

## Amtliche Bekanntmachungen

Herausgegeben im Auftrage des Rektors von der Abteilung 1.1 des Dezernates 1.0  
der RWTH Aachen, Templergraben 55, 52056 Aachen

Nr. 2010/072

14.10.2010

Redaktion: Sylvia Glaser

S. 1 - 127

Telefon: 80-99087

**Prüfungsordnung  
für den Master-Studiengang  
Entsorgungsingenieurwesen  
der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen**

**vom 11.10.2010**

Aufgrund des § 2 Abs. 4 des Gesetzes über die Hochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen (Hochschulgesetz – HG) vom 31. Oktober 2006 (GV. NRW S. 474), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes zum Ausbau der Fachhochschule für Gesundheitsberufe in Nordrhein-Westfalen vom 8. Oktober 2009 (GV. NRW 2009 S. 516), hat die Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen (RWTH) folgende Prüfungsordnung erlassen:

## Inhaltsübersicht

### I. Allgemeines

- § 1 Geltungsbereich und akademischer Grad
- § 2 Ziel des Studiums und Sprachenregelung
- § 3 Zugangsvoraussetzungen
- § 4 Regelstudienzeit, Studiumumfang und Leistungspunkte
- § 5 Anmeldung und Zugang zu Lehrveranstaltungen
- § 6 Prüfungen und Prüfungsfristen
- § 7 Formen der Prüfungen
- § 8 Zusätzliche Module
- § 9 Bewertung der Prüfungsleistungen und Bildung der Noten
- § 10 Prüfungsausschuss
- § 11 Prüfende und Beisitzende
- § 12 Anrechnung von Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen und Einstufung in höhere Fachsemester
- § 13 Wiederholung von Prüfungen, der Master-Arbeit und Verfall des Prüfungsanspruchs
- § 14 Abmeldung, Versäumnis, Rücktritt, Täuschung, Ordnungsverstoß

### II. Master-Prüfung und Master-Arbeit

- § 15 Art und Umfang der Master-Prüfung
- § 16 Master-Arbeit
- § 17 Annahme und Bewertung der Master-Arbeit
- § 18 Bestehen der Master-Prüfung

### III. Schlussbestimmungen

- § 19 Zeugnis, Urkunde und Bescheinigungen
- § 20 Ungültigkeit der Master-Prüfung, Aberkennung des akademischen Grades
- § 21 Einsicht in die Prüfungsakten
- § 22 Inkrafttreten, Veröffentlichung und Übergangsbestimmungen

### Anlagen:

1. Modulkatalog
2. Studienverlaufsplan
3. Richtlinien für die berufspraktische Tätigkeit

Anhang: Glossar

## I. Allgemeines

### § 1

#### Geltungsbereich und akademischer Grad

- (1) Diese Prüfungsordnung gilt für den Master-Studiengang Entsorgungswesen.
- (2) Bei erfolgreichem Abschluss des Master-Studiums verleihen die Fakultät für Georessourcen und Materialtechnik und die Fakultät für Bauingenieurwesen den akademischen Grad eines Master of Science RWTH Aachen University (M.Sc. RWTH).

### § 2

#### Ziel des Studiums und Sprachenregelung

- (1) Im Master-Studiengang Entsorgungswesen werden die im Bachelor-Studiengang erworbenen Kenntnisse so verbreitert und vertieft, dass die Absolventin bzw. der Absolvent zur Behandlung komplexer Fragestellungen und insbesondere zur selbstständigen wissenschaftlichen Arbeit befähigt wird. Um das weite Themenspektrum des Entsorgungswesens abzudecken, findet eine Vertiefung in den drei Studienrichtungen „Feste Abfallstoffe“, „Abwasser“, „Bodenschutz und Wasserwirtschaft“ statt.
- (2) Bei dem Master-Studiengang handelt es sich um einen konsekutiven Master-Studiengang.
- (3) Das Studium findet in deutscher Sprache statt, einzelne Lehrveranstaltungen finden in englischer Sprache statt.
- (4) Die Master-Arbeit kann wahlweise in deutscher oder englischer Sprache abgefasst werden.

### § 3

#### Zugangsvoraussetzungen

- (1) Zugangsvoraussetzung ist ein anerkannter erster Hochschulabschluss im Fach Entsorgungswesen, durch den die fachliche Vorbildung für den Masterstudiengang nachgewiesen wird. Anerkannt sind Hochschulabschlüsse, die durch eine zuständige staatliche Stelle des Staates, in dem die Hochschule ihren Sitz hat, genehmigt oder in einem staatlich anerkannten Verfahren akkreditiert worden sind.
- (2) Für die fachliche Vorbildung im Sinne des Absatzes 1 ist es erforderlich, dass die Studienbewerberin bzw. der Studienbewerber in den nachfolgend aufgeführten Bereichen über die für ein erfolgreiches Studium im Masterstudiengang Entsorgungswesen erforderlichen Kenntnisse verfügt:
  - a) mathematisch naturwissenschaftliche Grundlagen mit Mathematik, Chemie, Physik, Grundlagen der Mechanik und Grundlagen der Maschinenelemente im Umfang von mindestens 40 Credits (ECTS)
  - b) fachspezifische Grundlagen in den Fächern: Kreislaufwirtschaft, Bodenschutz und Wasserwirtschaft, Umwelt- und Entsorgungsrecht, Abfallaufbereitung, Siedlungsentwässerung, Thermische und Biologische Abfallbehandlung, Statistik und Geotechnik im Umfang von mindestens 65 Credits (ECTS)

- c 1) vertiefende Fächer für den Zugang zur Studienrichtung „Feste Abfälle“ mit:  
Recyclingtechnik, Maschinentechnik, Deponietechnik und Abfallbehandlungsverfahren im Umfang von mindestens 25 Credits (ECTS)
- c 2) vertiefende Fächer für den Zugang zur Studienrichtung „Abwasser“ mit:  
Siedlungswasser- und Siedlungsabfallwirtschaft, Verfahrenstechnik im Umfang von mindestens 25 Credits (ECTS)
- c 3) vertiefende Fächer für den Zugang zur Studienrichtung „Bodenschutz und Wasserwirtschaft“ mit:  
Bodenschutz, Hydrologie, Siedlungswasser- und Siedlungsabfallwirtschaft im Umfang von mindestens 25 Credits (ECTS)
- (3) Der Prüfungsausschuss kann eine Zulassung mit der Auflage verbinden, bestimmte Kenntnisse bis zur Anmeldung der Master-Arbeit nachzuweisen. Art und Umfang dieser Auflagen werden vom Prüfungsausschuss individuell auf Basis der im Rahmen des vorangegangenen Studienabschluss absolvierten Studieninhalte festgelegt, dies geschieht in Absprache mit der Studienkoordinatorin bzw. dem Studienkoordinator bzw. der Fachstudienberaterin bzw. dem Fachstudienberater.
- (4) Für den Studiengang in deutscher Sprache ist die ausreichende Beherrschung der deutschen Sprache von den Studienbewerbern nachzuweisen, die Deutsch nicht als Muttersprache erlernt, die ihre Studienqualifikation nicht an einer deutschsprachigen Einrichtung erworben haben bzw. nach erfolgreichem Abschluss eines deutschsprachigen ersten Hochschulabschlusses, für den der Nachweis nicht Voraussetzung war. Es werden folgende Nachweise anerkannt:
- TestDaF (Niveaustufe 4 in allen vier Prüfungsbereichen),
  - Deutsche Sprachprüfung für den Hochschulzugang (DSH, Niveaustufe 2 oder 3),
  - Deutsches Sprachdiplom der Kultusministerkonferenz – Zweite Stufe (KMK II),
  - Kleines Deutsches Sprachdiplom (KDS), Großes Deutsches Sprachdiplom oder Zentrale Oberstufenprüfung (ZOP) des Goethe-Institutes,
  - Deutsche Sprachprüfung II des Sprachen- und Dolmetscher Institutes München.
- (5) Die Feststellung, ob die Zugangsvoraussetzungen erfüllt sind, trifft der Prüfungsausschuss in Absprache mit dem Studierendensekretariat, bei ausländischen Studienbewerberinnen bzw. -bewerbern in Absprache mit dem International Office.
- (6) Studienbewerberinnen und Studienbewerber, die schon einen Masterstudiengang an der RWTH oder an anderen Hochschulen studiert haben, müssen vor der Einschreibung bzw. bei der Umschreibung in diesen Studiengang beim hiesigen Prüfungsausschuss die Anrechnung bisher erbrachter positiver und negativer Prüfungsleistungen beantragen, um eingeschrieben bzw. umgeschrieben werden zu können.  
Auf Antrag kann der Prüfungsausschuss bei Bachelorabsolventen von Studiengängen mit sieben Semestern Regelstudienzeit individuell Prüfungsleistungen im Umfang von bis zu 30 Leistungspunkten erlassen.

**§ 4****Regelstudienzeit, Studienumfang und Leistungspunkte**

- (1) Die Regelstudienzeit beträgt einschließlich der Anfertigung der Master-Arbeit vier Semester (zwei Jahre). Das Studium kann in jedem Semester aufgenommen werden. Empfohlen wird eine Studienaufnahme im Wintersemester. Wird das Studium im Sommersemester begonnen, sollte die Fachstudienberatung wegen der konkreten Studienplanung aufgesucht werden.
- (2) Das Studium ist modular aufgebaut. Die einzelnen Module beinhalten die Vermittlung bzw. Erarbeitung eines Stoffgebietes und der entsprechenden Kompetenzen. Eine Beurteilung der Studienergebnisse durch eine Prüfung oder eine andere Form der Bewertung muss vorgesehen werden. Das Studium enthält einschließlich des Moduls Master-Arbeit insgesamt minimal 15 und maximal 19 Module (je nach Vertiefungsrichtung). Alle Module sind im Modulkatalog definiert (s. Anlage 2).
- (3) Die in den einzelnen Modulen erbrachten Prüfungsleistungen werden gemäß § 9 bewertet und gehen mit Leistungspunkten (Credit Points (CP)) gewichtet in die Gesamtnote ein. CP werden nicht nur nach dem Umfang der Lehrveranstaltung vergeben, sondern umfassen den durch ein Modul verursachten Zeitaufwand der Studierenden für Vorbereitung, Nacharbeit und Prüfungen (Selbststudium). Ein CP entspricht dem geschätzten Arbeitsaufwand von etwa 30 Stunden. Ein Semester umfasst in der Regel 30 CP, der Master-Studiengang umfasst daher insgesamt 120 CP.
- (4) Der Studienumfang beläuft sich zuzüglich der Master-Arbeit auf minimal 54 und maximal 69 Semesterwochenstunden (Kontaktzeit in SWS, je nach Vertiefungsrichtung). Eine SWS entspricht einer 45-minütigen Lehrveranstaltung pro Woche während der gesamten Vorlesungszeit eines Semesters. Die angegebenen SWS beziehen sich auf die reine Dauer der Veranstaltungen. Darüber hinaus sind Zeiten zur Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen aufzubringen. Diese Zeiten gehen gemäß Absatz 3 in die Zuweisung der entsprechenden Creditanzahl ein.
- (5) Die RWTH stellt durch ihr Lehrangebot sicher, dass die Regelstudienzeit eingehalten werden kann, dass insbesondere die für einen Studienabschluss erforderlichen Module und die zugehörigen Prüfungen sowie die Master-Arbeit im vorgesehenen Umfang und innerhalb der vorgesehenen Fristen absolviert werden können.

**§ 5****Anmeldung und Zugang zu Lehrveranstaltungen**

- (1) Die Lehrveranstaltungen des Master-Studiengangs Entsorgungswesen stehen den für diesen Studiengang eingeschriebenen oder als Zweithörerinnen bzw. Zweithörer zugelassenen Studierenden sowie grundsätzlich Studierenden anderer Studiengänge und Gasthörerinnen und Gasthörern der RWTH zur Teilnahme offen. Für jede Lehrveranstaltung ist eine Anmeldung über ein modulares Anmeldeverfahren erforderlich. Anmeldefrist und Anmeldeverfahren werden im CAMPUS-Informationssystem rechtzeitig bekannt gegeben. Eine Orientierungsabmeldung von einer Lehrveranstaltung, die über ein Semester läuft, ist bis zum letzten Freitag im Mai bzw. November möglich (Orientierungsphase). Im Falle einer Orientierungsabmeldung bei semesterfixierten Pflichtveranstaltungen erfolgt eine Wiederanmeldung zur nächsten turnusmäßigen Lehrveranstaltung und es ist keine erneute Abmeldung von der Veranstaltung möglich. Abweichend davon ist bei Blockveranstaltungen eine Abmeldung bis einen Tag vor dem ersten Veranstaltungstag möglich.

- (2) Machen es der angestrebte Studienerfolg, die für eine Lehrveranstaltung vorgesehene Vermittlungsform, Forschungsbelange oder die verfügbare Kapazität an Lehr- und Betreuungspersonal erforderlich, die Teilnehmerzahl einer Lehrveranstaltung zu begrenzen, so erfolgt dies nach Maßgabe des § 59 Abs. 2 HG. Dabei sind Studierende, die im Rahmen ihres Studiengangs auf den Besuch einer Lehrveranstaltung angewiesen sind vorrangig zu berücksichtigen (semesterfixierte Pflichtleistung bzw. Wahlpflichtleistung). Als weitere Kriterien werden in der nachfolgenden Reihenfolge gesetzt: die semestervariable Pflichtleistung bzw. Wahlpflichtleistung, die Wahlleistung (§ 6 Abs. 1) und die freiwillige Zusatzleistung (gemäß § 8 Abs. 1) und der freie Zugang (Absatz 1). Weitere Voraussetzungen zur Teilnahme an Modulen, Lehrveranstaltungen und Prüfungen sind im Modulkatalog (Anlage 2) geregelt.

## § 6

### Prüfungen und Prüfungsfristen

- (1) Die Gesamtheit der Master-Prüfung besteht aus den Prüfungsleistungen zu den einzelnen Modulen sowie der Master-Arbeit. Die Prüfungen und die Master-Arbeit werden studienbegleitend abgelegt und sollen innerhalb der festgelegten Regelstudienzeit abgeschlossen sein. Während der Prüfung müssen die Studierenden eingeschrieben sein. Die Module innerhalb des Curriculums gliedern sich in Pflicht- und Wahlpflichtmodule sowie ggfs. Wahlmodule. Pflichtmodule sind verbindlich vorgegeben. Wahlpflichtmodule gestatten eine Auswahl aus einer vorgegebenen Aufstellung alternativer Module durch die Studierenden. Darüber hinaus kann ein definierter Wahlbereich vorgesehen werden, aus dem von den Studierenden frei gewählt werden kann. Dieser Wahlbereich ist nicht mit den in § 8 genannten Zusatzmodulen gleichzusetzen. Zusatzmodule stellen Module dar, die im Studienplan nicht vorgesehen sind, sondern von den Studierenden zusätzlich - auf freiwilliger Basis - belegt werden.
- (2) Für den Besuch von Lehrveranstaltungen ist eine modulare Anmeldung erforderlich. Mit der Anmeldung zur Lehrveranstaltung in Pflichtmodulen und Wahlpflichtmodulen ist eine automatisierte Folgeanmeldung zu der dazugehörigen Prüfung möglich. Diese Folgeanmeldung erfolgt automatisch zum 1.12. für das Wintersemester bzw. 1.6. für das Sommersemester des jeweiligen Jahres. § 5 Abs. 1 bleibt davon unbenommen.
- (3) Die Studierenden sollen die Lehrveranstaltungen zu dem im Studienplan vorgesehenen Zeitpunkt besuchen. Die genauen An- und Abmeldeverfahren werden im CAMPUS-Informationssystem bekannt gegeben. Die Meldung zu einer Prüfung ist zugleich eine bedingte Meldung zu den Wiederholungsprüfungen. § 5 Abs. 1 bleibt hiervon unberührt.
- (4) Der Prüfungsausschuss sorgt dafür, dass in jedem Prüfungszeitraum zu den zur Master-Prüfung gehörenden Fächern des jeweiligen Semesters Prüfungen erbracht werden können. In den Fächern sind mindestens zwei Prüfungstermine pro Jahr anzubieten, im Falle von Klausuren sind diese zu Vorlesungsbeginn anzukündigen.
- (5) Die gesetzlichen Mutterschutzfristen, die Fristen der Elternzeit und die Ausfallzeiten aufgrund der Pflege und Erziehung von Kindern im Sinne des § 25 Abs. 5 Bundesausbildungsförderungsgesetz sowie aufgrund der Pflege der Ehegattin bzw. des Ehegatten, der eingetragenen Lebenspartnerin bzw. des eingetragenen Lebenspartners oder einen in gerader Linie Verwandten oder ersten Grades Verschwägerten sind zu berücksichtigen.
- (6) Macht die Kandidatin bzw. der Kandidat durch ein ärztliches Zeugnis glaubhaft, dass sie bzw. er wegen länger andauernder oder ständiger körperlicher Behinderung oder chronischer Krankheit nicht in der Lage ist, eine Prüfung ganz oder teilweise in der vorgesehenen Form abzulegen, hat die bzw. der Vorsitzende des Prüfungsausschusses der Kandidatin bzw. dem Kandidaten zu gestatten, gleichwertige Prüfungsleistungen in einer anderen Form zu erbringen. Bei der Festlegung von Pflichtpraktika bzw. verpflichtenden

Auslandsaufenthalten sind Ersatzleistungen zu gestatten, wenn diese aufgrund der Beeinträchtigung auch mit Unterstützung durch die Hochschule nicht nachgewiesen werden können.

- (7) Beurlaubte Studierende sind nicht berechtigt, an der RWTH Leistungsnachweise zu erwerben oder Prüfungen abzulegen. Dies gilt nicht für die Wiederholung von nicht bestandenen Prüfungen und für Leistungsnachweise (Erfahrungsberichte) für das Auslands- oder Praxissemester selbst. Außerdem gilt dies nicht, wenn die Beurlaubung aufgrund der Pflege und Erziehung von Kindern im Sinne des § 25 Abs. 5 Bundesausbildungsförderungsgesetz sowie aufgrund der Pflege der Ehegattin bzw. des Ehegatten, der eingetragenen Lebenspartnerin bzw. des eingetragenen Lebenspartners oder eines in gerader Linie Verwandten oder im ersten Grad Verschwägerten erfolgt.

## § 7

### Formen der Prüfungen

- (1) Eine Prüfung ist im Regelfall eine Klausurarbeit oder eine mündliche Prüfung. Prüfungen können aber auch in Form eines Referates, einer Hausarbeit, einer Studienarbeit, einer Projektarbeit oder eines Kolloquiums erbracht werden. Im Rahmen eines Moduls kann die Vorlage von Teilnahmenachweisen sowie Leistungsnachweisen verlangt werden. Ein Leistungs- oder Teilnahmenachweis kann als Zulassungsvoraussetzung für weitere zu erbringende Leistungen innerhalb eines Moduls definiert werden. Leistungsnachweise können in den gleichen Formen wie die Prüfungen erworben werden. Ein Teilnahmenachweis bescheinigt die aktive Teilnahme an einer Lehrveranstaltung.
- (2) Die endgültige Form der Prüfung im Fall von alternativen Möglichkeiten und die zugelassenen Hilfsmittel werden in der Regel zu Beginn der Lehrveranstaltung, spätestens bis vier Wochen vor dem Prüfungstermin bekannt gegeben. § 13 Abs. 5 bleibt davon unberührt. Der Prüfungstermin und der Name der bzw. des Prüfenden müssen spätestens bis Mitte Mai bzw. Mitte November im CAMPUS-Informationssystem bekannt gegeben werden. Ebenso ist mitzuteilen, wie die Einzelbewertungen der Prüfungen in die Gesamtbewertung der Prüfung zu der Lehrveranstaltung einfließen.
- (3) In den **mündlichen Prüfungen** soll die Kandidatin bzw. der Kandidat nachweisen, dass sie bzw. er die Zusammenhänge des Prüfungsgebietes erkennt und spezielle Fragestellungen in diese Zusammenhänge einzuordnen vermag. Durch die mündliche Prüfung soll ferner festgestellt werden, ob die Kandidatin bzw. der Kandidat über breites Grundlagenwissen verfügt. Mündliche Prüfungen werden entweder von mehreren Prüfenden (Kollegialprüfung) oder von einer bzw. einem Prüfenden in Gegenwart einer bzw. eines sachkundigen Beisitzenden als Gruppenprüfung mit nicht mehr als vier Kandidatinnen bzw. Kandidaten oder als Einzelprüfung abgelegt. Hierbei wird jede Kandidatin bzw. jeder Kandidat in einem Prüfungsfach bzw. Stoffgebiet grundsätzlich nur von einer Prüfenden bzw. einem Prüfenden geprüft. Vor der Festsetzung der Note gemäß § 9 Abs. 1 hat die bzw. der Prüfende die Beisitzende bzw. den Beisitzenden zu hören. Die wesentlichen Gegenstände und Ergebnisse der mündlichen Prüfung sind in einem Protokoll festzuhalten. Das Ergebnis der Prüfung ist der Kandidatin bzw. dem Kandidaten im Anschluss an die mündliche Prüfung bekannt zu geben. Die Dauer einer mündlichen Prüfung beträgt pro Kandidatin bzw. Kandidat bei Lehrveranstaltungen mit bis zu drei Creditpoints mindestens 15 und höchstens 30 Minuten, bei Lehrveranstaltungen mit mehr als drei Creditpoints höchstens 60 Minuten. Im Fall von mündlichen Ergänzungsprüfungen gemäß § 13 Abs. 2 ist die Bewertung durch eine Prüfende bzw. einen Prüfenden ausreichend. Im Rahmen einer Gruppenprüfung ist darauf zu achten, dass der gleiche Zeitrahmen pro Kandidatin bzw. Kandidat wie bei einer Einzelprüfung eingehalten wird.

- (4) Studierende, die sich in einem späteren Prüfungszeitraum der gleichen Prüfung unterziehen wollen, können nach Maßgabe der räumlichen Verhältnisse als Zuhörerinnen bzw. Zuhörer zugelassen werden, sofern die Kandidatin bzw. der Kandidat nicht widerspricht. Die Zulassung erstreckt sich nicht auf die Beratung und Bekanntgabe des Prüfungsergebnisses.
- (5) In den **Klausurarbeiten** soll die Kandidatin bzw. der Kandidat nachweisen, dass sie bzw. er in begrenzter Zeit und mit begrenzten Hilfsmitteln ein Problem mit den geläufigen Methoden des Faches erkennen und Wege zu einer Lösung finden kann. Die Dauer einer Klausur beträgt bei der Vorgabe von:

Credits	Für eine Abschlussklausur	Maximale Dauer der Summe aller Teilklausuren
bis 3 CP	höchstens 90 Minuten	höchstens 135 Minuten
von 3 bis 6 CP	höchstens 120 Minuten	höchstens 180 Minuten
mehr als 6 CP	höchstens 180 Minuten	höchstens 270 Minuten

Eine Einlesezeit, die nicht in die Bearbeitungszeit eingeht, ist darüber hinaus möglich.

- (6) Im Rahmen von Klausuren können auch Multiple Choice Aufgaben gestellt werden. Einzelheiten der Bewertung sind § 9 Abs. 2 bis 3 zu entnehmen.
- (7) Jede Klausurarbeit ist von der bzw. dem Prüfenden zu bewerten. Wird eine Klausurarbeit gemäß § 13 Abs. 4 von zwei Prüfenden bewertet, so ergibt sich die Note der Klausurarbeit aus dem arithmetischen Mittel der Einzelbewertungen. Die Prüfenden können fachlich geeigneten Mitarbeiterinnen bzw. Mitarbeitern, die einen entsprechenden Mastergrad oder einen vergleichbaren oder höherwertigen Abschluss haben, die Vorkorrektur der Klausurarbeit übertragen. Im Fall von mündlichen Ergänzungsprüfungen gemäß § 13 Abs. 2 ist die Bewertung durch eine Prüfende bzw. einen Prüfenden ausreichend.
- (8) Ein **Referat** ist ein Vortrag von mindestens 10 und höchstens 60 Minuten Dauer auf der Grundlage einer schriftlichen Ausarbeitung. Dabei sollen die Studierenden nachweisen, dass sie zur wissenschaftlichen Ausarbeitung eines Themas unter Berücksichtigung der Zusammenhänge des Faches in der Lage sind und die Ergebnisse mündlich vorstellen können.
- (9) Im Rahmen einer **schriftlichen Hausarbeit** wird eine Aufgabenstellung aus dem Bereich der Lehrveranstaltung ggf. unter Heranziehung der einschlägigen Literatur und weiterer geeigneter Hilfsmittel sachgemäß bearbeitet und geeigneten Lösungen zugeführt. Die Hilfsmittel werden zusammen mit der Aufgabenstellung bekannt gegeben. Absatz 7 Satz 2 gilt entsprechend.
- (10) In **schriftlichen Hausaufgaben**, die begleitend während des Semesters ausgegeben und bewertet werden, soll die bzw. der Studierende schrittweise auf nachfolgende Prüfungsleistungen vorbereitet werden. Bei diesen semesterbegleitenden Hausaufgaben besteht die Möglichkeit einer Anrechnung bis zu einem Umfang von 20 % auf eine nachfolgende abschließende Prüfungsleistung in der jeweiligen Lehrveranstaltung. Die Dozentin bzw. der Dozent gibt zu Beginn des Semesters, spätestens jedoch bis zum Termin der ersten Veranstaltung im Campus-System, die genauen Kriterien für den Erwerb von Bonuspunkten an.
- (11) Im Rahmen einer **Projektarbeit** wird selbstständig eine eng umrissene, wissenschaftliche Problemstellung unter Anleitung schriftlich dokumentiert.
- (12) Im Rahmen einer **Studienarbeit** bearbeiten die Studierenden eine Aufgabenstellung aus dem Bereich des Master-Studiengangs.

- (13) Prüfungen gemäß Absatz 8 bis 11 können auch als Gruppenleistung zugelassen werden, sofern eine individuelle Bewertung des Anteils eines jeden Gruppenmitglieds möglich ist.
- (14) Im **Kolloquium** sollen die Studierenden nachweisen, dass sie im Gespräch mit der bzw. dem Prüfenden und weiteren Teilnehmerinnen und Teilnehmern des Kolloquiums Zusammenhänge des Faches erkennen und spezielle Fragestellungen in diesem Zusammenhang einordnen vermögen. Das Kolloquium kann mit einem Referat gemäß Absatz 8 begonnen werden.
- (15) Im **Praktikum** sollen die Studierenden das selbstständige experimentelle Arbeiten, die Auswertung von Messdaten und die wissenschaftliche Darstellung der Messergebnisse erlernen. Als Prüfungsleistungen in den Praktika können das Fachwissen der Studierenden, das experimentelle Geschick und die Qualität der wissenschaftlichen Ausarbeitung bewertet werden. Werden die Praktika in Kleingruppen durchgeführt, wird die Leistung der bzw. des Studierenden einzeln bewertet.
- (16) Klausuren können auch in Form von e-Tests abgelegt werden. E-Tests sind multimedial gestützte Prüfungsleistungen, die in der Regel von zwei Prüfenden erarbeitet werden. Sie bestehen zum Beispiel in der Bearbeitung von Freitextaufgaben, Lückentexten und Zuordnungsaufgaben. Vor der Durchführung multimedial gestützter Prüfungsaufgaben ist sicherzustellen, dass die elektronischen Daten eindeutig identifiziert sowie unverwechselbar und dauerhaft den Studierenden zugeordnet werden können. Die Prüfung ist in Anwesenheit einer fachlich sachkundigen Person (Protokollführende bzw. Protokollführender) im Sinne von § 11 durchzuführen. Über den Prüfungsverlauf ist ein Protokoll anzufertigen, das die Namen der bzw. des Protokollführenden sowie der teilnehmenden Studierenden, Beginn und Ende der Prüfung sowie eventuell besondere Vorkommnisse enthält. Den Studierenden ist gemäß § 21 Einsicht in die multimediale Prüfung zu gewähren.

## § 8

### Zusätzliche Module

- (1) Die Kandidatin bzw. der Kandidat kann sich in weiteren, frei wählbaren Modulen einer Prüfung unterziehen (zusätzliche Module).
- (2) Das Ergebnis der Prüfung in diesen Modulen wird auf Antrag der Kandidatin bzw. des Kandidaten in das Zeugnis aufgenommen, jedoch bei der Festsetzung der Gesamtnote nicht mit einbezogen.

## § 9

### Bewertung der Prüfungsleistungen und Bildung der Noten

- (1) Die Noten für die einzelnen Prüfungsleistungen werden von den jeweiligen Prüfenden festgesetzt. Für die Bewertung sind folgende Noten zu verwenden:
- |                       |  |
|-----------------------|--|
| 1 = sehr gut          | eine hervorragende Leistung;   |
| 2 = gut               | eine Leistung, die erheblich über den durchschnittlichen Anforderungen liegt;    |
| 3 = befriedigend      | eine Leistung, die durchschnittlichen Anforderungen entspricht;                  |
| 4 = ausreichend       | eine Leistung, die trotz ihrer Mängel noch den Anforderungen genügt;             |
| 5 = nicht ausreichend | eine Leistung, die wegen erheblicher Mängel den Anforderungen nicht mehr genügt. |

Durch Erniedrigen oder Erhöhen der einzelnen Noten um 0,3 können zur differenzierten Bewertung Zwischenwerte gebildet werden. Die Noten 0,7; 4,3; 4,7 und 5,3 sind dabei ausgeschlossen. Nicht benotete Leistungen erhalten die Bewertung „bestanden“ bzw. „nicht bestanden“.

(2) Multiple Choice (Mehrfachauswahl) ist ein in Prüfungen verwendetes Format, bei dem zu einer Frage mehrere vorformulierte Antworten zur Auswahl stehen. Die Bewertungskriterien müssen auf dem Klausurbogen sowie 14 Tage vor der Prüfung per Aushang oder im Campus-Informationssystem bekannt gegeben werden. Eine Klausur mit ausschließlich Multiple Choice Aufgaben gilt als bestanden, wenn

- a) 60 % der gestellten Fragen zutreffend beantwortet sind oder
- b) die Zahl der zutreffend beantworteten Fragen um nicht mehr als 22 % die durchschnittliche Prüfungsleistung der Kandidatinnen und Kandidaten unterschreitet, die erstmals an der Prüfung teilgenommen haben.

(3) Hat die Kandidatin bzw. der Kandidat gemäß Absatz 2 die Mindestzahl der Aufgaben richtig beantwortet und damit die Prüfung bestanden, so lautet die Note wie folgt:

- sehr gut, falls sie bzw. er mindestens 75%
- gut, falls sie bzw. er mindestens 50% aber weniger als 75%
- befriedigend, falls sie bzw. er mindestens 25% aber weniger als 50%
- ausreichend, falls sie bzw. er keine oder weniger als 25%

der darüber hinausgehenden Aufgaben zutreffend beantwortet hat.

