



Nr. 1597

TU Verteiler 3

Aushang

*Herausgegeben von der
Präsidentin der
Technische Universität
Braunschweig*

*Redaktion:
Geschäftsbereich 1
Universitätsplatz 2
38106 Braunschweig
Tel. +49 (0) 531 391-4338
Fax +49 (0) 531 391-4340*

Datum: 27.09.2024

Sechste Ordnung zur Änderung des Besonderen Teils der Prüfungsordnung für den Masterstudiengang „Umweltnaturwissenschaften“ der Fakultät für Architektur, Bauingenieurwesen und Umweltwissenschaften der Technischen Universität Braunschweig

Hiermit wird die vom Fakultätsrat der Fakultät für Architektur, Bauingenieurwesen und Umweltwissenschaften in der Sitzung am 20.08.2024 beschlossene und vom Präsidium der Technischen Universität Braunschweig in der Sitzung am 25.09.2024 genehmigte Sechste Ordnung zur Änderung des Besonderen Teils der Prüfungsordnung für den Masterstudiengang „Umweltnaturwissenschaften“ mit dem Abschluss „Master of Science“ (HÖB Nr. 1083 vom 26.11.2015, zuletzt geändert durch HÖB Nr. 1430 vom 18.08.2022) hochschulöffentlich bekannt gemacht.

Die Ordnung tritt zum 01.10.2024 in Kraft.



**Konsolidierte Fassung der Prüfungsordnung für den Masterstudiengang
Umweltnaturwissenschaften der Technischen Universität Braunschweig,
Fakultät Architektur, Bauingenieurwesen und Umweltwissenschaften**

Die Konsolidierte Fassung beruht auf der hochschulöffentlichen Bekanntmachung 1083 vom 26.11.2015 mit der sechsten Änderung (hochschulöffentliche Bekanntmachung 1597 vom 27.09.2024).

I.

§ 1

Hochschulgrad und Zeugnisse

(1) Nach bestandener Masterprüfung verleiht die Technische Universität Braunschweig den Hochschulgrad „Master of Science“ (abgekürzt: „M. Sc.“) im Fach Umweltnaturwissenschaften. Darüber stellt die Hochschule eine Urkunde in deutscher und englischer Sprache gemäß der Anlage zum Allgemeinen Teil der Prüfungsordnung (APO) für die Bachelor-, Master, Diplom- und Magisterstudiengänge an der Technischen Universität Braunschweig aus. Außerdem wird ein Zeugnis mit beigefügten Diploma Supplement in deutscher und englischer Sprache gemäß dem Muster der APO ausgestellt. In der Anlage 1 befinden sich die Angaben zum Zeugnis und in der Anlage 2 die Angaben zum Diploma Supplement, welche in das vorgesehene Muster der APO eingetragen werden.

§ 2

Regelstudienzeit und Gliederung des Studiums

(1) Die Studienzeit, in der das Studium abgeschlossen werden kann, beträgt einschließlich der Bearbeitungszeit für die Masterarbeit vier Semester (Regelstudienzeit).

(2) Das Studium gliedert sich in

1. einen Pflichtteil (6 Leistungspunkte)
2. einen Wahlpflichtteil mit fachspezifischen Inhalten (72 Leistungspunkte)
3. einen Teil mit übergreifenden Inhalten (12 Leistungspunkte) und
4. die Masterarbeit (30 Leistungspunkte)

(3) Zum erfolgreichen Abschluss des Studiums müssen insgesamt 120 Leistungspunkte aus den einzelnen Modulen nachgewiesen werden. Das Studium ist in Modulen organisiert, die den nachfolgenden Bereichen zugeordnet sind:

1. einen Vertiefungs- und Ergänzungsbereich (72 Leistungspunkte, 12 Module)
2. die Rahmenveranstaltungen (6 Leistungspunkte)
3. einen Bereich überfachlicher Qualifizierung (12 Leistungspunkte)
4. die Masterarbeit (30 Leistungspunkte).

(4) Eine Lehrveranstaltung darf nicht in verschiedenen Modulen eingebracht werden.

(5) Der erfolgreiche Abschluss eines Moduls setzt voraus, dass der Prüfling die dem Modul zugeordneten Prüfungs- und Studienleistungen erfolgreich erbracht hat.

