

Technische Universität Dresden
Fakultät Umweltwissenschaften
Fachrichtung Hydrowissenschaften

Studienordnung für den konsekutiven Master-Studiengang
Abfallwirtschaft und Altlasten

Vom 03.05.2015

Aufgrund von § 36 Abs. 1 des Gesetzes über die Freiheit der Hochschulen im Freistaat Sachsen (Sächsisches Hochschulfreiheitsgesetz - SächsHSFG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 15. Januar 2013 (SächsGVBl. S. 3), geändert durch Artikel 24 des Gesetzes vom 18. Dezember 2013 (SächsGVBl. S. 970, 1086), erlässt die Technische Universität Dresden die nachfolgende Studienordnung als Satzung.

Inhaltsübersicht

- § 1 Geltungsbereich
- § 2 Ziele des Studiums
- § 3 Zugangsvoraussetzungen
- § 4 Studienbeginn und Studiendauer
- § 5 Lehr- und Lernformen
- § 6 Aufbau und Ablauf des Studiums
- § 7 Inhalte des Studiums
- § 8 Leistungspunkte
- § 9 Studienberatung
- § 10 Anpassung von Modulbeschreibungen
- § 11 Inkrafttreten und Veröffentlichung

Anlage 1: Modulbeschreibungen

Anlage 2: Studienablaufplan

§ 1 Geltungsbereich

Diese Studienordnung regelt auf der Grundlage des Sächsischen Hochschulfreiheitsgesetzes und der Prüfungsordnung Ziel, Inhalt, Aufbau und Ablauf des Studiums für den konsekutiven Master-Studiengang Abfallwirtschaft und Altlasten an der Technischen Universität Dresden.

§ 2 Ziele des Studiums

(1) Das Studium hat zum Ziel, Hochschulabsolventen des Master-Studiengangs Abfallwirtschaft und Altlasten auf dem Gebiet der Abfallwirtschaft und Altlastenbehandlung auszubilden, die an der Lösung vielfältiger Probleme maßgeblich beteiligt sind. Der Absolvent wird sich im Regelfall auf den verschiedensten Fachgebieten spezialisieren, jedoch muss er die wesentlichen untereinander zusammenhängenden Komplexe vieler interdisziplinärer Lehrgebiete überblicken.

(2) Die Absolventen sind durch ihr breites fachliches Wissen, durch die Kenntnis wissenschaftlicher Methoden, durch ihre Kompetenz zu Abstraktion und Transfer dazu befähigt, nach entsprechender Einarbeitungszeit in der Berufspraxis vielfältige und komplexe Aufgabenstellungen im Bereich Abfallwirtschaft und Altlasten zu bewältigen. Die vielfältigen Prozesse und deren komplexe Beziehungen zur Umwelt sowie ökonomische Betrachtungen erfordern die Zusammenarbeit mit Spezialisten anderer Disziplinen, um Grundlagen zur Lösung abfallwirtschaftlicher und ökologischer Probleme zu schaffen. Hierauf ist das Studium ausgerichtet.

§ 3 Zugangsvoraussetzungen

(1) Voraussetzung für die Aufnahme des Studiums ist ein erster in Deutschland anerkannter berufsqualifizierender Hochschulabschluss in Abfallwirtschaft und Altlasten, Hydrowissenschaften, Ingenieurwissenschaften oder eines fachverwandten Studienganges.

(2) Voraussetzung für die Zulassung ist darüber hinaus der Nachweis der besonderen Eignung. Näheres regelt die Ordnung über die Feststellung der besonderen Eignung für den Master-Studiengang Abfallwirtschaft und Altlasten (Eignungsfeststellungsordnung).

§ 4 Studienbeginn und Studiendauer

(1) Das Studium kann jeweils zum Wintersemester aufgenommen werden.

(2) Die Regelstudienzeit beträgt vier Semester und umfasst neben der Präsenz das Selbststudium, betreute Praxiszeiten sowie die Master-Prüfung.

§ 5

Lehr- und Lernformen

(1) Der Lehrstoff ist modular strukturiert. In den einzelnen Modulen werden die Lehrinhalte durch Vorlesungen, Übungen, Seminare, Praktika (einschließlich Laborpraktika), Exkursionen und Selbststudium vermittelt, gefestigt und vertieft. In Modulen, die erkennbar mehreren Prüfungsordnungen unterliegen, sind für inhaltsgleiche Lehrformen Synonyme zulässig.

(2) In Vorlesungen wird in die Stoffgebiete der Module eingeführt. Übungen ermöglichen die Anwendung des Lehrstoffes in exemplarischen Teilbereichen. Seminare ermöglichen den Studierenden, sich auf der Grundlage von Fachliteratur oder anderen Materialien unter Anleitung selbst über einen ausgewählten Problembereich zu informieren, das Erarbeitete vorzutragen, in der Gruppe zu diskutieren und / oder schriftlich darzustellen. Praktika dienen der Anwendung des vermittelten Lehrstoffes sowie dem Erwerb von praktischen Fertigkeiten in potenziellen Berufsfeldern. Laborpraktika ergänzen die Vorlesungsinhalte durch praktische Tätigkeiten im Labor. Exkursionen sind Lehr- und Studienfahrten unter bildender oder wissenschaftlicher Leitung und Zielsetzung zur Ergänzung einer Lehrveranstaltung oder zur Vertiefung der Erkenntnisse im entsprechenden Studienfach.

§ 6

Aufbau und Ablauf des Studiums

(1) Das Studium ist modular aufgebaut. Das Lehrangebot ist auf vier Semester verteilt.

(2) Das Studium umfasst zehn Pflichtmodule sowie Wahlpflichtmodule im Umfang von 20 Leistungspunkten. Die Wahlpflichtmodule ermöglichen eine Schwerpunktsetzung nach Wahl des Studierenden. Es stehen die Schwerpunkte Energie- und Verfahrenstechnik, Wasser und Chemie zur Auswahl. Für den Schwerpunkt Energie- und Verfahrenstechnik sind die Wahlpflichtmodule Technische Thermodynamik (VG08), Strömungslehre I (VG09), Prozess- und Anlagentechnik (VH6), Grundlagen der Energiemaschinen (MH26), Papierherstellungstechnik (VT9), Energiemaschinen (MT20), Kernenergietechnik (MT21), Wärmetechnik (MT22) und Ökologieorientierte Informations- und Entscheidungsinstrumente (BWL-2-4) besonders geeignet. Für den Schwerpunkt Wasser sind die Wahlpflichtmodule Bewirtschaftung und Optimierung von Abwassersystemen (MWW04), Prozesswasserbehandlung und innerbetriebliche Wasserwirtschaft (MWW05), Hydrogeochemische Systemanalyse (MWW10), Weitergehende Trinkwasseraufbereitung (MWW12), Integriertes Wasser-, Energie- und Ressourcenmanagement in der Industrie (MWW14), Betrieb von Abwasseranlagen (MWW15) und Datenverwaltung und -analyse (MHYWI02) besonders geeignet. Für den Schwerpunkt Chemie sind die Wahlpflichtmodule Umwelt- und Radiochemie (MA-CH-BOC07), Holz- und Pflanzenchemie (MA-CH-BOC08), Wasseranalytik (MA-CH-BOC17) und Chemische Wassertechnologie (MA-CH-BOC18) besonders geeignet.

(3) Inhalte und Qualifikationsziele, Lehr- und Lernformen, Voraussetzungen, Verwendbarkeit, Häufigkeit, Arbeitsaufwand sowie Dauer der einzelnen Module sind den Modulbeschreibungen (Anlage 1) zu entnehmen.

(4) Die Lehrveranstaltungen werden in deutscher oder englischer Sprache abgehalten. Die Abhaltung von Lehrveranstaltungen in englischer Sprache ist in der Modulbeschreibung anzuzeigen.

(5) Die sachgerechte Aufteilung der Module auf die einzelnen Semester, deren Beachtung den Abschluss des Studiums in der Regelstudienzeit ermöglicht, ebenso Art und Umfang

der jeweils umfassten Lehrveranstaltungen sowie Anzahl und Regelzeitpunkt der erforderlichen Studien- und Prüfungsleistungen sind dem beigefügten Studienablaufplan (Anlage 2) zu entnehmen.

(6) Das Angebot an Wahlpflichtmodulen sowie der Studienablaufplan können auf Vorschlag der Studienkommission durch den Fakultätsrat geändert werden. Das aktuelle Angebot an Wahlpflichtmodulen ist zu Semesterbeginn fakultätsüblich bekannt zu machen. Der geänderte Studienablaufplan gilt für die Studierenden, denen er zu Studienbeginn fakultätsüblich bekannt gegeben wird. Über Ausnahmen zu Satz 3 entscheidet auf Antrag der Prüfungsausschuss.

(7) Die Durchführung eines Wahlpflichtmoduls kann von einer Mindestanzahl von Teilnehmern im Direktstudium abhängig gemacht werden. Die jeweilige Anzahl wird gegebenenfalls vom Modulverantwortlichen vor Semesterbeginn fakultätsüblich bekannt gemacht. Eine spätere Verringerung der Anzahl der tatsächlichen anfänglichen Teilnehmer ist auf die Durchführung ohne Auswirkung.

(8) Wenn die Teilnahme an einem Wahlpflichtmodul durch die Anzahl der vorhandenen Plätze und Laborkapazitäten beschränkt ist, erfolgt eine Auswahl der Studierenden nach der Reihenfolge einer Einschreibung. Form und Frist der Einschreibung werden den Studierenden nach der fakultätsüblichen Methode der Informationsvermittlung bekannt gegeben.

§ 7

Inhalte des Studiums

(1) Im Master-Studiengang Abfallwirtschaft und Altlasten werden die nachfolgenden Kompetenzen erlangt: Die Studierenden erlangen Kenntnisse hinsichtlich der praktischen Untersuchung von Altlastenverdachtsflächen, d. h. die Erkundung vor Ort (Planung und Probenahme auf der Altlast), die Aufarbeitung von Wasser- und Bodenproben und die anschließende Messung bis hin zur Auswertung der Ergebnisse. Die Studierenden werden mit der Planung und Durchführung von Probenahmen vertraut gemacht. Sie lernen die gängigen Aufbereitungstechniken von Umweltproben kennen.

(2) Die Studierenden werden mit aktuellen Aspekten der Probenahme, Probenaufbereitung, Analytik und Messdateninterpretation vertraut gemacht und lernen diese in ingenieurpraktischer Arbeit anzuwenden.

(3) Die Studenten sind fähig, individuell beziehungsweise in Gruppen Abfallanalysen zu planen, zu organisieren und selbst durchzuführen. Es werden Grundkenntnisse der Effizienzsteigerung abfallwirtschaftlicher Anlagen sowie von Kenntnissen der Kostenabschätzung von Abfallbehandlungsanlagen vermittelt.

(4) Die Studierenden erstellen Ökobilanzen zur Prozessbeurteilung und erlernen methodische Grundlagen der Risikobewertung von Altlasten beziehungsweise von Instrumentarien, um die natürlichen Prozesse zum Schadstoffrückhalt und -abbau zu erkunden und ggf. nutzen und verstärken zu können. Sie können kontaminierte Standorte hinsichtlich des Sanierungsbedarfs größenordnungsmäßig einschätzen und gemäß der Kontaminationsarten und des -umfangs eine entsprechende Dimensionierung von Anlagen durchführen.

§ 8 Leistungspunkte

(1) ECTS-Leistungspunkte dokumentieren die durchschnittliche Arbeitsbelastung der Studierenden sowie ihren individuellen Studienfortschritt. Ein Leistungspunkt entspricht einer Arbeitsbelastung von 30 Stunden. In der Regel werden pro Studienjahr 60 Leistungspunkte vergeben, d. h. 30 pro Semester. Der gesamte Arbeitsaufwand für das Studium entspricht 120 Leistungspunkten und umfasst die nach Art und Umfang in den Modulbeschreibungen (Anlage 1) bezeichneten Lehr- und Lernformen, die Studien- und Prüfungsleistungen sowie die Abschlussarbeit und das Kolloquium.

(2) In den Modulbeschreibungen (Anlage 1) ist angegeben, wie viele Leistungspunkte durch ein Modul jeweils erworben werden können. Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden wurde. § 28 der Prüfungsordnung bleibt davon unberührt.

§ 9 Studienberatung

(1) Die allgemeine Studienberatung erfolgt durch die Zentrale Studienberatung der TU Dresden und erstreckt sich auf Fragen der Studienmöglichkeiten, Einschreibemodalitäten und allgemeine studentische Angelegenheiten. Die studienbegleitende fachliche Beratung obliegt der Studienberatung der Fachrichtung Hydrowissenschaften gemeinsam mit dem Institut für Abfallwirtschaft und Altlasten. Diese fachliche Studienberatung unterstützt die Studierenden insbesondere in Fragen der Studiengestaltung.

(2) Zu Beginn des dritten Semesters hat jeder Studierende, der bis zu diesem Zeitpunkt noch keinen Leistungsnachweis in Form einer bestandenen Prüfungsleistung erbracht hat, an einer fachlichen Studienberatung teilzunehmen.

§ 10 Anpassung von Modulbeschreibungen

(1) Zur Anpassung an geänderte Bedingungen können die Modulbeschreibungen im Rahmen einer optimalen Studienorganisation mit Ausnahme der Felder „Modulname“, „Inhalte und Qualifikationsziele“, „Lehr- und Lernformen“, „Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten“ sowie „Leistungspunkte und Noten“ in einem vereinfachten Verfahren geändert werden.

(2) Im vereinfachten Verfahren beschließt der Fakultätsrat die Änderung der Modulbeschreibung auf Vorschlag der Studienkommission. Die Änderungen sind fakultätsüblich zu veröffentlichen.

§ 11 Inkrafttreten und Veröffentlichung

Diese Studienordnung tritt mit Wirkung vom 01.10.2011 in Kraft und wird in den Amtlichen Bekanntmachungen der Technischen Universität Dresden veröffentlicht.