(4) Besteht eine Klausur sowohl aus Multiple Choice als auch aus anderen Aufgaben, so werden die Multiple Choice Aufgaben nach den Absätzen 2 und 3 bewertet. Die übrigen Aufgaben werden nach dem für sie üblichen Verfahren beurteilt. Die Note wird aus den gewichteten Ergebnissen beider Aufgabenteile errechnet. Die Gewichtung erfolgt nach dem Anteil der Aufgabenarten an der Klausur.

(5) Eine Bewertung der Prüfung erfolgt nur, wenn die Kandidatin bzw. der Kandidat zum Zeitpunkt der Prüfung bzw. bei der Abgabe einer zu bewertenden Leistung im Studiengang eingeschrieben ist. Die Bewertung für die Prüfungen ist nach spätestens sechs Wochen mitzuteilen, dabei muss sichergestellt werden, dass die Bewertung spätestens zehn Tage vor einer möglichen Wiederholungsprüfung vorliegt. Eine Benachrichtigung der Studierenden zur Benotung erfolgt automatisiert über das CAMPUS-Informationssystem an die RWTH-E-Mail-Kontaktadresse sowie über Aushang. Studierende können ihren aktuellen Notenspiegel im CAMPUS-Informationssystem abfragen.

(6) Eine Prüfung ist bestanden, wenn die Note mindestens „ausreichend“ (4,0) ist. Wenn eine Prüfung aus mehreren Teilleistungen besteht, ergibt sich die Note unter Berücksichtigung aller Teilleistungen. Hierbei muss jede Teilleistung mindestens mit der Note „ausreichend“ (4,0) bewertet worden oder bestanden sein. Für die Noten gilt Absatz 7 entsprechend. Sind für Module oder Lehrveranstaltungen mehrere Teilleistungen zu erbringen, können diese mit Wichtungsfaktoren gewichtet werden. Die Wichtung der Teilleistungen ist dem Modulkatalog zu entnehmen (Anlage 2).

(7) Ein Modul ist bestanden, wenn alle zugehörigen Prüfungen mit einer Note von mindestens „ausreichend“ (4,0) bestanden sind, und alle weiteren zugehörigen CP (z.B. Teilnahme- und Leistungsnachweise) erbracht sind. Für jedes Modul werden die CP gemäß Anlage (Modulkatalog) angerechnet.

- (8) Die Gesamtnote wird aus den Noten der Module und der Note der Master-Arbeit gebildet. Die Gesamtnote der bestandenen Master-Prüfung lautet:

bei einem Durchschnitt bis 1,5	= sehr gut,
bei einem Durchschnitt von 1,6 bis 2,5	= gut,
bei einem Durchschnitt von 2,6 bis 3,5	= befriedigend,
bei einem Durchschnitt von 3,6 bis 4,0	= ausreichend.

Die jeweils schlechteste der gewichteten Modulnoten bleibt auf Antrag des Studierenden an den Prüfungsausschuss und dessen Genehmigung unberücksichtigt, sofern alle Modulprüfungen innerhalb der Regelstudienzeit bestanden wurden.

- (9) Bei der Bildung der Noten und der Gesamtnote wird nur die erste Dezimalstelle hinter dem Komma berücksichtigt. Alle weiteren Stellen werden ohne Rundung gestrichen.
- (10) Anstelle der Gesamtnote „sehr gut“ nach Absatz 8 wird das Gesamturteil „mit Auszeichnung bestanden“ erteilt, wenn die Master-Arbeit mit 1,0 bewertet und der gewichtete Durchschnitt aller anderen Noten der Master-Prüfung nicht schlechter als 1,3 ist.

## **§ 10 Prüfungsausschuss**

- (1) Für die Organisation der Prüfungen und die durch diese Prüfungsordnung zugewiesenen Aufgaben bilden die Fakultät für Georessourcen und Materialtechnik sowie die Fakultät für Bauingenieurwesen einen Prüfungsausschuss. Der Prüfungsausschuss besteht aus der bzw. dem Vorsitzenden, deren bzw. dessen Stellvertretung und fünf weiteren stimmberechtigten Mitgliedern. Die bzw. der Vorsitzende, die Stellvertretung und zwei weitere Mitglieder werden aus der Gruppe der Professorinnen und Professoren, ein Mitglied wird aus der Gruppe der wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter und zwei Mitglieder werden aus der Gruppe der Studierenden gewählt. Für die Mitglieder des Prüfungsausschusses werden Vertreterinnen bzw. Vertreter gewählt. Die Amtszeit der Mitglieder aus der Gruppe der Professorinnen und Professoren und aus der Gruppe der wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter beträgt zwei Jahre, die Amtszeit der studentischen Mitglieder ein Jahr. Wiederwahl ist zulässig.
- (2) Der Prüfungsausschuss ist Behörde im Sinne des Verwaltungsverfahrens- und des Verwaltungsprozessrechts.
- (3) Der Prüfungsausschuss achtet darauf, dass die Bestimmungen der Prüfungsordnung eingehalten werden, und sorgt für die ordnungsgemäße Durchführung der Prüfungen. Er ist insbesondere zuständig für die Entscheidung über Widersprüche gegen in Prüfungsverfahren getroffene Entscheidungen. Darüber hinaus hat der Prüfungsausschuss regelmäßig, mindestens einmal im Jahr, der Fakultät über die Entwicklung der Prüfungen und Studienzeiten zu berichten. Er gibt Anregungen zur Reform der Prüfungsordnung und des Studienverlaufsplanes und legt die Verteilung der Noten und der Gesamtnoten offen. Der Prüfungsausschuss kann die Erledigung seiner Aufgaben für alle Regelfälle auf die Vorsitzende bzw. den Vorsitzenden übertragen. Dies gilt nicht für Entscheidungen über Widersprüche und den Bericht an die Fakultät.
- (4) Der Prüfungsausschuss ist beschlussfähig, wenn neben der bzw. dem Vorsitzenden oder deren bzw. dessen Stellvertretung zwei weitere stimmberechtigte Professorinnen bzw. Professoren oder deren Vertretung und mindestens zwei weitere stimmberechtigte Mitglieder oder deren Vertreterinnen bzw. Vertreter anwesend sind. Er beschließt mit einfacher Mehr-

heit. Bei Stimmgleichheit entscheidet die Stimme der bzw. des Vorsitzenden. Die studentischen Mitglieder des Prüfungsausschusses wirken bei der Anrechnung von Studien- und Prüfungsleistungen nicht mit.

- (5) Die Mitglieder des Prüfungsausschusses haben das Recht, der Abnahme der Prüfungen beizuwohnen.
- (6) Die Sitzungen des Prüfungsausschusses sind nicht öffentlich. Die Mitglieder des Prüfungsausschusses und die Vertreterinnen bzw. Vertreter unterliegen der Amtsverschwiegenheit. Sofern sie nicht im öffentlichen Dienst stehen, sind sie durch die Vorsitzende bzw. den Vorsitzenden des Prüfungsausschusses zur Verschwiegenheit zu verpflichten.
- (7) Der Prüfungsausschuss bedient sich bei der Wahrnehmung seiner Aufgaben der Verwaltungshilfe des Zentralen Prüfungsamts (ZPA).

## **§ 11**

### **Prüfende und Beisitzende**

- (1) Die bzw. der Vorsitzende des Prüfungsausschusses bestellt die Prüfenden. Die Prüfenden bestellen ggfs. die Beisitzenden. Die Bestellung ist aktenkundig zu machen. Zu Prüfenden dürfen nur Personen bestellt werden, die mindestens die entsprechende oder eine vergleichbare Abschlussprüfung abgelegt und, sofern nicht zwingende Gründe eine Abweichung erfordern, in dem der Prüfung vorangehenden Studienabschnitt eine selbstständige Lehrtätigkeit in dem betreffenden Modul ausgeübt haben. Zu Beisitzenden dürfen nur Personen bestellt werden, die über einen entsprechenden oder gleichwertigen Abschluss verfügen.
- (2) Die Prüfenden sind in ihrer Prüfungstätigkeit unabhängig. § 10 Abs. 6 Satz 2 gilt entsprechend. Dies gilt auch für die Beisitzenden.
- (3) Die Kandidatin bzw. der Kandidat kann für die Master-Arbeit sowie die schriftlichen bzw. mündlichen Prüfungen Prüfende vorschlagen. Auf die Vorschläge der Kandidatin bzw. des Kandidaten soll nach Möglichkeit Rücksicht genommen werden. Die Vorschläge begründen jedoch keinen Anspruch.
- (4) Die bzw. der Vorsitzende des Prüfungsausschusses sorgt dafür, dass der Kandidatin bzw. dem Kandidaten die Namen der Prüfenden bis Mitte Mai bzw. November bekannt gegeben werden. Die Bekanntmachung durch Aushang und im CAMPUS-Informationssystem ist ausreichend.

## **§ 12**

### **Anrechnung von Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen und Einstufung in höhere Fachsemester**

- (1) Bestandene und nicht bestandene Leistungen, die an einer anderen Hochschule im Geltungsbereich des Grundgesetzes in einem gleichen Studiengang erbracht worden sind, werden von Amts wegen angerechnet. Bestandene und nicht bestandene Leistungen in anderen Studiengängen oder an anderen Hochschulen sowie an staatlichen oder staatlich anerkannten Berufsakademien im Geltungsbereich des Grundgesetzes sind bei Gleichwertigkeit anzurechnen; dies gilt auf Antrag auch für Leistungen an Hochschulen außerhalb des Geltungsbereichs des Grundgesetzes. Auf Antrag kann die Hochschule sonstige Kenntnisse und Qualifikationen auf der Grundlage der eingereichten Unterlagen anrechnen.

- (4) Gleichwertigkeit von Leistungen ist festzustellen, wenn Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen in Inhalt, Umfang und in den Anforderungen denjenigen im Master-Studiengang Entsorgungswesen im Wesentlichen entsprechen. Dabei ist kein schematischer Vergleich, sondern eine Gesamtbetrachtung und Gesamtbewertung vorzunehmen. Für die Gleichwertigkeit von Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen, die außerhalb des Geltungsbereichs des Grundgesetzes erbracht wurden, sind die von der Kultusministerkonferenz gebilligten Äquivalenzvereinbarungen sowie Absprachen im Rahmen der Hochschulpartnerschaft zu beachten. Im Übrigen kann bei Zweifeln an der Gleichwertigkeit die Zentralstelle für ausländisches Bildungswesen gehört werden.
- (5) Studienleistungen aus dem internationalen Studienkurs „European Mineral Engineering Course (EMEC)“ werden in der Studienrichtung „Feste Abfälle“ ohne Prüfung der Gleichwertigkeit im Umfang von bis zu 50 Credits anerkannt.
- (4) Zuständig für Anrechnungen nach den Absätzen 1 bis 3 ist der Prüfungsausschuss. Vor Feststellungen über die Gleichwertigkeit ist in der Regel eine Fachvertreterin bzw. ein Fachvertreter zu hören.
- (5) Werden Studien- und Prüfungsleistungen angerechnet, sind die Noten - soweit die Notensysteme vergleichbar sind - zu übernehmen und in die Berechnung der Gesamtnote einzu beziehen. Bei unvergleichbaren Notensystemen wird der Vermerk „angerechnet“ aufgenommen. Die Anrechnung wird im Zeugnis gekennzeichnet.
- (6) Bei Vorliegen der Voraussetzungen der Absätze 1 bis 3 erfolgt die Anrechnung von Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen, die im Geltungsbereich des Grundgesetzes erbracht wurden, von Amts wegen. Die bzw. der Studierende hat die für die Anrechnung erforderlichen Unterlagen vorzulegen.

### § 13

#### **Wiederholung von Prüfungen, der Master-Arbeit und Verfall des Prüfungsanspruchs**

- (1) Bei „nicht ausreichenden“ Leistungen können die Prüfungen zweimal, die Master-Arbeit kann einmal wiederholt werden. Die Rückgabe des Themas der Master-Arbeit ist jedoch nur zulässig, wenn die Kandidatin bzw. der Kandidat bei der Anfertigung der ersten Master-Arbeit von dieser Möglichkeit keinen Gebrauch gemacht hat. Es besteht die Möglichkeit, Prüfungen des Wahlpflicht- und Wahlbereichs auszutauschen. Einzelheiten regelt der Prüfungsausschuss.
- (2) Erreicht eine Kandidatin bzw. eine Kandidat in der zweiten Wiederholung einer Klausur die Note „nicht ausreichend“ (5,0) und wurde diese Note nicht auf Grund eines Täuschungsversuchs, eines Versäumnisses oder eines Rücktritts ohne triftige Gründe gemäß § 14 Abs. 2 festgesetzt, so ist ihr bzw. ihm vor einer Festsetzung der Note „nicht ausreichend“ die Möglichkeit zu bieten, sich einer mündlichen Ergänzungsprüfung zu unterziehen. Für die Abnahme der mündlichen Ergänzungsprüfung gilt § 7 Abs. 3 entsprechend. Aufgrund der mündlichen Ergänzungsprüfung wird die Note „ausreichend“ (4,0) bzw. die Note „nicht ausreichend“ (5,0) festgesetzt.
- (3) Die wiederholte Master-Arbeit muss spätestens drei Semester nach dem Fehlversuch der ersten Arbeit angemeldet werden. Für die Frist gilt § 8 Abs.3 Studienbeitrags- und Hochschulabgabengesetz entsprechend. Wer diese Frist überschreitet, verliert ihren bzw. seinen Prüfungsanspruch, es sei denn, dass sie bzw. er das Versäumnis nicht zu vertreten hat.

- (4) Prüfungsleistungen in schriftlichen und mündlichen Prüfungen, mit denen ein Studiengang laut Studienverlaufsplan abgeschlossen wird, und in Wiederholungsprüfungen, bei deren endgültigem Nichtbestehen keine Ausgleichsmöglichkeit vorgesehen ist, sind von mindestens zwei Prüfenden zu bewerten. § 7 Abs. 7 bleibt davon unberührt.
- (5) Wiederholungsprüfungen können von den Prüfenden in schriftlicher und mündlicher Form abgenommen werden. Die Studierenden werden spätestens zwei Wochen vor der Wiederholungsprüfung per Aushang darüber informiert, ob die Wiederholungsprüfung mündlich oder schriftlich durchgeführt wird.
- (6) Setzt sich eine Prüfung aus mehreren Prüfungsteilen zusammen, muss im Falle des Nichtbestehens eines Prüfungsteils lediglich der nicht bestandene Prüfungsteil wiederholt werden.
- (7) Ein Modul ist endgültig nicht bestanden, wenn noch zum Bestehen erforderliche Prüfungen nicht mehr wiederholt werden können.
- (8) Die Master-Prüfung ist endgültig nicht bestanden, wenn zum Bestehen eines Moduls notwendige Leistungen nicht mehr wiederholt werden können oder wenn die zweite Master-Arbeit mit „nicht ausreichend“ bewertet wurde oder als „nicht ausreichend“ bewertet gilt.

#### **§ 14**

#### **Abmeldung, Versäumnis, Rücktritt, Täuschung, Ordnungsverstoß**

- (1) Die Kandidatin bzw. der Kandidat kann sich bis eine Woche vor dem jeweiligen Prüfungstermin ohne Angabe von Gründen einmal je Prüfungsleistung von Prüfungen abmelden. Die Abmeldung von einer Prüfung ist zugleich eine Meldung zu der Prüfung zum nächsten Prüfungstermin.
- (2) Eine Prüfungsleistung gilt als mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet, wenn die Kandidatin bzw. der Kandidat zu einem Prüfungstermin ohne triftige Gründe nicht erscheint oder wenn sie bzw. er nach Beginn der Prüfung ohne triftige Gründe von der Prüfung zurücktritt. Dasselbe gilt, wenn eine schriftliche Prüfungsleistung nicht innerhalb der vorgegebenen Bearbeitungszeit erbracht wird. In diesem Fall besteht kein Anrecht auf eine mündliche Ergänzungsprüfung. Absatz 1 letzter Satz findet Anwendung.
- (3) Die für den Rücktritt oder das Versäumnis geltend gemachten Gründe müssen dem Prüfungsausschuss unverzüglich schriftlich angezeigt und glaubhaft gemacht werden. Bei Krankheit der Kandidatin bzw. des Kandidaten ist die Vorlage eines ärztlichen Attestes erforderlich. Die bzw. der Vorsitzende des Prüfungsausschusses kann im Einzelfall die Vorlage eines Attestes einer Vertrauensärztin bzw. eines Vertrauensarztes, die bzw. der vom Prüfungsausschuss benannt wurde, verlangen. Erkennt der Prüfungsausschuss die Gründe nicht an, wird der Kandidatin bzw. dem Kandidaten dies schriftlich mitgeteilt. Die bereits vorliegenden Prüfungsergebnisse sind anzurechnen. Absatz 1 letzter Satz findet Anwendung.
- (4) Die Kandidatin bzw. der Kandidat hat bei schriftlichen Prüfungen - mit Ausnahme von Klausuren unter Aufsicht - an Eides statt zu versichern, dass die Prüfungsleistung von ihr bzw. von ihm ohne unzulässige fremde Hilfe erbracht worden ist.
- (5) Versucht die Kandidatin bzw. der Kandidat das Ergebnis einer Prüfungsleistung durch Täuschung, z.B. Benutzung nicht zugelassener Hilfsmittel, zu beeinflussen, gilt die betreffende Prüfungsleistung als mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet. Die Feststellung wird von der bzw. dem jeweiligen Prüfenden oder von der für die Aufsichtsführung zuständigen Person getroffen und aktenkundig gemacht. Eine Kandidatin bzw. ein Kandidat, die bzw. der den ordnungsgemäßen Ablauf der Prüfung stört, kann von der bzw. dem jeweiligen

Prüfenden oder der aufsichtführenden Person in der Regel nach Abmahnung von der Fortsetzung der Prüfungsleistung ausgeschlossen werden. In diesem Fall gilt die betreffende Prüfungsleistung als mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet. Die Gründe für den Ausschluss sind aktenkundig zu machen. Im Falle eines mehrfachen oder sonstigen schwerwiegenden Täuschungsversuches kann die Kandidatin bzw. der Kandidat zudem exmatrikuliert werden.

- (6) Belastende Entscheidungen sind der Kandidatin bzw. dem Kandidaten unverzüglich schriftlich mitzuteilen, zu begründen und mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen.

## **II. Master-Prüfung und Master-Arbeit**

### **§ 15**

#### **Art und Umfang der Master-Prüfung**

- (1) Die Master-Prüfung besteht aus
1. den Prüfungen und sonstigen Leistungen zu den in Anlage 2 aufgeführten Modulen sowie
  2. der Master-Arbeit einschl. des Master-Vortragsskolloquiums.
- (2) Die Reihenfolge der Lehrveranstaltungen sowie der Prüfungen und Leistungsnachweise sollte sich am Studienverlaufsplan orientieren. Prüfungen und Leistungsnachweise werden studienbegleitend abgelegt. Das Thema der Master-Arbeit kann erst ausgegeben werden, wenn 60 CP erreicht sind; Abweichungen hiervon regelt der Prüfungsausschuss. Es besteht die Möglichkeit, Prüfungen des Wahlpflicht- und des Wahlbereichs auszutauschen. Einzelheiten regelt der Prüfungsausschuss.
- (3) Die Gegenstände der Prüfungen und Leistungsnachweise werden durch die Inhalte der zugehörigen Lehrveranstaltungen gemäß Modulhandbuch bestimmt.

### **§ 16**

#### **Master-Arbeit**

- (1) Die Master-Arbeit besteht aus einer schriftlichen Arbeit der Kandidatin bzw. des Kandidaten. Sie soll zeigen, dass die Kandidatin bzw. der Kandidat in der Lage ist, ein Problem innerhalb einer vorgegebenen Frist nach wissenschaftlichen Methoden unter Anleitung selbstständig zu bearbeiten.
- (2) Die Master-Arbeit kann von jeder bzw. jedem in Forschung und Lehre an der RWTH tätigen Professorin bzw. Professor in der Fakultät für Bauingenieurwesen bzw. in der Fakultät für Georesourcen und Materialtechnik ausgegeben und betreut werden. Lehrbeauftragte und wissenschaftliche Mitarbeiterinnen bzw. Mitarbeiter können bei der Betreuung mitwirken. In Ausnahmefällen kann die Master-Arbeit mit Zustimmung des Prüfungsausschusses außerhalb der Fakultät bzw. außerhalb der RWTH ausgeführt werden, wenn sie von einer der in Satz 1 genannten Personen betreut wird.
- (3) Auf besonderen Antrag der Kandidatin bzw. des Kandidaten sorgt die bzw. der Vorsitzende des Prüfungsausschusses dafür, dass sie bzw. er zum vorgesehenen Zeitpunkt das Thema einer Master-Arbeit erhält. Der Kandidatin bzw. dem Kandidaten ist Gelegenheit zu geben, für das Thema Vorschläge zu machen.

- (4) Die Master-Arbeit kann im Einvernehmen mit der Prüferin bzw. dem Prüfer wahlweise in deutscher oder englischer Sprache abgefasst werden.
- (5) Die bzw. der Vorsitzende des Prüfungsausschusses teilt der Kandidatin bzw. dem Kandidaten den Abgabetermin mit. Der Zeitpunkt der Ausgabe sowie die Themenstellung sind aktenkundig zu machen.
- (6) Der Zeitraum für die Bearbeitung der Masterarbeit beträgt maximal 12 Monate. Der Umfang der schriftlichen Ausarbeitung sollte ohne Anlage 80 Seiten nicht überschreiten. Thema und Aufgabenstellung müssen so beschaffen sein, dass eine Fertigstellung innerhalb der vorgegebenen Frist mit einem äquivalenten Arbeitsaufwand von vier Monaten (Vollzeit) bei einer theoretischen Arbeit bzw. sechs Monaten (Vollzeit) bei einer experimentellen Arbeit erreicht werden kann. Das Thema kann nur einmal und nur innerhalb des ersten Monats der Bearbeitungszeit zurückgegeben werden. Ausnahmsweise kann der Prüfungsausschuss im Einzelfall auf begründeten Antrag der Kandidatin bzw. des Kandidaten und bei Befürwortung durch die Aufgabenstellerin bzw. den Aufgabensteller die Bearbeitungszeit um bis zu sechs Wochen verlängern.
- (7) Das Thema der Masterarbeit soll in den Bereichen der jeweiligen Vertiefungsrichtungen gewählt werden.
- (8) Die Ergebnisse der Master-Arbeit präsentiert die Kandidatin bzw. der Kandidat mit einem Abschlussvortrag im Rahmen eines Master-Vortragskolloquiums. Hinsichtlich der Durchführung gilt § 7 Abs. 14 entsprechend.

## **§ 17**

### **Annahme und Bewertung der Master-Arbeit**

- (1) Die Master-Arbeit ist fristgemäß in dreifacher Ausfertigung beim Prüfungsausschuss abzuliefern. Der Abgabezeitpunkt ist aktenkundig zu machen. Wird die Master-Arbeit nicht fristgemäß abgeliefert, gilt sie als mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet. Eine Bewertung erfolgt nur, wenn die Kandidatin bzw. der Kandidat zum Zeitpunkt der Abgabe im Studiengang eingeschrieben ist.
- (2) Prüfende bzw. Prüfender soll diejenige bzw. derjenige sein, die bzw. der das Thema gestellt hat. Die Arbeit stellt regelmäßig die letzte Prüfungsleistung dar und ist stets von zwei Prüfenden gemäß § 9 Abs.1 zu bewerten und schriftlich zu begründen. Die Note für die Arbeit wird aus dem arithmetischen Mittel der Einzelbewertungen gemäß § 9 Abs. 1 gebildet, sofern die Differenz nicht mehr als 2,0 beträgt. Beträgt die Differenz mehr als 2,0 oder lautet eine Bewertung „nicht ausreichend“, die andere aber „ausreichend“ oder besser, wird von der bzw. dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses eine dritte Prüfende bzw. ein dritter Prüfender zur Bewertung der Master-Arbeit bestimmt, die bzw. der die Note im Rahmen der Vornoten innerhalb von vier Wochen abschließend festlegt.
- (3) Die Bekanntgabe der Note soll – mit Ausnahme Absatz 2 Satz 4 - spätestens acht Wochen nach dem jeweiligen Abgabetermin erfolgen. Erfolgt diese Bekanntgabe nicht fristgerecht, ist der Prüfungsausschuss berechtigt, andere Prüfende zu bestimmen.
- (4) Für die schriftliche Ausarbeitung der Masterarbeit werden 18 CP bzw. für die experimentelle Masterarbeit 27 CP vergeben. Das Kolloquium wird benotet und geht mit der Gewichtung von 2 bzw. 3 CP in die Note ein. Hat die Kandidatin bzw. der Kandidat sich zur Anfertigung einer theoretischen Masterarbeit entschlossen, müssen die fehlenden 10 CP im Rahmen eines Praktikums (Richtlinien siehe Anlage 4) oder aus dem Wahlbereich entsprechend den Regelungen des Modulkatalogs erbracht werden.

## **§ 18 Bestehen der Master- Prüfung**

Die Master-Prüfung ist bestanden, wenn alle erforderlichen Module bestanden sind und die Note der Master-Arbeit mindestens „ausreichend“ (4,0) lautet. Mit Bestehen der Master-Prüfung ist das Master-Studium beendet.

### **III. Schlussbestimmungen**

## **§ 19 Zeugnis, Urkunde und Bescheinigungen**

- (1) Hat die Kandidatin bzw. der Kandidat die Master-Prüfung bestanden, so erhält sie bzw. er spätestens drei Monate nach der letzten Prüfungsleistung über die Ergebnisse ein Zeugnis. Das Zeugnis enthält die Module und die Master-Arbeit mit den jeweiligen Noten und Leistungspunkten (CP) sowie die Gesamtnote. In das Zeugnis werden auch das Thema der Master-Arbeit sowie die zusätzlichen Module aufgenommen. Die Gesamtnote wird sowohl verbal als auch als Zahl mit einer Dezimalstelle und als ECTS-Grad angegeben. Das Zeugnis ist von der bzw. dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses zu unterzeichnen.
- (2) Das Zeugnis trägt das Datum des Tages, an dem die letzte Prüfung bestanden oder der letzte Leistungsnachweis erbracht wurde.
- (3) Das Zeugnis wird in deutscher und englischer Sprache abgefasst.
- (4) Gleichzeitig mit dem Zeugnis wird der Kandidatin bzw. dem Kandidaten eine in deutscher und englischer Sprache abgefasste Urkunde mit dem Datum des Zeugnisses ausgehändigt. Darin wird die Verleihung des Mastergrades beurkundet. Die Masterurkunde wird von den Dekaninnen bzw. Dekanen der Fakultät für Georessourcen und Materialtechnik sowie der Fakultät für Bauingenieurwesen und der bzw. dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses unterzeichnet.
- (5) Mit dem Zeugnis wird der Absolventin bzw. dem Absolventen ein in deutscher und englischer Sprache abgefasstes Diploma Supplement ausgehändigt. Das Diploma Supplement informiert über das individuelle fachliche Profil des absolvierten Studienganges. Das Diploma Supplement weist auch eine ECTS-Bewertungsskala aus.
- (6) Ist die Master-Prüfung endgültig nicht bestanden, erteilt die bzw. der Vorsitzende des Prüfungsausschusses der Kandidatin bzw. dem Kandidaten hierüber einen schriftlichen Bescheid, der mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen ist.
- (7) Studierende, welche die Hochschule ohne Studienabschluss verlassen, erhalten auf Antrag ein Leistungszeugnis über die insgesamt erbrachten Studien- und Prüfungsleistungen.

## **§ 20 Ungültigkeit der Master- Prüfung, Aberkennung des akademischen Grades**

- (1) Hat die Kandidatin bzw. der Kandidat bei einer Prüfung getäuscht und wird diese Tatsache erst nach Aushändigung des Zeugnisses bekannt, kann der Prüfungsausschuss nachträglich die Noten für diejenigen Prüfungsleistungen, bei deren Erbringung die Kandidatin bzw. der Kandidat getäuscht hat, entsprechend berichtigen und die Prüfung ganz oder teilweise für nicht bestanden erklären.

- (2) Waren die Voraussetzungen für die Zulassung zu einer Prüfung nicht erfüllt, ohne dass die Kandidatin bzw. der Kandidat hierüber täuschen wollte, und wird diese Tatsache erst nach der Aushändigung des Zeugnisses bekannt, wird dieser Mangel durch das Bestehen der Prüfung geheilt. Hat die Kandidatin bzw. der Kandidat die Zulassung vorsätzlich zu Unrecht erwirkt, entscheidet der Prüfungsausschuss unter Beachtung des Verwaltungsverfahrensgesetzes für das Land Nordrhein-Westfalen über die Rechtsfolgen.
- (3) Vor einer Entscheidung ist der bzw. dem Betroffenen Gelegenheit zur Äußerung zu geben.
- (4) Das unrichtige Prüfungszeugnis ist einzuziehen und gegebenenfalls ein neues auszustellen. Eine Entscheidung nach Absatz 1 und Absatz 2 Satz 2 ist nach einer Frist von fünf Jahren nach Ausstellung des Prüfungszeugnisses ausgeschlossen.
- (5) Ist die Prüfung insgesamt für nicht bestanden erklärt worden, sind der akademische Grad durch die Fakultät abzuerkennen und die Urkunde einzuziehen.

## **§ 21**

### **Einsicht in die Prüfungsakten**

- (1) Der Kandidatin bzw. dem Kandidaten ist die Möglichkeit zu geben, nach Bekanntgabe der Noten Einsicht in die korrigierte Klausur bzw. schriftlichen Prüfungsarbeiten zu nehmen. Zeit und Ort der Einsichtnahme sind während der Prüfung, spätestens mit Bekanntgabe der Note mitzuteilen. Für die Einsichtnahme muss den Studierenden min. 15 min. und max. 25 min. Zeit gegeben werden.
- (2) Sofern Absatz 1 keine Anwendung findet, wird der Kandidatin bzw. dem Kandidaten nach Abschluss des Prüfungsverfahrens auf Antrag Einsicht in die schriftlichen Prüfungsarbeiten, die darauf bezogenen Gutachten der Prüfenden und in die Prüfungsprotokolle gewährt.
- (3) Der Antrag ist binnen eines Monats nach Aushändigung des Prüfungszeugnisses bei der bzw. dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses zu stellen. Die bzw. der Vorsitzende des Prüfungsausschusses bestimmt Ort und Zeit der Einsichtnahme.

## **§ 22**

### **Inkrafttreten, Veröffentlichung und Übergangsbestimmungen**

- (1) Diese Prüfungsordnung tritt am Tage nach der Veröffentlichung in Kraft und wird in den Amtlichen Bekanntmachungen der RWTH veröffentlicht. Gleichzeitig tritt die Prüfungsordnung vom 19.05.2009 außer Kraft.
- (2) Diese Prüfungsordnung findet auf alle Studierenden Anwendung, die sich ab Wintersemester WS 2010/11 erstmalig für den Master-Studiengang Entsorgungswesen an der RWTH Aachen eingeschrieben haben.

Ausgefertigt aufgrund der Beschlüsse der Fakultätsräte der Fakultät für Bauingenieurwesen vom 5. Juli 2010 und der Fakultät für Georessourcen und Materialtechnik vom 23. Juni 2010.