§ 3

Prüfungs- und Studienleistungen

(1) Die Masterprüfung wird studienbegleitend abgelegt. Sie besteht aus den Fachprüfungen der Module sowie der Masterarbeit. Die Prüfungen der Masterprüfung werden in jedem Semester angeboten.

(2) Die möglichen Prüfungsformen sind in § 9 APO gelistet. Die Prüfungsmodalitäten werden semesterweise festgelegt.

(3) Weitere Arten von Prüfungsleistungen können auf Antrag vom Prüfungsausschuss genehmigt werden, wenn diese der Fachkultur entsprechen. Neben den in § 9 Abs. 1 APO festgelegten Arten von Prüfungsleistungen können Prüfungs- oder Studienleistungen durch folgende Arten abgelegt werden:

1. Exkursionsbericht: Ein Exkursionsbericht ist ein selbstständig verfasster Bericht über eine durchgeführte Exkursion mit ggf. weiteren schriftlichen Auseinandersetzungen mit einem Problem (je nach Aufgabenstellung). Art und Umfang werden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
2. Praktikumsbericht: Ein Praktikumsbericht umfasst die Beschreibung von Aufbau, Durchführung und Ergebnis eines durchgeführten Praktikums unter Einbeziehung und Auswertung einschlägiger Literatur. Art und Umfang werden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
3. Hausaufgabe: In Hausaufgaben werden fachspezifische Aufgabenstellungen, die von dem/der Lehrenden im Rahmen einer Übung gestellt werden, selbstständig und schriftlich von den Studierenden bearbeitet und ggf. mündlich erläutert. Hausaufgaben können in Präsenzveranstaltungen oder im Selbststudium erledigt werden und auch Programmieranteile enthalten. Die für die erfolgreiche Erledigung geltenden Kriterien werden von der/dem Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.

(4) Ein Modul wird in der Regel durch eine Prüfungs- oder Studienleistung abgeschlossen. Für Klausuren als Modulabschlussprüfung beträgt die Bearbeitungszeit i.d.R. 120 Minuten. Für mündliche Modulabschlussprüfungen, die auch schriftliche Elemente enthalten können, beträgt die Prüfungszeit i.d.R. 30 Minuten. Abweichungen sind zulässig, soweit sie in Anlage 4 angegeben sind. Die Module sowie Art und Umfang der ihnen zugeordneten Prüfungs- und Studienleistungen sowie der Leistungspunkte ergeben sich aus der Anlage 4.

(5) Ein Modul aus dem Wahlpflicht- oder Wahlbereich, das nicht in den Anlagen oder in einer vom Prüfungsausschuss beschlossenen Liste weiterer mögliche Module vorhanden ist, kann auf Antrag einer oder eines Studierenden vom Prüfungsausschuss genehmigt werden, wenn das Studienprofil fachlich ergänzt wird.

(6) Die Prüfungsinhalte ergeben sich aus den Qualifikationszielen der Module gem. Anlage 4.

§ 4

Meldung und Zulassung zu Prüfungen

Die Anmeldung zu den Klausuren und den mündlichen Prüfungen ist schriftlich oder elektronisch beim vom Prüfungsausschuss beauftragten Prüfungsamt zu beantragen. Es gelten die Bedingungen nach § 7 Abs. 2 APO.

§ 5

Wechsel des Prüfungsfaches bei Freiversuchen

Abweichend von § 13 Abs. 4 APO ist, sofern der Freiversuch nicht in einem Pflichtbereich abgelegt wurde, ein Wechsel des Prüfungsfaches bis zum Beginn der Masterarbeit möglich. Dies ist dem Prüfungsamt durch den Prüfling mitzuteilen.

§ 6

Beratungsgespräch

(1) Abweichend von § 8 Abs. 2 APO sind Studierende, die nach dem zweiten Semester nicht mindestens 30 Leistungspunkte erworben haben, nicht verpflichtet, an einem Beratungsgespräch teilzunehmen.

(2) Die Studierenden, die nach dem zweiten Semester nicht mindestens 30 Leistungspunkte erworben haben, werden von dem Prüfungsausschuss oder einer von ihm beauftragten Stelle schriftlich informiert und ihnen wird ein Beratungsgespräch angeboten, welches dann auf freiwilliger Basis durchgeführt werden kann.