Ausgefertigt aufgrund des Fakultätsratsbeschlusses der Fakultät Umweltwissenschaften vom 25.07.2011 und der Genehmigung des Rektorates vom 03.02.2015.

Dresden, den 03.05.2015

Der Rektor
der Technischen Universität Dresden

Prof. Dr.-Ing. habil. DEng/Auckland Hans Müller-Steinhagen

Anlage 1
Modulbeschreibungen

Modulnummer	Modulname	Verantwortlicher Dozent
MAA01	Umwelttechnisches Versuchs- und Laborpraktikum - Altlasten	Prof. Werner
Inhalte und Qualifikationsziele	Das Modul beinhaltet den Gesamtbereich der Analyseverfahren, d. h. die Erkundung vor Ort (Planung und Probenahme auf der Altlast), die Aufarbeitung von Wasser- und Bodenproben und die anschließende Messung bis hin zur Auswertung der Ergebnisse. Die Studierenden sind mit der Planung und Durchführung von Probenahmen vertraut. Sie kennen die gängigen Aufbereitungstechniken von Umweltproben. Die Analysemethoden für anorganische und organische Parameter sind ihnen bekannt und sie können entscheiden, welche davon in konkreten Fällen bevorzugt angewendet werden sollten.	
Lehr- und Lernformen	1 SWS Vorlesung, 1 SWS Seminar, 6 SWS Praktikum und Selbststudium	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Erweiterte Grundkenntnisse in Chemie, Biologie, Biochemie und Physik (Aufbau von Molekülen, Ablauf von Stoffwechselprozessen, Genetik, Thermodynamik).	
Verwendbarkeit	Das Modul ist Pflichtmodul im Master-Studiengang Abfallwirtschaft und Altlasten.	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer sonstigen Prüfungsleistungen in Form eines Praktikumsprotokolls zu mindestens 6 Versuchen und einer Klausurarbeit im Umfang von 90 Minuten.	
Leistungspunkte und Noten	Durch das Modul können 10 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus dem gewichteten Mittel der Noten des Praktikumsprotokolls (30%) und der Note der Klausurarbeit (70%).	
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jährlich im Sommersemester angeboten.	
Arbeitsaufwand	Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 300 Stunden.	
Dauer des Moduls	Das Modul umfasst 1 Semester.	

Modulnummer	Modulname	Verantwortlicher Dozent
MAA02	Umwelttechnisches Versuchs- und Laborpraktikum - Abfallwirtschaft	Prof. Bilitewski
Inhalte und Qualifikationsziele	Das Modul besteht aus zwei Teilen, einer Einführung in die Analytik von Abfällen und Ersatzbrennstoffen und den Grundlagen der Bilanzierung. Die Studierenden werden mit aktuellen Aspekten der Probenahme, Probenaufbereitung, Analytik und Messdateninterpretation vertraut gemacht und lernen diese in ingenieurpraktischer Arbeit anzuwenden. Die Studenten sind fähig, individuell beziehungsweise in Gruppen Abfallanalysen zu planen, zu organisieren und selbst durchzuführen.	
Lehr- und Lernformen	2 SWS Vorlesungen, 8 SWS Praktikum, 2,1 SWS Exkursion und Selbststudium	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Es werden Kenntnisse in Chemie, Mathematik und Physik auf Abiturniveau (Leistungskurs) erwartet. Es werden Grundkenntnisse der Abfall- und Ressourcenwirtschaft wie Abfallaufkommen, -zusammensetzung, -erfassung, -vermeidung und -verwertung gefordert sowie Kompetenzen in Abfallwirtschaft und Altlasten, zu denen die Grundlagen zur Ablagerung von Abfällen, Reststoffen sowie Schadstoffen und die Schadstoffcharakterisierung von Altlasten gehören.	
Verwendbarkeit	Das Modul ist Pflichtmodul im Master-Studiengang Abfallwirtschaft und Altlasten.	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer sonstigen Prüfungsleistung in Form einer Präsentation (in Gruppen, 5 Minuten pro Person), einer Klausurarbeit im Umfang von 90 Minuten und einer mündlichen Prüfungsleistung im Umfang von 30 Minuten (Einzelprüfung).	
Leistungspunkte und Noten	Durch das Modul können 10 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus dem gewichteten Mittel der Noten der Präsentation (20%), der Klausurarbeit (30%) und der mündlichen Prüfungsleistung (50%).	
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jährlich im Sommersemester angeboten.	
Arbeitsaufwand	Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 300 Stunden.	
Dauer des Moduls	Das Modul umfasst 1 Semester.	

Modulnummer	Modulname	Verantwortlicher Dozent
MAA03	Planung von Abfallbehandlungsanlagen	Prof. Bilitewski
Inhalte und Qualifikationsziele	Das Lehrgebiet umfasst die Grundlagen der Verbrennungsrechnung, Bilanzierung von Anlagen zur thermischen Verwertung von Abfällen und Ersatzbrennstoffen. In einem weiteren Teil werden die Grundkenntnisse der Effizienzsteigerung solcher Anlagen sowie Kenntnisse der Kostenabschätzung von Abfallbehandlungsanlagen vermittelt. Das Modul besteht aus zwei Teilen, einer Einführung in die energetischen Berechnungen und der Grundlagen der Projektierung und Vorkalkulation von Abfallbehandlungsanlagen. Der Studierende verfügt über Grundkenntnisse der betriebswirtschaftlichen Konzeption und ist in der Lage, diese anzuwenden und eine anlagenbezogene Kostenplanung durchzuführen.	
Lehr- und Lernformen	1 SWS Vorlesungen, 3 SWS Seminare und Selbststudium	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Es werden Kenntnisse der Mathematik auf Abiturniveau (Leistungskurs) erwartet. Desweiteren werden betriebswirtschaftliche und thermodynamische Grundlagen vorausgesetzt sowie Kenntnisse zu abfallwirtschaftlichen Prozessen (mechanische Aufbereitung, Verbrennung und Kompostierung).	
Verwendbarkeit	Das Modul ist Pflichtmodul im Master-Studiengang Abfallwirtschaft und Altlasten und ist Wahlpflichtmodul im Master-Studiengang Wasserwirtschaft, dessen Wahlmodus gem. § 27 Abs. 3 der Prüfungsordnung des Master-Studienganges Wasserwirtschaft bestimmt ist. Die in diesem Modul vermittelten Kenntnisse und Kompetenzen schaffen wesentliche Voraussetzungen für die Module Planspiele Abfallwirtschaft und Altlasten (MAA07) und Projektarbeit Abfallwirtschaft und Altlasten (MAA10).	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit im Umfang von 90 Minuten und zwei Belegarbeiten im Umfang von je 10 Stunden.	
Leistungspunkte und Noten	Durch das Modul können 5 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus dem gewichteten Mittel der Noten der drei Prüfungsleistungen (Klausurarbeit 50%, Belegarbeiten je 25%).	
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jährlich im Wintersemester angeboten.	
Arbeitsaufwand	Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 150 Stunden.	
Dauer des Moduls	Das Modul umfasst 1 Semester.	

Modulnummer	Modulname	Verantwortlicher Dozent
MAA04	Bewertung von abfallwirtschaftlichen Prozessen	Prof. Bilitewski
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Das Modul zeigt mögliche Wege auf, wie mittels einer Ökobilanzierung abfallwirtschaftliche Prozesse bzw. verschiedene Technologien zur Behandlung von Abfällen analysiert und deren mögliche Auswirkungen auf die Umwelt während des gesamten Lebenszyklus von Abfällen abgeschätzt werden können. Zusätzlich werden weitergehende Kenntnisse zur Optimierung der Verfahren und Prozesse der biologischen und mechanischen Abfallbehandlung vermittelt und mit Beispielen aus der Praxis hinterlegt. Das Modul besteht aus zwei Teilen, den Bewertungsverfahren bzw. der Ökobilanzierung und den Optimierungsmöglichkeiten von Abfallbehandlungsanlagen. Der Studierende erlernt die Fähigkeit, abfallwirtschaftliche Prozesse zu bilanzieren und zu bewerten.</p>	
Lehr- und Lernformen	1 SWS Vorlesungen, 3 SWS Seminare und Selbststudium	
Voraussetzungen für die Teilnahme	<p>Es werden Kenntnisse der Physik, Chemie und Biologie auf Abiturniveau (Leistungskurs) erwartet. Kenntnisse zu abfallwirtschaftlichen Grundprozessen wie Abfallaufkommen, -zusammensetzung, -erfassung, -vermeidung und -verwertung und Grundlagen der Abfallwirtschaft und Altlasten, zu denen die Grundlagen zur Ablagerung von Abfällen, Reststoffen sowie Schadstoffen und die Schadstoffcharakterisierung von Altlasten gehören, sind vorausgesetzt.</p>	
Verwendbarkeit	<p>Das Modul ist Pflichtmodul im Master-Studiengang Abfallwirtschaft und Altlasten und ist Wahlpflichtmodul in den Master-Studiengängen Wasserwirtschaft und Hydrobiologie, dessen Wahlmodus gem. § 27 Abs. 3 der jeweiligen Prüfungsordnung bestimmt ist. Die in diesem Modul vermittelten Kenntnisse und Kompetenzen schaffen wesentliche Voraussetzungen für die Module Planspiele Abfallwirtschaft und Altlasten (MAA07) und Projektarbeit Abfallwirtschaft und Altlasten (MAA10).</p>	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	<p>Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Belegarbeit im Umfang von 15 Stunden und einer sonstigen Prüfungsleistung in Form einer Präsentation (in Gruppen, à 5 Minuten pro Person).</p>	
Leistungspunkte und Noten	<p>Durch das Modul können 5 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus dem gewichteten Mittel der Noten der beiden Prüfungsleistungen (Belegarbeit 65%, Präsentation 35%).</p>	

Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jährlich im Wintersemester angeboten.
Arbeitsaufwand	Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 150 Stunden.
Dauer des Moduls	Das Modul umfasst 1 Semester.

Modulnummer	Modulname	Verantwortlicher Dozent
MAA05	Altlastenbewertung	Prof. Werner
Inhalte und Qualifikationsziele	Das Modul behandelt die Risikobewertung von Altlasten besonders im Hinblick auf die Bewertung und Nutzung von Selbstreinigungsprozessen. Einen Schwerpunkt bildet dabei auch die Berücksichtigung spezifischer Eigenschaften typischer Schadstoffgruppen an Altstandorten für bestimmte Branchen. Hierbei werden die Studierenden auch ihre chemischen Kenntnisse vertiefen. Die Studierenden beherrschen einerseits die methodischen Grundlagen der Risikobewertung von Altlasten. Andererseits beherrschen sie auch das Instrumentarium, um die natürlichen Prozesse zum Schadstoffrückhalt und -abbau zu erkunden und ggf. nutzen und verstärken zu können.	
Lehr- und Lernformen	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Seminar, Selbststudium	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Es werden Grundkenntnisse in physikalischen, biologischen und (bio)chemischen Degradationsvorgängen in der Umwelt (Adsorption, Bioabbau etc.) und deren Erfassungs- und Kalkulationsmöglichkeiten (Kinetik 1. Ordnung, Michaelis-Menten-Kinetik etc.) vorausgesetzt. Außerdem sollten Kenntnisse im Bereich der Bewertung und Sanierung von Altlasten gemäß BBodSchG/V vorhanden sein.	
Verwendbarkeit	Das Modul ist Pflichtmodul im Master-Studiengang Abfallwirtschaft und Altlasten und ist Wahlpflichtmodul in den Master-Studiengängen Wasserwirtschaft und Hydrobiologie, dessen Wahlmodus gem. § 27 Abs. 3 der jeweiligen Prüfungsordnung bestimmt ist. Die in diesem Modul vermittelten Kenntnisse und Kompetenzen schaffen wesentliche Voraussetzungen für die Module Planspiele Abfallwirtschaft und Altlasten (MAA07) und Projektarbeit Abfallwirtschaft und Altlasten (MAA10).	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit im Umfang von 90 Minuten.	
Leistungspunkte und Noten	Durch das Modul können 5 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote entspricht der Note der Klausurarbeit.	
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jährlich im Wintersemester angeboten.	
Arbeitsaufwand	Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 150 Stunden.	
Dauer des Moduls	Das Modul umfasst 1 Semester.	

Modulnummer	Modulname	Verantwortlicher Dozent
MAA06	Angewandte Grundwasser- und Bodensanierung	Prof. Werner
Inhalte und Qualifikationsziele	Das Modul behandelt die Konzeption von Sanierungsanlagen und die Modellierung von Standorten und Anlagenbetrieben. Dabei werden auch die verschiedenen Arten von Sanierungsverfahren thematisch vertieft und hinsichtlich ihrer Anwendbarkeit unter den verschiedenen Standortgegebenheiten beurteilt. Einen weiteren Aspekt bilden die verschiedenen Eigenschaften einzelner Schadstoffgruppen, die für einen effektiven Betrieb der Anlagen zu berücksichtigen sind. Die Studierenden sind in der Lage, kontaminierte Standorte hinsichtlich des Sanierungsbedarfs größenordnungsmäßig einzuschätzen und gemäß der Kontaminationsarten und des -umfangs eine entsprechende Dimensionierung von Sanierungsanlagen durchzuführen.	
Lehr- und Lernformen	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Seminar und Selbststudium	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Es werden neben abfallwirtschaftlichen Grundkompetenzen wie Abfallaufkommen, -zusammensetzung, -erfassung, -vermeidung und -verwertung Kenntnisse im Bereich Altlastenbehandlung vorausgesetzt, zu denen die Ablagerung von Abfällen, Reststoffen sowie Schadstoffen und die Schadstoffcharakterisierung von Altlasten gehören.	
Verwendbarkeit	Das Modul ist Pflichtmodul im Master-Studiengang Abfallwirtschaft und Altlasten und ist Wahlpflichtmodul in den Master-Studiengängen Wasserwirtschaft, Hydrologie und Hydrobiologie, dessen Wahlmodus gem. § 27 Abs. 3 der jeweiligen Prüfungsordnung bestimmt ist. Die in diesem Modul vermittelten Kenntnisse und Kompetenzen schaffen wesentliche Voraussetzungen für die Module Planspiele Abfallwirtschaft und Altlasten (MAA07) und Projektarbeit Abfallwirtschaft und Altlasten (MAA10).	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Belegarbeit im Umfang von 15 Stunden und einer sonstigen Prüfungsleistung in Form einer Präsentation (in Gruppen, à 5 Minuten pro Person).	
Leistungspunkte und Noten	Durch das Modul können 5 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus dem gewichteten Mittel der Noten der beiden Prüfungsleistungen (Belegarbeit 65%, Präsentation 35%).	
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jährlich im Wintersemester angeboten.	
Arbeitsaufwand	Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 150 Stunden.	
Dauer des Moduls	Das Modul umfasst 1 Semester.	