Der Rektor  
der Rheinisch-Westfälischen  
Technischen Hochschule Aachen

Aachen, den 11.10.2010

gez. Schmachtenberg  
Univ.-Prof. Dr.-Ing. E. Schmachtenberg

## Anlage 1

### Modulkatalog :

Dieser Modulkatalog gibt den aktuellen Stand gemäß dem Tag der Beschlussfassung der Prüfungsordnung wieder, nachfolgende Änderungen, die sich nicht auf die Prüfungsformen beziehen, werden unter dem Link <http://www.campus.rwth-aachen.de/rwth/mhb/mhblast.aspx?tguid=0x899DA36D97E28443866D896353467A0F> bekannt gegeben.

### Pflichtbereich (alle Vertiefungsrichtungen)

RECHT (3 CP)					
ALLGEMEINE ANGABEN					
Fachsemester	Dauer	SWS	Häufigkeit	Turnus	Sprache
1	1	2	Jedes zweite Semester	WS	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN					
Inhalt			Lernziele		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recht der Nachhaltigen Rohstoffwirtschaft</li> <li>• Abgrenzung Primär- und Sekundärrohstoffe; Richtlinie bergbauliche Abfälle; Abfallentsorgung im Bergbau</li> <li>• Vertiefung Genehmigungsverfahren: Öffentlichkeitsbeteiligung, Wirkungen und Anfechtung Genehmigung</li> <li>• Altlasten- und Bodenschutzrecht; Spätfolgenverantwortung</li> <li>• Konkurrenz konventioneller und erneuerbarer Energieträger</li> <li>• Aktuelles Umweltthema</li> </ul>			Vertiefung des Genehmigungs- und Umweltrechts anhand aktueller und besonders praxisrelevanter Problembereiche:		
Voraussetzungen			Benotung		
Empfohlene Voraussetzung: Umwelt-, Genehmigungs- und Entsorgungsrecht (ehemals: Genehmigungs- und Umweltrecht 1)			Klausur: benotet, Gewichtung 100 %		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN					
Veranstaltung		SWS	Prüfung	CP	
Vorlesung I: Rohstoff- und Energierecht 3 (ehemals: Genehmigungs- und Umweltrecht 2)		1	Klausur (90 min)	3	
Übung I: Rohstoff- und Energierecht 3 (ehemals: Genehmigungs- und Umweltrecht 2)		1			

<b>ARBEITSSICHERHEIT (2 CP)</b>					
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>					
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus</b>	<b>Sprache</b>
2	1	2	Jedes zweite Semester	SS	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>					
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen Arbeits- und Gesundheitsschutz</li> <li>• Nationales und internationales Arbeitsschutzrecht</li> <li>• Einflussfaktoren auf Produktivität und Arbeitssicherheit</li> <li>• Arbeitssicherheitsorganisation und -management</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Grundlagen, Methoden und Instrumente des Arbeitsschutzes in Rohstoffgewinnungsbetrieben.</li> <li>• Die Studierenden erlernen Methoden zur Prävention von Arbeitsunfällen.</li> </ul>		
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>		
Keine			Klausur: benotet, Gewichtung 100 %		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>					
<b>Veranstaltung</b>		<b>SWS</b>	<b>Prüfung</b>	<b>CP</b>	
Vorlesung I: Gesundheitsschutz und Arbeitssicherheit 1		1	Klausur (60 min)	2	
Übung I: Gesundheitsschutz und Arbeitssicherheit 1		1			

<b>PROJEKTMANAGEMENT (5 CP)</b>					
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>					
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus</b>	<b>Sprache</b>
2	1	3	Jedes zweite Semester	SS	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>					
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kundengewinnung, Projektakquisition, strategisches Verkaufen;</li> <li>• Risikomanagement, Projekt-Rating, Liquiditätsmanagement;</li> <li>• Externes Rechnungswesen, Bilanz und GuV;</li> <li>• Logistik, Materialwirtschaft;</li> <li>• Alternative Projektabwicklungsformen und Vertragsmodelle;</li> <li>• Informations- und Kommunikationstechnologie (IuK), virtuelle Projekträume für internetbasiertes Projektmanagement;</li> <li>• Schnittstellenmanagement im Schlüsselfertigbau, Projektabschluss, After Sales Management, Kundenbindung;</li> <li>• Vermeidung und Regelung von Streitigkeiten aus Bauverträgen, Alternative Streitbeilegung.</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse über die besonderen Schwierigkeiten bei der Projektabwicklung und die Lösung dieser Probleme.</li> <li>• Fähigkeit zur sicheren Nutzung von modernen Hilfsmitteln bei der Projektabwicklung.</li> <li>• Fähigkeit, komplexe Problemstellungen in Projekten selbständig zu bearbeiten.</li> </ul>		
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>		
Keine			Klausur: benotet, Gewichtung 100 %		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>					
<b>Veranstaltung</b>		<b>SWS</b>	<b>Prüfung</b>	<b>CP</b>	
Vorlesung I: Projektmanagement Master		2	Klausur (60 min)	5	
Übung I: Projektmanagement Master		1			

<b>MASTERARBEIT (30 CP)</b>					
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>					
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus</b>	<b>Sprache</b>
3	2	1	Jedes Semester	WS/SS	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>					
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ausgesuchte Aufgabenstellungen aus Forschungs- und Entwicklungsvorhaben oder aus der Ingenieurpraxis mit theoretischem und experimentellem Arbeitsanteil,</li> <li>• selbständige Informationsbeschaffung,</li> <li>• Strukturierung des Themas mit Anleitung durch Betreuer,</li> <li>• schriftliche Darstellung des Untersuchungsgegenstandes</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selbständige strukturierte Bearbeitung eines ingenieurwissenschaftlichen oder ingenieurpraktischen Themas</li> <li>• Anfertigen von wissenschaftlichem Text</li> <li>• Kurze mündliche Präsentation von zusammengefassten Arbeitsergebnissen</li> </ul>		
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>		
Ableistung von 60 CP im Masterstudium Entsorgungswesen			<p>Schriftliche Hausarbeit: benotet, Gewichtung 90 %; Referat: benotet, Gewichtung 10 %</p> <p>Die Studierenden können zwischen einer theoretischen Masterarbeit (20 CP) oder einer experimentellen Masterarbeit (30 CP) wählen. Die 10 CP, die bei der theoretischen Masterarbeit entfallen, müssen über ein Praktikum (35 Arbeitstage) oder Veranstaltungen aus den Wahlpflichtbereichen abgeleistet werden.</p>		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>					
<b>Veranstaltung</b>		<b>SWS</b>	<b>Prüfung</b>	<b>CP</b>	
Referat zur Masterarbeit		1	Schriftliche Hausarbeit (80 Seiten)	27 bzw. 18	
			Referat (15 Minuten)	3 bzw. 2	

## Vertiefungsrichtung „Feste Abfälle“

KONSUMROHSTOFFE UND RECYCLING (6 CP)					
ALLGEMEINE ANGABEN					
Fachsemester	Dauer	SWS	Häufigkeit	Turnus	Sprache
1	2	4	Jedes zweite Semester	WS	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN					
Inhalt			Lernziele		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rohstoffversorgung der Papier- / Kunststoffindustrie</li> <li>• Quantitative Bedeutung sekundärer Rohstoffe, treibende Kraft für den Einsatz sekundärer Rohstoffe</li> <li>• Logistikketten für den Zugriff auf Abfälle als Quelle sekundärer Rohstoffe</li> <li>• Qualitative Anforderungen von Verwertern an sekundäre Rohstoffe, Zusammenhang mit der jeweiligen Produktionstechnologie</li> <li>• Widerspruch zwischen Qualitätsanspruch und der in Verkehr gebrachten Produkte</li> <li>• Umsetzung qualitativer Forderungen in Aufbereitungs- und Recyclingtechnologie</li> <li>• Beispiele für Prozessketten zum Recycling</li> <li>• Wirtschaftlichkeit von Recyclingketten</li> <li>• Exkursion zu Musterbetrieben der Recyclingwirtschaft</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erwerb von vertieften Kenntnissen zu Stoffkreisläufen und dem Zusammenwirken von Technologie und qualitativen Anforderungen an Sekundärrohstoffe.</li> </ul>		
Voraussetzungen			Benotung		
Keine			Klausuren: benotet, Gewichtung erfolgt nach Verteilung der CP Schriftliche Hausarbeiten (Exkursionsberichte): benotet, Gewichtung erfolgt nach Verteilung der CP.		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN					
Veranstaltung		SWS	Prüfung	CP	
Vorlesung I: Kunststoffe		2	Klausur (60 min)	2	
Exkursion I: Kunststoffe			Schriftliche Hausarbeit (Exkursionsbericht)	1	
Vorlesung II: Papier		2	Klausur (60 min)	2	
Exkursion II: Papier			Schriftliche Hausarbeit (Exkursionsbericht)	1	

<b>METALLURGIE UND RECYCLING (8 CP)</b>					
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>					
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus</b>	<b>Sprache</b>
2	1	6	Jedes zweite Semester	SS	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>					
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>		
<p>I):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung, geschichtlicher Überblick;</li> <li>• Erzaufbereitung, Koksherstellung;</li> <li>• Thermodynamik, heterogene Gleichgewichte, Kinetik;</li> <li>• Reduktionsverfahren, Eisenerzeugung;</li> <li>• Stahlerzeugung;</li> <li>• Sekundärmetallurgie;</li> <li>• Gießen und Erstarren;</li> <li>• Schlacken der Eisen- und Stahlerzeugung;</li> <li>• Recycling von Stahlwerkstoffen;</li> <li>• Umweltschutz, Nachhaltigkeit.</li> </ul> <p>II):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wirtschaftliche Bedeutung;</li> <li>• primäre und sekundäre Rohstoffe, globales Stoffstrommanagement;</li> <li>• Prozesskettenbetrachtung, Anlagentechnologie und Apparatebau-formen;</li> <li>• Fließbilder, chem. Reaktionen und Phasengleichgewichte, Prozessdaten und Kenngrößen;</li> <li>• Gegenüberstellung Primärmetallurgie/ Recycling;</li> <li>• Verfahrensvergleiche, Energiebedarf und Umweltfragen;</li> <li>• Massen- und Energiebilanz einer Prozesskette; Phasengleichgewichte;</li> <li>• selektive Oxidation/Reduktion;</li> <li>• Darstellung erfolgt am Beispiel der Metalle Kupfer, Aluminium, Zink, Blei und Titan.</li> </ul>			<p>I):</p> <p>Die Studierenden kennen die wichtigsten Merkmale der Eisen- und Stahlerzeugung. Sie sind in der Lage, anlagentechnische Zusammenhänge der Prozessaggregate, thermochemische Eigenschaften der jeweiligen Zwischenprodukte und die kinetischen Prozessabläufe zu beschreiben.</p> <p>II):</p> <p>Die Studierenden verstehen die Stoffströme, die primären und sekundären Verarbeitungsrouten, die benötigten Aggregate mit Prozessparametern und chemischen Reaktionen der Kupfer-, Aluminium-, Zink-, Blei- und Titanmetallurgie unter Berücksichtigung von Umwelt- und Standortfragen sowie dem spezifischen Energiebedarf.</p>		
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>		
Keine			180-minütige Klausur zu Metallurgie & Recycling (Eisen und Stahl/ NE-Metalle). Die Modulnote ist die Note der Klausur.		

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>					
<b>Veranstaltung</b>		<b>SWS</b>	<b>Prüfung</b>	<b>CP</b>	
Vorlesung I: Metallurgie und Recycling (Eisen und Stahl)		2	Klausur (180 min): Metallurgie und Recycling	8	
Übung I: Metallurgie und Recycling (Eisen und Stahl)		1			
Vorlesung II: Metallurgie und Recycling (NE-Metalle)		2	Wird in I) abgeprüft		
Übung II: Metallurgie und Recycling (NE-Metalle)		1			

<b>MINERALISCHE ROHSTOFFE UND RECYCLING (6 CP)</b>					
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>					
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus</b>	<b>Sprache</b>
1	2	4	Jedes zweite Semester	WS	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>					
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>		
<p>I):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Aufbereitungsverfahren für Naturstein, Kalk und Zement;</li> <li>• Darstellung der speziellen Verfahrenstechnik anhand typischer Fließbilder;</li> <li>• Rechtliche und wirtschaftliche Rahmenbedingungen der Produktion von Baurohstoffen;</li> <li>• Technisch-wirtschaftliche Fallstudien, Exkursion</li> </ul> <p>II):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Literaturstudie,</li> <li>• Rohstoffuntersuchung an einem ausgewählten Industriemineral,</li> <li>• Durchführung von Aufbereitungsversuchen im Labor- und Technikumsmaßstab,</li> <li>• Erstellen eines Verfahrensflißbildes,</li> <li>• kritischer Vergleich von Verfahrensalternativen,</li> <li>• Schriftliche Ausarbeitung und Darstellung,</li> <li>• Kurzpräsentation</li> </ul>			<p>I):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selbstständiges Erarbeiten eines Verfahrens zur Aufbereitung von Industriemineralen anhand praktischer Versuche im Labor- und Technikumsmaßstab</li> </ul> <p>II):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erwerb spezieller Kenntnisse im Bereich der Aufbereitung von Naturstein, Kalk und Zement unter besonderer Berücksichtigung der rechtlichen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen der Produktion von Baurohstoffen.</li> <li>• Vertiefung der theoretischen Grundlagen durch Fallstudien und eine Exkursion zu Produktionsbetrieben.</li> </ul>		
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>		
Keine			Klausuren: benotet, die Gewichtung erfolgt anhand der Verteilung der CP		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>					
<b>Veranstaltung</b>		<b>SWS</b>	<b>Prüfung</b>	<b>CP</b>	
Vorlesung I: Naturstein, Kalk, Zement		2	Klausur (60 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)	3	
Vorlesung II: Industriemineralie		1	Klausur (60 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)	3	
Übung II: Industriemineralie		1			

<b>ENERGIEROHSTOFFE UND RECYCLING (6 CP)</b>					
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>					
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus</b>	<b>Sprache</b>
1	2	4	Jedes zweite Semester	WS	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>					
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusammensetzung &amp; Eigenschaften von Biomasse</li> <li>• Anbau &amp; Bereitstellung</li> <li>• Stoffliche &amp; energetische Nutzung</li> <li>• Reststoffe</li> <li>• Kosten</li> <li>• Ökologische Aspekte</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erwerb von Sachkenntnissen und Anwendungsmöglichkeiten von Konversionsverfahren zur nachhaltigen thermischen und energetischen Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen.</li> <li>• Es werden verschiedene Projekte aus dem Bereich der nachwachsenden Rohstoffe vorgestellt, so dass die Studierenden einen umfassenden Überblick über die Einsatzmöglichkeiten von nachwachsenden Rohstoffen bekommen</li> </ul>		
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>		
Keine			Klausur über das gesamte Modul: benotet, Gewichtung 100 %		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>					
<b>Veranstaltung</b>		<b>SWS</b>	<b>Prüfung</b>	<b>CP</b>	
Vorlesung I: Nachwachsende Energierohstoffe		1	Wird in II) abgeprüft		
Übung I: Nachwachsende Energierohstoffe		1	Wird in II) abgeprüft		
Vorlesung II: Bioenergie		1	Klausur (120 Minuten)	6	
Übung II: Bioenergie		1			

<b>VERFAHRENSTECHNIK (5 CP)</b>					
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>					
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus</b>	<b>Sprache</b>
4	1	3	Jedes zweite Semester	SS	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>					
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>		
1) Ähnlichkeitstheorie: Grundlagen der Dimensionsanalyse 2) Ähnlichkeitstheorie: Modellübertragung, Grundlagen und Beispiele 3) Partikeltechnologie, Feststoffzerkleinerung: Methoden, Modellierung von Zerkleinerungsmaschinen 4) Partikeltechnologie, Zerstäuben: Prinzip, Oberflächenspannung, Zerstäubungsvorrichtungen; Energiebedarf der Zerstäubung, Ähnlichkeitstheoretische Darstellung 5) Partikeltechnologie, Kornverteilungen: Korngrößenmessverfahren; Spezielle Größenverteilungen, RRS-Verteilung 6) Partikeltechnologie, Partikelhaufwerke: Spezifische Oberfläche; Oberflächenbestimmung, Messverfahren 7) Mechanische Stofftrennverfahren, Siebung: Kennzeichnung eines Siebprozesses; Siebmethoden und -maschinen 8) Mechanische Stofftrennverfahren, Sedimentation: Auslegung von Sedimentationsapparaten 9) Mechanische Stofftrennverfahren, Zentrifugation: Auslegung von Zentrifugen 10) Mechanische Stofftrennverfahren: Gaszyklon: Prinzip, Dimensionierung; Hydrozyklon: Prinzip, Dimensionierung 11) Mechanische Stofftrennverfahren, Filtration: Kapillarmodell zur Beschreibung der Filtration; Filtrationsapparate, Filtermedien 12) Mechanische Stofftrennverfahren, Filtration: Theoretische Beschreibung der Filtration (Konstanter Durchsatz, konstante Druckdifferenz); Optimaler Betrieb diskontinuierlich arbeitender Filter 13) Mischen und Rühren: Rührertypen; Ermittlung der Antriebsleistung; Aufwirbeln von Suspensionen 14) Mischen und Rühren: Wärmetransport an			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden vertiefen ihr Wissen über die Grundoperationen der mechanischen Verfahrenstechnik.</li> <li>• Sie sind in der Lage, die in der Vorlesung vorgestellten sowie prinzipgleiche Verfahren aus den Bereichen der Zerkleinerung und der mechanischen Stofftrennung selbstständig modelltheoretisch zu beschreiben.</li> <li>• Sie können außerdem das Grundprinzip der Prozesse erfassen und Apparate der mechanischen Verfahrenstechnik für bestimmte Anforderungen auslegen.</li> <li>• Weiterhin können sie mit Hilfe der Dimensionsanalyse und der Ähnlichkeitstheorie prozess- oder apparatespezifische Kennzahlen ermitteln und eine Größenübertragung beliebiger Prozesse der Verfahrenstechnik eigenständig durchführen.</li> </ul>		

gerührte Substanzen, Homogenisieren					
<b>Voraussetzungen</b>		<b>Benotung</b>			
Keine		Klausur: benotet, Gewichtung 100 %			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>					
<b>Veranstaltung</b>		<b>SWS</b>	<b>Prüfung</b>	<b>CP</b>	
Vorlesung I		2	Klausur (120 Minuten)	5	
Übung I		1			

<b>BIOLOGISCHE ABFALLBEHANDLUNG (6 CP)</b>					
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>					
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus</b>	<b>Sprache</b>
1	1	4	Jedes zweite Semester	WS	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>					
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abfallarten für eine biologische Behandlung, Qualitäten, Jahrgänge</li> <li>• Verfahrensübersicht zur Kompostierung von Abfällen</li> <li>• Verfahrensübersicht zur Vergärung von Abfällen, nasse, trockene Vergärung</li> <li>• Qualitative Anforderungen an eine Vorconditionierung vor der biologischen Behandlung</li> <li>• Technische Lösungen zur mechanischen Vorbehandlung / Conditionierung</li> <li>• Überführung von Organik in eine Flüssigphase aus Rohabfall durch Pressen / Perkolat</li> <li>• Hygienische und rechtliche Anforderungen an Produkte der Vergärung / Kompostierung</li> <li>• Kombination von anaerober und aerober Behandlung, Vollstrom- / Teilstromvergärung</li> <li>• Massen- und Energiebilanzen von Mono- und Kombinationsverfahren</li> <li>• Verwertung von Produkten der biologischen Abfallbehandlung (feste / flüssige Gärreste, Komposte, Stabilat)</li> <li>• Kostenrechnung für biologische Behandlungsanlagen an realisierten Beispielen</li> </ul> <p><b>Übung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auslegungsrechnung für biologische Behandlungsanlagen (Bio- und Restabfall)</li> <li>• Bilanzrechnung für biologische Behandlungsanlagen</li> <li>• Kostenrechnung für biologische Behandlungsanlagen</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis der wichtigsten Verfahren zur biologischen Behandlung von Abfällen und der verbundenen rechtlichen und stoffbedingten Restriktionen</li> <li>• Fähigkeit zur Berechnung von Prozessen mit Ermittlung der wesentlichen Auslegungsparameter und der Betriebskosten</li> <li>• Fähigkeit zur Bewertung von Verfahren unter ökonomischen und ökologischen Gesichtspunkten</li> </ul>		

<b>Voraussetzungen</b>		<b>Benotung</b>			
Keine		Klausur: benotet; Referat: benotet; Gewichtung erfolgt anhand der Verteilung der CP			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>					
<b>Veranstaltung</b>		<b>SWS</b>	<b>Prüfung</b>	<b>CP</b>	
Vorlesung I: Biologische Abfallbehandlung		2	Klausur (90 min)	4	
Übung I: Biologische Abfallbehandlung		2	Referat (15 min, Präsentation von Ergebnissen einer Übungsaufgabe)	2	

<b>SENSORGESTÜTZTE SORTIERUNG (5 CP)</b>					
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>					
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus</b>	<b>Sprache</b>
4	1	3	Jedes zweite Semester	SS	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>					
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensorgestützte Sortierung, Maschinentypen und Betriebsbedingungen</li> <li>• Sensortypen und deren Aufbau (Transmission, Reflexion)</li> <li>• Daten aus sensorischer Detektion und deren mathematische Verarbeitung</li> <li>• Bildgebende Datenverarbeitung, Technik und Bewertung</li> <li>• Anwendung für primäre Rohstoffe</li> <li>• Einbindung in die primäre Rohstoffkette, Praxisbeispiele – studentische Beiträge</li> <li>• Anwendungen für sekundäre Rohstoffe</li> <li>• Einbindung in die sekundäre Rohstoffkette, Praxisbeispiele – studentische Beiträge</li> <li>• Grenzen von Erkennung und Dateninterpretation</li> <li>• Anwendung in benachbarten Arbeitsbereichen wie der Agroindustrie</li> <li>• Technische Einbindung von Sensorgestützter Sortierung in Aufbereitungsverfahren, Anforderungen an Konditionierung</li> <li>• Betriebskosten von sensorgestützter Sortierung</li> </ul>			Vertiefte Kenntnisse über die technischen Grundlagen des wichtigsten Sortierverfahrens und deren Anwendungen.		
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>		
Keine			Klausur, Referat in Kleingruppen zu Praxisbeispielen; Gewichtung der Note: Referat 50%, Klausur 50 %		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>					
<b>Veranstaltung</b>		<b>SWS</b>	<b>Prüfung</b>	<b>CP</b>	
Vorlesung I: Sensortechnik in der Rohstoffwirtschaft		2	Klausur (60 min)	2,5	
Übung I: Sensortechnik in der Rohstoffwirtschaft		1	Referat in Kleingruppe (15 min)	2,5	

<b>MODELLIERUNG VON AUFBEREITUNGSPROZESSEN (8 CP)</b>					
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>					
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus</b>	<b>Sprache</b>
2	2	4	Jedes zweite Semester	SS	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>					
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>		
<p>I):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwurf eines Aufbereitungsprozesses unter Berücksichtigung technischer, gesetzlicher und wirtschaftlicher Anforderungen</li> <li>• Aufbau einer Stoffbilanz und Darstellung einzelner Trennprozesse mittels Tabellenkalkulation</li> <li>• Stoffkenntnisse und deren Abbildung in einer Modellrechnung (Tabellenkalkulation, STAN (freeware))</li> <li>• Prozessgüte und stoffgruppenspezifische Differenzierung</li> <li>• DIN-Fließbilder und Mindestangaben für technische Planungen</li> <li>• Stoffbilanzen für Musterprozesse</li> <li>• Technisch-wirtschaftliche Bewertung von Stoffbilanzen</li> <li>• Gruppenarbeit: Berechnung von Musterbilanzen und deren Interpretation</li> <li>• Mündliche Erläuterung zu den in Gruppenarbeit durchgeführten Berechnungen</li> </ul> <p>II):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die wichtigsten Werkzeuge zur Modellierung von Aufbereitungsprozessen (Tabellenkalkulation und Stoffstrombilanzierungsprogramm)</li> <li>• Bearbeitung von Aufgaben zur Berechnung und Darstellung von Stoffbilanzen</li> </ul>			<p>I):</p> <p>Kenntnisse über die wesentlichen Zusammenhänge einer Stoffbilanz für Abfallbehandlungsprozesse</p> <p>Selbständige Umsetzung eines Aufbereitungsprozesses in eine rechnerische Simulation und Berechnung einer Stoffbilanz</p> <p>II):</p> <p>Fähigkeit zur Berechnung und Darstellung eines komplexen Sachverhaltes unter Verwendung standardisierter Software-Werkzeuge</p>		
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>		
Keine			<p>I): Hausarbeit: benotet</p> <p>II): Hausarbeit: benotet</p> <p>Gewichtung nach der CP-Verteilung</p>		

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>					
<b>Veranstaltung</b>		<b>SWS</b>	<b>Prüfung</b>	<b>CP</b>	
Vorlesung/ Übung I: Modellierung von Aufbereitungsprozessen		2	Hausarbeit mit mündlicher Präsentation	3	
Vorlesung/ Übung II: Software zur Modellierung von Aufbereitungsprozessen		2	Hausarbeit mit mündlicher Präsentation	5	

<b>PLANUNG VON ABFALLBEHANDLUNGSANLAGEN (10 CP)</b>					
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>					
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus</b>	<b>Sprache</b>
2	2	6	Jedes zweite Semester	SS	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>					
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>		
<p>I):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planungsschritte beim Entwurf von Aufbereitungsprozessen</li> <li>• Konzept-, Entwurfs-, Ausführungsplanung</li> <li>• Genehmigungsbelange von immissionsrechtlich zu genehmigenden Anlagen</li> <li>• Iterative Vorgehensweise im Entwurfsstadium</li> <li>• Maschinenauslegung</li> <li>• Prozessbewertung unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten</li> <li>• Anlagendesign unter Berücksichtigung von Anlagenlogistik und -technik</li> </ul> <p>II):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planung und Auslegung einer kompletten Aufbereitungsanlage für Sekundärrohstoffe</li> <li>• Erarbeiten eines Verfahrensfließbildes</li> <li>• Aufstellen einer Stoffstromrechnung</li> <li>• Standortlayout, Logistik und Genehmigungsanforderungen</li> <li>• Auslegung von Anlagenkomponenten (Zerkleinerung, Klassierung, Sortierung, Fördertechnik, Bunker, etc.)</li> <li>• Entwurf eines Aufstellungsplans</li> <li>• Wirtschaftlichkeitsberechnung</li> </ul>			<p>I):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inhaltliche Vorbereitung auf die selbständige Bearbeitung einer Planungsaufgabe</li> </ul> <p>II):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit zur Bearbeitung einer komplexen Planungsaufgabe in Teamarbeit,</li> <li>• Kenntnis der methodischen Vorgehensweise und Arbeitsorganisation im Team,</li> <li>• Training der Arbeitsdokumentation</li> </ul>		
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>		
<p>I): Keine</p> <p>II): Es besteht Anwesenheitspflicht; erfolgreiche Teilnahme an I) ist Voraussetzung</p>			<p>I): Klausur</p> <p>II): Mitarbeit im Seminar 50%, fachspezifische Beiträge nach Arbeitsverteilung in der Seminargruppe 50%</p> <p>Die Gewichtung erfolgt anhand der Verteilung der CP</p>		

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>					
<b>Veranstaltung</b>		<b>SWS</b>	<b>Prüfung</b>	<b>CP</b>	
Vorlesung I: Planung von Abfallbehandlungsanlagen		2	Klausur (60 min)	3	
Seminar II: Planungsseminar		4	Projektarbeit/ Kolloquium: Mitarbeit im Seminar , fachspezifische Beiträge nach Arbeitsverteilung in der Seminargruppe	7	

**Vertiefungsrichtung „Feste Abfälle“ – Wahlpflichtbereiche (in Summe müssen 20 CP aus den beiden Wahlpflichtbereichen gewählt werden)**

**Wahlpflichtbereich Wintersemester**

<b>WAHLPFLICHTBEREICH WINTERSEMESTER</b> (Die Lehrveranstaltungen sind frei zu wählen)					
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>					
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus</b>	<b>Sprache</b>
1	1	Je nach Wahl	Jedes zweite Semester	WS	Je nach Wahl
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>					
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>		
<p><b>Zur Wahl stehen folgende Veranstaltungen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A) Elektrische Energie aus regenerativen Quellen (Ringvorlesung)</li> <li>B) Industrielle Umwelttechnik</li> <li>C) Umweltanalytik</li> <li>D) Entsorgungslogistik</li> <li>E) Digitale Bildverarbeitung</li> <li>F) Projekt Leonardo</li> <li>G) Fremdsprache nach Wahl <sup>1)</sup></li> <li>H) Nichttechnisches Wahlfach <sup>1)</sup></li> <li>I) DV-Anwendung <sup>1)</sup></li> </ul> <p><sup>1)</sup> Können in den Wahlpflichtbereichen des Masters lediglich einmal belegt werden</p>			<p>Siehe nachfolgende Beschreibungen zu den einzelnen Lehrveranstaltungen</p>		
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>		
Siehe nachfolgende Beschreibungen zu den einzelnen Lehrveranstaltungen			Siehe nachfolgende Beschreibungen zu den einzelnen Lehrveranstaltungen		

<b>ELEKTRISCHE ENERGIE AUS REGENERATIVEN QUELLEN (5 CP)</b>					
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>					
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus</b>	<b>Sprache</b>
1	1	3	Jedes zweite Semester	WS	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>					
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energiebedarf &amp; Bereitstellung</li> <li>• Globale Probleme der Energieversorgung</li> <li>• Potentiale erneuerbarer Energiequellen</li> <li>• Kostenrechnung</li> <li>• Photovoltaik: phys. Grundlagen, Herstellungsverfahren, Systemtechnik</li> <li>• Windkraft</li> <li>• Wasserkraft</li> <li>• Sonstige regenerative Quellen: Solarthermie, Biomasse, Geothermie</li> <li>• Einbindung regenerativer Quellen in die Elektrizitätsversorgung</li> <li>• Entwicklungsstand und Aussichten</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorträge aus einzelnen Fachbereichen der elektrischen Energietechnik geben einen breiten Überblick über den Bedarf an Energie und mögliche Technologien werden zur deren Erzeugung aus regenerativen Quellen</li> <li>• Neben den theoretischen Grundlagen der einzelnen Technologien werden konkrete Anwendungsbeispiele aufgezeigt. Dies gib den Studierenden ein Verständnis über die technischen Fragestellung der Bereitstellung regenerativer Energie</li> </ul>		
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>		
Empfohlene Voraussetzung: Energierohstoffe und Recycling			Klausur: benotet, Gewichtung 100 %		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>					
<b>Veranstaltung</b>		<b>SWS</b>	<b>Prüfung</b>	<b>CP</b>	
Vorlesung I: Elektrische Energie aus regenerativen Quellen		2	Klausur (90 min)	5	
Übung I: Elektrische Energie aus regenerativen Quellen		1			