§ 7

Verlängerung bei Krankheit

Bei Krankheit ist ein ärztliches Attest, oder im Einzelfall nach Vorgabe des Prüfungsausschusses ein amtsärztliches Attest, unverzüglich, spätestens 3 Werktage nach Ausstellung dem Prüfungsausschuss oder einer von ihm beauftragten Stelle vorzulegen.

§ 8 Zusatzprüfung

Ergänzend zu § 18 APO können Prüfungsfächer, die im Rahmen der Regelung des Freiversuches nach § 13 Abs. 4 Satz 1 APO, durch einen Wechsel des Faches nicht in dem Studiengang berücksichtigt werden, in maximal 3 Fällen als Zusatzprüfungen gewertet werden. Dieses ist dem Prüfungsausschuss schriftlich beim Wechsel des Prüfungsfaches mitzuteilen.

§ 9 Masterarbeit

(1) Zur Masterarbeit wird zugelassen, wer die Voraussetzungen nach § 14 Abs. 9 APO erfüllt hat und alle zum Studienabschluss erforderlichen Module nach Anlage 3 erfolgreich abgeschlossen hat. Der Prüfungsausschuss kann auf begründeten Antrag die Zulassung zur Masterarbeit auch dann genehmigen, wenn die hierfür erforderlichen Zulassungs- und Prüfungsvorleistungen noch nicht alle erbracht wurden, aber zu erwarten ist, dass die oder der Studierende nach dem gewöhnlichen Verlauf die restlichen Module innerhalb von einem Semester absolvieren wird.

(2) Die Masterarbeit umfasst 30 Leistungspunkte. Die Bearbeitungszeit der Masterarbeit beträgt 26 Wochen. Mit dem Beginn der Bearbeitungszeit wird der Abgabetermin mitgeteilt. Die Masterarbeit wird in der Regel im 4. Semester angefertigt. Das Thema kann nur einmal und nur innerhalb von vier Wochen nach Ausgabe zurückgegeben werden.

(3) Die Masterarbeit kann nach Wahl der Studierenden in deutscher oder englischer Sprache abgefasst werden. Die Masterarbeit muss in einem Vertiefungsfach angefertigt werden. Sofern ein ausreichender Bezug zu mind. einem Vertiefungsfach hergestellt wird, kann das Thema der Masterarbeit mit Zustimmung des Prüfungsausschusses auch außerhalb eines Vertiefungsfaches angefertigt werden.

(4) Vor Bewertung der Arbeit wird die Masterarbeit in einem Kolloquium durch die oder den Studierende/n vorgestellt. Das Kolloquium dauert ca. 30 Minuten und geht mit 10 % in die Bewertung der Masterarbeit ein.

§ 10 Ergebnis der Prüfung

(1) Bei der Bildung der Gesamtnote der Masterprüfung werden die Ergebnisse aus dem Vertiefungs- und Ergänzungsbereich und der Masterarbeit berücksichtigt.

(2) Für besonders hervorragende Leistungen (Gesamtnote 1,2 und besser) kann der Prüfungsausschuss die Gesamtnote „mit Auszeichnung“ festlegen.

II. Inkrafttreten und Übergangsvorschriften

1. Diese Änderung der Prüfungsordnung tritt am 01.10.2024 in Kraft. Die bisher geltenden besonderen Teile der Prüfungsordnung treten gleichzeitig außer Kraft.

2. Studierende mit Studienbeginn bis zum Sommersemester 2024 werden bis zum 30.09.2026 nach den bisherigen Anlagen 3 und 4 (gemäß TU-Verkündungsblatt Nr. 1430) geprüft, es sei denn, sie beantragen beim Prüfungsausschuss einen Wechsel in die neuen Anlagen 3 und 4. Der Wechsel muss bis zum 15.11. für das Wintersemester und bis zum 30.04. für das Sommersemester beantragt werden. Ein anschließender Wechsel zurück in die bisherige Prüfungsordnung ist ausgeschlossen.
3. Module aus den bisherigen Anlagen 3 und 4 (gemäß TU-Verkündungsblatt Nr. 1430), die nicht mehr angeboten werden, können durch Module aus dieser Fassung der Prüfungsordnung ersetzt werden. Dieses gilt insbesondere in den folgenden Modulen:
- 4.