Modulnummer	Modulname	Verantwortlicher Dozent
MAA07	Planspiele Abfallwirtschaft und Altlasten	Prof. Bilitewski
Inhalte und Qualifikationsziele	Das Lehrgebiet umfasst die Grundlagen der Planung von Abfallbehandlungsanlagen und Altlastensanierungsverfahren. Dabei erlernen die Studierenden anhand jeweils eines konkreten Projektes die dazu notwendigen Schritte. Experten von Behörden, Planungsbüros und Bürgerinitiativen erläutern angewandte Strategien aus der Praxis. Das Modul besteht aus zwei Teilen, der Planung einer Abfallbehandlungsanlage und der Erstellung eines Sanierungskonzeptes. Der Studierende verfügt über Grundkenntnisse der Planung von Abfallbehandlungsanlagen und der Erstellung von Sanierungskonzepten.	
Lehr- und Lernformen	1 SWS Vorlesungen, 3 SWS Seminare und Selbststudium	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Es werden Kenntnisse der Mathematik auf Abiturniveau (Leistungskurs) erwartet. Es werden Grundkenntnisse der Abfall- und Ressourcenwirtschaft wie Abfallaufkommen, -zusammensetzung, -erfassung, -vermeidung und -verwertung gefordert sowie Kompetenzen in Abfallwirtschaft und Altlasten, zu denen die Grundlagen zur Ablagerung von Abfällen, Reststoffen sowie Schadstoffen und die Schadstoffcharakterisierung von Altlasten gehören. Weitere Kompetenzen sollten in den Modulen Planung von Abfallbehandlungsanlagen (MAA03), Bewertung von Abfallwirtschaftlichen Prozessen (MAA04), Altlastenbewertung (MAA05) und Angewandte Grundwasser- und Bodensanierung (MAA06) erworben werden.	
Verwendbarkeit	Das Modul ist Pflichtmodul im Master-Studiengang Abfallwirtschaft und Altlasten.	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus zwei Belegarbeiten im Umfang von je 15 Stunden und zwei sonstigen Prüfungsleistungen in Form je einer Präsentation (in Gruppen, á 5 min pro Person).	
Leistungspunkte und Noten	Durch das Modul können 5 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus dem gewichteten Mittel der Noten der vier Prüfungsleistungen (je Belegarbeit 30%, je Präsentation 20%).	
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jährlich im Wintersemester angeboten.	
Arbeitsaufwand	Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 150 Stunden.	
Dauer des Moduls	Das Modul umfasst 1 Semester.	

Modulnummer	Modulname	Verantwortlicher Dozent
MAA08	Fachpraktikum Abfallwirtschaft und Altlasten	Prof. Bilitewski
Inhalte und Qualifikationsziele	Im Fachpraktikum Abfallwirtschaft und Altlasten leisten die Studierenden fachspezifische Ingenieur Tätigkeiten außerhalb der TU Dresden. Die Studierenden sind in der Lage, komplexe Arbeiten und betriebsorganisatorische Problemstellungen z. B. bei Forschungsinstitutionen, Behörden, Wasserversorgern, Zweckverbänden oder Ingenieurbüros auszuführen. Die Dauer der berufspraktischen Tätigkeit ist 8 Wochen.	
Lehr- und Lernformen	2 SWS Seminar und Selbststudium	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Erweiterte Grundkenntnisse in Chemie, Biologie, Physik sowie ingenieurtechnischen Fächern.	
Verwendbarkeit	Das Modul ist Pflichtmodul im Master-Studiengang Abfallwirtschaft und Altlasten.	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Belegarbeit im Umfang von 30 Stunden und einem Referat.	
Leistungspunkte und Noten	Durch das Modul können 12 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel der Noten der beiden Prüfungsleistungen.	
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jährlich im Wintersemester angeboten.	
Arbeitsaufwand	Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 360 Stunden.	
Dauer des Moduls	Das Modul umfasst 1 Semester.	

Modulnummer	Modulname	Verantwortlicher Dozent
MAA09	Seminarmodul Abfallwirtschaft und Altlasten	Prof. Bilitewski Studiendekan
Inhalte und Qualifikationsziele	Im Seminarmodul Abfallwirtschaft und Altlasten berichten externe Dozenten im Rahmen des Dresdner Wasserseminars über aktuelle Aktivitäten im Wasserwesen. In einem weiteren Teil werden aktuelle Forschungsaktivitäten auf dem Gebiet der Abfallbehandlung und Schadstoffmobilisierung vorgestellt. Der Studierende gewinnt einen Überblick in aktuelle Entwicklungen des Fachgebiets und vertieft die Fähigkeit, fachspezifische Themen verständlich aufzubereiten und an Fachdiskussionen teilzunehmen (AQUA).	
Lehr- und Lernformen	4 SWS Seminar und Selbststudium. Vorträge externer Dozenten können in englischer Sprache stattfinden.	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundkenntnisse der Mathematik, Physik, Biologie und Chemie.	
Verwendbarkeit	Das Modul ist Pflichtmodul im Master-Studiengang Abfallwirtschaft und Altlasten.	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus zwei Seminararbeiten im Umfang von 20 Stunden und 10 Stunden. Alternativ zu einer Seminararbeit (20 Stunden) kann eine sonstige Prüfungsleistung in Form eines Interviews durchgeführt werden.	
Leistungspunkte und Noten	Durch das Modul können 5 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel der Noten der beiden Prüfungsleistungen.	
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jährlich im Sommersemester angeboten.	
Arbeitsaufwand	Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 150 Stunden.	
Dauer des Moduls	Das Modul umfasst 1 Semester.	

Modulnummer	Modulname	Verantwortlicher Dozent
MAA10	Studienprojekt Abfallwirtschaft und Altlasten	Prof. Bilitewski
Inhalte und Qualifikationsziele	Im Rahmen des Studienprojektes mit Schwerpunkt Abfallwirtschaft und Altlasten sollen umfangreichere Aufgabenstellungen des Fachgebiets in kleinen Gruppen unter Anleitung bearbeitet werden. Die Studenten eignen sich Grundzüge des Projektmanagements an und erwerben die Fähigkeit, abfallwirtschaftliche Projekte zu planen, die verfügbaren Ressourcen gezielt einzusetzen, Konzepte zu realisieren, die anfallenden Aufgaben in einem Team zu organisieren (Arbeitsteilung, Kommunikation) und die Ergebnisse schriftlich und mündlich vorzustellen (AQUA).	
Lehr- und Lernformen	1 SWS Seminar, 6 SWS Praktikum und Selbststudium	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Erweiterte Grundkenntnisse in Mathematik, Physik, Chemie und Biologie. Es werden Grundkenntnisse der Abfall- und Ressourcenwirtschaft wie Abfallaufkommen, -zusammensetzung, -erfassung, -vermeidung und -verwertung gefordert sowie Kompetenzen in Abfallwirtschaft und Altlasten, zu denen die Grundlagen zur Ablagerung von Abfällen, Reststoffen sowie Schadstoffen und die Schadstoffcharakterisierung von Altlasten gehören. Die in den Modulen Planung von Abfallbehandlungsanlagen (MAA03), Bewertung von Abfallwirtschaftlichen Prozessen (MAA04), Altlastenbewertung (MAA05) und Angewandte Grundwasser- und Bodensanierung (MAA06) zu erwerbenden Kompetenzen werden vorausgesetzt.	
Verwendbarkeit	Das Modul ist Pflichtmodul im Master-Studiengang Abfallwirtschaft und Altlasten.	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Projektarbeit im Umfang von 50 Stunden und einem Referat.	
Leistungspunkte und Noten	Durch das Modul können 8 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel der Noten der beiden Prüfungsleistungen.	
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jährlich im Wintersemester angeboten.	
Arbeitsaufwand	Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 240 Stunden.	
Dauer des Moduls	Das Modul umfasst 1 Semester.	

Modulnummer	Modulname	Verantwortlicher Dozent
BAA04	Abfall- und Ressourcenwirtschaft	Prof. Bilitewski
Inhalte und Qualifikationsziele	Das Modul vermittelt Grundkenntnisse der Abfall- und Ressourcenwirtschaft. Dabei wird auf Aspekte des Abfallaufkommens, der Abfallzusammensetzung, Abfallerfassung, Abfallvermeidung und Abfallverwertung eingegangen. Neben Restabfällen werden auch Sonderabfälle und Rückstände aus Kläranlagen betrachtet. Die Studierenden kennen die Grundlagen der Abfall- und Ressourcenwirtschaft als Basis zur weiteren Wissensaneignung in den Lehrgebieten Abfalltechnik, -verwertung sowie der Gebührenkalkulation.	
Lehr- und Lernformen	4 SWS Vorlesung und 0,5 SWS Seminar	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Die Voraussetzungen für die Teilnahme sind mathematische, biologische, chemische, physikalische sowie ingenieurtechnische Grundkenntnisse.	
Verwendbarkeit	Das Modul ist ein Pflichtmodul zur fachspezifischen Ausbildung im Bachelor-Studiengang Abfallwirtschaft und Altlasten und Wahlpflichtmodul in den Bachelor-Studiengängen Hydrologie und Wasserwirtschaft und im Master-Studiengang Abfallwirtschaft und Altlasten.	
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden wird. Die Modulprüfung besteht aus zwei Klausurarbeiten im Umfang von je 90 Minuten. Das Bestehen der Modulprüfung ist außerdem von der positiven Bewertung eines Beleges abhängig.	
Leistungspunkte und Noten	Es können 5 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel der Noten der Klausurarbeiten.	
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jährlich im Wintersemester angeboten.	
Arbeitsaufwand	Der Gesamtarbeitsaufwand für die Präsenz in den Lehrveranstaltungen, die Anfertigung des Beleges, das Selbststudium sowie das Erbringen und Vorbereiten der Prüfungsleistungen beträgt 150 Stunden.	
Dauer des Moduls	Das Modul umfasst ein Semester.	

Modulnummer	Modulname	Verantwortlicher Dozent
BAA05	Abfalltechnik	Prof. Bilitewski
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>In Rahmen des Moduls werden elementare Begriffe und Methoden des Produktionsintegrierten Umweltschutzes (PIUS) und der Abfallaufbereitung bzw. Recyclingtechnik behandelt, die für die Abfallwirtschaft grundlegend sind:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Prozessinterne Abfallvermeidung, 2. Prozessintegrierte Abfallverwertung, 3. Prozessexterne Abfallverwertung, 4. Ökobilanzierung, 5. Reststoffzerkleinerung, 6. Klassierung, 7. Sichtung, 8. Sortierung, 9. Wertstoffeffassung. <p>Die Studierenden kennen die grundlegenden Begriffe und verfügen über ein Grundverständnis einer prozessorientierten Abfallwirtschaft.</p>	
Lehr- und Lernformen	4 SWS Vorlesung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnis über wesentliche Grundlagen zur Ablagerung von Abfällen, Reststoffen sowie Schadstoffcharakterisierung.	
Verwendbarkeit	Das Modul ist ein Pflichtmodul zur fachspezifischen Ausbildung im Bachelor-Studiengang Abfallwirtschaft und Altlasten und Wahlpflichtmodul in den Bachelor-Studiengängen Hydrologie und Wasserwirtschaft und im Master-Studiengang Abfallwirtschaft und Altlasten.	
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden wird. Die Modulprüfung besteht aus zwei Klausurarbeit im Umfang von je 90 min.	
Leistungspunkte und Noten	Durch das Modul können 5 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel der Noten der Klausurarbeiten.	
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jährlich im Sommersemester, angeboten.	
Arbeitsaufwand	Der Gesamtarbeitsaufwand für die Präsenz in den Lehrveranstaltungen, das Selbststudium sowie das Erbringen und Vorbereiten der Prüfungsleistung beträgt 150 Stunden.	
Dauer des Moduls	Das Modul umfasst ein Semester.	

Modulnummer	Modulname	Verantwortlicher Dozent
BAA06	Verwertungstechnologien	Prof. Bilitewski, Prof. Igelbüscher
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Im Modul Verwertungstechnologien werden Grundbegriffe und Prozesse der biologischen und thermischen Abfallbehandlung behandelt:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Abfälle als Brennstoff, 2. Grundlagen des Verbrennungsprozesses, 3. Darstellung von Verbrennungssystemen, 4. Apparate und Maßnahmen zur Rauchgasreinigung, 5. Abfälle als Input zur biologischen Behandlung, 6. Grundlagen der Kompostierung, 7. Grundlagen der Vergärung. <p>Die Studierenden werden befähigt, unter Beachtung einer Risikominimierung und einer Ressourcenschonung Abfälle zu verwerten.</p>	
Lehr- und Lernformen	4 SWS Vorlesung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundkenntnisse der Abfall- und Ressourcenwirtschaft; insbesondere die Kenntnis von Aspekten des Abfallaufkommens, der Abfallzusammensetzung, Abfallerfassung, Abfallvermeidung.	
Verwendbarkeit	Das Modul ist ein Pflichtmodul zur fachspezifischen Ausbildung im Bachelor-Studiengang Abfallwirtschaft und Altlasten und Wahlpflichtmodul im Master-Studiengang Abfallwirtschaft und Altlasten.	
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden wird. Die Modulprüfung besteht aus zwei Klausurarbeiten im Umfang von je 90 min.	
Leistungspunkte und Noten	Durch das Modul können 5 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel der Noten der Klausurarbeiten.	
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jährlich im Wintersemester angeboten.	
Arbeitsaufwand	Der Gesamtarbeitsaufwand für die Präsenz in den Lehrveranstaltungen, das Selbststudium sowie das Erbringen und Vorbereiten der Prüfungsleistungen beträgt 150 Stunden.	
Dauer des Moduls	Das Modul umfasst ein Semester.	