<b>INDUSTRIELLE UMWELTTECHNIK (5 CP)</b>					
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>					
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus</b>	<b>Sprache</b>
1	1	3	Jedes zweite Semester	WS	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>					
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Einführung in die industrielle Umwelttechnik, Problemstellung, Ziele</li> <li>2) Historie der industriellen Umwelttechnik, Historische Entwicklung</li> <li>3) Grundlagen des Umweltrechtes, Emissions-Immissionsschutz, Wasserrecht</li> <li>4) Schadwirkungen, Umwelttoxikologie, Gewerbetoxikologie</li> <li>5) Bewertungsverfahren, Risiko-Analysen, Umweltgefährdungspotentiale und Life-Cycle-Analysen von Produkten</li> <li>6) Lärm, Gefährdungspotential, Minderungsmaßnahmen</li> <li>7) Feste Abfälle: Entsorgung und Recycling</li> <li>8) Staub: Emissionen, Schadwirkungen, Staubabscheidung</li> <li>9) Gase und Dämpfe: Emissionen, Abluftreinigungsverfahren</li> <li>10) Thermische Verfahren und Oxidationsverfahren der Abwasserreinigung: Grundlagen, Anwendungsbeispiele</li> <li>11) Chemisch-physikalische und biologische Verfahren zur Abwasserreinigung: Grundlagen, Anwendungsbeispiele</li> <li>12) Produktionsintegrierter Umweltschutz I: Grundlagen, Methodik</li> <li>13) Produktionsintegrierter Umweltschutz II: Anwendungen auf konkrete Fälle</li> <li>14) Exkursion</li> <li>15) Offene Punkte, Diskussion</li> </ol>			<p><b>Fachbezogen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden sind mit den wesentlichen Quellen industrieller Emissionen vertraut. Sie können typische industrielle Abwasser- und Abgaszusammensetzungen bewerten und kennen die entsprechenden Nachweismethoden. Außerdem sind ihnen die wichtigsten rechtlichen Grundlagen des Emissions- bzw. Immissionsschutzrechtes bekannt. Über Bewertungsmethoden können Sie Umweltrisiken von Produkten oder deren Produktionsprozesses erfassen.</li> <li>• Die Studierenden kennen die physikalischen Grundlagen der wesentlichen Verfahren der industriellen Abwasser- und Abgasreinigung. Anhand zahlreicher Beispiele erlangen die Studierenden einen Einblick in praxisnahe Fragestellungen des industriellen Umweltschutzes. Dabei lernen sie sowohl die Vor- und Nachteile der end-of-pipe-Technologien als auch die Grundlagen des produktionsintegrierten Umweltschutzes kennen. Durch einfache Auslegungsrechnungen erhalten die Studierenden einen Einblick in die Dimensionen der Anlagen des industriellen Umweltschutzes.</li> <li>• Bei einer fachbezogenen Exkursion lernen die Studierenden ein Anwendungsbeispiel vor Ort kennen. Durch Diskussion mit den Anlagenbetreibern können praktische Fragestellungen erörtert werden, die in der Vorlesung nicht explizit behandelt werden.</li> </ul> <p><b>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Durch Erarbeitung und Präsentation eines fachbezogenen Themas werden die Studierenden zu Selbständigkeit und Eigeninitiative angehalten. Sie stärken ihre Präsentationsfähigkeiten und erlernen die effektive Nutzung moderner Recherchewerkzeuge.</li> </ul>		

<b>Voraussetzungen</b>		<b>Benotung</b>			
Keine		Referat oder mündliche Prüfung (optional): Gewichtung 100 %			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>					
<b>Veranstaltung</b>		<b>SWS</b>	<b>Prüfung</b>	<b>CP</b>	
Vorlesung I: Industrielle Umwelt- technik		2	Referat (30 Minuten), mündliche Prüfung (optional, 30 Minuten)	5	
Seminar I: Industrielle Umwelt- technik		1			

<b>UMWELTANALYTIK (3 CP)</b>					
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>					
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus</b>	<b>Sprache</b>
1	1	2	Jedes zweite Semester	WS	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>					
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• toxikologische Grundlagen</li> <li>• Humantoxikologische Untersuchungsmethoden</li> <li>• Humantoxikologische Ableitung von Grenzwerten für die Aufnahme von toxischen und kanzerogenen Stoffen</li> <li>• Expositionsabschätzung und Gefahrenbeurteilung von Stoffen in der Natur und beim Menschen</li> </ul>			<p>Zur Beurteilung der Umweltrelevanz von Anlagen, Prozessen und Stoffen sind Kenntnisse zu den spezifischen Emissionen resp. Immissionen und ihrer Messbarkeit bedeutsam. Aufbauend auf Ökotoxikologischen und humantoxikologischen Wirkmechanismen von Einzelstoffen und Stoffverbindungen werden Bewertungsroutinen zur Quantifizierung der Umweltrelevanz behandelt und diskutiert und an konkreten praxisbezogenen Beispielen zur Altlastenbewertung auch im Rahmen einer Inwertsetzungsstrategie für Brachflächen verdeutlicht.</p>		
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>		
/			Klausur: benotet, Gewichtung 100 %		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>					
<b>Veranstaltung</b>		<b>SWS</b>	<b>Prüfung</b>	<b>CP</b>	
Vorlesung / Übung I: Umweltanalytik 1		2	Klausur (90 Minuten)	3	

<b>ENTSORGUNGSLOGISTIK (2 CP)</b>					
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>					
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus</b>	<b>Sprache</b>
4	1	4	Jedes zweite Semester	SS	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>					
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung der wesentlichen Techniken zur Abfallsammlung und zum Abfalltransport</li> <li>• Systemvergleich Straße-Schiene Transport</li> <li>• Abfallumschlag und logistische Optimierung - Kalkulation von Transportleistungen, Abfallgebührensyste-me und Auswirkungen des Transportes auf die Gebührenhöhe</li> <li>• Zuständigkeiten/Verantwortlichkeiten im Entsorgungsbereich</li> <li>• Abfallarten/-mengen</li> <li>• Abfallverfolgung</li> <li>• Abfallvermeidung/-reduzierung</li> <li>• Zwischen-/Endlagerung</li> <li>• Transporte</li> <li>• Konditionierung</li> <li>• Zwischen-/Endlageranforderungen an Abfälle/Behälter</li> <li>• Kosten</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die Abfallarten und -mengen.</li> <li>• Sie kennen die Bearbeitungsschritte im Kernbrennstoffkreislauf und die dabei anfallenden Abfallmengen und deren Eigenschaften.</li> <li>• Sie haben einen Überblick über die Anforderungen an die Abfälle und Abfallbehälter und deren Überprüfung.</li> </ul>		
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>		
Keine			Seminar und Referat		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>					
<b>Veranstaltung</b>		<b>SWS</b>	<b>Prüfung</b>	<b>CP</b>	
Vorlesung I: Entsorgungslogistik		2	Seminar und Referat	2	

<b>DIGITALE BILDVERARBEITUNG (5 CP)</b>					
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>					
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus</b>	<b>Sprache</b>
1	1	3	Jedes zweite Semester	WS	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>					
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>		
<p><b>1. Einführung</b>, Bedeutung visueller Information</p> <p><b>2. Bildgebung I:</b> "good imaging beats good image processing": Sensoren (menschl. Auge, CCD/CMOS Sensoren), Abbildungsgeometrie, dünne Linse, optische Systeme, Tele- und Weitwinkelobjektive, Blendenzahl, Schärfentiefe</p> <p><b>3. Röntgenbildgebung:</b> Erzeugung von Röntgenstrahlung, Absorption und Streuung, Röntgenbild-Detektion (Film/Folien-Systeme, digitale Radiographie, Röntgen-Fluoroskopie)</p> <p><b>4. Zweidimensionale lineare Systemtheorie:</b> 2D-Faltung, Punktantwort, 2D-LSI-Systeme, Eigenfunktionen, 2D-Fouriertransformation, optische und Modulationsübertragungsfunktion.</p> <p><b>5. 2D-Fouriertransformation und Computertomographie:</b> Fourier-Transformation in Polarkoordinaten, Rotationssatz; Rotationssymmetrie, Hankeltransformation; Fourier-Scheibentheorem; Computertomographie, gefilterte Rückprojektion</p> <p><b>6. Digitalisierung von Bilddaten:</b> 2D-Abtastung, Auflösungsgrenze, Aliasing; Rekonstruktion; 2D-Fouriertransformation ortsdiskreter Signale; 2D-diskrete und schnelle Fouriertransformation; Nutzung in der Bilddaten-Kompression</p> <p><b>7. Bildverbesserung (Image Enhancement):</b> Punktoperationen und Histogramme; Nachbarschaftsoperationen, Faltung, Binomialfilter, unscharfe Maske; Verarbeitungskette in der digitalen Radiographie; nichtlineare Filter (homomorphe Filter, Medianfilter, adaptive Filter)</p> <p><b>8. Merkmalsextraktion I:</b> Kantenerkennung; Gradienten- und Laplacefilter</p>			<p>Die Studierenden sollen ein grundlegendes Verständnis über Bildgebung, Digitalisierung, Bildfilterung und Bildanalyse sowie über die wesentlichen Sachverhalte der multidimensionalen Signalverarbeitung erwerben.</p>		
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>		
Keine			Mündliche Prüfung: benotet, Gewichtung 100 %		

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>					
<b>Veranstaltung</b>		<b>SWS</b>	<b>Prüfung</b>	<b>CP</b>	
Vorlesung I: Digitale Bildverarbeitung		2	Mündliche Prüfung (30-60 Minuten)	5	
Übung I: Digitale Bildverarbeitung		1			

Fremdsprache / Nichttechnisches Wahlpflichtfach / DV-Anwendungen (anerkannt werden jeweils bis zu 4 CP/ N.N.)					
ALLGEMEINE ANGABEN					
Fachsemester	Dauer	SWS	Häufigkeit	Turnus	Sprache
Frei wählbar	1	variabel	Jedes Semester	WS oder SS	verschieden
INHALTLICHE ANGABEN					
Inhalt			Lernziele		
<p>Im Rahmen der Wahlblöcke kann jeweils eine Veranstaltung aus den folgenden drei Themenfeldern belegt werden:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Fremdsprache</li> <li>2) Nichttechnisches Wahlfach</li> <li>3) Datenverarbeitung (Anwendung)</li> </ol> <p>Für jeden Bereich werden jeweils bis zu 4 CP anerkannt. Eine Auflistung von Veranstaltungen ist unter folgendem Link zu finden. <a href="http://www.campus.rwth-aachen.de/rwth/all/subfields.asp?group=Interdisziplin%E4res+Lehrangebot&amp;field=Interdisziplin%E4res+Lehrangebot&amp;tguid=0x899DA36D97E28443866D896353467A0F#6">http://www.campus.rwth-aachen.de/rwth/all/subfields.asp?group=Interdisziplin%E4res+Lehrangebot&amp;field=Interdisziplin%E4res+Lehrangebot&amp;tguid=0x899DA36D97E28443866D896353467A0F#6</a></p> <p>Das Sprachenzentrum der RWTH informiert auch auf seiner eigenen Homepage über das Veranstaltungsangebot. <a href="http://www.sz.rwth-aachen.de/">http://www.sz.rwth-aachen.de/</a></p>			Interdisziplinäre Weiterbildung		
Voraussetzungen			Benotung		
Keine, es können Teilnahmebeschränkungen bestehen. Bitte beachten Sie die jeweiligen Informationen der Dozenten in Campus.			Die Prüfungsform wird in der jeweiligen Veranstaltung rechtzeitig bekannt gegeben. Es können sowohl benotete Veranstaltungen, als auch Veranstaltungen mit Teilnahmenachweis belegt werden (in diesem Fall wird im Zeugnis lediglich ein „bestanden“ vermerkt).		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN					
Veranstaltung		SWS	Prüfung	CP	S
Frei wählbar			Die Prüfungsform wird in der jeweiligen Veranstaltung rechtzeitig bekannt gegeben. Anerkannt werden jeweils bis zu 4 CP.	4	

**Vertiefungsrichtung „Feste Abfälle“ – Wahlpflichtbereiche (in Summe müssen 20 CP aus den beiden Wahlpflichtbereichen gewählt werden)**

**Wahlpflichtbereich Sommersemester**

<b>WAHLPFLICHTBEREICH WINTERSEMESTER (Die Lehrveranstaltungen sind frei zu wählen)</b>					
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>					
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus</b>	<b>Sprache</b>
4	1	Je nach Wahl	Jedes zweite Semester	SS	Je nach Wahl
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>					
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>		
<p><b>Zur Wahl stehen folgende Veranstaltungen:</b></p> <p>A) Chemische Verfahrenstechnik            B) Energiewirtschaftslehre            C) Mechanische Brennstoffaufbereitung            D) Emissionsminderung            E) Umweltverwaltung, Umweltstrafrecht            F) Recycling in der Bauwirtschaft            H) Brennstoffe, Wiederaufbereitung, Konditionierung            I) Projektarbeit            J) Projekt Leonardo            K) Fremdsprache nach Wahl <sup>1)</sup>            L) Nichttechnisches Wahlfach <sup>1)</sup>            M) DV-Anwendung <sup>1)</sup></p> <p><sup>1)</sup> Können in den Wahlpflichtbereichen des Masters lediglich einmal belegt werden.</p>			<p>Siehe nachfolgende Beschreibungen zu den einzelnen Lehrveranstaltungen</p>		
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>		
Siehe nachfolgende Beschreibungen zu den einzelnen Lehrveranstaltungen			Siehe nachfolgende Beschreibungen zu den einzelnen Lehrveranstaltungen		

<b>CHEMISCHE VERFAHRENSTECHNIK (5 CP)</b>					
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>					
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus</b>	<b>Sprache</b>
4	1	3	Jedes zweite Semester	SS	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>					
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>		
<p>1) ideale Reaktoren mit Wärmetönung I: Stoffbilanz, Energiebilanz, RKD isotherm/adiabatisch; SRK isotherm/adiabatisch</p> <p>2) Ideale Reaktoren mit Wärmetönung II: RKK Wärmeenergieerzeugungskurve, Wärmeabfuhrgerade, stabile Betriebspunkte, Hysterese; Reversible exotherme Reaktionen, optimale Temperaturführung</p> <p>3) Mikrokinetik chemischer Reaktionen, Homogen katalysierte Reaktionen, Heterogen katalysierte Reaktionen: Adsorption/Desorption, Katalytische Oberflächenreaktion, geschwindigkeitsbestimmender Teilschritt, Desaktivierung</p> <p>4) Kinetik von Stoff- und Wärmetransportvorgängen I: Molekulare Transportvorgänge, Modellierung (Ansatz von Fick, Stefan-Maxwell)</p> <p>5) Kinetik von Stoff- und Wärmetransportvorgängen II: Diffusion in porösen Medien (Molekular, Knudsen, Poiseuille)</p> <p>6) Kinetik von Stoff- und Wärmetransportvorgängen III: Transport an Phasengrenzflächen, Stofftransport ohne chemische Reaktion</p> <p>7) Zusammenwirken von chemischer Reaktion und Transportvorgängen – Makrokinetik I: Einfluss chemischer Reaktionen auf den Stofftransport, Gas/Feststoffreaktionen</p> <p>8) Zusammenwirken von chemischer Reaktion und Transportvorgängen – Makrokinetik II: Heterogen katalysierte Gasreaktionen, äußere Transportvorgänge, innere Transportvorgänge und chemische Reaktionen</p> <p>9) Zusammenwirken von chemischer Reaktion und Transportvorgängen – Makrokinetik III: Flüssig/Flüssig-Reaktionen</p>			<p>Fachbezogene Lernziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden sind mit den Berechnungsgrundlagen zur Auslegung idealer Reaktoren mit Wärmetönung vertraut</li> <li>• Sie kennen die wesentlichen Stofftransportvorgänge sowie deren Einfluss auf chemische Reaktionen und können diese modellieren</li> <li>• Die Studierenden können mit Hilfe von Modellierungsansätzen das Verhalten realer Reaktoren beschreiben (Gruppenprojekt zur Auslegung eines Reaktors zur heterogenen katalysierten Gasphasereaktion)</li> <li>• Sie lernen neue Reaktor- und Verfahrenstechnologien der chemischen Verfahrenstechnik kennen</li> </ul> <p>Nicht fachbezogene Lernziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Durch ein Gruppenprojekt innerhalb der Übung stärken die Studierenden ihre Teamfähigkeit</li> <li>• Sie schulen ihre Präsentationsfähigkeiten im Rahmen der gemeinsamen Ergebnispräsentation</li> </ul>		

<p>10) Modellierung chemischer Reaktoren I: Mischen und chemische Reaktion: Verweilzeitmodell (Dispersionsmodell); Makro-, Meso-, Mikromischung, Einfluss früher und später Vermischung</p> <p>11) Modellierung chemischer Reaktoren II: Reaktoren für heterogene Reaktionen: fest-flüssig, fest-gasförmig</p> <p>12) Neue Technologien I: Membranreaktoren, Mikroreaktoren</p> <p>13) Neue Technologien II: Brennstoffzellen und Reformierung, Heterogene Reaktionen im Umweltschutz</p> <p>14) Gruppenprojekt I: Auslegung eines Festbettreaktors für heterogen katalysierte Gasphasenreaktionen, Literaturquellen für Stoffdaten</p> <p>15) Gruppenprojekt II: Modellierung von Wärme- und Stofftransport sowie des Druckverlustes, Auslegung und Präsentation</p>				
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>			
Keine	Klausur: benotet, Gewichtung 100 %			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>				
<b>Veranstaltung</b>	<b>SWS</b>	<b>Prüfung</b>	<b>CP</b>	
Vorlesung I: Chemische Verfahrenstechnik	2	Klausur (120 Minuten)	5	
Übung I: Chemische Verfahrenstechnik	1			

<b>ENERGIEWIRTSCHAFTSLEHRE (3 CP)</b>					
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>					
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus</b>	<b>Sprache</b>
4	1	2	Jedes zweite Semester	SS	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>					
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ressourcenökonomie – Gesamtpotentiale/ Reserven/Reichweiten</li> <li>• Determinanten der Primärenergiepreise</li> <li>• Energiebilanz: Gewinnung/Umwandlung/Verbrauch</li> <li>• Bestimmungsfaktoren der Energienachfrage</li> <li>• Angebotsstrukturen auf den nationalen/europäischen Energiemärkten</li> <li>• Preisbildung bei Öl- und Kohleprodukten sowie bei Erdgas und Elektrizität</li> <li>• Energiedarbietung nach Wertschöpfungsstufen – Wettbewerbsmärkte und regulierte Bereiche</li> <li>• Energie- und umweltpolitische Ziele und Instrumente</li> <li>• Treiber für Investitionen – Unternehmensziele sowie energie- und umweltpolitische Anforderungen</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erwerb von Sachkenntnissen über die ökonomischen Zusammenhänge auf den globalen Primärenergiemärkten sowie auf den nationalen/europäischen Märkten für Kohle, Öl, Erdgas und Elektrizität</li> <li>• Vermittlung des Verständnisses der Preisbildungsmechanismen für Energie sowie die Relevanz der wirtschaftlichen und der politischen Rahmenbedingungen für Investitionen im Energiebereich</li> <li>• In den Übungen werden geeignete Projekte bearbeitet</li> </ul>		
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>		
Empfohlene Voraussetzung: Energierohstoffe und –technik			Mündliche Prüfung: benotet, Gewichtung 100 %		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>					
<b>Veranstaltung</b>		<b>SWS</b>	<b>Prüfung</b>	<b>CP</b>	
Vorlesung I: Energiewirtschaftslehre		1	Mündliche Prüfung (45 Minuten)	3	
Übung I: Energiewirtschaftslehre		1			

<b>MECHANISCHE BRENNSTOFFAUFBEREITUNG (3 CP)</b>					
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>					
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus</b>	<b>Sprache</b>
4	1	2	Jedes zweite Semester	SS	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>					
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bindungsbildung bei Agglomeraten</li> <li>• Techniken der mechanischen Brennstoffaufbereitung               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Aufbauagglomeration</li> <li>○ Pressagglomeration</li> </ul> </li> <li>• Eigenschaften und Bewertungsgrößen (Prüfverfahren) von Agglomeraten</li> <li>• Eigenschaften, Wirkungsweise und Gebrauch von Bindemitteln</li> <li>• Diskussion einiger spezieller Agglomerationsverfahren</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erlangen von Sachkenntnissen bei der Agglomeration von festen Brennstoffen und ausgewählten Reststoffen</li> </ul>		
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>		
Empfohlene Voraussetzung: Energierohstoffe und -technik			Klausur: benotet, Gewichtung 100 %		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>					
<b>Veranstaltung</b>		<b>SWS</b>	<b>Prüfung</b>		<b>SWS</b>
Vorlesung I: Mechanische Brennstoffaufbereitung		1	Klausur (90 Minuten)	3	
Übung I: Mechanische Brennstoffaufbereitung		1			

<b>EMISSIONSMINDERUNG (3 CP)</b>					
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>					
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus</b>	<b>Sprache</b>
4	1	2	Jedes zweite Semester	SS	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>					
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verfahren zur Reduktion von partikel- und gasförmigen Schadstoffen in Abgasen. Im Mittelpunkt stehen Abgase aus thermischen Prozessen. Im Überblick werden auch Prozesse zur Abluftbehandlung (z.B. aus industriellen Produktionsprozessen) vermittelt.</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Veranstaltung vermittelt einen Überblick über die gesamte Anlagentechnik bei der Emissionsminderung. Wichtige Technologien werden detaillierter betrachtet.</li> <li>• Ziel ist es, die Studierenden zu befähigen, technische Komponenten hinsichtlich Eignung und Effizienz zu bewerten und diese in geeigneten verfahrenstechnischen Lösungsansätzen anzuwenden.</li> </ul>		
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>		
Empfohlene Voraussetzungen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Chemie</li> <li>• Technische Chemie</li> <li>• Wärmelehre und allgemeine Maschinen</li> <li>• Energierohstoffe und -technik</li> <li>• Thermische Abfallbehandlung</li> </ul>			Klausur: benotet, Gewichtung 100 %		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>					
<b>Veranstaltung</b>		<b>SWS</b>	<b>Prüfung</b>	<b>CP</b>	
Vorlesung I: Emissionsminderung		2	Klausur (90 Minuten)	3	

<b>UMWELTVERWALTUNG/ UMWELTSTRAFRECHT (3 CP)</b>					
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>					
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus</b>	<b>Sprache</b>
4	1	4	Jedes zweite Semester	SS	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>					
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>		
<p>Explizit an einem Beispiel (z.B. Genehmigungsverfahren für eine Sickerwasseraufbereitungsanlage) werden im rechnergestützten Dialog mit dem Dozenten folgende Inhalte vermittelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Benutzungstatbestände nach WHG, Erlaubnis/Bewilligung, Überwachungswerte und ihre ordnungsrechtliche sowie abgabenrechtliche Funktion, Bemessung der Abwasserabgabe, Verwaltungsakt, Widerspruchsverfahren, Klage;</li> <li>• Organisation und Aufbau der Umweltverwaltung in Bund, Länder und Gemeinden;</li> <li>• Grundlagen der Umweltpolitik;</li> <li>• Grundzüge und Formen des Verwaltungshandelns;</li> <li>• Grundlagen des Umweltstrafrechts;</li> <li>• Strafbarkeit von Unternehmensmitarbeitern und Amtsträgern bei der Verletzung von Umweltgesetzen;</li> <li>• Beispiel zu Wasser, Boden, Luft und Abfall;</li> <li>• Unerlaubter Umgang mit gefährlichen Abfällen;</li> <li>• Unerlaubtes Betreiben von Anlagen;</li> <li>• strafrechtliche Verantwortlichkeit des Indirekteinleiters;</li> <li>• Ordnungswidrigkeitentatbestände;</li> <li>• persönliche Verantwortung von Führungskräften;</li> <li>• Korruption und Auftragsvergabe</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Zielsetzung des Moduls liegt darin, das grundlegende Vorgehen der Umweltverwaltung am Beispiel von Genehmigungsverfahren zu vermitteln und aus der Praxis die für Ingenieure relevanten Sachverhalte des Umweltstrafrechts darzustellen.</li> <li>• Die Studierenden erhalten ein generelles Verständnis für die aus dem Fachrecht sowie dem Verwaltungsrecht resultierenden Genehmigungsverfahren der Umweltverwaltung.</li> <li>• Vertieft wird die Kompetenz, juristische Aussagen der Gesetze und Verordnungen in ingenieurmäßiges Denken zu übertragen.</li> </ul>		
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>		
Keine			Mündliche Prüfung: benotet, Gewichtung 100 %		

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>					
<b>Veranstaltung</b>		<b>SWS</b>	<b>Prüfung</b>	<b>CP</b>	
Vorlesung I: Umweltverwaltung/ Umweltstrafrecht		4	Mündliche Prüfung (Dauer: 120 min., Gruppenprüfung, 4 Kandidaten)	3	

<b>RECYCLING IN DER BAUWIRTSCHAFT (6 CP)</b>					
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>					
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus</b>	<b>Sprache</b>
1	1	4	Jedes zweite Semester	SS	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>					
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>normative Rahmenbedingungen der Bauabfallverwertung (GAP-Papier, DIBT, LAGA M20, LAWA, Kreislaufwirtschaft- und Abfallgesetz, Bundesbodenschutzgesetz, Wasserhaushaltsgesetz, etc.)</li> <li>Güteanforderungen (Straßenbau, Recyclingbeton)</li> <li>Elutions-, Extraktionsmethoden, Perkulationsverfahren, Lysimeter, Bodensättigungsextrakt</li> <li>Zuordnungswerte, Grenzwerte, Vorsorge- werte, Prüfwerte</li> <li>Simulationswerkzeuge, z.B. SISIM</li> <li>Aufkommen von Bauabfällen</li> <li>Lebenszyklus von Bauwerken, Lebens- dauer von Bauteilen</li> <li>Grundlagen der Bauabfallaufbereitung (Zerkleinern, Klassieren, Sortieren, Überwachen, Vermarkten)</li> <li>Güteanforderungen (Straßenbau, Recyc- lingbeton)</li> <li>Beseitigung von Bauabfällen</li> <li>Qualitätssicherung</li> <li>Abfallarmer Baustellenbetrieb</li> <li>Selektiver Rückbau und recyclingge- rechter Abbruch</li> <li>Instrumente des Flächenrecyclings</li> </ul>			<p>Für die mengenmäßig relevanteste Abfall- fraktion in Deutschland liegt das Ziel des Moduls darin, den Studierenden die Potentiale, die normativen Rahmenbedingungen, die Auf- bereitungstechniken sowie die Verwertungs- möglichkeiten von Bauabfällen zu vermitteln.</p> <p>Die Studierenden erwerben grundlegende und vertiefte Kenntnisse zur Stoffstromproblematik der Bauwirtschaft; sie werden in die Lage ver- setzt, Verwertungsoptionen unter wasser-, boden- und abfallrechtlichen Rahmenbedin- gungen integrativ und differenziert zu beur- teilen, um optimale Lösungen zu offerieren, auch unter Anwendung von Methoden der Sickerwasserprognose.</p>		
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>		
Keine			<p>Schriftliche Hausarbeit: benotet, Gewichtung 60 %</p> <p>Referat: benotet, Gewichtung 40 %</p>		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>					
<b>Veranstaltung</b>		<b>SWS</b>	<b>Prüfung</b>	<b>CP</b>	
Vorlesung I: Recycling in der Bauwirtschaft		2	Schriftliche Hausarbeit (Umfang 20 Seiten) und Referat (Umfang 15 Minuten)	6	
Übung I: : Recycling in der Bau- wirtschaft		2			

<b>BRENNSTOFFE, WIEDERAUFBEREITUNG, KONDITIONIERUNG (3 CP)</b>					
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>					
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus</b>	<b>Sprache</b>
1	1	2	Jedes zweite Semester	SS	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>					
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reaktortypen und Brennstoffe</li> <li>• Transport und Lagerung verbrauchter Brennstoffe</li> <li>• Wiederaufarbeitung und Behandlung aller anfallenden rad. Abfälle</li> <li>• Refabrikation neuer Brennelemente</li> <li>• Konditionierung der Abfälle zur Endlagerung, Qualitätskontrolle</li> <li>• Transporte radioaktiver Materialien</li> </ul>			Die Studierenden verfügen über umfassende Kenntnisse zu verschiedenen Reaktortypen und die Versorgung mit Brennstoffen und damit verbundenen Fragestellungen (Transport, Wiederaufbereitung, Konditionierung).		
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>		
Keine			Klausur: benotet, Gewichtung 100 %		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>					
<b>Veranstaltung</b>		<b>SWS</b>	<b>Prüfung</b>	<b>CP</b>	
Vorlesung I: Brennstoffe, Wiederaufbereitung, Konditionierung		2	Klausur	3	

<b>PROJEKTARBEIT (8 CP)</b>					
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>					
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus</b>	<b>Sprache</b>
4	1	1	Jedes Semester	SS	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>					
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bearbeitung einer ausgesuchten Aufgabenstellungen aus laufenden Forschungs- und Entwicklungsvorhaben mit theoretischem und ggf. experimentellem Arbeitsanteil,</li> <li>• Selbständige Informationsbeschaffung,</li> <li>• Strukturierung des Themas,</li> <li>• Darstellung des Untersuchungsgegenstandes</li> </ul> <p>Die Projektarbeit erfolgt unter Anleitung eines Betreuers</p> <p>Die Projektarbeit kann von jeder bzw. jedem in Forschung und Lehre tätigen Professorin bzw. Professor in der Fakultät für Bauingenieurwesen bzw. in der Fakultät für Georessourcen und Materialtechnik ausgegeben und betreut werden</p>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erlernen einer strukturierten Bearbeitung von ingenieurwissenschaftlichen Themen,</li> <li>• Anfertigen von wissenschaftlichen Texten oder Präsentationen,</li> <li>• schriftliche, grafische und mündliche Darstellung von zusammengefassten Arbeitsergebnissen.</li> </ul>		
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>		
Keine			Schriftliche Hausarbeit/ schriftliche Hausaufgabe/ Referat: benotet, Gewichtung 100 %		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>					
<b>Veranstaltung</b>		<b>SWS</b>	<b>Prüfung</b>	<b>CP</b>	
Projektarbeit		1	Schriftliche Hausarbeit, schriftliche Hausaufgabe oder Referat (Umfang und Form werden in Absprache mit dem Betreuer festgelegt und richten sich nach dem CP-Workload)	8	