Anthropogenic Soils	Die Belegung ist ohne Einschränkungen möglich.
Boden als Ökosystem	Nur möglich, wenn das Modul Bodenökologie und Nachhaltige Bodennutzung nicht belegt wurde.
Bodennutzung	Nur möglich, wenn das Modul Böden, Bodenfunktionen und Bodennutzung und das Modul Landwirtschaftliches Management und Bodenschutz nicht belegt wurde.
Erweiterte Bodenkunde	Nur möglich, wenn das Modul Böden, Bodenfunktionen und Bodennutzung nicht belegt wurde.
Fernerkundung	Nur möglich, wenn das Modul Monitoring nicht belegt wurde.
Geoinformatik	Nur möglich, wenn das Modul Geoinformation nicht belegt wurde.
Image Processing and Interpretation	Die Belegung ist ohne Einschränkungen möglich.
Ingenieurvermessung	Nur möglich, wenn das Modul Monitoring nicht belegt wurde.
Inverse Modellierung und Modellkalibrierung	Nur möglich, wenn das Modul Environmental Fate: Inverse Modellierung nicht belegt wurde.
Monitoring des Bodenwasserhaushalts	Nur möglich, wenn das Modul Messung von Wasser und

	Stoffströmen im Boden-Pflanze-Atmosphäre-Kontinuum nicht belegt wurde.
Plant Hydraulics	Die Belegung ist ohne Einschränkungen möglich.
Transportprozesse in der Umwelt: Grundlagen und Modellierung	Nur möglich, wenn das Modul Environmental Transport: Grundlagen und Modellierung nicht belegt wurde.

5. Für Studierende mit Studienbeginn bis zum Sommersemester 2024 gelten bei Wechsel der Prüfungsordnung folgende Regelungen:

- Alle absolvierten Module werden anerkannt.
- Bei identischen Prüfungsleistungen werden auch nicht bestandene Prüfungsversuche anerkannt.
- Die Zuordnung zu den Vertiefungen erfolgt bei bereits absolvierten Modulen, die nicht mehr angeboten werden, nach der bisherigen Zuordnung.
- Ein Wechsel zurück in die bisherige Prüfungsordnung ist ausgeschlossen.

III. Disclaimer

Alle Informationen wurden sorgfältig zusammengestellt. Es kann jedoch keine Gewähr für die Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität übernommen werden. Jegliche Haftung, insbesondere für eventuelle Schäden oder Konsequenzen, die durch die Nutzung der angebotenen Informationen entstehen, sind ausgeschlossen. Es gilt die Prüfungsordnung wie sie sich aus den amtlichen Verkündungsblättern ergibt.



Module des Studiengangs

Umweltnaturwissenschaften (Master)

Inhaltsverzeichnis

Master Umweltnaturwissenschaften

Vertiefungsfach Angewandte Hydrologie und Gewässermanagement

Hydrologie und Wasserwirtschaft.....	4
Hydrogeologie und Grundwasserbewirtschaftung.....	5
Flussgebietsmanagement.....	5
Gewässerschutz-Messtechnik und Datenanalyse.....	6
Gewässerschutz - Modellierung.....	6
Ecohydrological Modelling of Catchments.....	7
Naturnaher Wasserbau.....	7

Vertiefungsfach Atmosphäre und Grenzschichtprozesse

Prozesse in der atmosphärischen Grenzschicht.....	8
Klimawandel.....	8
Luftqualität und Luftreinhaltung.....	9
Mikrometeorologie.....	9
Stadtklimatologie.....	10

Vertiefungsfach Biodiversität

Grundlagen der Biodiversität.....	11
Biodiversität von Agrarlandschaften.....	12
Bioindikation und Biodiversitätswandel in aquatischen Ökosystemen.....	13
Landschaftsepidemiologie.....	14
Ökologische Modellierung.....	15

Vertiefungsfach Boden- und Landnutzung

Erweiterte Bodenkunde.....	16
Anthropogenic Soils.....	17
Boden als Ökosystem.....	18
Bodennutzung.....	19

Vertiefungsfach Modelling Flow and Transport in the Critical Zone

Transportprozesse in der Umwelt: Grundlagen und Modellierung.....	20
Inverse Modellierung und Modellkalibrierung.....	21
Plant Hydraulics.....	21
Monitoring des Bodenwasserhaushalts.....	22
Urban Ecohydrology	23

