der Zinseszinsrechnung beinhalten die behandelten Verfahren Composite und compromise programming, Nutzwert- und Electre-Verfahren</p>		

14. Literatur:	Skripte und Übungsunterlagen werden zur Verfügung gestellt.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 487501 Vorlesung und Übung Umweltbedingte Alterungsprozesse in und an Wasserbauten• 487502 Vorlesung und Übung Projektbewertung in der Wasserwirtschaft
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: ca. 45 h Selbststudium: ca. 135 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	48751 Projektierung und Bewertung wasserbaulicher Maßnahmen (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Wasserbau und Wassermengenwirtschaft

Modul: 81470 Bachelorarbeit Umweltschutztechnik

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	12 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2011, B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 457-2017,
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	
13. Inhalt:	
14. Literatur:	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	81471 Bachelorarbeit Umweltschutztechnik (PL), , Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Universität Stuttgart