Modulnummer	Modulname	Verantwortlicher Dozent
BAA07	Altlastenerkundung und -sanierung	Dr. A. Fischer
Inhalte und Qualifikationsziele	Das Modul behandelt die Erkundung, Bewertung und Sanierung von Altlasten gemäß Bundesbodenschutzgesetz (BBodSchG). Die gängigen Sanierungsverfahren werden vorgestellt (In-situ-, On-site- und Off-site-Sanierung, mikrobiologische Bodenreinigung, Bodenwäsche, Bodenluftabsaugung, katalytische Oxidation etc.). Die Studierenden können Altlasten professionell einschätzen und Gutachten erstellen. Sie sind in der Lage Sanierungsmöglichkeiten anhand ihrer Vor- und Nachteile einzuschätzen.	
Lehr- und Lernformen	4 SWS Vorlesungen und 0,7 SWS Fachexkursion.	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kompetenzen im Bereich Schadstoffcharakterisierung. Fähigkeit, potentiell gefährliche Stoffgruppen zu erkennen, Risiken zu ermitteln und die mögliche Einwirkung von gefährlichen Stoffen auf die Umwelt abzuschätzen.	
Verwendbarkeit	Das Modul ist ein Pflichtmodul zur fachspezifischen Ausbildung im Bachelor-Studiengang Abfallwirtschaft und Altlasten und Wahlpflichtmodul in den Bachelor-Studiengängen Hydrologie und Wasserwirtschaft und im Master-Studiengang Abfallwirtschaft und Altlasten.	
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit im Umfang von 120 min.	
Leistungspunkte und Noten	Durch das Modul können 5 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote entspricht der Note der Klausurarbeit.	
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jährlich im Sommersemester angeboten.	
Arbeitsaufwand	Der Gesamtarbeitsaufwand für die Präsenz in den Lehrveranstaltungen, die Teilnahme an der Exkursion, das Selbststudium sowie das Erbringen und Vorbereiten der Prüfungsleistungen beträgt 150 Stunden.	
Dauer des Moduls	Das Modul umfasst ein Semester.	

Modulnummer	Modulname	Verantwortlicher Dozent
BAA09	Umweltplanung	Prof. Werner
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>In dem Modul werden Kenntnisse über die Bedeutung und den Umgang mit wassergefährdenden Stoffen in industrialisierten Ländern vermittelt. Die administrativen und legislativen Aspekte werden behandelt. Die notwendigen Sicherheitsmaßnahmen beim Einsatz und beim Umgang mit wassergefährdenden Stoffen werden besprochen. Außerdem findet im Rahmen des Moduls eine Exkursion in einen Betrieb statt, in dem wassergefährdende Stoffe verwendet oder umweltgerecht entsorgt werden. Außerdem zielt das Modul auf die frühzeitige Ermittlung, Beschreibung und Bewertung von Auswirkungen geplanter Vorhaben auf die Umwelt ab. Die Studierenden sind in der Lage, wassergefährdende Stoffe zu analysieren, umweltgerecht zu entsorgen und Umweltverträglichkeitsprüfungen zu veranlassen bzw. durchzuführen.</p>	
Lehr- und Lernformen	3 SWS Vorlesungen, 0,7 SWS Fachexkursion, Selbststudium	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundlagen der Chemie, Mikrobiologie, Bewertung und Sanierung von Altlasten	
Verwendbarkeit	Das Modul ist Pflichtmodul zur fachspezifischen Ausbildung im Bachelor-Studiengang Abfallwirtschaft und Altlasten und Wahlpflichtmodul in den Bachelor-Studiengängen Hydrologie und Wasserwirtschaft und in den Master-Studiengängen Abfallwirtschaft und Altlasten und Hydrobiologie.	
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden wird. Die Modulprüfung besteht aus zwei Klausurarbeiten im Umfang von je 90 Minuten.	
Leistungspunkte und Noten	Es können 5 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel der Noten der Klausurarbeiten.	
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jährlich, beginnend im Wintersemester, angeboten.	
Arbeitsaufwand	Der Gesamtarbeitsaufwand für die Präsenz in den Lehrveranstaltungen, die Teilnahme an der Exkursion, das Selbststudium sowie das Erbringen und Vorbereiten der Prüfungsleistungen beträgt 150 Stunden.	
Dauer des Moduls	Das Modul umfasst zwei Semester.	

Modulnummer	Modulname	Verantwortlicher Dozent
VG 8	Technische Thermodynamik	Prof. Beckmann
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>In diesem Modul werden die Grundlagen zur Technischen Thermodynamik gelehrt, die sich aus den beiden Stoffgebieten der Energielehre und der Wärmeübertragung zusammensetzen. Das Modul soll dazu befähigen, einfache thermodynamische Prozesse mit Wasser, idealem Gas und feuchter Luft sowie Wärmeübertragungsvorgänge (Wärmeleitung, Konvektion, Strahlung) berechnen zu können. Des Weiteren sind Kenntnisse zu den thermischen und energetischen Zustandseigenschaften von reinen Stoffen und Gasgemischen und zur Anwendung des 1. und 2. Hauptsatzes zu erwerben. Der Umgang mit in der Praxis üblichen Diagrammen (z. B. p, v –Diagramm, h, x - Mollierdiagramm) wird an verschiedenen Beispielen demonstriert. Auf dem Gebiet der Wärmeübertragung ist das Verständnis für die verschiedenen Transportmechanismen zu vermitteln. Möglichkeiten zur Verbesserung der Wärmeübertragung durch Rippen und in stationäre Transportvorgänge werden auch betrachtet. Der Student soll befähigt werden, das vermittelte Wissen auf typische Apparate des Fachgebietes (z. B. Verdichter, Turbine, Wärmeübertrager) anwenden zu können.</p>	
Lehr- und Lernformen	<p>Das Modul besteht aus den beiden Vorlesungen Energielehre und Wärmeübertragung von jeweils 2 SWS und den zugeordneten Übungen mit jeweils 2 SWS. Die in den Vorlesungen vermittelten Grundlagen werden in den Übungen anhand von praktischen Beispielen vertieft.</p>	
Voraussetzungen für die Teilnahme	<p>Fundierte mathematische und physikalische Kenntnisse, die in den Modulen Mathematik I und Physik erworben werden. Für die Vorbereitung auf das Modul Technische Thermodynamik stehen Skripte zur Verfügung.</p>	
Verwendbarkeit	<p>Das Modul ist ein Pflichtmodul im Grundstudium für die Studenten der Studiengänge Maschinenbau und Verfahrenstechnik. Es wird in jedem Studienjahr angeboten, wobei die Lehrveranstaltung zur Energielehre im Wintersemester und zur Wärmeübertragung im Sommersemester gehalten werden. Das Modul ist Wahlpflichtmodul im Master-Studiengang Abfallwirtschaft und Altlasten.</p>	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	<p>Zu den Lehrveranstaltungen Energielehre und Wärmeübertragung sind jeweils eine schriftliche Prüfung von 150 Minuten Dauer abzulegen. Die Prüfungen bestehen jeweils aus einem Fragenteil und einem Aufgabenteil. Beide Prüfungen werden in jeder Prüfungsperiode angeboten.</p>	

Leistungspunkte und Noten	Für das Modul können 8 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote berechnet sich aus dem arithmetischen Mittel der beiden Prüfungsleistungen.
Arbeitsaufwand	Der Gesamtaufwand des Studenten für dieses Modul beträgt 240 Arbeitsstunden, die sich aus der Zeit für Vorlesung, Übung, Vor- und Nacharbeit und Prüfungsvorbereitung ergeben.
Dauer des Moduls	Das Modul erstreckt sich über ein Studienjahr.

Modulnummer	Modulname	Verantwortlicher Dozent
VG 9	Strömungslehre I	Prof. Fröhlich
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Gegenstand dieses Moduls sind die Grundlagen der Mechanik von Gasen und Fluiden, die sich von denjenigen fester Körper unterscheiden. Die Erhaltungsgesetze der klassischen Mechanik werden für Fluidelemente und Fluidvolumina formuliert. Insbesondere wird der Impulserhaltungssatz besprochen und dessen Bedeutung für die Auslegung technischer Strömungen anhand von Anwendungs-beispielen illustriert. Die eindimensionale Stromfadenströmung wird als Sonderfall abgeleitet. Die grundlegende Beziehung für die eindimensionale Stromfadenströmung ist die Bernoulli-Gleichung, die hergeleitet wird und deren Anwendung besprochen wird. In Gasen können Unstetigkeiten in den Strömungsgrößen auftreten, sogenannte Stöße. Deren Entstehung wird ausgehend von der kompressiblen Stromfadenströmung motiviert und in Beispielen illustriert. Technische Strömungen weisen oft eine Form auf, die als turbulente Strömung bezeichnet wird. Die Entstehung von Turbulenz und einfache Methoden zur Beschreibung turbulenter Strömungen werden besprochen. Aufbauend auf diesen Erkenntnissen werden Korrekturen der Stromfadenströmungen angegeben, mit denen Turbulenz und Reibungseffekte berücksichtigt werden können. Den Studenten dieses Moduls soll in erster Linie das grundlegende Verständnis der Mechanik von Gasen und Fluiden vermittelt werden. Anhand einfacher Strömungskonfigurationen wird dieses Verständnis in den Übungen vertieft.</p>	
Lehr- und Lernformen	<p>Das Modul besteht aus der Vorlesung Strömungslehre I mit 2 SWS und der zugeordneten Übung mit ebenfalls 2 SWS. Die in den Vorlesungen vermittelten Grundlagen werden in der Übung anhand von praktischen Beispielen vertieft.</p>	
Voraussetzungen für die Teilnahme	<p>Voraussetzung für die erfolgreiche Teilnahme an diesem Modul sind fundierte mathematische und physikalische Kenntnisse, die in den Modulen Mathematik I und Physik erworben werden. Für die Vorbereitung auf das Modul steht ein Manuskript zur Verfügung.</p>	
Verwendbarkeit und Häufigkeit des Angebots des Moduls	<p>Das Modul ist ein Pflichtmodul im Grundstudium für die Studenten der Studiengänge Maschinenbau und Verfahrenstechnik. Es wird in jedem Studienjahr angeboten, wobei die Lehrveranstaltung im Sommersemester stattfindet. Das Modul ist Wahlpflichtmodul im Master-Studiengang Abfallwirtschaft und Altlasten.</p>	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	<p>Zu der Lehrveranstaltung Strömungslehre I ist eine schriftliche Prüfung von 150 Minuten Dauer abzulegen. Die Prüfung wird in jeder Prüfungsperiode angeboten.</p>	
Leistungspunkte und Noten	<p>Für das Modul können 4 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus der Prüfungsleistung.</p>	

Arbeitsaufwand	Der Gesamtaufwand des Studenten für dieses Modul beträgt 120 Arbeitsstunden, die sich aus der Zeit für Vorlesung, Übung, Vor- und Nacharbeit und Prüfungsvorbereitung ergeben.
Dauer des Moduls	Das Modul erstreckt sich über ein Studiensemester.

Modulnummer	Modulname	Verantwortlicher Dozent
VH 6	Prozess- und Anlagentechnik	Prof. Mollekopf
Inhalte und Qualifikationsziele	Dieses Modul beschäftigt sich mit der Vernetzung der bereits bekannten unit operations zu einem Gesamtverfahren bzw. einer Gesamtanlage. Es besteht aus den Vorlesungen – Systemverfahrenstechnik, die sich mit der Prozessmodellierung, -simulation und -optimierung auseinandersetzt, – Anlagentechnik, die apparative und anlagentechnische Umsetzung des Verfahrens, – Sicherheitstechnik und – Umwelttechnik, die zusammen das Gefährdungspotential der Anlage identifizieren, Maßnahmen zur Minimierung des Restrisikos diskutieren und hierbei einzuhaltende Standards nennen.	
Lehr- und Lernformen	Das Modul besteht aus der Vorlesung Anlagentechnik mit 2 SWS und den Vorlesungen Systemverfahrenstechnik, Umwelttechnik und Sicherheitstechnik mit jeweils 1 SWS sowie den zu jeder Vorlesung zugeordneten Übungen von jeweils 1 SWS.	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Vordiplom, insbesondere die im Grundstudium vermittelten mathematischen, naturwissenschaftlichen und konstruktiven Kenntnisse. Für die Vorbereitung auf das Modul stehen für die verschiedenen Vorlesungen Skripte bzw. Umdrucke zur Verfügung.	
Verwendbarkeit	Das Modul ist ein Pflichtmodul im Hauptstudium für die Studenten der Studienrichtung Verfahrenstechnik. Es wird in jedem Studienjahr angeboten, wobei die Anlagentechnik im Wintersemester und die Vorlesungen Systemverfahrenstechnik, Umwelttechnik und Sicherheitstechnik im Sommersemester stattfinden. Das Modul ist Wahlpflichtmodul im Master-Studiengang Abfallwirtschaft und Altlasten.	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Zu den Vorlesungen Systemverfahrenstechnik und Sicherheitstechnik ist je eine schriftliche Prüfung mit 90 Min. Dauer abzulegen. Die Prüfung zur Vorlesung Anlagentechnik erfolgt mündlich mit einer Dauer von 30 Min. Die Vorlesung Umwelttechnik wird auch von Studenten anderer Fakultäten nachgefragt. Die Prüfung erfolgt je nach Teilnehmerzahl mündlich (Dauer 30 Min.) oder schriftlich (Dauer 90 Min.). Die Art der Prüfung wird zu Beginn der Vorlesung bekannt gegeben.	
Leistungspunkte und Noten	Für das Modul können 13,5 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote berechnet sich aus den SWS-gewichteten Noten der vier Vorlesungen des Moduls.	