Vertiefungsfach Umwelt(geo-)chemie und Ökotoxikologie

Schadstoffe in der Umwelt.....	24
Ökologische Chemie.....	24
Ökotoxikologie.....	25
Umweltgeochemie - Biogeochemische Kreisläufe: Einführung und Dateninterpretation.....	25
Geochemische Modellierung und Fallstudien.....	26

Ergänzungsbereich

Angewandte Limnologie und Modellierung von Seen und Talsperren.....	27
Anorganische Umweltanalytik.....	27
Deponietechnik und Altlastensanierung.....	28
Fernerkundung.....	29
Geländeübung Biodiversität.....	29
Geoinformatik.....	30
Grundlagen des Umwelt- und Ressourcenschutzes.....	31
Hydrogeophysik.....	31
Image Processing and Interpretation.....	32
Ingenieurvermessung.....	33
Internationale Abwasser- und Abfallwirtschaft.....	34
Laborpraktikum und Bemessung von Anlagen.....	35
Multivariate statistische Verfahren.....	36
Mechanische und thermische Abfallbehandlung und Luftreinhaltung.....	37

Nachhaltige Chemie.....	38
Naturschutzbiologie.....	39
Organische Umweltanalytik.....	40
Photogrammetrie.....	41
Trinkwasseraufbereitung und Siedlungsentwässerung.....	42
Umweltgeochemie - Biogeochemische Kreisläufe: Anwendungen und Projektplanung.....	43
Überfachliche Qualifizierung	
Allgemeine Qualifikationen.....	44
Rahmenveranstaltungen	
Seminar-Modul.....	45
Masterarbeit	
Masterarbeit.....	45

Master Umweltnaturwissenschaften	
ECTS	120

Vertiefungsfach Angewandte Hydrologie und Gewässermanagement	
ECTS	18

Modulname	Hydrologie und Wasserwirtschaft
Nummer	3321200000
ECTS	6,0
Zwingende Voraussetzungen	
Anwesenheitspflicht	
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Klausur (120 Min.) oder mdl. Prüfung (ca. 60 Min.)
Zu erbringende Studienleistung	
Zusammensetzung der Modulnote	
Qualifikationsziel	
<p>Die Studierenden können die zeitliche und räumliche Dynamik von Oberflächengewässern quantifizieren und auf unterschiedlichen Skalen modellieren. Sie können hydrologische Teilprozesse erläutern und deren Zusammenwirken in komplexen hydrologischen Modellkonzepten für Niederschlags-Abfluss- und Wasserhaushaltssimulationen abbilden. Sie können Simulationsrechnungen für Niederschlags-Abflussprozesse und Wasserhaushaltsanalysen durchführen und deren Ergebnisse kritisch beurteilen. Die Studierenden können Verfahren zur Bewertung von wasserwirtschaftlichen Projekten erläutern und Bemessungswerte für die Planung wasserwirtschaftlicher Infrastrukturen ableiten.</p>	

↑

Modulname	Hydrogeologie und Grundwasserbewirtschaftung
Nummer	4310270
ECTS	6,0
Zwingende Voraussetzungen	
Anwesenheitspflicht	
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Klausur (120 Min.) oder mündliche Prüfung (ca. 60 Min.)
Zu erbringende Studienleistung	
Zusammensetzung der Modulnote	
Qualifikationsziel	
<p>Die Studierenden erlangen Kenntnis über den Aufbau von regionalen Grundwasserkörpern, den Strömungs- und Transportprozesse im Untergrund sowie dem Grundwasserhaushalt. Sie eignen sich die Nutzung von Rechnern zur Simulation von Grundwasserbewegungen und Transportprozessen an und sind in der Lage, sich einen Überblick zur Bewertung wasserwirtschaftlicher Projekte nach Nutzen-Kosten-Kriterien und anderen Kriterien zu verschaffen. Außerdem lernen sie komplexe hydrogeologische Prozesse und die Modelltechnik zur Nachbildung dieser Prozesse kennen.</p>	