Fremdsprache / Nichttechnisches Wahlpflichtfach / DV-Anwendungen (anerkannt werden jeweils bis zu 4 CP)					
ALLGEMEINE ANGABEN					
Fachsemester	Dauer	SWS	Häufigkeit	Turnus	Sprache
Frei wählbar	1	variabel	Jedes Semester	SS	verschieden
INHALTLICHE ANGABEN					
Inhalt			Lernziele		
<p>Im Rahmen der Wahlblöcke kann jeweils eine Veranstaltung aus den folgenden drei Themenfeldern belegt werden:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Fremdsprache</li> <li>2) Nichttechnisches Wahlfach</li> <li>3) Datenverarbeitung (Anwendung)</li> </ol> <p>Für jeden Bereich werden jeweils bis zu 4 CP anerkannt. Eine Auflistung von Veranstaltungen ist unter folgendem Link zu finden. <a href="http://www.campus.rwth-aachen.de/rwth/all/subfields.asp?group=Interdisziplin%E4res+Lehrangebot&amp;field=Interdisziplin%E4res+Lehrangebot&amp;tguid=0x899DA36D97E28443866D896353467A0F#6">http://www.campus.rwth-aachen.de/rwth/all/subfields.asp?group=Interdisziplin%E4res+Lehrangebot&amp;field=Interdisziplin%E4res+Lehrangebot&amp;tguid=0x899DA36D97E28443866D896353467A0F#6</a></p> <p>Das Sprachenzentrum der RWTH informiert auch auf seiner eigenen Homepage über das Veranstaltungsangebot. <a href="http://www.sz.rwth-aachen.de/">http://www.sz.rwth-aachen.de/</a></p>			Interdisziplinäre Weiterbildung		
Voraussetzungen			Benotung		
Keine, es können Teilnahmebeschränkungen bestehen. Bitte beachten Sie die jeweiligen Informationen der Dozenten in Campus.			Die Prüfungsform wird in der jeweiligen Veranstaltung rechtzeitig bekannt gegeben. Es können sowohl benotete Veranstaltungen, als auch Veranstaltungen mit Teilnahmenachweis belegt werden (in diesem Fall wird im Zeugnis lediglich ein „bestanden“ vermerkt).		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN					
Veranstaltung		SWS	Prüfung	CP	
Frei wählbar			Die Prüfungsform wird in der jeweiligen Veranstaltung rechtzeitig bekannt gegeben. Anerkannt werden jeweils bis zu 4 CP.	4	

## Vertiefungsrichtung „Abwasser“

STADT- UND REGIONALPLANUNG (3 CP)					
ALLGEMEINE ANGABEN					
Fachsemester	Dauer	SWS	Häufigkeit	Turnus	Sprache
1	1	3	Jedes zweite Semester	WS	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN					
Inhalt			Lernziele		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stadtbaugeschichte</li> <li>• rechtliche Grundlagen, Verfahren und Planungsabläufe in der Raumordnung und Landesplanung sowie in der Regional- und Bauleitplanung</li> <li>• Dimensionierungs- und Kalkulationsgrundlagen für die Stadtplanung</li> <li>• Städtebaulicher Entwurf</li> </ul>			<p>Die Studierenden sollen die Fähigkeit erwerben,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Zusammenhänge des Planungssystems der Bundesrepublik Deutschland zu verstehen und in den europäischen Kontext zu stellen,</li> <li>• die grundlegenden Methoden, Verfahren und Instrumente der räumlichen Planung zu verstehen und anwenden zu können,</li> <li>• den Planungsablauf, die Arbeitsschritte und das Instrumentarium der Bauleitplanung zu beherrschen,</li> <li>• städtebauliche Grundstrukturen zu erkennen,</li> <li>• Nutzungs-, Erschließungs- und Bebauungssysteme zu entwerfen, zu beurteilen und in Rechtspläne umzusetzen,</li> <li>• städtebauliche Qualitäten beurteilen zu können und</li> <li>• kleinere städtebauliche Entwürfe selbständig erarbeiten, visualisieren und präsentieren zu können.</li> </ul>		
Voraussetzungen			Benotung		
Zulassungsvoraussetzung zur Teilnahme an der Klausur: bestandene Projektarbeit (wird vom Institut nachgehalten)			Projektarbeit (in 8 Teilen, davon 6 anerkannt); Benotung: unbenotet; Gewichtung: 0%. Klausurarbeit (60 Minuten); Benotung: benotet; Gewichtung: 100%.		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN					
Veranstaltung		SWS	Prüfung	CP	
Vorlesung I: Stadt- und Regionalplanung		2	Klausur (60 min)	3	
Übung I: Stadt- und Regionalplanung		1	Projektarbeit (8 Teile)		

<b>GEOINFORMATIONSSYSTEME IN DER WASSERWIRTSCHAFT (4 CP)</b>					
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>					
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus</b>	<b>Sprache</b>
1	1	2	Jedes zweite Semester	WS	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>					
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen von GIS Systemen (Kartenprojektionen, Georeferenzierung, etc.)</li> <li>• Raumbezogene Datenanalyse</li> <li>• Fachspezifische Aufgaben, die mit GIS erarbeitet werden:</li> <li>• Fließwegberechnung und Einzugsgebietsermittlung</li> <li>• Ausweisung von Vorrangflächen für die Versickerung</li> <li>• Anwendung der Bodenabtragungsgleichung</li> <li>• Ableitung der Grundwasserneubildung</li> <li>• Lineare Referenzierung und Routen Themen für Gewässerstrukturgüte Daten</li> <li>• 3D Analysen und TIN Verarbeitung</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden sollen erlernen, wie konkrete wasserwirtschaftliche Aufgaben mit den Werkzeugen der Geoinformationssysteme sowie Datenbanksystemen analysiert, bearbeitet und gelöst werden.</li> <li>• Die theoretischen Grundlagen werden auf ein Minimum reduziert und der Schwerpunkt auf die Methodik und Kopplung konkreter wasserwirtschaftlicher Fragestellung mit den Umsetzungsmöglichkeiten der GIS System sowie mit relationalen Datenbanken gelegt.</li> <li>• Am Ende des Moduls sollen die Studierenden eigenständig in der Lage sein, konkrete wasserwirtschaftliche Aufgaben mit Hilfe von Geoinformationssystemen und relationalen Datenbanksystemen zu analysieren und zu lösen und das erlangte Fachwissen auf wesensfremde Aufgaben übertragen können.</li> <li>• Das erarbeitete Wissen ist dabei im Rahmen des self-assessment fortlaufend zu überprüfen.</li> </ul>		
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>		
Keine			Klausur: benotet, Gewichtung 100 %		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>					
<b>Veranstaltung</b>		<b>SWS</b>	<b>Prüfung</b>	<b>CP</b>	
Vorlesung/ Übung I: Geoinformationssysteme in der Wasserwirtschaft		2	Klausur (120 min)	4	

<b>INGENIEURHYDROLOGIE (EIW ABWASSER)</b> <b>(8 CP)</b>					
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>					
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus</b>	<b>Sprache</b>
1	2	4	Jedes zweite Semester	WS	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>					
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>		
<p>I):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Modellierung wasserwirtschaftlicher Systeme</li> <li>• Grundlagen der prozessorientierten deterministischen Modellkonzepte</li> <li>• Unterscheidungsmerkmale von deterministischen und stochastischen Modellen</li> <li>• Wassermengenbilanzierung mit den Kompartimenten der Niederschlagsbildung, Abflussbildung, Abflusskonzentration, und Flood Routing</li> <li>• Abbildung unscharfer Informationen mit Fuzzy Logik in Modellkonzepten</li> </ul> <p>II):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Maßnahmenpläne gemäß EG-WRRL</li> <li>• Konzepte zur Erstellung von Maßnahmenplänen (unter Berücksichtigung interdisziplinärer Anforderungen)</li> <li>• Praxisrelevante Anforderungen an Stoffstrommodellierung (Punktquellen und Diffuse Quellen)</li> <li>• Abbildung von Habitatstrukturen, Strategien zur Defizitreduzierung spezieller Habitatstrukturen (z.B. für Fischhabitate)</li> <li>• Wechselwirkungen von Gewässerstrukturgüte, morphodynamischer Prozesse und Habitatstrukturen</li> <li>• Planungsunterstützung durch spezielle DV-Werkzeuge</li> </ul>			<p>I):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden sollen die Grundlagen der Modellierung wasserwirtschaftlicher Systeme mit Hilfe deterministischer Simulationswerkzeuge erlernen und dabei die Unterschiede bestehender prozessorientierter Modellkonzepte verinnerlichen.</li> <li>• Zum Ende des Moduls sollen sie in der Lage sein, für konkrete Aufgaben aus der Wasserwirtschaft, die richtigen Simulationswerkzeuge auszuwählen und selbstständig Fragen der Wassermengenbilanzierung mit deterministischen Werkzeugen zu lösen.</li> <li>• Die Aufgabe der modelltechnischen Abbildung unscharfer Wissenszusammenhänge mit den Mitteln der Fuzzy Logik als Alternative zur deterministischen Modellierung wird in Form von Basiswissen vermittelt.</li> <li>• Die Studierenden sollen lernen eigenständig konkrete Aufgaben aus der Modellierung zu lösen und ihr erarbeitetes Wissen im Rahmen des self-assessment fortlaufend überprüfen.</li> </ul> <p>II):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbauend auf dem Grundlagenwissen zur Hydrologie werden komplexe Problemstellungen aus dem Bereich der Ingenieurhydrologie bearbeitet, bei denen es auf die ingenieurmäßige Erarbeitung als auch die Einbeziehung naturwissenschaftlicher Erkenntnisse ankommt. Der Schwerpunkt liegt auf der Erarbeitung eigenständiger ingenieurmäßiger Lösungskonzepte.</li> <li>• Zum Abschluss des Moduls sollen die Studierenden die Wechselwirkungen zwischen ingenieurwissenschaftlichen und naturwissenschaftlichen Ansätzen in der Hydrologie verinnerlicht haben.</li> </ul>		

				<ul style="list-style-type: none"> <li>Dabei sollen die Studierenden lernen, eigenständig konkreten Aufgaben aus der Ingenieurhydrologie zu lösen und ihr erarbeitetes Wissen im Rahmen des self-assessment fortlaufend überprüfen.</li> </ul>
<b>Voraussetzungen</b>				<b>Benotung</b>
Keine				Wasserwirtschaftliche Modellierung: zwei Teilklausuren (TK): benotet, Gewichtung: 1. TK 40 %, 2. TK 60 %; Hausübungen: unbenotet Methoden und Verfahren der Ingenieurhydrologie: zwei Teilklausuren (TK): benotet, Gewichtung: 1. TK 40 %, 2. TK 60 %; Hausübungen: unbenotet Eine Wichtung innerhalb des Moduls erfolgt anhand der Verteilung der CP.
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>				
<b>Veranstaltung</b>		<b>SWS</b>	<b>Prüfung</b>	<b>CP</b>
Vorlesung I: Wasserwirtschaftliche Modellierung		1	2 Teilklausuren (60 und 75 min)	4
Übung I: Wasserwirtschaftliche Modellierung		1	Hausübungen	
Vorlesung II: Methoden und Verfahren der Ingenieurhydrologie		1	2 Teilklausuren (60 und 75 min)	4
Übung II: Methoden und Verfahren der Ingenieurhydrologie		1	Hausübungen	

<b>WASSERGÜTEWIRTSCHAFT (6 CP)</b>					
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>					
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus</b>	<b>Sprache</b>
1	2	3	Jedes zweite Semester	WS	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>					
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>		
<p><b>Grundlagen der Wassergütwirtschaft:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stoffkreisläufe und -umsetzungen im Gewässer</li> <li>• Aussagekraft von Gewässergüteparametern in Fließgewässern</li> <li>• Schadstoff- und Nährstoffkonzentrationen und -frachten in Gewässern (punktuelle und diffuse Einträge)</li> </ul> <p><b>Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rechtliche Vorschriften zur Gewässerbewirtschaftung und Einordnung in den Gesamtkontext wasserwirtschaftlicher Rechtsvorschriften</li> <li>• Bestandsaufnahme und Monitoring</li> <li>• Aufstellen von Maßnahmenprogrammen</li> <li>• Bewirtschaftungspläne</li> </ul> <p><b>Praktikum:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestimmung von Leitorganismen und Berechnung des Saprobien-Index</li> <li>• Beurteilung der Gewässergüte</li> <li>• Maßnahmen zur Verbesserung der Gewässergüte</li> <li>• Praktische Übungen an Fallbeispielen aus der Praxis</li> <li>• Exkursionen</li> </ul>			<p><b>Grundlagen der Wassergütwirtschaft:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis der Zusammenhänge der unterschiedlichen Bausteine der Wassergütwirtschaft</li> <li>• Verständnis naturwissenschaftlicher Grundlagen in der Wasserwirtschaft (Gewässer, Chemie und Biologie)</li> <li>• Vertieftes Verständnis der Limnologie</li> </ul> <p><b>Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis der Zusammenhänge der unterschiedlichen Bausteine der Wassergütwirtschaft</li> <li>• Kenntnisse der rechtlichen Grundlagen und der administrativen Strukturen in der Wassergütwirtschaft</li> <li>• Kenntnis über Maßnahmen des Gewässerschutzes</li> <li>• Lösen konkreter wasserwirtschaftlicher Fragestellungen</li> </ul> <p><b>Praktikum:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse über biologische und chemische Gewässergüteparameter und -modelle</li> <li>• Kenntnisse über Maßnahmen des Gewässerschutzes</li> <li>• Lösen konkreter wasserwirtschaftlicher Fragestellungen</li> </ul>		
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>		
<p>Zulassungsvoraussetzung zur Teilnahme an der Lehrveranstaltung: Grundlagen der Siedlungswasserwirtschaft, Siedlungsentwässerung, Abwasserreinigung</p> <p>Zulassungsvoraussetzung zur Teilnahme an der Klausur: aktive Teilnahme an Vorlesung und Praktikum mit Anwesenheitspflicht</p>			<p>Klausur: benotet, Gewichtung 100 %</p>		

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>					
<b>Veranstaltung</b>		<b>SWS</b>	<b>Prüfung</b>	<b>CP</b>	
Vorlesung I: Naturwissenschaftliche Grundlagen der Wassergütemirtschaft		1	Werden in III) abgeprüft		
Vorlesung II: Grundlagen und Umsetzung der europäischen Wasserrahmenrichtlinie		1	Werden in III) abgeprüft		
Praktikum Gewässergütemirtschaft		1	Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung	6	

<b>PLANUNG VON ABWASSERANLAGEN (10 CP)</b>					
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>					
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus</b>	<b>Sprache</b>
3	2	8	Jedes zweite Semester	WS	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>					
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>		
<p><b>Planung von Abwasseranlagen I</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rechtliche Rahmenbedingungen bei der Planung von Einrichtungen der Abwasserentsorgung</li> <li>• Einführung in die ingenieurtechnische Planung von Abwasserentsorgungsprojekten</li> <li>• Besuch eines Ingenieurbüros; Diskussionen mit Mitarbeitern über das Berufsbild; Erwartungen an den Beruf</li> <li>• Vorstellung eines Planungsobjektes</li> <li>• Besuch des Planungsgebietes und Vorstellung des Bauleitplanes</li> <li>• Erfassung von Grundlagendaten zur Anlagenbemessung und Abschätzung der Anschlussgrößen</li> <li>• Arten der Kostenermittlung (Kostenschätzung, Kostenberechnung, Kostenfeststellung)</li> <li>• Erstellung eines Ingenieurangebotes für die Anlagenteile einer Abwasserreinigungsanlage unter Berücksichtigung der HOAI</li> <li>• Planung einer Kläranlage</li> </ul> <p><b>Planung von Abwasseranlagen II</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bemessung von Kanalnetzen, Diskussion weitergehender ingenieurplanerischer Rahmenbedingungen, Erläuterung und Handhabung unterschiedlicher technischer Werkzeuge</li> <li>• Zustandserfassung von Kanälen an einem Praxisbeispiel</li> <li>• Planung von Regenbecken</li> <li>• Dynamische Kostenvergleichsrechnung bei der Abwasserentsorgung</li> <li>• Energiemanagement und Energieoptimierung auf Kläranlagen (Durchführung von Energieanalysen)</li> <li>• Einsatz von Präsentationsmedien; Vorbereitung und Durchführung einer fachgebundenen Präsentation</li> <li>• Besichtigung einer Kläranlage und eines Kanalbauprojektes</li> </ul>			<p><b>Planung von Abwasseranlagen I</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse über die Arbeitsweise von Ingenieurbüros</li> <li>• Grundwissen zur HOAI</li> <li>• Vertragswesen im Ingenieurbüro</li> <li>• Kenntnisse über die Erstellung eines Ingenieurangebotes</li> <li>• Eigenständige Lösung einer komplexen Planungsaufgabe aus der Abwasserreinigung</li> <li>• Fähigkeiten zur Führung von Gesprächen im Rahmen der Projektabwicklung</li> </ul> <p><b>Planung von Abwasseranlagen II</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenständige Lösung einer komplexen Planungsaufgabe aus der Siedlungsentwässerung</li> <li>• Kenntnisse über spezielle Aufgabenstellungen eines Ingenieurbüros (Energiemanagement, technische Varianten)</li> </ul>		

<b>Voraussetzungen</b>		<b>Benotung</b>			
Zulassungsvoraussetzung zur Teilnahme an der mdl. Prüfung: Anwesenheitspflicht		Mündliche Prüfung: benotet, Gewichtung 100 %			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>					
<b>Veranstaltung</b>		<b>SWS</b>	<b>Prüfung</b>	<b>CP</b>	
Vorlesung I: Planung von Abwasseranlagen 1		4	Wird in II) abgeprüft		
Vorlesung II: Planung von Abwasseranlagen 2		4	Mündliche Prüfung (30-60 Minuten)	10	

<b>WEITERGEHENDE ABWASSERREINIGUNG (6 CP)</b>					
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>					
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus</b>	<b>Sprache</b>
1	2	4	Jedes zweite Semester	WS	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>					
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwicklung der Anforderungen an die Abwasserreinigung Verfahren der weitergehenden Abwasserreinigung: Nährstoffelimination (Phosphorelimination chemisch, biologisch, Stickstoffelimination)</li> <li>• Feststoffelimination (Mikrosiebung, Filtration, Membranverfahren)</li> <li>• Adsorptionsverfahren</li> <li>• Desinfektionsverfahren</li> <li>• Bedeutung und Einsatz von Verfahren der weitergehenden Abwasserreinigung im Rahmen von Abwasserentsorgungskonzepten</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundsätzliches Verständnis der Prozesse der weitergehenden Abwasserreinigung</li> <li>• Kenntnisse zur eigenständigen Bemessung von Anlagen der weitergehenden Abwasserreinigung</li> </ul>		
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>		
Zulassungsvoraussetzung zur Teilnahme an der Klausur: aktive Teilnahme an Übungen und Exkursionen			Klausur: benotet, Gewichtung 100 %		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>					
<b>Veranstaltung</b>		<b>SWS</b>	<b>Prüfung</b>	<b>CP</b>	
Vorlesung I: Grundlagen der weitergehenden Abwasserreinigung		2	Wird in II) abgeprüft		
Vorlesung II: Praxis der weitergehenden Abwasserreinigung		2	Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung	6	

<b>ABWASSER- UND ABFALLENTSORGUNGSKONZEPTE (6 CP)</b>					
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>					
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus</b>	<b>Sprache</b>
1	2	6	Jedes zweite Semester	WS	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>					
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>		
<p>I):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abfallrahmenrichtlinie und Kreislaufwirtschafts-/Abfallgesetz als rechtliche Grundlagen für die Erstellung von Abfallentsorgungskonzepten</li> <li>• Abfallwirtschaftskonzept- und –bilanzverordnung</li> <li>• Inhalte eines Abfallentsorgungskonzeptes</li> <li>• Methodik der Konzepterstellung</li> <li>• Betriebliche Abfallentsorgungskonzepte</li> <li>• Kommunale Abfallentsorgungskonzepte</li> <li>• Sonderkonzepte</li> </ul> <p>II):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rechtliche Grundlagen für die Erstellung von Abwasserentsorgungskonzepten (Wasserrahmenrichtlinie, Wasserhaushaltsgesetz)</li> <li>• Verwaltungsvorschriften zur Erstellung von Abwasserentsorgungskonzepten</li> <li>• Elemente von Abwasserentsorgungskonzepten</li> <li>• Zentrale und dezentrale Ansätze bei der Entwicklung und Gestaltung von Abwasserentsorgungskonzepten</li> <li>• Anwendung der dynamischen Kostenvergleichsrechnung zur wirtschaftlichen Beurteilung unterschiedlicher Konzepte</li> </ul>			<p>I):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundwissen bezüglich der europäischen und nationalen Rechtsvorgaben für die Erstellung von Abfallentsorgungskonzepten</li> <li>• Grundwissen über die Inhalte und die Methodik zur Erstellung von Entsorgungskonzepten</li> <li>• Kenntnisse über die besonderen Anforderungen an Sonderkonzepten</li> <li>• Befähigung zur eigenständigen Bearbeitung kommunaler und betrieblicher Entsorgungskonzepte</li> <li>• Anwendung und Vertiefung des Wissens durch eigenständiges Bearbeiten von Entsorgungskonzepten in Gruppen</li> <li>• Vorstellung und Präsentation der erarbeiteten Ergebnisse</li> </ul> <p>II):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundwissen bezüglich der europäischen und nationalen Rechtsvorgaben für die Erstellung von Abwasserentsorgungskonzepten</li> <li>• Grundwissen über die Inhalte und die Methodik zur Erstellung von Entsorgungskonzepten</li> <li>• Kenntnisse über die besonderen Anforderungen an Sonderkonzepten</li> <li>• Befähigung zur eigenständigen Bearbeitung zentraler und dezentraler Entsorgungskonzepte</li> <li>• Anwendung und Vertiefung des Wissens durch eigenständiges Bearbeiten von Entsorgungskonzepten in Gruppen</li> <li>• Vorstellung und Präsentation der erarbeiteten Ergebnisse</li> </ul>		

<b>Voraussetzungen</b>		<b>Benotung</b>			
Empfohlene Voraussetzungen: Grundlagen der Siedlungswasser- und Siedlungsabfallwirtschaft, Abwasserreinigung, Siedlungsentwässerung		Klausur oder mündliche Prüfung: benotet, Gewichtung 100 %			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>					
<b>Veranstaltung</b>		<b>SWS</b>	<b>Prüfung</b>	<b>CP</b>	
Vorlesung I: Abfallentsorgungskonzepte		2	Wird in II) abgeprüft		
Übung I: Abfallentsorgungskonzepte		1			
Vorlesung II: Abwasserentsorgungskonzepte		2	Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung	6	
Übung II: Abwasserentsorgungskonzepte		1			

<b>ALTERNATIVE UND KONVENTIONELLE ENERGIENUTZUNG (3 CP)</b>					
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>					
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus</b>	<b>Sprache</b>
2	1	2	Jedes zweite Semester	SS	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>					
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>		
<p><b>Grundlagen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe</li> <li>• Energiewandlung</li> <li>• Kraftwerke</li> <li>• Energiebedarf im Tagesverlauf</li> <li>• Internationaler Energiemarkt</li> <li>• Gesetze</li> </ul> <p><b>Konventionelle Energieverwendung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kraftwerksarten</li> <li>• Dampfkraftwerk</li> <li>• GuD Gas- und Dampfkraftwerk</li> <li>• Kernkraftwerk</li> <li>• Kraft-Wärme-Kopplung</li> </ul> <p><b>Regenerative Energien und ihre Verwendung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nutzung regenerativer Energien</li> <li>• Wasserenergie</li> <li>• Windenergie</li> <li>• Solartechnik</li> <li>• Photovoltaik</li> <li>• Brennstoffzelle</li> <li>• Erdwärme</li> </ul> <p><b>Energiegewinnung aus Abfallstoffen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen / Biomasse</li> <li>• Biogas</li> <li>• Müllverbrennung</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundkenntnisse verschiedener Verfahren der regenerativen und konventionellen Energieerzeugung und ihrer Nutzung</li> <li>• Fähigkeit zur Erarbeitung alternativer Lösungsansätze zur Energieversorgung</li> <li>• Grundkenntnisse über Formen des Energiecontracting</li> </ul>		
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>		
			Hausübung: unbenotet, Gewichtung 0 % Klausur: benotet, Gewichtung 100 %		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>					
<b>Veranstaltung</b>		<b>SWS</b>	<b>Prüfung</b>	<b>CP</b>	
Vorlesung I: Alternative und konventionelle Energienutzung		2	Klausur (60 min)	3	

<b>HYDROLOGIE UND WASSERWIRTSCHAFT II (3 CP)</b>					
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>					
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus</b>	<b>Sprache</b>
2	1	2	Jedes zweite Semester	SS	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>					
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen und Anwendung der Fließgewässermorphologie;</li> <li>• Grundlagen und praxisrelevante Anwendung der Fließgewässertypologie;</li> <li>• Wechselwirkungen von Abfluss und Ginnemorphologie;</li> <li>• Berechnungsgrundlagen des Strahlungshaushalts;</li> <li>• Grundlagen der abiotischen und biotischen Gewässerkenngrößen;</li> <li>• Grundlagen und Anwendung des Energie- und Nährstoffhaushalts von Fließgewässern;</li> <li>• Interaktion Gewässer - Grundwasser;</li> <li>• Grundlagen des diffusen Stoffeintrages (vor dem Hintergrund der gesetzlichen Regelungen);</li> <li>• Grundlagen der praxisrelevanten Anwendung der wasserwirtschaftlichen Maßnahmenplanung und Bewirtschaftungspläne</li> </ul>			<p>Die Studierenden sollen aufbauend auf der Wissensbasis aus der Lehrveranstaltung Hydrologie und Wasserwirtschaft I ein vertieftes Verständnis der wasserwirtschaftlichen Planung vor dem Hintergrund der nationalen und europaweiten gesetzlichen Regelungen erlangen und das Wissen selbstständig anhand von praxisrelevanten Anwendungsbeispielen umsetzen. Dabei sollen die Studierenden ihr erarbeitetes Wissen im Rahmen des self-assessment fortlaufend überprüfen.</p>		
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>		
Keine			Hausübungen (wöchentliches self-assessment), Benotung: unbenotet, Gewichtung: 0 %; Klausurarbeiten (120 min), Benotung: benotet, Gewichtung: 100 %		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>					
<b>Veranstaltung</b>		<b>SWS</b>	<b>Prüfung</b>	<b>CP</b>	
Vorlesung I: Hydrologie und Wasserwirtschaft II		2	Klausur (120 Minuten)	3	

<b>ÖKOTOXIKOLOGIE UND ÖKOCHEMIE (2 CP)</b>					
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>					
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus</b>	<b>Sprache</b>
2	1	2	Jedes zweite Semester	WS	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>					
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Umweltmedien: Boden, Wasser, Luft</li> <li>• Umweltrelevante organische und anorganische Fremdstoffe</li> <li>• Umweltanalytik</li> <li>• Abiotische und biotische Transformationsprozesse</li> <li>• Toxikokinetik, Bioverfügbarkeit, Bioakkumulation</li> <li>• Effektpunkte für Organismen, mechanismus-spezifische Toxizität, indirekte Effekte</li> <li>• Populationen und Biozönosen</li> <li>• Ermittlung von Dosis-Wirkungsbeziehungen und Effektschwellen</li> <li>• Zusammenwirkung multipler Stressoren</li> <li>• Risikoanalyse und -bewertung</li> </ul>			<p>Die Studierenden sollen Kenntnisse und Methoden erlernen, den Verbleib von Umweltchemikalien in verschiedenen Matrices und deren ökotoxische Effekte auf Organismen, Populationen und Ökosysteme zu analysieren und zu bewerten.</p>		
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>		
Keine			Klausur: benotet, Gewichtung 100 %		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>					
<b>Veranstaltung</b>		<b>SWS</b>	<b>Prüfung</b>	<b>CP</b>	
Vorlesung I: Einführung in die Ökotoxikologie und Ökochemie		2	Klausur (120 Minuten)	2	

<b>INDUSTRIEABWASSERBEHANDLUNG (4 CP)</b>					
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>					
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus</b>	<b>Sprache</b>
3	1	3	Jedes zweite Semester	WS	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>					
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einteilung der Industrieabwässer</li> <li>• Zusammensetzung ausgewählter Industrieabwässer</li> <li>• Umweltrelevante Schadstoffe in Industrieabwässern und ihre Bestimmung</li> <li>• Spezielle Verfahrenstechniken zur Industrieabwasserreinigung (physikalisch, chemisch, biologisch)</li> <li>• Behandlung und Entsorgung von Rückständen aus der Industrieabwasserreinigung</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundwissen über die Zusammensetzung und Untersuchung von Industrieabwässern</li> <li>• Kenntnisse über die Bestimmung von Schadstoffen in Industrieabwässern</li> <li>• Grundwissen über die zur Industrieabwasserbehandlung eingesetzten Verfahrenstechniken</li> </ul>		
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>		
Keine			Hausübung: unbenotet, Gewichtung 0% Klausur: benotet, Gewichtung 100 %		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>					
<b>Veranstaltung</b>		<b>SWS</b>	<b>Prüfung</b>	<b>CP</b>	
Vorlesung I: Industrieabwasserbehandlung		2	Klausur (60 min) oder mündliche Prüfung		
Übung I: Industrieabwasserbehandlung		1			

<b>SANITARY ENGINEERING IN DEVELOPING COUNTRIES (2 CP)</b>					
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>					
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus</b>	<b>Sprache</b>
3	1	2	Jedes zweite Semester	WS	Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>					
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>		
<p>Presentation of the water related international context and specific problems in developing countries, particularly:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• water shortages</li> <li>• inadequate raw water quality</li> <li>• missing water treatment, drainage systems and waste water treatment</li> <li>• missing solid waste disposal</li> </ul> <p>Definition of pre-conditions for a secure, affordable and high-quality water supply, drainage and waste water treatment in urban and rural areas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Administrative requirements:</li> <li>• Administrative structures: efficient companies versus autonomous structures.</li> <li>• Water pricing</li> </ul> <p>Technical requirements, measures and solutions</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Management of Water Basins, including transboundary effects</li> <li>• Concepts for urban and rural water management according to the local needs</li> <li>• Technical concepts, including the presentation of alternative concepts of sanitation and water management based on the principle of a systematic closure of local material cycles.</li> <li>• increasing water productivity in agriculture</li> <li>• Strategies for water loss reduction</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Understanding of water and solid waste related problems in developing countries</li> <li>• Approaches to assure safe drinking water and basic sanitation in developing countries</li> <li>• Knowledge of technical concepts for a sustainable water supply, drainage and waste water treatment in urban and rural areas</li> <li>• Knowledge of adequate models for administrative structures in the water sector</li> </ul>		
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>		
Keine			Klausur oder mündliche Prüfung: benotet, Gewichtung 100 %		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>					
<b>Veranstaltung</b>		<b>SWS</b>	<b>Prüfung</b>	<b>CP</b>	
Vorlesung I		2	Klausur (60 min) oder mündliche Prüfung	2	