Arbeitsaufwand	Der Gesamtaufwand des Studenten für dieses Modul beträgt 405 Arbeitsstunden, die sich aus der Zeit für Vorlesung, Übung sowie Vor und Nacharbeit und Prüfungsvorbereitung ergeben.
Dauer des Moduls	Das Modul erstreckt sich über zwei Semester.

Modulnummer	Modulname	Verantwortlicher Dozent
MH 26	Grundlagen der Energiemaschinen	Prof. Gampe
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>In diesem Modul werden die Grundlagen der Turbo- und Kolbenmaschinen gelehrt. Es werden Bauarten sowie Einsatzgebiete behandelt und Grundkenntnisse zu Energieumwandlung, Auslegung, Konstruktion und Betriebsverhalten vermittelt. Das Modul soll dazu befähigen, die passende Energiemaschine für vorgegebene Einsatzbedingungen und Betriebsparameter auszuwählen und vereinfacht auszulegen bzw. nachzurechnen. Das umfasst die Auswahl von Bauart und Stufenzahl, die Bestimmung der Hauptabmessungen, die überschlägige Auslegung der wichtigsten Funktionselemente und die Berücksichtigung der Energieumwandlungsverluste sowie das Zusammenwirken von Energiemaschine und -anlage. Der Student soll dazu befähigt werden, ingenieurtypische Aufgabenstellungen zu lösen, die aufgrund ihrer thermodynamischen, strömungs-, strukturmechanischen und werkstofftechnischen Aspekte typisch interdisziplinär sind. Er sollte in der Lage sein, das erworbene Grundlagenwissen bei Entwicklung, Herstellung und Betrieb von Energiemaschinen anzuwenden.</p>	
Lehr- und Lernformen	<p>Das Modul besteht aus den beiden Vorlesungen Grundlagen der Turbomaschinen und Grundlagen der Kolbenmaschinen mit jeweils 2 SWS und den zugeordneten Übungen mit jeweils 1 SWS. Die in den Vorlesungen vermittelten Grundlagen werden in den Übungen anhand von praktischen Beispielen vertieft.</p>	
Voraussetzungen für die Teilnahme	<p>Fundierte Kenntnisse, die in den Modulen Strömungslehre I, Strömungsmechanik/Wärmeübertragung, Technische Thermodynamik, Technische Mechanik A und B sowie Werkstofftechnik erworben werden. Für die Vorbereitung auf das Modul Grundlagen der Energiemaschinen stehen Skripte zur Verfügung. Darüber hinaus sind Lehrprogramme im Internet verfügbar.</p>	
Verwendbarkeit und Häufigkeit des Angebots des Moduls	<p>Das Modul ist ein Pflichtmodul im Hauptstudium für die Studenten der Studienrichtung Energietechnik, die die Vertiefungsmodule Energiemaschinen, Kernenergietechnik oder Wärmetechnik wählen. Es wird in jedem Studienjahr angeboten, wobei die beiden Lehrveranstaltungen im Sommersemester gehalten werden. Alternativ zu diesem Modul kann auch das Modul Heizungstechnik gewählt werden, wenn die Vertiefungsmodule Kälte und Anlagentechnik oder Gebäudeenergietechnik belegt werden. Das Modul ist Wahlpflichtmodul im Master-Studiengang Abfallwirtschaft und Altlasten.</p>	

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Für jede der beiden Lehrveranstaltungen des Moduls ist eine mündliche Prüfungsleistung von 30 Minuten Dauer abzulegen. Beide Prüfungsleistungen finden in der Prüfungsperiode des Sommersemesters statt. Für die Lehrveranstaltung Grundlagen der Turbomaschinen ist eine Belegarbeit anzufertigen.
Leistungspunkte und Noten	Für das Modul können 9 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote berechnet sich aus der Prüfungsnote M1 und der Note der Belegarbeit B in Grundlagen der Turbomaschinen und der Prüfungsnote M2 in Grundlagen der Kolbenmaschinen zu $F = (M1 + B + 2 M2)/4$.
Arbeitsaufwand	Der Gesamtaufwand des Studenten für dieses Modul beträgt 270 Arbeitsstunden, die sich aus der Zeit für Vorlesung, Übung, Belegarbeit, Vor- und Nacharbeit und Prüfungsvorbereitung ergeben.
Dauer des Moduls	Das Modul erstreckt sich über ein Semester.

Modulnummer	Modulname	Verantwortlicher Dozent
VT 9	Papierherstellungstechnik	Prof. H. Großmann
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Das Modul dient der Vermittlung von speziellen Kenntnissen zur Papierfabrikation auf den Gebieten der eingesetzten Faserstoffe sowie der wirtschaftlichen Nutzung von Wasser, Luft und Energie und berücksichtigt die vollautomatischen Prozessabläufe in modernen Papiererzeugungsanlagen. In den Lehrveranstaltungen innerhalb des Moduls wird ein fundiertes Übersichtswissen zu den Fertigungsverfahren, Anlagen und Maschinen der Faserstoffherzeugung von Holz- und Zellstoffen sowie zu den Verfahrensschritten bei der Altpapierstoff-Gewinnung und -verarbeitung gegeben. Es wird gezeigt, dass die ständige Optimierung der Wasser-, Stoff- und Energiekreisläufe bei der Papierherzeugung dringend erforderlich ist, und unter welchen technischen und wirtschaftlichen Gegebenheiten sie erfolgt. Die Steuerung der Prozessabläufe bei der modernen Zellstoff- und Papierherstellung durch Prozessleitsysteme ist ein weiterer Schwerpunkt des Moduls.</p>	
Lehr- und Lernformen	<p>Das Modul besteht aus Vorlesungen und zugeordneten Übungen im Gesamtumfang von 10 SWS. Die Lehrveranstaltungen des Moduls ordnen sich dem thematischen Schwerpunkt „Papierherstellungstechnik“ unter; der Vorlesungsstoff wird jeweils in Übungen und bei Exkursionen vertieft. Festlegungen zu Lehrangebot und Lehrformen erfolgen mit dem Ziel der steten Anpassung an aktuelle Erfordernisse jährlich in Abstimmung mit dem Fakultätsrat.</p>	
Voraussetzungen für die Teilnahme	<p>Fundierte papiertechnische Kenntnisse, die insbesondere in den Modulen Rohstoffe der Papierindustrie, Papierphysik und Papierprüfung, Verfahrens- und Maschinenteknik der Papierherzeugung sowie im Fachpraktikum erworben wurden.</p>	
Verwendbarkeit und Häufigkeit des Angebots des Moduls	<p>Das Modul ist ein Pflichtmodul im Vertiefungsstudium der Studienrichtung Papiertechnik. Es wird in jedem Studienjahr angeboten und erstreckt sich über Sommer- und Wintersemester. Die Lehrveranstaltungen des Moduls können auch im Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen, Vertiefungsrichtung Maschinenwesen, innerhalb der Fächer Papierfaserstoff- sowie Papier-Herstellungstechnik belegt werden. Das Modul ist Wahlpflichtmodul im Master-Studiengang Abfallwirtschaft und Altlasten.</p>	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	<p>Je nach Teilnehmerzahl und in Abhängigkeit vom aktuellen Angebot im Vertiefungsmodul werden die Lehrveranstaltungskomplexe des Moduls einzeln mit Prüfungsleistungen abgeschlossen, woraus dann die Modulnote gebildet wird. Einzelheiten werden zu Beginn des Moduls in Abhängigkeit von der Teilnehmerzahl festgelegt.</p>	

Leistungspunkte und Noten	Für das Modul können 15 Leistungspunkte erworben werden.
Arbeitsaufwand	Der Gesamtaufwand des Studenten für dieses Modul beträgt 450 Stunden, die sich aus dem Zeitaufwand für Vorlesungen, Übungen, Vor- und Nacharbeit sowie Prüfungsvorbereitung ergeben.
Dauer des Moduls	Das Modul erstreckt sich über zwei Semester.

Modulnummer	Modulname	Verantwortlicher Dozent
MT 20	Energiemaschinen	Prof. Gampe
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>In diesem Modul werden spezielle Kenntnisse und Methoden vermittelt, die ein Absolvent der Studienrichtung Energietechnik für eine Tätigkeit im Bereich der Maschinentechnik als Entwicklungs-, Berechnungs-, Betriebsingenieur oder als Konstrukteur benötigt. Das Modul umfasst die Stoffgebiete Dampf- und Gasturbinen, Fluidarbeitsmaschinen als Modulkern ergänzt durch die Stoffgebiete Maschinenuntersuchung/Technische Diagnostik und Messtechnik II. Schwerpunkte des Stoffgebiets Dampf- und Gasturbinen sind die Stufenauslegung mit Berücksichtigung der räumlichen Strömung, die Beanspruchung langer, verwundener Laufschaufeln, die Überschall- und Nassdampfströmung, die konstruktive Ausführung der Anlagenkomponenten einer Gasturbinenanlage und das Betriebsverhalten von Dampf- und Gasturbinenanlagen. Im Stoffgebiet Fluidarbeitsmaschinen werden Auslegung und Konstruktion von Pumpen und Verdichtern als Kolben- oder Turbomaschine mit den Schwerpunkten der strömungstechnischen Berechnung, der konstruktiven Gestaltung sowie der thermodynamischen Auslegung behandelt. In den weiteren Stoffgebieten lernt der Student Lasermesstechnik für Fluide und bewegte Teile (Messtechnik II) kennen sowie Methoden und Messverfahren für Zustandsanalyse und Instandhaltungsplanung (Maschinenuntersuchung/Technische Diagnostik).</p>	
Lehr- und Lernformen	<p>Die Vorlesungen zu den Stoffgebieten Dampf- und Gasturbinen und Fluidarbeitsmaschinen bilden den obligatorischen Kern des Moduls. Aus den anderen Stoffgebieten sind Lehrveranstaltungen bis zu einem Umfang von 12 SWS für dieses Modul auszuwählen. Die in den Vorlesungen vermittelten Grundlagen werden in den Übungen anhand von praktischen Beispielen vertieft. Laborpraktika dienen der Anwendung der erworbenen Kenntnisse für maschinentypische Aufgabenstellungen. Die Lehrveranstaltungen für dieses Modul werden jährlich vom Fakultätsrat festgelegt. Das Modul ist Wahlpflichtmodul im Master-Studiengang Abfallwirtschaft und Altlasten.</p>	
Voraussetzungen für die Teilnahme	<p>Fundierte Kenntnisse, die insbesondere in den Modulen Grundlagen der Energiemaschinen und Grundlagen der Mess- und Automatisierungstechnik erworben werden.</p>	
Verwendbarkeit und Häufigkeit des Angebots des Moduls	<p>Das Modul ist ein Vertiefungsmodul im Hauptstudium für Studenten der Studienrichtung Energietechnik. Es wird in jedem Studienjahr angeboten, wobei Genaueres dem aktuellen Vorlesungsangebot entnommen werden kann.</p>	

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Der Gesamtaufwand des Studenten für dieses Modul beträgt 540 Arbeitsstunden, die sich aus der Zeit für Vorlesung, Übung, Vor- und Nacharbeit und Prüfungsvorbereitung ergeben.
Leistungspunkte und Noten	Für das Modul können 18 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote berechnet sich aus dem SWS-gewichteten Mittel der Prüfungsleistungen zu den gewählten Lehrveranstaltungen.
Arbeitsaufwand	Der Gesamtaufwand des Studenten für dieses Modul beträgt 540 Arbeitsstunden, die sich aus der Zeit für Vorlesung, Übung, Vor- und Nacharbeit und Prüfungsvorbereitung ergeben.
Dauer des Moduls	Das Modul erstreckt sich über zwei Semester.