↑

Modulname	Flussgebietsmanagement
Nummer	4320090
ECTS	6,0
Zwingende Voraussetzungen	
Anwesenheitspflicht	
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Klausur (120 Min.) oder mdl. Prüfung (ca. 60 Min.)
Zu erbringende Studienleistung	Anerkennung zweier Hausarbeiten
Zusammensetzung der Modulnote	
Qualifikationsziel	
<p>Die Studierenden werden in die Lage versetzt, Flussgebietsmanagement nach Vorgaben der EU-Richtlinien zu betreiben. Die Studierenden werden mit computerbasierten Modellanwendungen zum Flussgebietsmanagement mit Fokus auf Speicherbewirtschaftung vertraut gemacht. Sie werden in die Lage versetzt, geographische Daten in Raster- und in Vektorform zu verarbeiten und zu analysieren. Sie können raumbezogene Fragestellungen lösen und die Ergebnisse in thematischen Karten darstellen.</p>	

↑

Modulname	Gewässerschutz-Messtechnik und Datenanalyse
Nummer	4310970
ECTS	6,0
Zwingende Voraussetzungen	
Anwesenheitspflicht	
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Hausarbeit
Zu erbringende Studienleistung	
Zusammensetzung der Modulnote	
Qualifikationsziel	
Die Studierenden erwerben vielfältige und fächerübergreifende Kenntnisse in der Datenanalyse und Programmierung von eigenen Analyse-Algorithmen. Es wird ein Verständnis über Datenstrukturen, -größenordnungen, und -plausibilitäten vermittelt. Die erworbenen Kenntnisse können auf unbekannte Disziplinen und andere Software übertragen werden.	

↑

Modulname	Gewässerschutz - Modellierung
Nummer	4310730
ECTS	6,0
Zwingende Voraussetzungen	
Anwesenheitspflicht	
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Klausur (90 Min.) oder mdl. Prüfung (ca. 60 Min.)
Zu erbringende Studienleistung	Hausarbeit
Zusammensetzung der Modulnote	
Qualifikationsziel	
Die Studierenden erwerben eine fundierte Kenntnis der Interaktion von Wassermenge und Wasserqualität in fließenden und stehenden Gewässern in Einzugsgebieten. Sie werden qualifiziert, die Verunreinigung naturwissenschaftlich-technisch zu quantifizieren und mittels Modellalgorithmen zu beschreiben. Mithilfe von Modellanwendungen erlernen sie Lösungen zur Verbesserung der Gewässergüte.	

↑

Modulname	Ecohydrological Modelling of Catchments
Nummer	4398800
ECTS	6,0
Zwingende Voraussetzungen	
Anwesenheitspflicht	
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Klausur (120 Min.) oder mdl. Prüfung (ca. 30 Min.)
Zu erbringende Studienleistung	
Zusammensetzung der Modulnote	
Qualifikationsziel	
Die Studierende erlangen fundierte Kenntnisse zu den in der Landschaft und im Gewässer stattfindenden Transport- und Umwandlungsprozessen von Stoffen in einem Einzugsgebiet sowie ihrer mathematischen Beschreibung in einem ökohydrologischen Modellsystem. Sie werden befähigt, ein ökohydrologisches Modell für ein mesoskaliges Einzugsgebiet aufzubauen, die Modellausgaben aufzubereiten und zu analysieren und die Simulationsergebnisse zu bewerten. Sie erwerben Grundlagen in der Modellierung und Bewertung von Managementmaßnahmen zur Reduktion von Stoffausträgern innerhalb und aus dem Einzugsgebiet heraus.	

↑

Modulname	Naturnaher Wasserbau
Nummer	4320020
ECTS	6,0
Zwingende Voraussetzungen	
Anwesenheitspflicht	
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Klausur (90 Min.) und Referat und mdl. Prüfung (ca. 30 Min.)
Zu erbringende Studienleistung	
Zusammensetzung der Modulnote	
Qualifikationsziel	
Die Studierenden erlernen die Grundlagen zur Behandlung wesentlicher Aspekte des naturnahen Wasserbaus. Dieses betrifft insbesondere die Hydraulik und den Feststofftransport von Fließgewässern sowie ihre Wechselwirkung unter Berücksichtigung weiterer Einflüsse, wie z.B. Vegetation. Mit diesen Instrumentarien sind die Studierenden in der Lage, Ziele naturnaher Umgestaltungsmaßnahmen zu definieren, entsprechende Maßnahmen zu entwickeln und den Erfolg geplanter und bereits bestehender Umgestaltungsmaßnahmen zu bewerten. Die praxisnahe Ausbildung wird durch Übungen im Gelände unterstrichen. Neben wasserbaulichen werden auch ökologische Inhalte vermittelt, um die Studierenden auf die im Berufsleben geforderte interdisziplinäre Zusammenarbeit im Bereich des naturnahen Wasserbaus vorzubereiten.	