<b>MATHEMATISCHE MODELLE IN DER SIEDLUNGSWASSERWIRTSCHAFT (4 CP)</b>					
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>					
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus</b>	<b>Sprache</b>
3	1	3	Jedes zweite Semester	WS	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>					
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>		
<p><b>Grundlagen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Begriffe, Parameter, Modelltypen, Software-Tools</li> <li>Integrierte Simulation</li> </ul> <p><b>Modelle in der Abwasserableitung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Verfahren, Modelle und Einsatzgebiete</li> <li>Modellgrundlagen, Modellbegriffe, Modellaufbau</li> <li>Hydrologische Modelle</li> <li>Hydrodynamische Modellierung</li> <li>Schmutzfrachtberechnungsmodelle</li> <li>Kanalnetzsteuerung (Online-Simulation)</li> </ul> <p><b>Dynamische Simulation von Kläranlagen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aufgaben und Anwendungsbereiche</li> <li>Abgrenzung Simulation und Bemessung</li> <li>Modellgrundlagen und Modellaufbau</li> <li>Notwendige Vorarbeiten für eine Simulation, Parameterbestimmung</li> <li>Durchführung und Interpretation von Simulationen</li> <li>Online-Simulation</li> </ul> <p><b>Gewässergütemodelle</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Begriffe, Parameter</li> <li>Gewässergütemodelle</li> </ul> <p><b>Übungen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anwendung von Kanalnetz-, Schmutzfrachtberechnungsprogrammen, Kläranlagensimulations- und Gewässergütemodellen</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>Kenntnisse über Anwendungsbereiche von mathematischen Modellen in der Siedlungswasserwirtschaft</li> <li>Grundwissen zu Inhalten und Unterschieden verschiedener Modellansätze</li> <li>Verständnis der Zusammenhänge und Beeinflussungen zwischen Kanalnetz, Kläranlage und Gewässer</li> <li>Modelltechnische Umsetzung der Prozesse in der Abwasserableitung, Abwasserbehandlung und Gewässergütemwirtschaft</li> </ul>		
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>		
Zulassungsvoraussetzung zur Teilnahme an der Klausur: erfolgreiche Bearbeitung der Hausübung und Teilnahme an einem Kolloquium (wird vom Institut nachgehalten)			Hausübung: unbenotet, Gewichtung 0 % Klausur: benotet, Gewichtung 100 %		

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>					
<b>Veranstaltung</b>		<b>SWS</b>	<b>Prüfung</b>	<b>CP</b>	
Vorlesung I: Mathematische Modelle in der Siedlungswasserwirtschaft		2	Klausur (60 min) oder mündliche Prüfung	3	
Übung I: Mathematische Modelle in der Siedlungswasserwirtschaft		1			

<b>ORGANISATION DER WASSER- UND ABWASSERWIRTSCHAFT (6 CP)</b>					
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>					
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus</b>	<b>Sprache</b>
1	2	4	Jedes zweite Semester	WS	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>					
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>		
<p><b>Organisation der Wasserwirtschaft:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rechtliche und wirtschaftliche Rahmenbedingungen</li> <li>• Öffentlich-rechtliche Organisationsformen</li> <li>• Privatwirtschaftliche Organisationsformen</li> <li>• Liberalisierung und Privatisierung der Wasserwirtschaft</li> <li>• Finanzierung der Wasserwirtschaft</li> <li>• Qualitäts- und Umweltmanagement-Systeme</li> <li>• Zukünftige Entwicklung des Wassermarktes</li> </ul> <p><b>Organisation und Konzepte der Abfallwirtschaft</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rechtliche, technische, wirtschaftliche und administrative Rahmenbedingungen der Abfallwirtschaft</li> <li>• Stoffstrommanagement</li> <li>• Überwachung und Nachweis der geordneten Entsorgung, behördliche Überwachungsstruktur</li> <li>• Entsorgung gefährlicher Abfälle</li> <li>• Abfallrahmenrichtlinie und Kreislaufwirtschafts-/Abfallgesetz als rechtliche Grundlagen für die Erstellung von Abfallentsorgungskonzepten</li> <li>• Inhalte eines Abfallentsorgungskonzeptes</li> <li>• Methodik der Konzepterstellung</li> <li>• Kommunale und betriebliche Abfallentsorgungskonzepte, Sonderkonzepte</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse über die Strukturen der Wasserwirtschaft und der Abfallwirtschaft</li> <li>• Kenntnisse über öffentlich-rechtliche und privatwirtschaftliche Organisationsformen und -modelle</li> <li>• Kenntnisse zur Festlegung von Gebühren</li> <li>• Grundwissen über die Inhalte und die Methodik zur Erstellung von Entsorgungskonzepten und der zugehörigen Rechtsvorgaben</li> </ul>		
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>		
Zulassungsvoraussetzung zur Teilnahme an der Klausur: aktive Teilnahme an den Exkursionen (wird vom Institut nachgehalten)			Klausur: benotet, Gewichtet 100 %		

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>					
<b>Veranstaltung</b>		<b>SWS</b>	<b>Prüfung</b>	<b>CP</b>	
Vorlesung I: Organisation der Wasserwirtschaft		2	Wird in II) abgeprüft		
Vorlesung II: Organisation und Konzepte der Abfallwirtschaft		2	Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung	6	

**Vertiefungsrichtung „Abwasser“ – Wahlpflichtbereiche (in Summe müssen 19 CP aus den beiden Wahlpflichtbereichen gewählt werden)**

**Wahlpflichtbereich Wintersemester**

<b>WAHLPFLICHTBEREICH WINTERSEMESTER (Die Lehrveranstaltungen sind frei zu wählen)</b>					
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>					
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus</b>	<b>Sprache</b>
1	1	Je nach Wahl	Jedes zweite Semester	WS	Je nach Wahl
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>					
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>		
<p><b>Zur Wahl stehen folgende Veranstaltungen, über die mindestens 9 CP abgeleistet werden müssen:</b></p> <p>A) Maschinenwesen im Anlagenbau            B) Hydrologie und Wasserwirtschaft 1 (sofern nicht im Bachelor gehört)            C) Industrielle Umwelttechnik            D) Fremdsprache nach Wahl <sup>1)</sup>            E) Nichttechnisches Wahlfach <sup>1)</sup>            F) DV-Anwendung <sup>1)</sup></p> <p><sup>1)</sup> Können in den Wahlpflichtbereichen des Masters lediglich einmal belegt werden</p>			<p>Siehe nachfolgende Beschreibungen zu den einzelnen Lehrveranstaltungen</p>		
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>		
Siehe nachfolgende Beschreibungen zu den einzelnen Lehrveranstaltungen			Siehe nachfolgende Beschreibungen zu den einzelnen Lehrveranstaltungen		

<b>MASCHINENWESEN IM ANLAGENBAU (5 CP)</b>					
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>					
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus</b>	<b>Sprache</b>
1	1	4	Jedes zweite Semester	WS	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>					
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>		
<p>Der Schwerpunkt der Vorlesung wird auf das technische Verständnis und das Betriebsverhalten von Anlagen der Energiewandlung und die für die Bereitstellung von Betriebs- und Hilfsstoffen notwendigen Aggregate gelegt. Die dabei erarbeiteten Themengebiete sind Thermodynamische Grundlagen, Wärmeübertragung, Verdränger- und Kreiselarbeitsmaschinen, Verdränger- und Kreiselpumpenmaschinen, Grundlagen der Anlagentechnik und die Kreisprozesse (Otto-, Dieselmotor, Gasturbine, Dampfergiekreisprozess). Im Rahmen der Übungen wird die rechnerische Bestimmung von Betriebsparametern und Wirkungsgraden für alle Einzelaggregate und deren Verbund erarbeitet und anhand von praxisnahen Aufgabenstellungen trainiert.</p>			<p>Schaffung von Grundlagen zu der in der Schwerindustrie eingesetzten Maschinenteknik zur Versorgung mit Energie, Betriebs- und Hilfsstoffen. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, ein Anforderungsprofil für Hilfsaggregate wie z.B. Pumpen und Verdichter für Anlagen zu erstellen, deren Auslegung durchzuführen und eine entsprechende Geräteauswahl zu treffen. Sie erlangen die Fähigkeit selbständig Aufgabenstellungen der Energiewandlung zu lösen</p>		
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>		
Keine			Klausur: benotet, Gewichtung 100 %		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>					
<b>Veranstaltung</b>		<b>SWS</b>	<b>Prüfung</b>	<b>CP</b>	
Vorlesung I: Allgemeines Maschinenwesen in Anlagenbau		2	Klausur (90 min)	5	
Übung I: Allgemeines Maschinenwesen in Anlagenbau		2			

<b>HYDROLOGIE UND WASSERWIRTSCHAFT I</b>					
<b>(3 CP)</b>					
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>					
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus</b>	<b>Sprache</b>
1	1	2	Jedes zweite Semester	WS	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>					
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>		
<p>Aufbau und Funktionsweise des Wasserhaushaltes; Grundlagen der Teilkompartimente Niederschlag, Verdunstung, Abfluss und Speicherung; Grundlagen der quantitativen und qualitativen Wasserwirtschaft; Grundlagen der Herleitung von Bemessungswerten in der Wasserwirtschaft (hydrologische Statistik); Anwendungsbeispiele aus der Wasserwirtschaft (Ausweisung von Retentionsflächen, Hochwasserschadenspotenzial-Analysen, Erosionsmodellierung, Speicherwirtschaft, DV-Aufgaben in der Hydrologie)</p>			<p>Die Studierenden sollen eine profunde Wissensbasis zu den Prozessabläufen des Wasserkreislaufes (Hydrologie) erhalten und die Zusammenhänge der qualitativen und quantitativen Wasserwirtschaft anhand von Anwendungsbeispielen erarbeiten. Dabei sollen die Studierenden lernen, eigenständig konkreten Aufgaben aus der Wasserwirtschaft zu lösen und ihr erarbeitetes Wissen im Rahmen des self-assessment fortlaufend überprüfen.</p>		
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>		
<p>Kann nur belegt werden, sofern nicht bereits im Bachelor abgeleistet.</p>			<p>Hausübungen (wöchentliches self-assessment), Benotung: unbenotet, Gewichtung: 0 %; Klausurarbeiten: 1. Teilklausur (60 min) und 2. Teilklausur (75 min), Benotung: benotet, Gewichtung: 1. Teilklausur 40 %, 2. Teilklausur 60 %</p>		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>					
<b>Veranstaltung</b>		<b>SWS</b>	<b>Prüfung</b>	<b>CP</b>	
Vorlesung I : Hydrologie und Wasserwirtschaft I		2	2 Teilklausuren (60 / 75 min.)	3	
Übung I			Hausübungen (wöchentlich)		

<b>INDUSTRIELLE UMWELTECHNIK (5 CP)</b>					
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>					
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus</b>	<b>Sprache</b>
1	1	2	Jedes zweite Semester	WS	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>					
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>		
1) Einführung in die industrielle Umwelttechnik, Problemstellung, Ziele 2) Historie der industriellen Umwelttechnik, Historische Entwicklung 3) Grundlagen des Umweltrechtes, Emissions-Immissionsschutz, Wasserrecht 4) Schadwirkungen, Umwelttoxikologie, Gewerbetoxikologie 5) Bewertungsverfahren, Risiko-Analysen, Umweltgefährdungspotentiale und Life-Cycle-Analysen von Produkten 6) Lärm, Gefährdungspotential, Minderungsmaßnahmen 7) Feste Abfälle: Entsorgung und Recycling 8) Staub: Emissionen, Schadwirkungen, Staubabscheidung 9) Gase und Dämpfe: Emissionen, Abluftreinigungsverfahren 10) Thermische Verfahren und Oxidationsverfahren der Abwasserreinigung: Grundlagen, Anwendungsbeispiele 11) Chemisch-physikalische und biologische Verfahren zur Abwasserreinigung: Grundlagen, Anwendungsbeispiele 12) Produktionsintegrierter Umweltschutz I: Grundlagen, Methodik 13) Produktionsintegrierter Umweltschutz II: Anwendungen auf konkrete Fälle 14) Exkursion 15) Offene Punkte, Diskussion			Ziel der Veranstaltung ist die eigenständige Bearbeitung von spezifischen Themen aus dem Bereich Abwasserbehandlung oder des allgemeinen Umweltschutzes. Eine abschließende Präsentation der erlangten Kenntnisse vor einem größeren Hörerkreis dient der Stärkung der Soft-Skills		
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>		
Keine			Referat oder mündliche Prüfung(optional): benotet, Gewichtung 100 %		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>					
<b>Veranstaltung</b>		<b>SWS</b>	<b>Prüfung</b>	<b>CP</b>	
Vorlesung I: Industrielle Umwelttechnik		1			
Übung I: Industrielle Umwelttechnik		1	Referat/ mündliche Prüfung (optional, 30 Minuten)	4	

Fremdsprache / Nichttechnisches Wahlpflichtfach / DV-Anwendungen (anerkannt werden jeweils bis zu 4 CP)					
ALLGEMEINE ANGABEN					
Fachsemester	Dauer	SWS	Häufigkeit	Turnus	Sprache
Frei wählbar	1	variabel	Jedes Semester	WS	verschieden
INHALTLICHE ANGABEN					
Inhalt			Lernziele		
<p>Im Rahmen der Wahlblöcke kann jeweils eine Veranstaltung aus den folgenden drei Themenfeldern belegt werden:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Fremdsprache</li> <li>2) Nichttechnisches Wahlfach</li> <li>3) Datenverarbeitung (Anwendung)</li> </ol> <p>Für jeden Bereich werden jeweils bis zu 4 CP anerkannt. Eine Auflistung von Veranstaltungen ist unter folgendem Link zu finden. <a href="http://www.campus.rwth-aachen.de/rwth/all/subfields.asp?group=Interdisziplin%E4res+Lehrangebot&amp;field=Interdisziplin%E4res+Lehrangebot&amp;tqid=0x899DA36D97E28443866D896353467A0F#6">http://www.campus.rwth-aachen.de/rwth/all/subfields.asp?group=Interdisziplin%E4res+Lehrangebot&amp;field=Interdisziplin%E4res+Lehrangebot&amp;tqid=0x899DA36D97E28443866D896353467A0F#6</a></p> <p>Das Sprachenzentrum der RWTH informiert auch auf seiner eigenen Homepage über das Veranstaltungsangebot. <a href="http://www.sz.rwth-aachen.de/">http://www.sz.rwth-aachen.de/</a></p>			Interdisziplinäre Weiterbildung		
Voraussetzungen			Benotung		
Keine, es können Teilnahmebeschränkungen bestehen. Bitte beachten Sie die jeweiligen Informationen der Dozenten in Campus.			Die Prüfungsform wird in der jeweiligen Veranstaltung rechtzeitig bekannt gegeben. Es können sowohl benotete Veranstaltungen, als auch Veranstaltungen mit Teilnahmenachweis belegt werden (in diesem Fall wird im Zeugnis lediglich ein „bestanden“ vermerkt).		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN					
Veranstaltung		SWS	Prüfung	CP	
Frei wählbar			Die Prüfungsform wird in der jeweiligen Veranstaltung rechtzeitig bekannt gegeben. Anerkannt werden jeweils bis zu 4 CP.	4	

**Vertiefungsrichtung „Abwasser“ – Wahlpflichtbereiche (in Summe müssen 19 CP aus den beiden Wahlpflichtbereichen gewählt werden)**

**Wahlpflichtbereich Sommersemester**

<b>WAHLPFLICHTBEREICH SOMMERSEMESTER (Die Lehrveranstaltungen sind frei zu wählen)</b>					
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>					
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus</b>	<b>Sprache</b>
4	1	Je nach Wahl	jährlich	SS	Je nach Wahl
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>					
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>		
A) Bodenschutz B) Tagebau, Umwelt und Wasser 1 C) Tragwerkskonstruktion D) Bauwerkserhaltung 1 BM E) Umweltverwaltung/ Umweltstrafrecht F) Wasser- und Abwassertechnologien G) In-Situ-Sicherung von Altlasten H) Strategie, Organisation, Prozesse I) Fremdsprache nach Wahl <sup>1)</sup> J) Nichttechnisches Wahlfach <sup>1)</sup> K) DV-Anwendung <sup>1)</sup>  <sup>1)</sup> Können in den Wahlpflichtbereichen des Masters lediglich einmal belegt werden			Siehe nachfolgende Beschreibungen zu den einzelnen Lehrveranstaltungen		
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>		
Siehe nachfolgende Beschreibungen zu den einzelnen Lehrveranstaltungen			Siehe nachfolgende Beschreibungen zu den einzelnen Lehrveranstaltungen		

<b>Bodenschutz (4 CP)</b>					
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>					
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus</b>	<b>Sprache</b>
4	1	2	Jedes zweite Semester	SS	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>					
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenschaften und Funktionen von Böden</li> <li>• Rechtliche Grundlagen des Bodenschutzes</li> <li>• Ursachen und Quellen der Bodenbelastung</li> <li>• Anorganische und organische stoffliche Bodenbelastungen</li> <li>• Wasser- und Stofftransport im Boden</li> <li>• Bodenbelastung durch Flächeninanspruchnahme</li> <li>• Vor- und nachsorgender Bodenschutz</li> <li>• Grundlagen der Bodenluft- und Grundwassersanierung</li> </ul>			<p>Die Gefährdung und der Schutz der Böden sind national und international wichtige Elemente der Umweltschutzdiskussion. Aufbauend auf den Bodenfunktionen erwerben die Studierenden grundlegende Kenntnisse zu den stofflichen und nicht stofflichen Bodenbelastungen und ihren Ursachen. Zusätzlich werden die gesetzlichen und administrativen Rahmenbedingungen des Bodenschutzes (Bundes-Bodenschutzgesetz) vermittelt und die europäische Bodenschutzcharta erläutert. Strategien und Maßnahmen des vorsorgenden sowie des nachsorgenden Bodenschutzes verdichten das Kompetenzfeld.</p>		
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>		
/			Referat: benotet, Gewichtung 100 %		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>					
<b>Veranstaltung</b>		<b>SWS</b>	<b>Prüfung</b>	<b>CP</b>	
Vorlesung I: Bodenschutz		2	Referat über die Ergebnisse einer Aufgabenstellung; Ausgabe während des Semesters	4	

<b>TAGEBAU, UMWELT UND WASSER 1 (3 CP)</b>					
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>					
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus</b>	<b>Sprache</b>
4	1	2	Jedes zweite Semester	SS	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>					
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rekultivierung und Renaturierung;</li> <li>• Eingriffsabschätzung, -minderung und Kompensationsmaßnahmen;</li> <li>• Umweltverträglichkeit und Raumbedeutung;</li> <li>• Umsiedlungsproblematik;</li> <li>• Sanierungsbergbau;</li> <li>• interner und externer Wasserkreislauf von Rohstoffbetrieben;</li> <li>• Staub- und Lärmemissionen</li> </ul>			<p>Nach Beendigung dieses Moduls sollten die Studenten in der Lage sein, zu erkennen, in welchem Spannungsfeld Rohstoffunternehmen heutzutage am Markt operieren müssen. Dazu wird neben der Vermittlung von Fachwissen über aktuelle Anforderungen des Umweltschutzes an die Rohstoffgewinnung ein kritisches Bewusstsein in der Frage des Umweltschutzes geschaffen. Die sich ergebenden Fragestellungen werden anhand konkreter Beispiele dargestellt und bearbeitet. Letztlich werden die Studierenden in die Diskussion um nachhaltige Entwicklung und die Bedeutung dieser gesellschaftspolitischen Aufgabe in der Rohstoffindustrie eingeführt und für Interdependenzen sensibilisiert.</p>		
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>		
Keine			Mündliche Prüfung und Referat zu den Inhalten der Vorlesung/Übung 'Umwelt, Tagebau und Wasser'. Mündliche Prüfung Dauer 30-40 min, Mündliche Präsentation Dauer 20-30 min. Gewichtung jeweils 50 %		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>					
<b>Veranstaltung</b>		<b>SWS</b>	<b>Prüfung</b>	<b>CP</b>	
Vorlesung I: Tagebau, Umwelt und Wasser 1		1	Mündliche Prüfung (30-40 Minuten) und Referat (20-30 Minuten)	3	
Übung I: Tagebau, Umwelt und Wasser 1		1			

<b>TRAGWERKSKONSTRUKTION</b>					
<b>(3 CP)</b>					
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>					
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus</b>	<b>Sprache</b>
3	1	3	Jedes zweite Semester	WS	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>					
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwurfsgrundlagen für Tragwerke aus Stahlbeton, Stahl und Holz</li> <li>• Entwurf der Tragkonstruktion</li> <li>• Auswahl der Baustoffe und des Bauverfahrens</li> <li>• Konstruktive Ausbildung von Tragwerken (z.B. Hallen- und Skelettbauten, Behälter, Auffangwannen, Bodenplatten)</li> </ul>			<p>Vermittlung der Grundlagen des Tragwerksentwurfs für eine erfolgreiche Schnittschnelle zwischen Bauingenieuren und Entsorgungsingenieuren bei der Planung und Ausführung von Bauwerken für Entsorgungsanlagen.</p> <p>Neben mechanischem Grundwissen werden zur erfolgreichen Teilnahme an der Veranstaltung Grundkenntnisse in der Bemessung von Stahl-, Stahlbeton- und Holzbauteilen empfohlen.</p>		
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zulassungsvoraussetzungen für die Teilnahme an der Lehrveranstaltung: keine</li> <li>• Zulassungsvoraussetzungen für die Teilnahme an der Klausurarbeit: bestandene Hausarbeit</li> </ul>			<p>Lehrveranstaltungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung</li> <li>• Übung</li> <li>• Semesterbegleitende Hausübung (unbenotet)</li> <li>• Klausur</li> </ul> <p>Unterschreitet die Anzahl der Teilnehmer eine Personenanzahl von 10 Personen, werden die genannten Lehrveranstaltungen durch eine benotete Projektarbeit (50 % der Note) und eine benotete mündliche Präsentation (50 % der Note) ersetzt.</p>		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>					
<b>Veranstaltung</b>		<b>SWS</b>	<b>Prüfung</b>	<b>CP</b>	
Vorlesung I: Tragwerkskonstruktion		1,5	Klausur (120 min)	3	
Übung I: Tragwerkskonstruktion		1,5			

<b>BAUWERKSERHALTUNG 1 (Kurzbezeichnung: BWE 1 BM)</b>					
<b>(4 CP)</b>					
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>					
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus</b>	<b>Sprache</b>
2 oder 4	1	3	Jedes zweite Semester	SS	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>					
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Physikalische Grundlagen der Instandsetzungsprinzipien</li> <li>• Realisierungsmöglichkeiten der Instandsetzungsprinzipien</li> <li>• Risse in Massivbauteilen; Ursachen und Behandlung</li> <li>• Vorbehandlung von Betonuntergründen</li> <li>• Ersatz geschädigten Betons</li> <li>• Oberflächenschutzsysteme</li> <li>• Verstärken von Massivbauteilen</li> <li>• Verarbeitung und Prüfung von Instandsetzungsbaustoffen</li> <li>• Abdichtungen</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prinzipien und Methoden der Bauwerkserhaltung und -instandsetzung</li> <li>• Durchführung von Schutz- und Instandsetzungsarbeiten</li> <li>• Auswahl geeigneter Baustoffe und Verfahren für die Instandsetzung von Massivbauwerken</li> </ul>		
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definitionen von Baustoffeigenschaften</li> <li>• Spannungs-Dehnungslinien von Baustoffen</li> <li>• Statistische Auswertung von Versuchsergebnissen</li> </ul>			Klausur: benotet, Gewichtung 100 %		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>					
<b>Veranstaltung</b>		<b>SWS</b>	<b>Prüfung</b>	<b>CP</b>	
Vorlesung/Übung: Bauwerkserhaltung 1		3	Klausur (60 min)	4	

<b>UMWELTVERWALTUNG/ UMWELTSTRAFRECHT (3 CP)</b>					
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>					
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus</b>	<b>Sprache</b>
4	1	4	Jedes zweite Semester	SS	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>					
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>		
<p>Explizit an einem Beispiel (z.B. Genehmigungsverfahren für eine Sickerwasseraufbereitungsanlage) werden im rechnergestützten Dialog mit dem Dozenten folgende Inhalte vermittelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Benutzungstatbestände nach WHG, Erlaubnis/Bewilligung, Überwachungswerte und ihre ordnungsrechtliche sowie abgabenrechtliche Funktion, Bemessung der Abwasserabgabe, Verwaltungsakt, Widerspruchsverfahren, Klage;</li> <li>• Organisation und Aufbau der Umweltverwaltung in Bund, Länder und Gemeinden;</li> <li>• Grundlagen der Umweltpolitik;</li> <li>• Grundzüge und Formen des Verwaltungshandelns;</li> <li>• Grundlagen des Umweltstrafrechts;</li> <li>• Strafbarkeit von Unternehmensmitarbeitern und Amtsträgern bei der Verletzung von Umweltgesetzen;</li> <li>• Beispiel zu Wasser, Boden, Luft und Abfall;</li> <li>• Unerlaubter Umgang mit gefährlichen Abfällen;</li> <li>• Unerlaubtes Betreiben von Anlagen;</li> <li>• strafrechtliche Verantwortlichkeit des Indirekteinleiters;</li> <li>• Ordnungswidrigkeitstatbestände;</li> <li>• persönliche Verantwortung von Führungskräften;</li> <li>• Korruption und Auftragsvergabe</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Zielsetzung des Moduls liegt darin, das grundlegende Vorgehen der Umweltverwaltung am Beispiel von Genehmigungsverfahren zu vermitteln und aus der Praxis die für Ingenieure relevanten Sachverhalte des Umweltstrafrechts darzustellen.</li> <li>• Die Studierenden erhalten ein generelles Verständnis für die aus dem Fachrecht sowie dem Verwaltungsrecht resultierenden Genehmigungsverfahren der Umweltverwaltung.</li> <li>• Vertieft wird die Kompetenz, juristische Aussagen der Gesetze und Verordnungen in ingenieurmäßiges Denken zu übertragen.</li> </ul>		
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>		
Keine			Mündliche Prüfung: benotet, Gewichtung 100 %		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>					
<b>Veranstaltung</b>		<b>SWS</b>	<b>Prüfung</b>	<b>CP</b>	
Vorlesung I: Umweltverwaltung/ Umweltstrafrecht		4	Mündliche Prüfung (Dauer: 120 min., Gruppenprüfung, 4 Kandidaten)	3	

<b>WASSER- UND ABWASSERTECHNOLOGIE (ehemals: Behandlung hochbelasteter Abwässer 1)</b>					
<b>(4 CP)</b>					
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>					
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus</b>	<b>Sprache</b>
4	1	4	Jedes zweite Semester	SS	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>					
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>		
<p>1) Einführung in die Veranstaltung: Überblick über die Gewässersituation/ Wasserversorgung, Überblick über (Ab)wasserinhaltsstoffe, Schadwirkungen des Abwassers, Anfallstellen des Abwassers, Überblick über Verfahren zur (Ab)wasserreinigung, Anforderungen an die Behandlung von kommunalem Abwasser, Anforderungen an die Behandlung von industriellem Abwasser, Aspekte der Hygiene bei der Aufbereitung von Trink- und Brauchwasser</p> <p>2) Rechtsgrundlagen des (industriellen) Umweltschutzes: Grundlegende Prinzipien, Begriffsbestimmungen, Genehmigungen, Zugang zu Informationen,</p> <p>3) Wasserhaushaltsgesetz, Abwasserabgabengesetz, (Ab)wasserverordnung, Emissionsgrenzwerte</p> <p>4) Mechanische Ab- und Trinkwasserreinigung: Sedimentation, Zentrifugation, Filtration, Flotation, Flockung</p> <p>5) Membranverfahren: Grundlagen der druckgetriebenen Membranverfahren, Abtrennung partikulärer Stoffe mittels Ultra- (UF) und Mikrofiltration (MF)</p> <p>6) Abtrennung gelöster Stoffe mittels Nanofiltration (NF) und Umkehrosmose (Reverse Osmosis - RO), Verfahrensvarianten und Kombinationsverfahren (UF, MF, NF, RO)</p> <p>7) Chemisch-physikalische Abwasserreinigung: Fällung, Adsorption, Ionenaustausch</p> <p>8) Biologische Abwasserreinigung: Mikroorganismen als Träger des biologischen Umsatzes, Grundlagen des mikrobiellen Stoffwechsels, anaerobe und aerobe Verfahren zur (Ab)wasserreinigung</p>					

<p>9) Nährstoffelimination, Reaktoren, Verfahrensordnungen</p> <p>10) Verfahren zur Entkeimung und Sterilisation von (Ab)wasser: Oxidationsverfahren, Ozonierungsverfahren</p> <p>11) Oxidation mittels Wasserstoffperoxid, Abwasserverbrennung, Nassoxidation</p> <p>12) Hybridverfahren: Einführung die Hybridverfahren, Auslegung von Hybridverfahren</p> <p>13) Thermische Abwasserreinigung und Salzwasseraufbereitung: Strippung, Destillation, Eindampfung, Flüssig - Flüssig – Extraktion, Abwasserverbrennung</p> <p>14) Produktionsintegrierter Umweltschutz: Vorgehen beim produktionsintegrierten Umweltschutz, Wassermanagement, Praxisbeispiele (Integration von Abwasserreinigungstechnologien in bestehende Prozesse)</p>				
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>			
Keine	Mündliche Prüfung: Gewichtung 100 %			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>				
<b>Veranstaltung</b>	<b>SWS</b>	<b>Prüfung</b>	<b>CP</b>	
Vorlesung I: Wasser- und Abwassertechnologie	2	Mündliche Prüfung (30 Minuten)	4	
Seminar I: Wasser- und Abwassertechnologie	2			

<b>IN-SITU-SICHERUNG VON ALTLASTEN (3 CP)</b>					
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>					
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus</b>	<b>Sprache</b>
3	1	2	Jedes zweite Semester	WS	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>					
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>		
Definition von Altlasten, einschlägige Methoden und Verfahren zur Erkundung u. Sanierung von Altlasten, Oberflächenabdeckungen, Oberflächenabdichtungen, Dichtwände, Veranschaulichung durch Exkursion.			Ziel des Moduls ist es, eine Einführung in die technisch-wirtschaftlichen Grundlagen der Sanierung von Altlasten zu vermitteln. Darüber hinaus sollen die Studierenden ein Grundverständnis über technische Zusammenhänge und der Sanierung von Altlasten erwerben. Weiterhin sollen sie in die Lage versetzt werden, bereits erworbenes Wissen in eigenen Übungen zu vertiefen und gewonnene Ergebnisse komplexer technisch-wirtschaftlich-rechtlicher Sachverhalte einem Publikum zu präsentieren.		
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>		
Keine			Klausur oder mündliche Prüfung: benotet, Gewichtung 100 %		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>					
<b>Veranstaltung</b>		<b>SWS</b>	<b>Prüfung</b>	<b>CP</b>	
Vorlesung I : In-situ-Sicherung von Altlasten		2	Klausur (60 Minuten) oder Mündliche Prüfung (30-45 Minuten)	3	