Modulnummer	Modulname	Verantwortlicher Dozent
MT 21	Kernenergietechnik	Prof. Hurtado
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Das Modul dient dem Erwerb der erforderlichen Systemkenntnisse zum Verständnis der komplexen Zusammenhänge bei der Auslegung und dem Betrieb von Leistungsreaktoren, der Beurteilung der Anwendbarkeit von Berechnungsmodellen und der Beherrschung spezifischer Berechnungsmethoden. Die neutronenphysikalische sowie wärme- und strömungstechnische Auslegung wird am Beispiel des Kernkraftwerkes mit Druckwasserreaktor dargelegt. Übungen und Praktika am Ausbildungskernreaktor AKR vertiefen die Kenntnisse. In der Kernreakorteknik bilden der Druckwasser-, der Siedewasser- und Hochtemperatur-Reaktor neben dem Schnellen Brüter die Schwerpunkte, ergänzt durch Reaktorinstrumentierung, Kernbrennstoffzyklus, Stilllegung und Entsorgung. Reaktivitätseffekte und Wärmeabfuhr bei Normalbetrieb und Störfallabläufe. Das Gefahrenpotential sowie die Grundprinzipien der Sicherheitsgewährleistung werden erläutert. Ausführungen zur Sicherheitskonzeption sowie über Sicherheitssysteme zur Beherrschung von Störfällen werden vertieft durch die Methode der probabilistischen Sicherheitsanalyse und Analyse von Unfallfolgen. Im Stoffgebiet Radioaktivität und Strahlenschutz werden Fachbegriffe und Gesetzmäßigkeiten über strahlenphysikalische, strahlen-biologische und radioökologische Zusammenhänge bei der Nutzung der Kernenergie vermittelt. Der Umgang mit Quellen ionisierender Strahlung und modernen Methoden der Strahlungsmesstechnik und Dosimetrie werden in Praktika geübt.</p>	
Lehr- und Lernformen	<p>Das Modul besteht aus Vorlesungen, Übungen und Praktika zu den o. g. Stoffgebieten mit einem Umfang von 12 SWS. Das Vorlesungsangebot wird jährlich durch den Fakultätsrat festgelegt. Das Modul ist Wahlpflichtmodul im Master-Studiengang Abfallwirtschaft und Altlasten.</p>	
Voraussetzungen für die Teilnahme	<p>Fundierte mathematische, physikalische und thermodynamische Kenntnisse sowie die Kenntnisse, die im Modul Prozessthermodynamik/Kernenergietechnik erworben werden. Für alle Lehrveranstaltungen stehen Skripte und Praktikumsanleitungen zur Verfügung.</p>	
Verwendbarkeit und Häufigkeit des Angebots des Moduls	<p>Das Modul wird für das Vertiefungsstudium in jedem Studienjahr angeboten, wobei die einzelnen Lehrveranstaltungen jeweils nur im WS oder SS gehalten werden. Genaueres ist dem Vorlesungsangebot zu entnehmen.</p>	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	<p>Zu den Lehrveranstaltungen sind jeweils schriftliche oder mündliche Prüfungen abzulegen. Die Prüfungsmodalitäten werden zu Beginn des Moduls bekannt gemacht.</p>	

Leistungspunkte und Noten	Für das Modul können 18 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote errechnet sich aus dem SWS-gewichteten Mittel der Prüfungsleistungen.
Arbeitsaufwand	Der Gesamtaufwand des Studenten für dieses Modul beträgt 540 Arbeitsstunden, die sich aus der Zeit für Vorlesungen, Übungen, Praktika, Vor- und Nacharbeit und die Prüfungsvorbereitung ergeben.
Dauer des Moduls	Das Modul erstreckt sich über ein Studienjahr.

Modulnummer	Modulname	Verantwortlicher Dozent
MT 22	Wärmetechnik	Prof. Beckmann
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>In diesem Modul wird Wissen auf den Gebieten der Kraftwerkstechnik, der Verbrennung und Dampferzeugung, des Energiemanagements, der Bewertung und Optimierung von Energieanlagen und -systemen, der Wärmeversorgung und Wärmepumpentechnik sowie der Regenerativen Energiequellen vermittelt. Die Studenten werden zur Auslegung, Berechnung und Konstruktion von energietechnischen Anlagen mit Nutzung konventioneller und regenerativer Energiequellen befähigt, die der Erzeugung von Elektroenergie und Wärme dienen. Es sind dies insbesondere die Dampferzeuger (für Kraftwerke der Elektrizitätsversorgungsunternehmen und der Industrie) und zugehörigen Wärmeübertrager. Sie lernen, die Energieformen und Umwandlungsverfahren mit thermodynamischen, ökonomischen und ökologischen Mitteln und Maßstäben zu bewerten und zu optimieren und werden in die Lage versetzt, ein Energiemanagement für komplexe Energiesysteme unter Einbeziehung verschiedener Energiequellen und Umwandlungsverfahren zu erarbeiten.</p>	
Lehr- und Lernformen	<p>Das Modul besteht aus obligatorischen und einer größeren Zahl von wahlobligatorischen Lehrveranstaltungen zur Auswahl und umfasst Vorlesungen sowie zugeordnete Übungen und Praktika, die die vermittelten Kenntnisse mit Hilfe von praktischen Beispielen vertiefen und veranschaulichen. Der zu absolvierende Umfang beträgt 12 SWS.</p>	
Voraussetzungen für die Teilnahme	<p>Abgeschlossenes Grundstudium Maschinenbau mit den entsprechenden Kenntnissen aus den mathematischen, physikalischen, thermodynamischen, strömungsmechanischen und technischen Modulen.</p>	
Verwendbarkeit und Häufigkeit des Angebots des Moduls	<p>Das Modul ist ein Vertiefungsmodul der Studienrichtung Energietechnik im Hauptstudium für die Studenten des Studiengangs Maschinenbau. Es wird in jedem Studienjahr angeboten, wobei jeweils ein Teil der Lehrveranstaltungen im Winter- bzw. Sommersemester durchgeführt werden. Die Lehrveranstaltungen zu diesem Modul werden entsprechend dem Lehrangebot vom Fakultätsrat festgelegt. Das Modul ist Wahlpflichtmodul im Master-Studiengang Abfallwirtschaft und Altlasten.</p>	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	<p>Zu den Lehrveranstaltungen ist jeweils eine Prüfung abzulegen. Die Art der Prüfung wird in Abhängigkeit von der Teilnehmerzahl zu Beginn des Semesters festgelegt. Die Prüfungen werden in der Prüfungsperiode des Semesters, in dem die jeweilige Lehrveranstaltung durchgeführt wurde, angeboten.</p>	

Leistungspunkte und Noten	Für das Modul können 18 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote berechnet sich aus dem Durchschnitt der SWS-gewichteten Noten der Prüfungsleistungen.
Arbeitsaufwand	Der Gesamtaufwand der Studenten für dieses Modul beträgt 540 Arbeitsstunden, die sich aus der Zeit für Vorlesung, Übung, Praktikum, Vor- und Nacharbeit und Prüfungsvorbereitung ergeben.
Dauer des Moduls	Das Modul erstreckt sich über ein Studienjahr.

Modulnummer	Modulname	Verantwortlicher Dozent
BWL-MA-2-4	Ökologieorientierte Informations- und Entscheidungsinstrumente	Prof. Dr. E. Günther
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Nach Abschluss dieses Moduls sind die Studenten befähigt, selbstständig ökonomische und ökologische Analysen zur Bewertung ökologischer Aspekte durchzuführen sowie diese in unternehmerische Entscheidungen zu integrieren. Als Grundlage hierfür können die Studenten Fragestellungen wie z. B. die folgenden selbstständig beantworten: Wie werden externe Effekte internalisiert? Welche Instrumente existieren zur nicht-monetären ökologischen Bewertung und Entscheidungsfindung im Unternehmen? Welche Instrumente existieren zur monetären ökologischen Bewertung und Entscheidungsfindung im Unternehmen? Wie lässt sich eine SWOT-Analyse zur ökologischen Bewertung im Unternehmen einsetzen? Wie lassen sich ökologieorientierte Unternehmensstrategien zur Unternehmenswertsteigerung einsetzen? Ergänzend sind die Studenten nach Abschluss des Moduls befähigt in Teams zu arbeiten, Problemstellungen angemessen selbstständig zu lösen sowie ihre Lösungsvorschläge in schriftlicher Form darzulegen und in mündlicher Form zu präsentieren und zu verteidigen.</p>	
Lehr- und Lernformen	Die angewandten Lehrformen sind: Vorlesungen (2 SWS), Seminar (2 SWS) und Selbststudium.	
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine	
Verwendbarkeit	<p>Das Modul ist ein Pflichtmodul im wahlpflichtigen Major-Bereich Umweltmanagement und Energiewirtschaft im Master-Studiengang Betriebswirtschaftslehre und im Master-Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen. Es ist darüber hinaus eins von zwei Pflichtmodulen im wahlpflichtigen Minor-Bereich Umweltmanagement und Energiewirtschaft in den Master-Studiengängen BWL, VWL, Wirtschaftsingenieurwesen, Wirtschaftsinformatik und Wirtschaftspädagogik der Fakultät Wirtschaftswissenschaften. Das Modul ist Wahlpflichtmodul im Master-Studiengang Abfallwirtschaft und Altlasten.</p>	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	<p>Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Projektarbeit im Umfang von 60 Stunden, bestehend aus in sich abgeschlossenen Projektteileistungen, großer Projektleistung im Team und deren Präsentation und einer Klausurarbeit mit einer Dauer von 90 Minuten. Zum Bestehen des Moduls ist nach § 14 Abs.1 Satz 2 PO zwingend das Bestehen der Projektarbeit erforderlich.</p>	

Leistungspunkte und Noten	Durch das Modul können 6 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus den einzelnen Prüfungsleistungen, dabei ist die Projektarbeit mit 70% und die Klausurarbeit mit 30% gewichtet.
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jedes Sommersemester angeboten.
Arbeitsaufwand	Der Gesamtarbeitsaufwand beträgt 180 Stunden.
Dauer des Moduls	Das Modul umfasst ein Semester.

Modulnummer	Modulname	Verantwortlicher Dozent
MWW04	Bewirtschaftung und Optimierung von Abwassersystemen	Prof. Krebs
Inhalte und Qualifikationsziele	In diesem Modul werden spezielle Themen aus dem Bereich der Bewirtschaftung von Kanalsystemen und Abwasserreinigungsanlagen behandelt, insbesondere werden Strategien zur Optimierung von Abwassersystemen vermittelt (Erweiterung, innovative Verfahren, Unterhalt und Erneuerung, Steuerung und Regelung, integrale Bewirtschaftung). Die Vorlesungsinhalte werden durch Übungen anhand von Fallbeispielen und durch Exkursionen ergänzt. Die Studierenden erlangen einen Überblick über Bewirtschaftungsmethoden zur Betriebsoptimierung von Abwasseranlagen und lernen sie zu bewerten. Durch die eigenständige Bearbeitung eines Fallbeispiels in einer Belegarbeit erwerben die Studierenden die Fähigkeit zur aktiven Nutzung der Methoden.	
Lehr- und Lernformen	3 SWS Vorlesungen, 1 SWS Übung, 0,7 SWS Exkursion und Selbststudium.	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundlagen in Hydrobiologie und Hydrochemie, Grundlagen der Abwassersysteme, Abwasser- und Schlammbehandlung	
Verwendbarkeit	Das Modul ist Pflichtmodul im Master-Studiengang Wasserwirtschaft und ist Wahlpflichtmodul in den Master-Studiengängen Hydrologie und Abfallwirtschaft und Altlasten, dessen Wahlmodus gem. § 27 Abs. 3 der jeweiligen Prüfungsordnung bestimmt ist.	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit im Umfang von 90 Minuten und einer Belegarbeit im Umfang von 50 Stunden.	
Leistungspunkte und Noten	Durch das Modul können 5 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus dem gewichteten Mittel der Noten der Klausurarbeit (60%) und der Belegarbeit (40%).	
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jährlich im Wintersemester angeboten.	
Arbeitsaufwand	Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 150 Stunden.	
Dauer des Moduls	Das Modul umfasst 1 Semester.	

Modulnummer	Modulname	Verantwortlicher Dozent
MWW05	Prozesswasserbehandlung und innerbetriebliche Wasserwirtschaft	Prof. Nowak
Inhalte und Qualifikationsziele	Das Modul behandelt Fragestellungen der Industrieabwasser- und Prozesswasserbehandlung sowie der innerbetrieblichen Wasserwirtschaft in Theorie und Praxis. Daher umfasst das Modul ein Laborpraktikum, in dem verschiedene Verfahren der Prozesswasserbehandlung den Studierenden nahe gebracht werden. Die Studierenden erlangen vertiefte Kenntnisse über die entscheidenden Prozesse der Prozesswasserbehandlung und der betrieblichen Wasserwirtschaft.	
Lehr- und Lernformen	2 SWS Vorlesungen, 1 SWS Übungen, 1,5 SWS Laborpraktikum und Selbststudium	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundwissen in Hydrochemie und Hydrobiologie, naturwissenschaftliche und technische Grundlagen der Abwasserbehandlung und Wasseraufbereitung. Es werden verfahrens- und anlagentechnische Grundlagen der Industrierwasserwirtschaft und praxisbezogene Kenntnisse im Bereich der betrieblichen Wasserwirtschaft vorausgesetzt.	
Verwendbarkeit	Das Modul ist Pflichtmodul im Master-Studiengang Wasserwirtschaft und ist Wahlpflichtmodul im Master-Studiengang Abfallwirtschaft und Altlasten, dessen Wahlmodus gem. § 27 Abs. 3 der Prüfungsordnung des Master-Studienganges Abfallwirtschaft und Altlasten bestimmt ist. Das Modul schafft die vorausgesetzten Kenntnisse für die Teilnahme an Modul MWW14.	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit im Umfang von 90 Minuten oder alternativ einer mündlichen Prüfungsleistung im Umfang von 30 Minuten, und einer sonstigen Prüfungsleistung in Form eines Praktikumsprotokolls.	
Leistungspunkte und Noten	Durch das Modul können 5 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus dem gewichteten Mittel der beiden Prüfungsleistungen (Klausurarbeit bzw. mündliche Prüfung 75%, Praktikumsprotokoll 25%).	
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jährlich im Wintersemester angeboten.	
Arbeitsaufwand	Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 150 Stunden.	
Dauer des Moduls	Das Modul umfasst 1 Semester.	

Modulnummer	Modulname	Verantwortlicher Dozent
MWW10	Hydrogeochemische Systemanalyse	Frau Dr.-Ing. Burghardt
Inhalte und Qualifikationsziele	Typische hydrogeochemische Phänomene der Grundwasserbewirtschaftung wie z. B. Pyritoxidation, Eisenhydroxidfällung und Schadstoff-Adsorption, Kationenaustausch sowie Minerallösung und -fällung werden im Labor praktisch untersucht und anschließend in einer PC-Übung mit einem hydrochemischen Simulationsprogramm nachvollzogen. Durch die Zusammenführung von Grundlagen, Experimenten und Modellsimulationen sind die Studierenden in der Lage, hydrogeochemische Prozesse im Grundwasser modellgestützt abzubilden und zu prognostizieren.	
Lehr- und Lernformen	2 SWS Praktikum, 2 SWS Übung und Selbststudium	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Sehr gute Kenntnisse in Hydrochemie / Aquatischer Chemie.	
Verwendbarkeit	Das Modul ist Wahlpflichtmodul in den Master-Studiengängen Wasserwirtschaft, Hydrobiologie, Hydrologie und Abfallwirtschaft und Altlasten, dessen Wahlmodus gem. § 27 Abs. 3 der jeweiligen Prüfungsordnung bestimmt ist.	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit im Umfang von 90 Minuten.	
Leistungspunkte und Noten	Durch das Modul können 5 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote entspricht der Note der Klausurarbeit.	
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jährlich im Sommersemester angeboten.	
Arbeitsaufwand	Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 150 Stunden.	
Dauer des Moduls	Das Modul umfasst 1 Semester.	