↑

Vertiefungsfach Atmosphäre und Grenzschichtprozesse	
ECTS	18

Modulname	Prozesse in der atmosphärischen Grenzschicht
Nummer	1112040
ECTS	6,0
Zwingende Voraussetzungen	
Anwesenheitspflicht	
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Klausur (120 Min.) oder mdl. Prüfung (30 Min.)
Zu erbringende Studienleistung	
Zusammensetzung der Modulnote	
Qualifikationsziel	
Die Studierenden erlangen ein grundlegendes Verständnis elementarer Grenzschicht- und Austauschprozessen in der bodennahen Luftschicht. Sie werden befähigt, die Charakteristika verschiedener Grenzschichtklimata zu interpretieren und deren Genese zu verstehen. Im Rahmen der Lehrveranstaltung wird die Quantifizierung von Grenzschichtprozessen mit Hilfe von Parametrisierungsmodellen erlernt.	

↑

Modulname	Klimawandel
Nummer	1112060
ECTS	6,0
Zwingende Voraussetzungen	
Anwesenheitspflicht	
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Klausur (120 Min.) oder mdl. Prüfung (30 Min.)
Zu erbringende Studienleistung	
Zusammensetzung der Modulnote	
Qualifikationsziel	
Die Studierenden erlangen ein grundlegendes Verständnis elementarer Prozesse im Klimasystem und werden befähigt, dieses auf Fragestellungen von Klimavariabilität und Paläoklima sowie zur Bewertung von Änderungen im Klimasystem anzuwenden. Es wird erlernt, aktuelle Forschungsfragen und -ergebnisse zur Klimawandelforschung in den Gesamtzusammenhang der Klimaentwicklung einzuordnen, um die Auswirkungen von Prozessen der Mitigations- und Adaptionforschung einschätzen zu können.	



Modulname	Luftqualität und Luftreinhaltung
Nummer	1112340
ECTS	6,0
Zwingende Voraussetzungen	
Anwesenheitspflicht	
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Klausur (max. 120 Min.) oder mündliche Prüfung (30 Min.)
Zu erbringende Studienleistung	Portfolio
Zusammensetzung der Modulnote	
Qualifikationsziel	
Die Studierenden erlangen ein grundlegendes Verständnis der Grundlagen der (urbanen) Luftqualität der bodennahen Grenzschicht sowie Kenntnisse der wichtigsten Wirkungsketten troposphärischer Spurenstoffe. Die Studierenden werden befähigt aktuelle Trends und Forschungsfelder atmopshärischer Luftqualität nachzuvollziehen. Sie werden im Umgang, in der Analyse sowie der Interpretation lufthygienischer Datensätze geschult.	



Modulname	Mikrometeorologie
Nummer	1112200
ECTS	6,0
Zwingende Voraussetzungen	
Anwesenheitspflicht	
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Praktikumsbericht zur Geländeübung oder mündliche Prüfung (30 Min.)
Zu erbringende Studienleistung	
Zusammensetzung der Modulnote	
Qualifikationsziel	
Die Studierenden erlangen ein grundlegendes Verständnis von mikrometeorologischen Konzepten zur Quantifizierung des Oberfläche-Atmosphäre Austausches. Im Rahmen der Lehrveranstaltung wird moderne mikrometeorologische Messtechnik zum Einsatz kommen, um damit Messdaten im Gelände zu erheben. Zudem werden die Studiereden befähigt, die Daten mit gängigen Ansätzen auszuwerten und zu präsentieren. In diesem Zusammenhang werden Berechnungsmodelle zur Bestimmung des Oberflächen/Atmosphäre Austausches zum Einsatz kommen.	