<b>STRATEGIEN, ORGANISATION, PROZESSE</b>					
<b>(5 CP)</b>					
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>					
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus</b>	<b>Sprache</b>
1	1	3	Jedes zweite Semester	WS	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>					
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>		
<p>Strategieentwicklung: Kernproblem und Performance der Baubranche, Lernen aus anderen Branchen, Lernen aus Qualitäts- und Managementphilosophien, Orientierungsgrößen für nachhaltigen Erfolg, Visionen, Perspektiven, Ideen, Inhalte einer Strategie, Erfolgsfaktoren im Überblick; Unternehmenstypen und Anbietertypologien im Wandel; Beispiele für strategische Ausrichtung von Baukonzernen, Systemanbieterkonzepte mittelständischer Bauunternehmen; Systematik zur Planung und Entwicklung eines Geschäftsfeldes; Relevante Erfolgsfaktoren: Spezialisierung und Wertschöpfung, Verhältnis Eigenleistung - Fremdleistung, Einkauf, Beschaffung, Kooperationen, Investitionsverlagerung, Hardware / Brainware, IT, Risikomanagement, Rating, Basel II, Banken, Liquiditätsoptimierung, Ergebnisplanung, Unternehmensfinanzierung und -sicherung, Zielvereinbarungssysteme, Balanced Scorecard, Wissensmanagement, Innovationsmanagement, Informationslogistik, Marketing, PR, Markenbildung, CI.</p>			<p>Fähigkeit, Visionen für Unternehmen zu formulieren und Unternehmensstrategien zu entwickeln; Fähigkeit, Erfolgsfaktoren eines Unternehmens identifizieren und umsetzen zu können; Kenntnisse über die Instrumente und tools der erfolgreichen Unternehmensführung; Fähigkeit, die trainierten Soft-Skills anzuwenden.</p>		
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>		
Die Hausübungen sind eine Klausurvorbereitung, das Bestehen wird vom Institut nachgehalten			Klausur: benotet, Gewichtung 100 % Hausübung: unbenotet, Gewichtung 0 %		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>					
<b>Veranstaltung</b>		<b>SWS</b>	<b>Prüfung</b>	<b>CP</b>	
Vorlesung I : Strategien, Organisation, Prozesse		2	Klausur (60 Minuten)	5	
Übung I: Strategien, Organisation, Prozesse		1	Hausübung		

Fremdsprache / Nichttechnisches Wahlpflichtfach / DV-Anwendungen (anerkannt werden jeweils bis zu 4 CP)					
ALLGEMEINE ANGABEN					
Fachsemester	Dauer	SWS	Häufigkeit	Turnus	Sprache
Frei wählbar	1	variabel	Jedes Semester	SS	verschieden
INHALTLICHE ANGABEN					
Inhalt			Lernziele		
<p>Im Rahmen der Wahlblöcke kann jeweils eine Veranstaltung aus den folgenden drei Themenfeldern belegt werden:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Fremdsprache</li> <li>2) Nichttechnisches Wahlfach</li> <li>3) Datenverarbeitung (Anwendung)</li> </ol> <p>Für jeden Bereich werden jeweils bis zu 4 CP anerkannt. Eine Auflistung von Veranstaltungen ist unter folgendem Link zu finden.</p> <p><a href="http://www.campus.rwth-aachen.de/rwth/all/subfields.asp?group=Interdisziplin%E4res+Lehrangebot&amp;field=Interdisziplin%E4res+Lehrangebot&amp;tguid=0x899DA36D97E28443866D896353467A0F#6">http://www.campus.rwth-aachen.de/rwth/all/subfields.asp?group=Interdisziplin%E4res+Lehrangebot&amp;field=Interdisziplin%E4res+Lehrangebot&amp;tguid=0x899DA36D97E28443866D896353467A0F#6</a></p> <p>Das Sprachenzentrum der RWTH informiert auch auf seiner eigenen Homepage über das Veranstaltungsangebot. <a href="http://www.sz.rwth-aachen.de/">http://www.sz.rwth-aachen.de/</a></p>			Interdisziplinäre Weiterbildung		
Voraussetzungen			Benotung		
Keine, es können Teilnahmebeschränkungen bestehen. Bitte beachten Sie die jeweiligen Informationen der Dozenten in Campus.			Die Prüfungsform wird in der jeweiligen Veranstaltung rechtzeitig bekannt gegeben. Es können sowohl benotete Veranstaltungen, als auch Veranstaltungen mit Teilnahmenachweis belegt werden (in diesem Fall wird im Zeugnis lediglich ein „bestanden“ vermerkt).		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN					
Veranstaltung		SWS	Prüfung	CP	
Frei wählbar			Die Prüfungsform wird in der jeweiligen Veranstaltung rechtzeitig bekannt gegeben. Anerkannt werden jeweils bis zu 4 CP.	4	

## Vertiefungsrichtung „Bodenschutz und Wasserwirtschaft“

HOCHWASSER (6 CP)					
ALLGEMEINE ANGABEN					
Fachsemester	Dauer	SWS	Häufigkeit	Turnus	Sprache
2	1	4	Jedes zweite Semester	SS	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN					
Inhalt			Lernziele		
<p><b>Hochwasserrisikomanagement:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen des Hochwasserflächenmanagements</li> <li>• Grundlagen und Möglichkeiten des technisch-infrastrukturellen Hochwasserschutzes</li> <li>• Hochwasservorsorgekonzepte</li> <li>• Risikokarten und Risikomanagement</li> <li>• Hochwasserrichtlinien des Bundes sowie der EU</li> </ul> <p><b>Hochwasserschutz:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick über die Facetten des Hochwasserschutzes</li> <li>• Entstehung und stochastische Natur von Hochwässern im Binnen- und Küstenraum</li> <li>• Flächenmanagement, technische Maßnahmen und Vorsorge</li> <li>• Klimawandelaspekte</li> <li>• Hochwasserrisiken und deren Management</li> </ul>			<p><b>Hochwasserrisikomanagement:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden sollen die Grundlagen des Hochwassermanagements in Flussgebieten sowie in urbanen Einzugsgebieten erlernen und die konkreten Anforderungen an das Hochwassermanagement verstehen und erkennen können.</li> <li>• Zum Ende des Moduls sollen sie selbstständig in der Lage sein, für konkrete Aufgaben aus der Wasserwirtschaft, angepassten Strategien des Hochwassermanagements festzulegen, Fall bezogen auszuwählen und Umsetzungskonzepte zu erstellen.</li> </ul> <p><b>Hochwasserschutz:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Den Studierenden werden die grundlegenden Zusammenhänge der hochwasserbeeinflussenden Prozesse vermittelt, welche die analytische Sichtweise auf wasserwirtschaftliche Managementaufgaben in Einzugs- und Flussgebieten schärfen. Aspekte der Meteorologie (Klimawandel), Hydrologie, Hydraulik und des konstruktiven Wasserbaus sowie interdisziplinärer Themen auf dem Feld der Hochwasserbetroffenheit und -schäden sind zu beleuchten. Damit sollen die Studierenden befähigt werden, im Sinne nachhaltiger Managementstrategien entscheidungsrelevante Prozesse erfassen und zu bewerten.</li> </ul>		
Voraussetzungen			Benotung		
aktive Teilnahme an Übungen/Zusatzübungen und der Wissenstandskontrolle			Benotete Klausuren, die Gewichtung erfolgt anhang der Verteilung der CP		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN					
Veranstaltung		SWS	Prüfung	CP	
Vorlesung I: Hochwasserrisikomanagement		2	Klausur (120 min)	3	
Vorlesung II: Hochwasserschutz		2	Klausur (60 min)	3	

<b>INGENIEURHYDROLOGIE (EIW BODEN)</b> <b>(7 CP)</b>					
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>					
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus</b>	<b>Sprache</b>
2	1	4	Jedes zweite Semester	SS	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>					
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>		
<p>I):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Maßnahmenpläne gemäß EG-WRRL</li> <li>• Konzepte zur Erstellung von Maßnahmenplänen (unter Berücksichtigung interdisziplinärer Anforderungen)</li> <li>• Praxisrelevante Anforderungen an Stoffstrommodellierung (Punktquellen und Diffuse Quellen)</li> <li>• Abbildung von Habitatstrukturen, Strategien zur Defizitreduzierung spezieller Habitatstrukturen (z.B. für Fischhabitate)</li> <li>• Wechselwirkungen von Gewässerstrukturgüte, morphodynamischer Prozesse und Habitatstrukturen</li> <li>• Planungsunterstützung durch spezielle DV-Werkzeuge</li> </ul> <p>II):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen und Anwendung der Fließgewässermorphologie;</li> <li>• Grundlagen und praxisrelevante Anwendung der Fließgewässertypologie;</li> <li>• Wechselwirkungen von Abfluss und Gerinnemorphologie;</li> <li>• Berechnungsgrundlagen des Strahlungshaushalts;</li> <li>• Grundlagen der abiotischen und biotischen Gewässerkenngrößen;</li> <li>• Grundlagen und Anwendung des Energie- und Nährstoffhaushalts von Fließgewässern;</li> <li>• Interaktion Gewässer - Grundwasser;</li> <li>• Grundlagen des diffusen Stoffeintrages (vor dem Hintergrund der gesetzlichen Regelungen);</li> <li>• Grundlagen der praxisrelevanten Anwendung der wasserwirtschaftlichen Maßnahmenplanung und Bewirtschaftungspläne</li> </ul>			<p>I):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbauend auf dem Grundlagenwissen zur Hydrologie werden komplexe Problemstellungen aus dem Bereich der Ingenieurhydrologie bearbeitet, bei denen es auf die ingenieurmäßige Erarbeitung als auch die Einbeziehung naturwissenschaftlicher Erkenntnisse ankommt. Der Schwerpunkt liegt auf der Erarbeitung eigenständiger ingenieurmäßiger Lösungskonzepte.</li> <li>• Zum Abschluss des Moduls sollen die Studierenden die Wechselwirkungen zwischen ingenieurwissenschaftlichen und naturwissenschaftlichen Ansätzen in der Hydrologie verinnerlicht haben.</li> <li>• Dabei sollen die Studierenden lernen, eigenständig konkreten Aufgaben aus der Ingenieurhydrologie zu lösen und ihr erarbeitetes Wissen im Rahmen des self-assessment fortlaufend überprüfen.</li> </ul> <p>II):</p> <p>Die Studierenden sollen aufbauend auf der Wissensbasis aus der Lehrveranstaltung Hydrologie und Wasserwirtschaft I ein vertieftes Verständnis der wasserwirtschaftlichen Planung vor dem Hintergrund der nationalen und europaweiten gesetzlichen Regelungen erlangen und das Wissen selbstständig anhand von praxisrelevanten Anwendungsbeispielen umsetzen. Dabei sollen die Studierenden ihr erarbeitetes Wissen im Rahmen des self-assessment fortlaufend überprüfen.</p>		

Voraussetzungen		Benotung			
Keine		<p><b>Methoden und Verfahren der Ingenieurhydrologie:</b> zwei Teilklausuren (TK): benotet, Gewichtung: 1. TK 40 %, 2. TK 60 %; Hausübungen: unbenotet</p> <p><b>Wasserwirtschaft und Hydrologie II:</b> Hausübungen (wöchentliches self-assessment), Benotung: unbenotet, Gewichtung: 0 %; Klausurarbeiten (120 min), Benotung: benotet, Gewichtung: 100 %</p> <p>Eine Wichtung innerhalb des Moduls erfolgt anhand der Verteilung der CP.</p>			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN					
Veranstaltung		SWS	Prüfung	CP	
Vorlesung I: Methoden und Verfahren der Ingenieurhydrologie		1	2 Teilklausuren (60 und 75 min)	4	
Übung I: Methoden und Verfahren der Ingenieurhydrologie		1	Hausübungen		
Vorlesung II: Wasserwirtschaft und Hydrologie II		2	Klausur (120 Minuten)	3	

<b>MODELLIERUNG UND DV-INSTRUMENTE (8 CP)</b>					
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>					
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus</b>	<b>Sprache</b>
2	1	5	Jedes zweite Semester	SS	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>					
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>		
<p>I):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Relationalen Datenmanagement-Systeme</li> <li>• Grundlagen und Regeln der Normalisierung (1.-3. Normalform)</li> <li>• Aufbau relationaler Schemen mit Vererbungsregeln</li> <li>• Generierung von Tabellen mit angepassten Datenformaten</li> <li>• Generierung von Eingabefeldern</li> <li>• Grundlagen der verschiedenen Abfragetypen und Anwendung</li> <li>• Inner- und Outer Join bei Abfragen</li> </ul> <p>II):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen von GIS Systemen (Kartenprojektionen, Georeferenzierung, etc.)</li> <li>• Raumbezogene Datenanalyse</li> <li>• Fachspezifische Aufgaben, die mit GIS erarbeitet werden:</li> <li>• Fließwegberechnung und Einzugsgebietsermittlung</li> <li>• Ausweisung von Vorrangflächen für die Versickerung</li> <li>• Anwendung der Bodenabtragungsgleichung</li> <li>• Ableitung der Grundwasserneubildung</li> <li>• Lineare Referenzierung und Routen Themen für Gewässerstrukturgüte Daten</li> <li>• 3D Analysen und TIN Verarbeitung</li> </ul>			<p>I):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Kandidaten erlernen das notwendige theoretische und praktische Rüstwerk, um normalisierte, relationale Datenbank-anwendungen selbstständig von Null auf zu erstellen.</li> <li>• Die Studierenden erlangen die Kompetenz zur redundanzfreien Speicherung, Abfrage und Auswertung von Daten.</li> <li>• Die erlernten Kenntnisse werden durch konkrete Fallanwendungen gefestigt, so dass die Studierenden in der Lage sind, Übertragungsleistungen zu realisieren.</li> </ul> <p>II):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden sollen erlernen, wie konkrete wasserwirtschaftliche Aufgaben mit den Werkzeugen der Geoinformationssysteme sowie Datenbanksystemen analysiert, bearbeitet und gelöst werden.</li> <li>• Die theoretischen Grundlagen werden auf ein Minimum reduziert und der Schwerpunkt auf die Methodik und Kopplung konkreter wasserwirtschaftlicher Fragestellung mit den Umsetzungsmöglichkeiten der GIS System sowie mit relationalen Datenbanken gelegt.</li> <li>• Am Ende des Moduls sollen die Studierenden eigenständig in der Lage sein, konkrete wasserwirtschaftliche Aufgaben mit Hilfe von Geoinformationssystemen und relationalen Datenbanksystemen zu analysieren und zu lösen und das erlangte Fachwissen auf wesensfremde Aufgaben übertragen können.</li> <li>• Das erarbeitete Wissen ist dabei im Rahmen des self-assessment fortlaufend zu überprüfen.</li> </ul>		
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>		
Keine			Datenbanken in der Wasserwirtschaft: Hausübungen: unbenotet, Gewichtung 0 % Klausur: benotet, Gewichtung 100 %		

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>					
<b>Veranstaltung</b>		<b>SWS</b>	<b>Prüfung</b>	<b>CP</b>	
Vorlesung I: Datenbanken in der Wasserwirtschaft		1	Klausur (120 min)	4	
Übung I: Datenbanken in der Wasserwirtschaft		2	Hausübungen		
Vorlesung II: Geoinformationssysteme in der Wasserwirtschaft		1	Klausur (120 min)	4	
Übung II: Geoinformationssysteme in der Wasserwirtschaft		1			

<b>RECYCLING IN DER BAUWIRTSCHAFT (6 CP)</b>					
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>					
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus</b>	<b>Sprache</b>
2	1	4	Jedes zweite Semester	SS	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>					
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>normative Rahmenbedingungen der Bauabfallverwertung (GAP-Papier, DIBT, LAGA M20, LAWA, Kreislaufwirtschaft- und Abfallgesetz, Bundesbodenschutzgesetz, Wasserhaushaltsgesetz, etc.)</li> <li>Güteanforderungen (Straßenbau, Recyclingbeton)</li> <li>Elutions-, Extraktionsmethoden, Perkolationsverfahren, Lysimeter, Bodensättigungsextrakt</li> <li>Zuordnungswerte, Grenzwerte, Vorsorgewerte, Prüfwerte</li> <li>Simulationswerkzeuge, z.B. SISIM</li> <li>Aufkommen von Bauabfällen</li> <li>Lebenszyklus von Bauwerken, Lebensdauer von Bauteilen</li> <li>Grundlagen der Bauabfallaufbereitung (Zerkleinern, Klassieren, Sortieren, Überwachen, Vermarkten)</li> <li>Güteanforderungen (Straßenbau, Recyclingbeton)</li> <li>Beseitigung von Bauabfällen</li> <li>Qualitätssicherung</li> <li>Abfallarmer Baustellenbetrieb</li> <li>Selektiver Rückbau und recyclinggerechter Abbruch</li> <li>Instrumente des Flächenrecyclings</li> </ul>			<p>Für die mengenmäßig relevanteste Abfallfraktion in Deutschland liegt das Ziel des Moduls darin, den Studierenden die Potentiale, die normativen Rahmenbedingungen, die Aufbereitungstechniken sowie die Verwertungsmöglichkeiten von Bauabfällen zu vermitteln. Die Studierenden erwerben grundlegende und vertiefte Kenntnisse zur Stoffstromproblematik der Bauwirtschaft; sie werden in die Lage versetzt, Verwertungsoptionen unter wasser-, boden- und abfallrechtlichen Rahmenbedingungen integrativ und differenziert zu beurteilen, um optimale Lösungen zu offerieren, auch unter Anwendung von Methoden der Sickerwasserprognose.</p>		
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>		
Keine			Schriftliche Hausarbeit: benotet, Gewichtung 60 % Referat: benotet, Gewichtung 40 %		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>					
<b>Veranstaltung</b>		<b>SWS</b>	<b>Prüfung</b>	<b>CP</b>	
Vorlesung I: Recycling in der Bauwirtschaft		2	Schriftliche Hausarbeit (Umfang 20 Seiten) und Referat (Umfang 15 Minuten)	6	
Übung I: : Recycling in der Bauwirtschaft		2			

<b>GRUNDWASSERERSCHLIESSUNG UND -GEWINNUNG (6 CP)</b>					
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>					
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus</b>	<b>Sprache</b>
1	1	4	Jedes zweite Semester	WS	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>					
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>		
<p><b>Hydrogeologische Methoden bei der Grundwassererschließung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wassergewinnung;</li> <li>• Wasserbedarf;</li> <li>• Methodische Vorgehensweisen bei der Ermittlung wasserwirtschaftlicher Kenngrößen;</li> <li>• Projektstudien zur Wasserversorgungswirtschaft mit Übung: Projektbezogene Methodenanwendung, Erörterung der Vorgehensweisen und Ergebnisdiskussion, Vortrags- und Präsentationsmethodiken</li> </ul> <p><b>Wasserbauliche Maßnahmen bei der Grundwassergewinnung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundsätze der Grundwasserströmung;</li> <li>• Überblick zur Grundwassermodellierung;</li> <li>• Bauwerke zur Beeinflussung der Grundwasserströmung;</li> <li>• Bauwerke zur Grundwassergewinnung;</li> <li>• historischer Überblick</li> </ul>			<p><b>Hydrogeologische Methoden bei der Grundwassererschließung:</b> Die Studierenden kennen Verfahren zur Ermittlung des Wasserbedarfes und wasserwirtschaftlicher Kenngrößen.</p> <p><b>Wasserbauliche Maßnahmen bei der Grundwassergewinnung:</b> Die Studierenden haben einen Überblick über Erschließungsbauwerke und wasserbauliche Maßnahmen für die Beeinflussung des Grundwasserangebotes z.B. unter ariden Bedingungen.</p>		
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>		
Keine			<p>Hydrogeologische Methoden bei der Grundwassererschließung: Klausur: benotet</p> <p>Wasserbauliche Maßnahmen bei der Grundwassergewinnung: Klausur: benotet</p> <p>Die Bildung der Note erfolgt entsprechend der Gewichtung der Credits (Leistungspunkten).</p>		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>					
<b>Veranstaltung</b>		<b>SWS</b>	<b>Prüfung</b>	<b>CP</b>	
Vorlesung I: Hydrogeologische Methoden bei der Grundwassererschließung		2	Klausur (90 min)	3	
Vorlesung II: Wasserbauliche Maßnahmen bei der Grundwassergewinnung		2	Klausur (60 min)	3	

<b>GRUNDWASSERMANAGEMENT (6 CP)</b>					
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>					
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus</b>	<b>Sprache</b>
1	1	4	Jedes zweite Semester	WS	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>					
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>		
<p><b>Grundwasserrisikenmanagement:</b>            Globale Perspektiven der Grundwassernutzung,            Ballungsräume als Grundwasserneubildungszonen,            Grundwassernutzung unter ariden Bedingungen,            Grundwasserversalzung / Salzwasserintrusion,            Überbeanspruchung von Grundwasservorkommen,            nicht erneuerbare Grundwasserkörper</p> <p><b>Sanierung von Grundwasserkontaminationen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorgehensweise der Erkundung von GwSchäden,</li> <li>• Sanierungsstrategien (Sanierungsphilosophien, rechtliche Fragen, technische Machbarkeit),</li> <li>• Überblick über Schadstoffe im Hinblick auf Sicherungs- und Sanierungstechnologien,</li> <li>• Überblick über Sanierungsverfahren in Abhängigkeit von den Schutzgütern Boden und Grundwasser,</li> <li>• Ausgewählte Beispiele</li> </ul>			<p><b>Grundwasserrisikenmanagement:</b>            Die Studierenden sind vertraut mit Situationen knapper oder gefährdeter Grundwasserressourcen (z.B. aride Gebiete, Versalzung, Überbeanspruchung).</p> <p><b>Sanierung von Grundwasserkontaminationen:</b>            Die Studierenden erlernen die wichtigsten Aspekte der Bearbeitung von Grundwasserschäden.</p>		
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>		
Keine			Grundwasserrisikenmanagement: Klausur: benotet Sanierung von Grundwasserkontaminationen: Klausur: benotet Die Gewichtung erfolgt anhand der CP-Vergabe		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>					
<b>Veranstaltung</b>		<b>SWS</b>	<b>Prüfung</b>	<b>CP</b>	
Vorlesung I: Grundwasserrisikenmanagement		2	Klausur (90 min)	3	
Übung I:					
Vorlesung II: Sanierung von Grundwasserkontaminationen		2	Klausur (90 min)	3	

<b>KLIMATOLOGIE (4 CP)</b>					
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>					
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus</b>	<b>Sprache</b>
1	1	2	Jedes zweite Semester	WS	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>					
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>		
<p>Grundlegende Inhalte und Arbeitsmethoden der Klimatologie: u. a. Einführung in astronomische Grundlagen, Klimaelemente und Klimafaktoren, bodennaher sowie planetarer Strahlungs- und Energiehaushalt, allgemeine Zirkulation der Tropen und Außertropen, Klimaklassifikationen und Klimaschwankungen, Klimamessung, Einflüsse des Menschen auf das Klima, Grundbegriffe der Human- und Bioklimatologie.</p>			<p>Ziel des Moduls ist es den Studierenden eine Einführung in die grundlegenden Fragestellungen, Begriffe, Konzepte und Arbeitsweisen der Klimatologie zu geben. In der einführenden Vorlesung steht die Vermittlung grundlegenden Wissens im Vordergrund. Nach Abschluss der Veranstaltung sollen die Studierenden die Fähigkeit erworben haben, die Grundthemen der Klimatologie einordnen zu können. Sie haben in Klimatologie vertiefte Kenntnisse erworben, die wichtigen geographischen Prozesse und Zusammenhänge dieses Bereiches kennen gelernt und können diese selbständig im Kontext geographischer Fragestellungen umsetzen.</p>		
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>		
Keine			Die Modulnote wird entsprechend der CP-Verteilung gewichtet.		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>					
<b>Veranstaltung</b>		<b>SWS</b>	<b>Prüfung</b>	<b>CP</b>	
Vorlesung I: Klimatologie		2	Klausur (DAUER 45 min)	4	

<b>PLANUNGSWERKSTATT BODENSCHUTZ UND WASSERWIRTSCHAFT (11 CP)</b>					
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>					
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus</b>	<b>Sprache</b>
3	2	4	Jedes zweite Semester	WS oder SS	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>					
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeiten aus der Ingenieurspraxis, z.T. in Kooperation mit Unternehmen aus der Region bzw. den Wasserverbänden, zu ausgewählten Projekten, z.B. Standortbewertungen, Flächenrecycling, Altlastensanierung, Stoffstromanalysen, Maßnahmenplanung gemäß der EU-WRRL, Hochwasserschutzprojekte etc.</li> <li>• Aufarbeitung von F+E-Projekten aus den Bereichen der Wasserwirtschaft und der Umweltschutztechnik</li> </ul>			<p>Orientiert an komplexen Fragen des Bodenschutzes und der Wasserwirtschaft werden Bearbeitungsstrategien nachvollzogen, die dem Alltag in Ingenieur- und Planungsbüros entsprechen. Dabei sollen die Arbeitsgruppen ihre Arbeit selbst organisieren und strukturieren, die erforderlichen Recherchen durchführen, alternative Lösungsansätze diskutieren und zu einer begründeten Entscheidung kommen. Die Arbeit wird kontinuierlich betreut; technisches Equipment und Literatur werden zur Verfügung gestellt, Ansprechpartner vermittelt.</p> <p>Die Studierenden werden befähigt, komplexe Probleme der Ingenieurspraxis eigenständig zu lösen, den Lösungsprozess zu begründen und die Resultate nachvollziehbar zu dokumentieren.</p>		
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>		
regelmäßige Teilnahme an den Übungsveranstaltungen (Anwesenheitspflicht)			<p>40% der Gesamtnote durch Bewertung der aktiven Beteiligung an den Gruppensitzungen und des Referates</p> <p>60% der Gesamtnote durch Bewertung der Hausarbeit</p>		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>					
<b>Veranstaltung</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>	<b>Prüfung</b>	<b>CP</b>	
Seminar I: Planungswerkstatt Wasserwirtschaft	1	2	Hausarbeit (15 Seiten)	3	
			Referat (20 min)	2	
Seminar II: Planungswerkstatt Bodenschutz	1	2	Hausarbeit (15 Seiten)	3	
			Referat (20 min)	1	

<b>NACHHALTIGKEIT IN DER ROHSTOFFWIRTSCHAFT (6 CP)</b>					
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>					
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus</b>	<b>Sprache</b>
1	2	4	Jedes zweite Semester	WS	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>					
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>		
<p>Rekultivierung und Renaturierung; Eingriffsabschätzung, -minderung und Kompensationsmaßnahmen; Umweltverträglichkeit und Raumbedeutsamkeit; Umsiedlungsproblematik; Sanierungsbergbau; interner und externer Wasserkreislauf von Rohstoffbetrieben; Staub- und Lärmemissionen;</p>			<p>Nach Beendigung dieses Moduls sollten die Studenten in der Lage sein, zu erkennen, in welchem Spannungsfeld Rohstoffunternehmen heutzutage am Markt operieren müssen. Dazu wird neben der Vermittlung von Fachwissen über aktuelle Anforderungen des Umweltschutzes an die Rohstoffgewinnung ein kritisches Bewusstsein in der Frage des Umweltschutzes geschaffen. Die sich ergebenden Fragestellungen werden anhand konkreter Beispiele dargestellt und bearbeitet. Letztlich werden die Studierenden in die Diskussion um nachhaltige Entwicklung und die Bedeutung dieser gesellschaftspolitischen Aufgabe in der Rohstoffindustrie eingeführt und für Interdependenzen sensibilisiert.</p>		
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>		
Keine			Klausur (90 min): benotet, Gewichtung 85 %; Referat während einer Rekultivierungs-Exkursion (Dauer 5-10 min): benotet, Gewichtung 15 %		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>					
<b>Veranstaltung</b>		<b>SWS</b>	<b>Prüfung</b>	<b>CP</b>	
Vorlesung I: Tagebau, Umwelt und Wasser 1		2			
Vorlesung II: Tagebau, Umwelt und Wasser 2		2	Klausur (90 Minuten) und Referat (5-10 Minuten)	4	

<b>WASSERGÜTEWIRTSCHAFT (EIW BODEN) (7 CP)</b>					
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>					
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus</b>	<b>Sprache</b>
1	1	4	Jedes zweite Semester	WS	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>					
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>		
<p><b>Grundlagen der Wassergütewirtschaft:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stoffkreisläufe und -umsetzungen im Gewässer</li> <li>• Aussagekraft von Gewässergüteparametern in Fließgewässern</li> <li>• Schadstoff- und Nährstoffkonzentrationen und -frachten in Gewässern (punktuelle und diffuse Einträge)</li> </ul> <p><b>Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rechtliche Vorschriften zur Gewässerbewirtschaftung und Einordnung in den Gesamtkontext wasserwirtschaftlicher Rechtsvorschriften</li> <li>• Bestandsaufnahme und Monitoring</li> <li>• Aufstellen von Maßnahmenprogrammen</li> <li>• Bewirtschaftungspläne</li> </ul> <p><b>Organisation der Wasserwirtschaft:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rechtliche und wirtschaftliche Rahmenbedingungen</li> <li>• Öffentlich-rechtliche Organisationsformen</li> <li>• Privatwirtschaftliche Organisationsformen</li> <li>• Liberalisierung und Privatisierung der Wasserwirtschaft</li> <li>• Finanzierung der Wasserwirtschaft</li> <li>• Qualitäts- und Umweltmanagement-Systeme</li> <li>• Zukünftige Entwicklung des Wassermarktes</li> </ul>			<p><b>Grundlagen der Wassergütewirtschaft:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis der Zusammenhänge der unterschiedlichen Bausteine der Wassergütewirtschaft</li> <li>• Verständnis naturwissenschaftlicher Grundlagen in der Wasserwirtschaft (Gewässer, Chemie und Biologie)</li> <li>• Vertieftes Verständnis der Limnologie</li> </ul> <p><b>Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis der Zusammenhänge der unterschiedlichen Bausteine der Wassergütewirtschaft</li> <li>• Kenntnisse der rechtlichen Grundlagen und der administrativen Strukturen in der Wassergütewirtschaft</li> <li>• Kenntnis über Maßnahmen des Gewässerschutzes</li> <li>• Lösen konkreter wasserwirtschaftlicher Fragestellungen</li> </ul> <p><b>Organisation der Wasserwirtschaft:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse über die Strukturen der Wasserwirtschaft</li> <li>• Kenntnisse über öffentlich-rechtliche und privatwirtschaftliche Organisationsformen und -modelle</li> <li>• Kenntnisse zur Festlegung von Gebühren</li> <li>• Grundwissen über die Inhalte und die Methodik zur Erstellung von Entsorgungskonzepten und der zugehörigen Rechtsvorgaben</li> </ul>		
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>		
Keine			Klausuren: benotet, die Gewichtung erfolgt anhand der Verteilung der CP		

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>					
<b>Veranstaltung</b>		<b>SWS</b>	<b>Prüfung</b>	<b>CP</b>	
Vorlesung I: Naturwissenschaftliche Grundlagen der Wassergütewirtschaft		1	Wird in II) abgeprüft	2	
Vorlesung II: Grundlagen und Umsetzung der europäischen Wasserrahmenrichtlinie		1	Klausur (60 min)	2	
Vorlesung III: Organisation der Wasserwirtschaft		2	Klausur (60 min)	3	