Modulnummer	Modulname	Verantwortlicher Dozent
MWWW12	Weitergehende Trinkwasseraufbereitung (Advanced Water Treatment)	Prof. Uhl
Inhalte und Qualifikationsziele	Die Studierenden beherrschen nach Abschluss des Moduls die grundlegenden Prinzipien von Niederdruck-Membranprozessen und kennen die praktische Anwendung dieser Prozesse, die grundlegenden Prinzipien von Umkehrosmoseprozessen zur Entsalzung, die Grundlagen der UV-Desinfektion und erweiterter Oxidationsverfahren (advanced oxidation processes). Die Studierenden sind in der Lage, Membranprozesse für spezifische Anwendungsfälle auszuwählen, jeweils erforderliche Vor- bzw. Nachbehandlungsstufen auszuwählen und Reinigungsmöglichkeiten für die Membranprozesse aufzuzeigen.	
Lehr- und Lernformen	2,5 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 1 SWS Praktika, 0,7 SWS Exkursion und Selbststudium. Die Unterrichtssprache ist Englisch.	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundlegende Kenntnisse der Hydrochemie sowie der Wasseraufbereitung mit konventionellen Verfahren.	
Verwendbarkeit	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul in den Master-Studiengängen Wasserwirtschaft, Hydrologie, Hydrobiologie und Abfallwirtschaft und Altlasten, dessen Wahlmodus gem. § 27 Abs. 3 der jeweiligen Prüfungsordnung bestimmt ist.	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit im Umfang von 135 Minuten und einem Praktikumsbericht im Umfang von 15 Stunden. Studien- und Prüfungsleistungen können in deutscher oder englischer Sprache erbracht werden.	
Leistungspunkte und Noten	Durch das Modul können 5 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus dem gewichteten Mittel der Noten der Prüfungsleistungen (70 % Klausurarbeit, 30 % Praktikumsbericht).	
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jährlich im Wintersemester angeboten.	
Arbeitsaufwand	Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 150 Stunden.	
Dauer des Moduls	Das Modul umfasst 1 Semester.	

Modulnummer	Modulname	Verantwortlicher Dozent
MWW14	Integriertes Wasser-, Energie- und Ressourcenmanagement in der Industrie	Prof. Nowak
Inhalte und Qualifikationsziele	Das Modul umfasst neben einem allgemeinen Überblick über Integriertes Wasser-, Energie- und Ressourcenmanagement einschl. Systemanalysen (Wasser, Energie, Rohstoffe) Fragen des prozessintegrierten Umweltschutzes sowie der innerbetrieblichen Energiewirtschaft mit Energierückgewinnung und energetischer Nutzung organischer Reststoffe und gibt ferner einen Überblick über nachhaltige Produktionstechniken anhand von Beispielen. Die Studierenden erlangen ein vertieftes Verständnis über nachhaltige Techniken zur Optimierung des Wasser-, Energie- und Rohstoffeinsatzes in der Industrie.	
Lehr- und Lernformen	2 SWS Vorlesungen, 2 SWS Übungen, 0,7 SWS Exkursion und Selbststudium	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundwissen in Hydrochemie und Hydrobiologie, naturwissenschaftliche und technische Grundlagen der Abwasserbehandlung und Wasseraufbereitung. Es werden verfahrens- und anlagentechnische Grundlagen der Industrieressourcenwirtschaft und praxisbezogene Kenntnisse im Bereich der betrieblichen Ressourcenwirtschaft vorausgesetzt sowie die im Modul MWW05 (Prozesswasserbehandlung und innerbetriebliche Ressourcenwirtschaft) erlangten Kompetenzen.	
Verwendbarkeit	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul in den Master-Studiengängen Ressourcenwirtschaft, Hydrobiologie und Abfallwirtschaft und Altlasten, dessen Wahlmodus gem. § 27 Abs. 3 der jeweiligen Prüfungsordnung bestimmt ist.	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit im Umfang von 90 Minuten oder alternativ einer mündlichen Prüfungsleistung im Umfang von 30 Minuten. Das Bestehen der Modulprüfung ist von der positiven Bewertung einer unbenoteten Prüfungsleistung in Form eines Exkursionsberichtes abhängig.	
Leistungspunkte und Noten	Durch das Modul können 5 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote entspricht der Note der Klausurarbeit bzw. der Note der mündlichen Prüfungsleistung. Wurde die Exkursionsbericht mit der Note '5' bewertet, ergibt sich gem. § 12 Abs. 1 Satz 5 der Prüfungsordnung die Modulnote aus dem gewichteten Mittel der Note der Klausurarbeit bzw. der mdl. Prüfungsleistung (Faktor 1) und dem Bericht (Faktor 2).	

Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jährlich im Sommersemester angeboten.
Arbeitsaufwand	Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 150 Stunden.
Dauer des Moduls	Das Modul umfasst 1 Semester.

Modulnummer	Modulname	Verantwortlicher Dozent
MWW15	Betrieb von Abwasseranlagen	Prof. Krebs
Inhalte und Qualifikationsziele	In diesem Modul werden aktuelle und zukunftsweisende Themen aus Sicht der Forschung (z. B. Einsatz der Modellierung zur Optimierung von Ausbau und Betrieb, Interaktion des Abwassersystems mit Oberflächengewässer und Grundwasser, Rolle der urbanen Wasserwirtschaft im integrierten Wasserressourcenmanagement) und der Praxis (z. B. Sanierung, Betrieb, Realisierung von und Erfahrung mit neuen Verfahren, Benchmarking) behandelt. Die Studierenden erhalten einen Überblick über Leistungsfähigkeit und Grenzen von Verfahren, über Forschung und Umsetzung von Erkenntnissen in der Praxis. Sie erwerben dadurch die Fähigkeit, den Bezug zwischen Forschung und Praxis herzustellen und innovative Methoden zeitnah und zielgerichtet zu implementieren.	
Lehr- und Lernformen	6 SWS Vorlesungen, 0,7 SWS Exkursion	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundlagen der Abwassersysteme, Abwasser- und Schlammbehandlung	
Verwendbarkeit	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul in den Master-Studiengängen Wasserwirtschaft und Abfallwirtschaft und Altlasten, dessen Wahlmodus gem. § 27 Abs. 3 der jeweiligen Prüfungsordnung bestimmt ist.	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit im Umfang von 90 Minuten.	
Leistungspunkte und Noten	Durch das Modul können 5 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote entspricht der Note der Klausurarbeit.	
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jährlich im Sommersemester angeboten.	
Arbeitsaufwand	Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 150 Stunden.	
Dauer des Moduls	Das Modul umfasst 1 Semester.	

Modulnummer	Modulname	Verantwortlicher Dozent
MHYD16	Wasserqualität (Chemie)	Prof. Worch
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Im Rahmen des Moduls werden zum einen umfassende Kenntnisse über klassische sowie neueste Methoden und Techniken zur analytischen Bestimmung der wichtigsten anorganischen und organischen Wasserinhaltsstoffe, welche maßgeblich die Qualität von Wässern bestimmen, vermittelt. Dabei werden sowohl die grundlegenden Messprinzipien als auch Anwendungsbeispiele erörtert. In einem zweiten Schwerpunkt des Moduls werden die etablierten Verfahren der Aufbereitung bzw. Abwasserbehandlung, die zur Verbesserung der Wasserqualität eingesetzt werden, insbesondere aus wasserchemischer Sicht behandelt. Die Studenten verfügen über umfangreiche theoretische und praktisch orientierte Kenntnisse auf dem Gebiet der Trinkwasseraufbereitung und Abwasserbehandlung. Die Studierenden besitzen zudem einen Überblick über verschiedene Analysemethoden, können diese vergleichen und bewerten.</p>	
Lehr- und Lernformen	4 SWS Vorlesungen	
Voraussetzungen für die Teilnahme	<p>Grundkenntnisse auf den Gebieten Chemie, Wassertechnologie sowie Hydrochemie (Grundlagen und Wasserinhaltsstoffe) Literatur zur Vorbereitung: Worch, E.: Wasser und Wasserinhaltsstoffe - Eine Einführung in die Hydrochemie, B.G. Teubner Verlagsgesellschaft, Stuttgart/Leipzig, 1997 Otto, M.: Analytische Chemie, VCH Verlagsgesellschaft, Weinheim/New York/Cambridge/Basel, 1995 Gimbel, R.; Jekel, M.; Ließfeld, R.: Wasseraufbereitung – Grundlagen und Verfahren, Oldenbourg Industrieverlag, München/Wien, 2004</p>	
Verwendbarkeit	Das Modul ist Wahlpflichtmodul in den Master-Studiengängen Wasserwirtschaft, Hydrologie, Hydrobiologie, Abfallwirtschaft und Altlasten dessen Wahlmodus gem. § 27 Abs. 3 der jeweiligen Prüfungsordnung bestimmt ist.	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus zwei Klausurarbeiten im Umfang von je 90 Minuten.	
Leistungspunkte und Noten	Durch das Modul können 5 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote entspricht dem arithmetischen Mittel der Noten der beiden Klausurarbeiten.	
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jährlich, beginnend im Wintersemester, angeboten.	
Arbeitsaufwand	Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 150 Stunden.	
Dauer des Moduls	Das Modul umfasst 2 Semester.	

Modulnummer	Modulname	Verantwortlicher Dozent
MHYWI02	Datenverwaltung und -analyse	Frau Dr. Siemens
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Im Mittelpunkt des Moduls stehen die generelle Herangehensweise bei der Strukturierung, Organisation und Administration von Daten. Dabei werden unterschiedliche Datenformate und Verwaltungswerkzeuge vorgestellt (z. B. Excel, Access) sowie Möglichkeiten, mit diesen oder in Kombination mit Analysewerkzeugen zu einer effektiven, robusten und nachvollziehbaren Datenauswertung zu gelangen. In einem zweiten Teil werden explizit Literaturdatenbanken vorgestellt (z. B. Bibtex, Endnote, RefWorks). Dabei werden Einsatzmöglichkeiten bei der Literaturrecherche und dem Anfertigen wissenschaftlicher Arbeiten geübt. Die Studierenden sind in der Lage, Daten sinnvoll zu strukturieren und kennen aktuelle Werkzeuge der Datenverwaltung. Damit verbessern sie Ihre Fähigkeiten im Bereich des wissenschaftlichen Arbeitens (AQUA).</p>	
Lehr- und Lernformen	1 SWS Vorlesung, 4 SWS Übung und Selbststudium	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundkenntnisse im Umgang mit Rechentechnik, d. h. PC Kenntnisse und sicherer Umgang mit Standardsoftware (Tabellenkalkulation, Datenbanken).	
Verwendbarkeit	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul in den Master-Studiengängen Hydrobiologie, Hydrologie, Wasserwirtschaft und Abfallwirtschaft und Altlasten, dessen Wahlmodus gem. § 27 Abs. 3 der jeweiligen Prüfungsordnung bestimmt ist.	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit im Umfang von 90 Minuten sowie einer Belegarbeit im Umfang von 30 Stunden.	
Leistungspunkte und Noten	Durch das Modul können 5 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus dem gewichteten Mittel der Noten der beiden Prüfungsleistungen (Klausurarbeit 60%, Belegarbeit 40%).	
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jährlich im Wintersemester angeboten.	
Arbeitsaufwand	Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 150 Stunden.	
Dauer des Moduls	Das Modul umfasst 1 Semester.	

Modulnummer	Modulname	Verantwortlicher Dozent
MHYWI03	Exkursionsmodul Hydrowissenschaften	Prof. Liedl
Inhalte und Qualifikationsziele	Das Exkursionsmodul eröffnet die Möglichkeit, Themen-spezifisch unterschiedliche Studienschwerpunkte im Rahmen einer Exkursion zu beleuchten. Wert gelegt wird hierbei vor allem auf einen integrativen, transdisziplinären (internationalen) Charakter dieses Moduls. Die Studierenden sind in der Lage, modulübergreifend Studienschwerpunkte zu betrachten und zu beurteilen. Sie werden damit befähigt, globale, internationale und lokale Fragestellungen unterschiedlicher Forschungsgebiete zu bewerten und eigene Ideen zu entwickeln (AQUA).	
Lehr- und Lernformen	10 SWS Exkursion (2- max. 3 Wochen) und Selbststudium	
Voraussetzungen für die Teilnahme	gute Kenntnisse allgemeiner hydrowissenschaftlicher Grundlagen	
Verwendbarkeit	Das Modul ist Wahlpflichtmodul in den Master-Studiengängen Wasserwirtschaft, Hydrologie, Hydrobiologie und Abfallwirtschaft und Altlasten, dessen Wahlmodus gem. § 27 Abs. 3 der jeweiligen Prüfungsordnung bestimmt ist.	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer schriftlichen Prüfungsleistung in Form eines Exkursionsberichts im Umfang von 30 Stunden und einem Referat.	
Leistungspunkte und Noten	Durch das Modul können 10 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel der Noten der beiden Prüfungsleistungen.	
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jährlich im Sommersemester angeboten.	
Arbeitsaufwand	Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 300 Stunden.	
Dauer des Moduls	Das Modul umfasst 1 Semester.	

Modulnummer	Modulname	Verantwortlicher Dozent
FOMF23	Stoffhaushalt terrestrischer Biogeosysteme	Prof. K.-H. Feger
Weitere Dozenten		Prof. F. Makeschin
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Inhalte: Das Modul befasst sich mit der messtechnischen Erfassung, modellgestützten Beschreibung und Bewertung maßgeblicher Flüsse und Vorräte in Atmosphäre-Boden-Pflanze-Systemen (Schwerpunkt Waldökosysteme). Dabei werden auch die vielfältigen Verknüpfungen zu Klima- und Gewässersystemen aufgezeigt (u.a. Moore und subhydrische Böden als Umweltarchive). Ausgehend von den globalen biogeochemischen Kreisläufen der Elemente C, N, S, P und weiterer ausgewählter Elemente (u. a. Schwermetalle) werden anhand von Ökosystem-Fallstudien die maßgeblichen Prozesse und ihre Steuergrößen herausgearbeitet und Quellen-/Senkenfunktionen definiert. Im Vordergrund stehen dabei die land- und forstwirtschaftliche Nutzung sowie der Einfluss eines sich wandelnden Klimas. Der prinzipielle Aufbau komplexer Stoffhaushaltsmodelle und deren Integration in globale Modelle werden dargestellt und Möglichkeiten und Grenzen diskutiert. Dies stellt eine wichtige Grundlage für die Planung und Bewertung nachhaltiger Landnutzungssysteme sowie für die Entwicklung von Strategien im Klima-, Boden- und Gewässerschutz dar.</p> <p>Qualifikationsziele: Die Teilnehmer sind mit erfolgreichem Abschluss des Moduls befähigt, die maßgeblichen Prozesse und Steuergrößen des Stoffhaushalts auf ökosystemarer Ebene in verschiedenen räumlichen und zeitlichen Skalen zu verstehen. Sie können dadurch Konsequenzen von Bewirtschaftungs- und Vegetationsänderungen sowie Klimaänderungen abschätzen. Sie sind in der Lage, Komponenten des Stoffhaushalts im Freiland messtechnisch und laboranalytisch zu erfassen, modellgestützt zu beschreiben und Ergebnisse kritisch zu bewerten.</p>	
Lehr- und Lernformen	<p>Das Modul umfasst</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1 SWS Vorlesung - 1 SWS Labor- und Geländeübung - 1 SWS Seminar - 1 SWS Exkursionen. <p>Die Lehrveranstaltungen können in deutscher oder englischer Sprache abgehalten werden.</p>	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundlagen Chemie, Physik, Biologie, Bodenkunde, Meteorologie	
Verwendbarkeit	Das Modul ist ein Pflichtmodul in der Profillinie Forstliche Umweltsysteme im Wandel im Master-Studiengang Forstwissenschaften.	

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus - einer mündlichen Prüfungsleistung (Einzelprüfung, 30 min) und - einem Referat mit 45-minütiger Dauer oder alternativ einer Seminararbeit (30 Stunden).
Leistungspunkte und Noten	Durch das Modul können 5 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus dem arithmetischen Mittelwert der Noten der beiden Prüfungsleistungen.
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Wintersemester angeboten.
Arbeitsaufwand	Der Gesamtaufwand für die Präsenz in den Lehrveranstaltungen, das Selbststudium und das Erbringen der Prüfungsleistungen beträgt 150 Arbeitsstunden.
Beteiligte Disziplinen	Standortslehre, Bodenkunde

Modulnummer	Modulname	Verantwortlicher Dozent
MA-CH-BOC 07	Umwelt- und Radiochemie	Prof. Dr. G. Bernhard
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Im Modul werden umweltchemische Kenntnisse im Zusammenhang mit dem Eintrag von Umweltchemikalien, der Erzeugung von Energie und der Wirkung ionisierender Strahlung vermittelt. Grundlegende Aspekte der Umweltchemie von Metallen und Organika, der Chemie von radioaktiven Schwermetallen im Kernbrennstoffzyklus und die Nutzung und Wirkung von ionisierender Strahlung gehören zum Lehrinhalt. Es werden die Grenzflächenphänomene beim Stoffübergang vom Geo- in das Bio-System aufgezeigt und die Bestimmung der Bindungsform und der Lokalisation in diesen Systemen im spurenanalytischen Konzentrationsbereich sollen erlernt werden. Kompetenzen zum Umgang mit offenen radioaktiven Stoffen werden vermittelt. Ziel ist es, die Studierenden in die Lage zu versetzen, die in der Umwelt ablaufenden Grundprozesse und deren Änderung durch die Produktion von unterschiedlichsten Stoffen, der Art der Energieerzeugung und des Strahlungseintrags kritisch hinterfragen zu können und die Auswirkungen auf Luft, Wasser, Boden, die Biota und den menschlichen Organismus vor dem Hintergrund aktuellster wissenschaftlicher Erkenntnisse einzuordnen.</p>	
Lehr- und Lernformen	<p>Vorlesung (4 SWS) Seminar (1 SWS) Praktikum (1 SWS) bzw. Exkursion</p>	
Voraussetzungen für die Teilnahme	<p>Grundkenntnisse auf den Gebieten der Anorganischen, Physikalischen und Analytischen Chemie, erfolgreicher Abschluss Bachelor-Studium. Literatur zur Vorbereitung: V. Koß: Umweltchemie, Eine Einführung in Studium und Praxis, Springer Verlag, 1997, ISBN 3-540-61830-9 U. Förstner: Umweltschutz Technik, Springer Verlag, 1995, ISBN 3-540-58536-2 I.L. Marr, M.S. Cresser, L.J. Ottendorfer: Umweltanalytik, Georg Thieme Verlag, 1988, ISBN 3-13-672101-2 K.H. Lieser: Einführung in die Kernchemie, VCH Verlagsgesellschaft, Weinheim, 1991, ISBN 3-527-28329-3 W. Stolz: Radioaktivität (Grundlagen-Messung-Anwendung), B.G. Teubner Verlagsgesellschaft Stuttgart, 2003, ISBN 3-519-30224-1</p>	
Verwendbarkeit	<p>Das Modul ist im Master-Studiengang Chemie ein Wahlpflichtmodul im Wahlpflichtbereich Biologisch Orientierte Chemie, BOC. Es kann auch bei anderen Master-Studiengängen als Modul eingesetzt werden. Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul im Master-Studiengang Abfallwirtschaft und Altlasten.</p>	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	<p>Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit von 90 min und dem Praktikum. PL 1: Klausurarbeit PL 2: Praktikum (Master-Chemie); Exkursion/Seminar (Master- Abfallwirtschaft und Altlasten).</p>	

Leistungspunkte und Noten	Durch das Modul können 5 Leistungspunkte (CP) erworben werden. Die Modulnote errechnet sich wie folgt: $\text{Modulnote} = 0,75 \times \text{PL 1} + 0,25 \times \text{PL 2}$.
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird im Sommersemester angeboten.
Arbeitsaufwand	Der Arbeitsaufwand beträgt 150 Arbeitsstunden.
Dauer des Moduls	Das Modul erstreckt sich über ein Semester und ist für 10 Studierende begrenzt.

Modulnummer	Modulname	Verantwortlicher Dozent
MA-CH-BOC 08	Holz- und Pflanzenchemie	Prof. Fischer
Inhalte und Qualifikationsziele	Das Modul umfasst inhaltlich Kenntnisse zum Vorkommen, der Struktur und den Eigenschaften von niedermolekularen und polymeren Holz- und Pflanzeninhaltsstoffen. Schwerpunkte sind weiterhin wichtige chemische Reaktionen der Inhaltsstoffe, Verfahren zu deren Isolierung sowie zur Anwendung und Nutzung. Die Studierenden sind in der Lage, primäre und sekundäre Pflanzeninhaltsstoffe in ihren Struktur-Eigenschaftsbeziehungen zu bewerten sowie chemische Folgereaktionen zu verstehen. Ferner können die Studenten die Anwendung solcher Substanzen einordnen.	
Lehr- und Lernformen	3 SWS Vorlesung 4 SWS Praktikum	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Voraussetzungen: chemische Grundkenntnisse in organischer und anorganischer Synthese sowie Strukturaufklärung Literatur zur Vorbereitung: Fengel, D., Wegener, G.: Wood Chemistry, Ultrastructure, Reactions, De Gruyter 1989 Buchanan, B., Grusse, W., Jones, R.L., Biochemistry & Molecular Biology of Plants, American Society of Plant Physiologists 2000 Tsai, C. Stan: Biomacromolecules, Introduction to Structure, Function and Informatics, Wiley-VCH 2006	
Verwendbarkeit	Das Modul ist im Master-Studiengang Chemie ein Wahlpflichtmodul in der Modulsäule „Biologisch orientierte Chemie“. Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul im Master-Studiengang Abfallwirtschaft und Altlasten.	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus zwei Prüfungsleistungen. PL 1: Klausurarbeit im Umfang von 90 min. PL 2: Praktikum.	
Leistungspunkte und Noten	Durch das Modul können 5 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote errechnet sich wie folgt: Modulnote = 0,75*PL 1 + 0,25*PL 2.	
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird im Sommersemester angeboten.	
Arbeitsaufwand	Der Arbeitsaufwand beträgt 150 Arbeitsstunden.	
Dauer des Moduls	Das Modul erstreckt sich über ein Semester und ist für 10 Studierende begrenzt.	

Anlage 2
Studienablaufplan Master-Studiengang Abfallwirtschaft und Altlasten

mit Art und Umfang der Lehrveranstaltungen (in SWS) sowie erforderlichen Leistungen, deren Art, Umfang und Ausgestaltung den Modulbeschreibungen zu entnehmen sind

Modul-Nr.	Modulname	Semester				LP
		1.	2.	3.	4.	
		V/Ü/S/P/E PL				
MAA01	Umwelttechnisches Versuchs- und Laborpraktikum - Altlasten		1/0/1/6/0 2			10
MAA02	Umwelttechnisches Versuchs- und Laborpraktikum - Abfallwirtschaft		2/0/0/8/2,1 3			10
MAA03	Planung von Abfallbehandlungsanlagen	1/0/3/0/0 3				5
MAA04	Bewertung von abfallwirtschaftlichen Prozessen	1/0/3/0/0 2				5
MAA05	Altlastenbewertung	2/0/2/0/0 1				5
MAA06	Angewandte Grundwasser- und Bodensanierung	2/0/2/0/0 2				5
MAA07	Planspiele Abfallwirtschaft und Altlasten			1/0/3/0/0 4		5
MAA08	Fachpraktikum Abfallwirtschaft und Altlasten			0/0/2/0/0 2		12
MAA09	Seminarmodul Abfallwirtschaft und Altlasten		0/0/4/0/0 2*			5
MAA10	Studienprojekt Abfallwirtschaft und Altlasten			0/0/1/6/0 2		8
Wahlpflichtstudium						20
						Master-Arbeit mit Kolloquium
						30
	LP	30	30	30	30	120

Angebote für das Wahlpflichtstudium

Modul-Nr.	Modulname	Wintersemester	Sommersemester	Wintersemester	LP
		V/Ü/S/P/E PL			
BAA04	Abfall- und Ressourcenwirtschaft	4/0/0,5/0/0 2			5
BAA05	Abfalltechnik		4/0/0/0/0 2		5
BAA06	Verwertungstechnologien	4/0/0/0/0,5 2			5
BAA07	Altlastenerkundung und -sanierung		4/0/0/0/0,7 1		5
BAA09	Umweltplanung	1/0/0/0/0,7 1	2/0/0/0/0 1		5
VG08	Technische Thermodynamik	2/2/0/0/0 1	2/2/0/0/0 1		8
VG09	Strömungslehre I		2/2/0/0/0 1		4
VH6	Prozess- und Anlagentechnik	2/1/0/0/0 1	3/3/0/0/0 3**		13,5
MH26	Grundlagen der Energiemaschinen		4/2/0/0/0 3		9
VT9	Papierherstellungstechnik		10 SWS **		15
MT20	Energiemaschinen	>12 SWS ***			18
MT21	Kernenergietechnik	12 SWS ***			18
MT22	Wärmetechnik	12 SWS ***			18
BWL-MA-2-4	Ökologieorientierte Informations- und Entscheidungsinstrumente		2/0/2/0/0 2		6
MWW04	Bewirtschaftung und Optimierung von Abwassersystemen			3/1/0/0/0,7 2	5
MWW05	Prozesswasserbehandlung und innerbetriebliche Wasserwirtschaft	2/1/0/1,5/0 2			5
MWW10	Hydrogeochemische Systemanalyse		0/2/0/2/0 1		5
MWW12	Weitergehende Trinkwasseraufbereitung (Advanced Water Treatment)			2,5/1/0/1/0, 7 2	5
MWW14	Integriertes Wasser-, Energie- und Ressourcenmanagement in der Industrie		2/2/0/0/0,7 2		5
MWW15	Betrieb von Abwasseranlagen		6/0/0/0/0,7 1		5

MHYD16	Wasserqualität (Chemie)	2/0/0/0/0 1	2/0/0/0/0 1		5
MHYWI02	Datenverwaltung und -analyse			1/4/0/0/0 2	5
MHYWI03	Exkursionsmodul Hydrowissenschaften		0/0/0/0/10 2		10
FOMF 23	Stoffhaushalt terrestrischer Biogeosysteme	1/1/1/0/1 2*			5
MA-CH-BOC 07	Umwelt- und Radiochemie		4/0/1/1/0 2		5
MA-CH-BOC 08	Holz- und Pflanzenchemie		3/0/0/4/0 2		5

Legende des Studienablaufplans

V/Ü/S/P/E Vorlesung/Übung/Seminar/Praktikum/Exkursion

LP Leistungspunkte

PL Anzahl der Prüfungsleistungen

* Angebot alternativer Prüfungsleistungen

** Art der Prüfungsleistung(en) wird zu Beginn des Moduls bekannt gegeben

*** Art der Prüfungsleistungen entsprechend der ausgewählten Lehrveranstaltungen innerhalb des Moduls