<b>ENGLISH (2 CP)</b>					
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>					
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus</b>	<b>Sprache</b>
1	1	4	Jedes Semester	WS	Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>					
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>		
Lesen, Hören, Schreiben und Sprechen in der gewählten Sprache			Studien- und berufsbezogene Kompetenzen in einer Fremdsprache		
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>		
Studierende mit Vorkenntnissen müssen sich einem Einstufungstest unterziehen. Die Ergebnisse des Einstufungstests sind verbindlich. Es besteht Anwesenheitspflicht.			Die Benotung wird vom Sprachenzentrum durchgeführt und mit einer Gewichtung von 100 % gewertet.		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>					
<b>Veranstaltung</b>		<b>SWS</b>	<b>Prüfung</b>	<b>CP</b>	
Seminar I: Technical English		4	Die zu erbringenden Prüfungsleistungen werden vom Sprachenzentrum definiert.	4	

**Vertiefungsrichtung „Bodenschutz und Wasserwirtschaft“ – Wahlpflichtbereiche  
Wahlpflichtbereich Sommersemester (Wahl von 9 CP aus dem Wahlpflichtbereich SS)**

<b>WAHLPFLICHTBEREICH SOMMERSEMESTER</b> (Es sind 9 CP frei zu wählen)					
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>					
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus</b>	<b>Sprache</b>
4	1	Je nach Wahl	Jedes zweite Semester	SS	Je nach Wahl
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>					
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>		
<p><b>Zur Wahl stehen folgende Veranstaltungen, über die mindestens 9 CP abgeleistet werden müssen:</b></p> <p>A) Siedlungsabfallwirtschaft            B) Praktikum Gewässergütewirtschaft            C) Wasserbau Seminar            D) Rohstoff- und Energierecht 4 (ehemals: Genehmigungs- und Umweltrecht 3)            E) Talsperren und Wasserkraft            F) Mineralische Rohstoffe und Nachhaltigkeit            G) Umweltverwaltung/ Umweltstrafrecht            H) Fremdsprache nach Wahl <sup>1)</sup>            I) Nichttechnisches Wahlfach <sup>1)</sup>            J) DV-Anwendung <sup>1)</sup></p> <p><sup>1)</sup> Können in den Wahlpflichtbereichen des Masters lediglich einmal belegt werden</p>			<p>Siehe nachfolgende Beschreibungen zu den einzelnen Lehrveranstaltungen</p>		
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>		
<p>Siehe nachfolgende Beschreibungen zu den einzelnen Lehrveranstaltungen</p>			<p>Siehe nachfolgende Beschreibungen zu den einzelnen Lehrveranstaltungen</p>		

<b>SIEDLUNGSABFALLWIRTSCHAFT (3 CP)</b>					
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>					
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus</b>	<b>Sprache</b>
4	1	2	Jedes zweite Semester	SS	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>					
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rechtliche und administrative Grundlagen der Siedlungsabfallwirtschaft</li> <li>• Einteilung von Abfällen nach ihrer Gefährlichkeit</li> <li>• Strategien der Abfallentsorgung – Vermeidung, Verwertung, Beseitigung</li> <li>• Entsorgungslogistik</li> <li>• Verfahren der Abfallbehandlung (thermische, biologische, mechanische, Kombinationen)</li> <li>• Abfallablagerung - Randbedingungen und Multibarrierenkonzept</li> <li>• Abfallwirtschaftskonzepte</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Technisches Grundlagenwissen über die Abfalllogistik, die Verfahren der Abfallbehandlung und Abfallentsorgung</li> <li>• Befähigung zur eigenständigen Bemessung und Planung von Systemen zur Wertstoff-, Reststoff- und Schadstoffsammlung</li> <li>• Grundlagenwissen über Bemessung, Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Abfallbehandlung und Abfallentsorgung.</li> </ul>		
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>		
Voraussetzung zu Klausurteilnahme ist der erfolgreiche Abschluss von Hausübung und Kolloquium (Bestehen wird vom Institut nachgehalten)			Hausübung und Kolloquium: unbenotet, Gewichtung 0 %; Klausur: benotet, Gewichtung 100 %		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>					
<b>Veranstaltung</b>		<b>SWS</b>	<b>Prüfung</b>	<b>CP</b>	
Vorlesung I: Siedlungsabfallwirtschaft		1	Klausur (60 Minuten)	3	
Übung I: Siedlungsabfallwirtschaft		1	Hausübung und Kolloquium		

<b>PRAKTIKUM GEWÄSSERGÜTEWIRTSCHAFT (2 CP)</b>					
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>					
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus</b>	<b>Sprache</b>
4	1	1	Jedes zweite Semester	SS	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>					
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestimmung von Leitorganismen und Berechnung des Saprobien-Index</li> <li>• Beurteilung der Gewässergüte</li> <li>• Maßnahmen zur Verbesserung der Gewässergüte</li> <li>• Praktische Übungen an Fallbeispielen aus der Praxis Exkursionen</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse über biologische und chemische Gewässergüteparameter und -modelle</li> <li>• Kenntnisse über Maßnahmen des Gewässerschutzes Lösen konkreter wasserwirtschaftlicher Fragestellungen</li> </ul>		
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>		
Voraussetzung zur Teilnahme an der Klausur: regelmäßige Teilnahme (Anwesenheitspflicht) und Protokolle zum Praktikum (unbenotet)			Protokolle: unbenotet, Gewichtung 0 % Klausur: benotet, Gewichtung 100 %		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>					
<b>Veranstaltung</b>		<b>SWS</b>	<b>Prüfung</b>	<b>CP</b>	
Praktikum: Praktikum Gewässergütewirtschaft		1	Klausur (30 Minuten) oder mündliche Prüfung	2	

<b>WASSERBAU SEMINAR (3 CP)</b>					
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>					
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus</b>	<b>Sprache</b>
4	1	1	Jedes zweite Semester	SS	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>					
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>		
Durchführung einer Literaturrecherche zu einem vorgegebenen Thema Anfertigung einer Ausarbeitung von ca. 20 Seiten Präsentation der Ergebnisse in einem 20 min. Vortrag			Den Studierenden wird die Fähigkeit zur eigenständigen Erschließung eines Themengebietes vermittelt Wesentliches Ziel neben der Suche und Analyse von und dem korrekten Umgang mit Fachliteratur ist das Erlernen von Präsentationstechniken		
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>		
Keine			Die Gesamtnote setzt sich zu 70% aus der Note der Ausarbeitung und zu 30% aus der Note der Präsentation zusammen.		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>					
<b>Veranstaltung</b>		<b>SWS</b>	<b>Prüfung</b>		<b>CP</b>
Seminar I: Wasserbauseminar		1	Schriftliche Ausarbeitung (20 Seiten) und Präsentation (20 Minuten)		3

<b>ROHSTOFF- UND ENERGIERECHT 4 (ehemals: Genehmigungs- und Umweltrecht 3) (4 CP)</b>					
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>					
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus</b>	<b>Sprache</b>
4	1	2	Jedes zweite Semester	SS	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>					
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bergrechtliches Genehmigungsverfahren: aktuelle Detailfragen</li> <li>• Bergschadensrecht</li> <li>• Umweltstrafrecht</li> </ul>			Vertiefung eines aktuellen und praxisrelevanten Themas aus der Rohstoffgewinnung/Energiewirtschaft		
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>		
Empfohlene Voraussetzungen: Genehmigungs- und Umweltrecht 1 und 2 (neuer Name: Energie- und Umweltrecht 1 bis 3)			Klausur: benotet, Gewichtung 100 %		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>					
<b>Veranstaltung</b>		<b>SWS</b>	<b>Prüfung</b>	<b>CP</b>	
Vorlesung I: Rohstoff- und Energierecht 4		1	Klausur (90 min)	4	
Übung I: Rohstoff und Energierecht 4		1			

<b>TALSPERREN UND WASSERKRAFT (3 CP)</b>					
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>					
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus</b>	<b>Sprache</b>
4	1	2	Jedes zweite Semester	SS	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>					
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>		
<p>Talsperren: Staudämme, Staumauern; Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit; Betriebseinrichtungen; Wasserkraft: Niederdruckanlagen, Mitteldruckanlagen, Hochdruckanlagen, Pumpspeicherwerke; Naturnaher Wasserbau</p>			<p>Konzeption und überschlägige Bemessung von Talsperren, Wasserkraftanlagen und anderen wasserbaulichen Anlagen. Den Studierenden sollen die Aufgaben wasserbaulicher Anlagen im gesellschaftlichen Kontext bewusst werden. Den Studierenden soll darüber hinaus der wichtige normative Rahmen in der wasserbaulichen Planung vermittelt und die Befähigung zur selbständigen Organisation und Konzeption von großen wasserbaulichen Anlagen ermöglicht werden. Hierzu zählt auch die Ermutigung zum Umgang mit komplexen Problemen. Wesentlich sind der konkrete Praxisbezug und das Kennenlernen des Wasserbaus in seiner fachlichen Breite.</p>		
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>		
<p>Zulassungsvoraussetzung zur Teilnahme an der Klausurarbeit: Hausarbeit muss bearbeitet und anerkannt sein (wird vom Institut nachgehalten)</p>			<p>Hausarbeit: 3 Aufgaben (60 min pro Aufgabe), Benotung: unbenotet, Gewichtung: 0 %; Klausurarbeit (60 min), Benotung: benotet, Gewichtung: 100 %</p>		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>					
<b>Veranstaltung</b>		<b>SWS</b>	<b>Prüfung</b>	<b>CP</b>	
Vorlesung I: Talsperren und Wasserkraft		2	Klausur (60 min)	3	
			Hausarbeit (3 Aufgaben, 60 min pro Aufgabe)		

<b>MINERALISCHE ROHSTOFFE UND NACHHALTIGKEIT (3 CP)</b>					
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>					
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus</b>	<b>Sprache</b>
4	1	2	Jedes zweite Semester	SS	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>					
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>		
<p>Theorie und praktische Beispiele:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen und Definitionen,</li> <li>• Drei-Säulen-Modell,</li> <li>• Indikatoren,</li> <li>• Sozioökonomische Belange der Rohstoffindustrie,</li> <li>• Akteure,</li> <li>• politische Aktionen,</li> <li>• Stoffstrommanagement</li> </ul>			<p>Nach Beendigung dieses Moduls sollten die Studenten in der Lage sein, zu erkennen, in welchem Spannungsfeld Rohstoffunternehmen heutzutage am Markt operieren müssen. Dazu wird neben der Vermittlung von Fachwissen über aktuelle Anforderungen des Umweltschutzes an die Rohstoffgewinnung ein kritisches Bewusstsein in der Frage des Umweltschutzes geschaffen. Die sich ergebenden Fragestellungen werden anhand konkreter Beispiele dargestellt und bearbeitet. Letztlich werden die Studierenden in die Diskussion um nachhaltige Entwicklung und die Bedeutung dieser gesellschaftspolitischen Aufgabe in der Rohstoffindustrie eingeführt und für Interdependenzen sensibilisiert.</p>		
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>		
Keine			Klausur: benotet, Gewichtung 100 %		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>					
<b>Veranstaltung</b>		<b>SWS</b>	<b>Prüfung</b>		<b>CP</b>
Vorlesung/ Übung: Mineralische Rohstoffe und Nachhaltigkeit		2	Klausur (90 Minuten)		3

<b>UMWELTVERWALTUNG/ UMWELTSTRAFRECHT (3 CP)</b>					
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>					
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus</b>	<b>Sprache</b>
4	1	4	Jedes zweite Semester	SS	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>					
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>		
<p>Explizit an einem Beispiel (z.B. Genehmigungsverfahren für eine Sickerwasseraufbereitungsanlage) werden im rechnergestützten Dialog mit dem Dozenten folgende Inhalte vermittelt: Benutzungstatbestände nach WHG, Erlaubnis/Bewilligung, Überwachungswerte und ihre ordnungsrechtliche sowie abgabenrechtliche Funktion, Bemessung der Abwasserabgabe, Verwaltungsakt, Widerspruchsverfahren, Klage; Organisation und Aufbau der Umweltverwaltung in Bund, Länder und Gemeinden; Grundlagen der Umweltpolitik; Grundzüge und Formen des Verwaltungshandelns; Grundlagen des Umweltstrafrechts; Strafbarkeit von Unternehmensmitarbeitern und Amtsträgern bei der Verletzung von Umweltgesetzen; Beispiel zu Wasser, Boden, Luft und Abfall; Unerlaubter Umgang mit gefährlichen Abfällen; Unerlaubtes Betreiben von Anlagen; strafrechtliche Verantwortlichkeit des Indirekt-einleiters; Ordnungswidrigkeitentatbestände; persönliche Verantwortung von Führungskräften; Korruption und Auftragsvergabe</p>			<p>Die Zielsetzung des Moduls liegt darin, das grundlegende Vorgehen der Umweltverwaltung am Beispiel von Genehmigungsverfahren zu vermitteln und aus der Praxis die für Ingenieure relevanten Sachverhalte des Umweltstrafrechts darzustellen. Die Studierenden erhalten ein generelles Verständnis für die aus dem Fachrecht sowie dem Verwaltungsrecht resultierenden Genehmigungsverfahren der Umweltverwaltung. Vertieft wird die Kompetenz, juristische Aussagen der Gesetze und Verordnungen in ingenieurmäßiges Denken zu übertragen.</p>		
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>		
Keine			Mündliche Prüfung: benotet, Gewichtung 100 %		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>					
<b>Veranstaltung</b>		<b>SWS</b>	<b>Prüfung</b>	<b>CP</b>	
Vorlesung I: Umweltverwaltung		2	Mündliche Prüfung (120 min., Gruppenprüfung, 4 Kandidaten)	3	
Übung I: Umweltverwaltung		2			

Fremdsprache / Nichttechnisches Wahlpflichtfach / DV-Anwendungen (anerkannt werden jeweils bis zu 4 CP)					
ALLGEMEINE ANGABEN					
Fachsemester	Dauer	SWS	Häufigkeit	Turnus	Sprache
Frei wählbar	1	variabel	halbjährlich	WS oder SS	verschieden
INHALTLICHE ANGABEN					
Inhalt			Lernziele		
<p>Im Rahmen der Wahlblöcke kann jeweils eine Veranstaltung aus den folgenden drei Themenfeldern belegt werden:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Fremdsprache</li> <li>2) Nichttechnisches Wahlfach</li> <li>3) Datenverarbeitung (Anwendung)</li> </ol> <p>Für jeden Bereich werden jeweils bis zu 4 CP anerkannt. Eine Auflistung von Veranstaltungen ist unter folgendem Link zu finden.</p> <p><a href="http://www.campus.rwth-aachen.de/rwth/all/subfields.asp?group=Interdisziplin%E4res+Lehrangebot&amp;field=Interdisziplin%E4res+Lehrangebot&amp;tguid=0x899DA36D97E28443866D896353467A0F#6">http://www.campus.rwth-aachen.de/rwth/all/subfields.asp?group=Interdisziplin%E4res+Lehrangebot&amp;field=Interdisziplin%E4res+Lehrangebot&amp;tguid=0x899DA36D97E28443866D896353467A0F#6</a></p> <p>Das Sprachenzentrum der RWTH informiert auch auf seiner eigenen Homepage über das Veranstaltungsangebot. <a href="http://www.sz.rwth-aachen.de/">http://www.sz.rwth-aachen.de/</a></p>			Interdisziplinäre Weiterbildung		
Voraussetzungen			Benotung		
Keine, es können Teilnahmebeschränkungen bestehen. Bitte beachten Sie die jeweiligen Informationen der Dozenten in Campus.			Die Prüfungsform wird in der jeweiligen Veranstaltung rechtzeitig bekannt gegeben. Es können sowohl benotete Veranstaltungen, als auch Veranstaltungen mit Teilnahmenachweis belegt werden (in diesem Fall wird im Zeugnis lediglich ein „bestanden“ vermerkt).		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN					
Veranstaltung		SWS	Prüfung	CP	
Frei wählbar			Die Prüfungsform wird in der jeweiligen Veranstaltung rechtzeitig bekannt gegeben. Anerkannt werden jeweils bis zu 4 CP.	4	







## **Anlage 3**

### **Richtlinie über die berufspraktische Tätigkeit (Praktikum) für den Master-Studiengang Entsorgungswesen an der RWTH-Aachen**

#### **Umfang und Nachweis**

Für das Studium im Studiengang Entsorgungswesen besteht unter den in § 17 Abs. 4 der Prüfungsordnung beschriebenen Voraussetzungen die Möglichkeit eine berufspraktische Tätigkeit abzuleisten. Diese steht unter Aufsicht der Fakultät für Bauingenieurwesen und der Fakultät für Geowissenschaften und Materialtechnik. Das Praktikum umfasst nach § 17 Abs. 4 der Prüfungsordnung 35 Arbeitstage, die dem Umfang von 10 CP entsprechen. Bei Aufnahme des Studiums ist keine praktische Tätigkeit nachzuweisen.

#### **Aufbau des Praktikums**

Das Praktikum beinhaltet die Tätigkeit in branchenspezifischen Unternehmen in einem Umfang von 35 Arbeitstagen. Die Arbeitstage sollen durch ingenieurtypische Tätigkeit nachgewiesen werden.

Der Studierende soll im eigenen Interesse versuchen, einen möglichst umfassenden Überblick über die Arbeitsbereiche der jeweiligen Beschäftigungsstelle zu erlangen.

Zur praktischen Ausbildung gehören Tätigkeiten, die den Schwerpunkten des Masterstudiums Entsorgungswesen entsprechen.

Die berufspraktische Tätigkeit wird als „Praktikum“ durch eine Hochschuldozentin oder einen Hochschuldozenten oder seine Vertreterin oder seinen Vertreter betreut. Vor Aufnahme des Praktikums muss die Eignung der Praktikumsstelle durch die Betreuerin oder den Betreuer bestätigt werden.

#### **Leistungsnachweis**

Über die berufspraktische Tätigkeit ist eine schriftliche Hausarbeit im Umfang von ca. 2.000 Wörtern zu erstellen.

Im Rahmen eines Kolloquiums ist darüber hinaus eine mündliche Präsentation mit ca. 20 Minuten Dauer zu halten.

### **Betreuende**

Die Betreuerin bzw. der Betreuer prüft die Eignung der Praktikumsstelle und meldet sie an das Praktikumsamt. Die Betreuerin/der Betreuer nimmt die schriftliche Hausarbeit und die mündliche Präsentation als Leistungsnachweis ab. Die Betreuerin bzw. der Betreuer kann sich durch eine geeignete Person vertreten lassen.

### **Anerkennung**

Für die Anerkennung der berufspraktischen Tätigkeit ist das Praktikumsamt für den Studiengang Entsorgungswesen zuständig. Die diesbezüglichen Aufgaben werden wahrgenommen durch:

Fakultät für Bauingenieurwesen  
Praktikumsamt Entsorgungswesen  
am Institut für Siedlungswasserwirtschaft  
Mies-van-der-Rohe Str. 1  
52074 Aachen

Als Nachweis der berufspraktischen Tätigkeit ist dem Praktikumsamt eine Bescheinigung des Betriebes vorzulegen, aus der Dauer und Art der berufspraktischen Tätigkeit hervorgehen.

Die berufspraktische Tätigkeit wird anerkannt, wenn die Bescheinigung des Betriebes vorliegt und der Leistungsnachweis erbracht worden ist (Laufzettel).

### **Regelungen für Sonderfälle**

Studierenden, die aus einem anderen Studiengang in den Studiengang „Entsorgungswesen, M.Sc.“ wechseln, kann das dafür abgeleistete Praktikum ganz oder teilweise angerechnet werden, soweit dieses Praktikum inhaltlich mit der Zielsetzung dieser Praktikumsordnung vereinbar ist und Prüfungsleistungen entsprechend der Masterprüfungsordnung für den Studiengang Entsorgungswesen nachgewiesen werden.

Die Anerkennung von Teilen des Praktikums aus einer Wehr- oder Zivildienstzeit ist nur in begründeten Ausnahmefällen möglich.

Tätigkeiten als studentische Hilfskraft können, sofern sie fachspezifisch sind, auf Antrag durch den Prüfungsausschuss anerkannt werden.

Studierende mit einer abgeschlossenen fachspezifischen Berufsausbildung können auf Antrag vollständig oder teilweise vom Praktikum befreit werden.

### **Allgemeines**

Es wird darauf hingewiesen, dass das Praktikumsamt und die Studienberatung keine Praktikumsstellen vermitteln. Die Verantwortung für die Suche nach einem Praktikumsplatz liegt bei den Studierenden. Eine direkte Bewerbung bei den Beschäftigungsstellen wird empfohlen. Die Bestätigung der Eignung des Praktikums obliegt der Betreuerin bzw. dem Betreuer, der die Meldung an das Praktikumsamt weiterleitet. Vor allem bei Beschäftigungsstellen im Ausland sollte rechtzeitig vor Antritt des Praktikums von der Betreuerin bzw. dem Betreuer eine Bestätigung über die Eignung der ausgewählten Beschäftigungsstelle eingeholt werden.

### **Begriffserklärungen**

Ingenieurtypische Tätigkeit planerische, organisatorische, konstruktive und administrative Tätigkeiten.

## Anhang

### Anhang

#### zur Rahmenordnung für einen Masterstudiengang

## Glossar

### Abmeldung

Es besteht die Möglichkeit, sich von Prüfungen wieder abzumelden. Die einzelnen Möglichkeiten sind in der jeweiligen Prüfungsordnung geregelt.

### Akademische Grade

Nach einem erfolgreich abgeschlossenen Studium wird ein akademischer Grad verliehen.

Im Fall eines Master-Studiums wird der Grad eines „Master of Science RWTH Aachen (M.Sc.RWTH)“ verliehen. Bei den Geisteswissenschaften wird der Mastergrad „Master of Arts RWTH University (B.A. RWTH“ verliehen.

### Akkreditierung

Die Akkreditierung stellt ein besonderes Instrument zur Qualitätssicherung bzw. -kontrolle dar. Ihr Ziel ist, zur Sicherung von Qualität in Lehre und Studium durch die Festlegung von Mindeststandards beizutragen. Die Akkreditierung obliegt einer externen Instanz (Rat, Agentur, Kommission), die nach einem vorgegebenen Maßstab prüft und entscheidet, ob der Studiengang die betreffenden Anforderungen erfüllt.

### Anmeldung zu Prüfungen

Hierzu gelten die jeweils auf den Webseiten des ZPA aktualisierten Verfahren.

### Berufspraktische Tätigkeit

Einzelne Studiengänge sehen vor, dass die Studierenden berufspraktische Tätigkeiten (Praktikum) nachweisen müssen. Die Einzelheiten sind der entsprechenden Prüfungsordnung zu entnehmen. Es wird empfohlen sich rechtzeitig zu informieren, da teilweise Praktika vor Aufnahme des Studiums nachzuweisen sind.

### Beurlaubung

Bei Vorliegen eines wichtigen Grundes kann gemäß der Einschreibeordnung eine Beurlaubung gewährt werden. Der Antrag auf Beurlaubung ist während der Rückmeldefrist zu stellen. Auskünfte hierzu erteilt das Studierendensekretariat der RWTH.

### **Blockveranstaltung**

Unter einer Blockveranstaltung ist eine Veranstaltung zu verstehen, die sich nicht über ein ganzes Semester erstreckt, sondern konzentriert auf wenige Tage – z. B. eine Woche - stattfindet.

### **CAMPUS Informationssystem**

Das webbasierte Informationssystem der RWTH. Es umfasst neben weiteren Online-Services das Vorlesungsverzeichnis, die An- und Abmeldung von Veranstaltungen und Prüfungen, die Prüfungsordnungsbeschreibungen und das persönliche Studierendenportal mit individuellen Stundenplänen.

### **Credit Points**

Die in den einzelnen Modulen erbrachten Prüfungsleistungen werden bewertet und gehen mit Leistungspunkten (Credit Points – CP) gewichtet in die Gesamtnote ein. CP werden nicht nur nach dem Umfang der Lehrveranstaltung vergeben, sondern umfassen den durch ein Modul verursachten Zeitaufwand der Studierenden für Vorbereitung, Nacharbeit und Prüfungen. Ein CP entspricht dem geschätzten Arbeitsaufwand von etwa 30 Stunden. Ein Semester umfasst in der Regel 30 CP. Der Masterstudiengang umfasst daher insgesamt 120 CP.

### **Curriculum**

Das Wort Curriculum wird gelegentlich mit „Lehrplan“ oder „Lehrzeitvorgabe“ gleichgesetzt. Ein Lehrplan ist in der Regel auf die Aufzählung der Unterrichtsinhalte beschränkt. Das Curriculum orientiert sich mehr an Lehrzeiten und am Ablauf des Studiengangs.

### **Diploma Supplement**

Das Diploma Supplement (DS) ist ein Zusatzdokument, um erworbene Hochschulabschlüsse und die entsprechende Qualifikation zu beschreiben. Das DS erläutert das deutsche Hochschulsystem mit seinen Abschlussgraden sowie die verleihende Hochschule, v. a. aber die konkreten Studieninhalte des absolvierten Studiengangs. Das DS wird in englischer und deutscher Sprache ausgestellt und dem Zeugnis beigelegt. Das DS dient auch der Information der Arbeitgeber.

### **Leistungsnachweis**

Ein Leistungsnachweis ist die Bescheinigung über eine individuelle Studienleistung und damit eine Form der Prüfungsleistung. Ein Leistungsnachweis kann als Zulassungsvoraussetzung für weitere zu erbringende Leistungen definiert werden. Leistungsnachweise können z. B. in Form von Klausuren, mündlichen Prüfungen, Referaten, Studienarbeiten usw. erworben werden.

### **Modul**

Module bezeichnen einen Verbund von Lehrveranstaltungen, die sich einem bestimmten thematischen oder inhaltlichen Schwerpunkt widmen. Ein Modul ist damit eine inhaltlich und zeitlich abgeschlossene Lehr- und Lerneinheit, die sich aus verschiedenen Lehrveranstaltungen zusammensetzt.

## **Modulhandbuch**

Im Modulhandbuch sind die einzelnen Module hinsichtlich

- Fachsemester
- Dauer
- SWS
- Häufigkeit
- Turnus
- Sprache
- Inhalt
- Lernziele
- Voraussetzungen
- Benotung
- Prüfungsleistung

beschrieben. Das Modulhandbuch ist insbesondere für die Studierenden zu erstellen und muss veröffentlicht werden.

## **Modulare Anmeldung**

Unter einer modularen Anmeldung wird die Anmeldung zu einer Veranstaltung (Lehrveranstaltung, Seminar, Prüfung usw.) für eine (Teil-)Leistung eines einzelnen Moduls verstanden. Modulare Anmeldungen werden über modulare Anmeldeverfahren des CAMPUS-Informationssystems (Modul-IT) durchgeführt.

## **Mündliche Ergänzungsprüfung**

Wenn man auch bei der zweiten Wiederholung einer Klausur durchfällt und die Note „nicht ausreichend“ (5,0) festgestellt wird, besteht die Möglichkeit der mündlichen Ergänzungsprüfung. Aufgrund dieser mündlichen Ergänzungsprüfung wird die Note „ausreichend“ (4,0) bzw. „nicht ausreichend“ (5,0) festgesetzt.

## **Multiple Choice**

Multiple Choice (Mehrfachauswahl) ist ein in Prüfungen verwendetes Format, bei dem zu einer Frage mehrere vorformulierte Antworten zur Auswahl stehen.

## **Orientierungsphase**

Als Orientierungsphase werden die ersten fünf Wochen nach Beginn der Vorlesungen bezeichnet.

## **Orientierungsabmeldung**

Innerhalb der ersten fünf Wochen ist die Abmeldung von einer Lehrveranstaltung möglich.

## **Prüfungsausschuss**

Für die Organisation der Prüfungen bilden die Fakultäten entsprechende Prüfungsausschüsse. Die Einzelheiten sind in den Prüfungsordnungen geregelt.

## **Prüfungsleistungen**

Unter Prüfungsleistungen versteht man sämtliche Leistungen, die im Rahmen des Studiums erbracht werden müssen. Dazu zählen der Besuch von Lehrveranstaltungen sowie Prüfungen in Form von Klausuren, mündlichen Prüfungen, Referaten, Hausarbeiten, Studienarbeiten, Kolloquien, Praktika, Entwürfe und die Abschlussarbeit.

**Pflichtbereich**

Der Pflichtbereich umfasst Lehrveranstaltungen, die fest vorgeschrieben sind und von allen Studierenden besucht werden müssen.

**Prüfungseinsicht**

Nach Bekanntgabe der Noten können die Studierenden Einsicht in die korrigierte Klausur bzw. schriftliche Prüfungsarbeit nehmen.

**Regelstudienzeit**

Die Regelstudienzeit bezeichnet die Studiendauer, in der ein berufsqualifizierender Abschluss erreicht werden kann. An der RWTH Aachen beträgt die Regelstudienzeit in einem Masterstudien-gang derzeit drei bzw. vier Semester.

**Semesterwochenstunde (SWS)**

Eine SWS entspricht einer 45-minütigen Lehrveranstaltung pro Woche während der gesamten Vorlesungszeit des Semesters. Die SWS beziehen sich auf die reine Dauer der Veranstaltungen.

**Semesterfixiert/Semestervariabel**

Eine Prüfungsleistung ist semesterfixiert, wenn sie zwingend in genau einem festgelegten Fachsemester des Studiums erbracht werden muss. Andernfalls ist eine Prüfungsleistung semestervariabel.

**Studienberatung**

Die Zentrale Studienberatung informiert allgemein über Studienmöglichkeiten an der RWTH Aachen und gibt Hilfestellungen bei Prüfungsvorbereitungen sowie Bewerbungsverfahren. Die Fachstudienberatung gibt detaillierte Auskünfte zu fachbezogenen Fragen.

**Studienbeginn**

In der Regel beginnt das Studium in einem Wintersemester. Es kann teilweise auch in einem Sommersemester aufgenommen werden.

**Teilnahmenachweis**

Ein Teilnahmenachweis bescheinigt die aktive Teilnahme an einer Lehrveranstaltung. Ein Teilnahmenachweis kann als Zulassungsvoraussetzung für weitere zu erbringende Leistungen definiert werden.

**Transcript of Records**

Das Transcript of Records (ToR) ist eine Abschrift der Studierendendaten, das eine detaillierte Übersicht über bestandene Module samt Lehrveranstaltung, Note und CP

**Wahlveranstaltung**

Es kann ein Wahlbereich vorgesehen werden, der von den Studierenden nachgewiesen werden muss, aber frei gewählt werden kann.

**Wahlpflichtveranstaltung**

Wahlpflichtveranstaltungen sind aus einer vorgegebenen Aufstellung in einem bestimmten Umfang nachzuweisen.

**ZPA-initiierte Zwangsanmeldung bei Wiederholungsprüfungen**

Zwangsanmeldungen werden grundsätzlich zum nächstmöglichen Prüfungstermin als automatisierte Anmeldung im ZPA für alle Studierende durchgeführt, die eine Prüfung nicht bestanden oder sich von einer Prüfung abgemeldet haben. Studierende werden über diese Anmeldungen nicht gesondert benachrichtigt, die Zwangsanmeldungen sind über CAMPUS Office im Virtuellen Zentralen Prüfungsamt sichtbar.

**Zusatzmodul**

Zusatzmodule sind Module, die nicht im Studienplan vorgesehen sind, sondern von den Studierenden zusätzlich – auf freiwilliger Basis – belegt werden.