Modulname	Stadtklimatologie
Nummer	1112070
ECTS	6,0
Zwingende Voraussetzungen	
Anwesenheitspflicht	
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Klausur (120 Min.) oder mdl. Prüfung (30 Min.)
Zu erbringende Studienleistung	
Zusammensetzung der Modulnote	
Qualifikationsziel	
Die Studierenden erlangen ein grundlegendes Verständnis elementarer Grenzschichtprozesse und deren Modifikation durch den Stadtkörper. Die Studierenden werden befähigt grundlegende und angewandte Fragestellungen in der Stadtklimatologie im Rahmen des aktuellen Forschungskontexts zu diskutieren und einzuordnen. Sie werden zudem in den Möglichkeiten der Anwendung stadtklimatischer Modelle geschult.	

↑

Vertiefungsfach Biodiversität	
ECTS	18

Modulname	Grundlagen der Biodiversität
Nummer	1116070
ECTS	6,0
Zwingende Voraussetzungen	
Anwesenheitspflicht	
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Klausur (90 Minuten)
Zu erbringende Studienleistung	
Zusammensetzung der Modulnote	
Qualifikationsziel	
<p>Die Studierenden kennen die grundlegenden Konzepte der Biodiversität, der Biogeographie und der Makroökologie und können sie interpretieren. Sie haben ein tieferes Verständnis für die relevanten Prozesse, die den Artenreichtum lokal, regional und global beeinflussen. Sie können biogeographische Muster erklären und interpretieren und kennen Ansätze, diese Muster zu beschreiben und zu analysieren. Sie kennen die Zusammenhänge zwischen Ökosystemfunktionen und Artenreichtum. Sie sind in der Lage das Konzept der Ökosystemleistungen anzuwenden und haben ein gutes Verständnis für den Zusammenhang zur Biodiversität. Sie haben ein tieferes Verständnis für die Bedeutung der Biodiversität und Ökosystemleistungen.</p> <p>Den Studierenden wird vermittelt wie Biodiversitätsdaten erfasst, dokumentiert und gepflegt werden. Dabei lernen Sie Datenbanken wie GBIF, Movebank, eBird, etc. kennen, aber auch naturkundliche Sammlungen. In Übungen werden Biodiversitätsdaten aus Datenbanken ausgewertet und kartiert.</p>	

↑

Modulname	Biodiversität von Agrarlandschaften
Nummer	1112370
ECTS	6,0
Zwingende Voraussetzungen	
Anwesenheitspflicht	
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Klausur (90 Min.)
Zu erbringende Studienleistung	Referat
Zusammensetzung der Modulnote	
Qualifikationsziel	
<p>Die Studierenden kennen die unterschiedlichen Definitionen von Biodiversität und kennen die Entstehung und Politisierung des Konzepts Biodiversität. Sie verstehen die Bedeutung des Konzepts für seine Anwendung in der Landwirtschaft zur Auflösung des scheinbaren Gegensatzpaares Landwirtschaft oder Biodiversität. Die Studierenden kennen die Bedeutung von Ökosystemleistungen als funktionelle Komponenten der Biodiversität für Agrarökosysteme und landwirtschaftliche Produktion. Sie haben ein vertieftes Verständnis zu Fragen des Schutzes und der Nutzung der Biodiversität in Agrarlandschaften und kennen damit verbundene Zielkonflikte. Sie kennen unterschiedliche Strategien für Schutz und Nutzung der Biodiversität in Agrarlandschaften und sind geschult im kritischen Umgang mit Biodiversitätsindikatoren und Monitoringprogrammen.</p> <p>Die Studierenden können Visionen von zukünftigen Agrarsystemen entwickeln, welche an den Herausforderungen an die nachhaltige Entwicklung der Landwirtschaft angepasst sind. Sie können diese Visionen präsentieren und in das Format eines Forschungsantrags übertragen. Sie kennen den formalen Aufbau eines Forschungsantrags und können ihre Forschungsideen gegenüber einem Expertengremium verteidigen. Sie haben ein vertieftes Verständnis des inter- und transdisziplinären Arbeitens in Forschungsprojekten und wissen welche Projektpartner für ein solches Forschungsvorhaben notwendigerweise zusammenarbeiten müssen. Sie können sich kritisch mit möglichen Risiken für die Umsetzung eines Forschungsprojekts auseinandersetzen.</p>	

↑

Modulname	Bioindikation und Biodiversitätswandel in aquatischen Ökosystemen
Nummer	1111140
ECTS	6,0
Zwingende Voraussetzungen	
Anwesenheitspflicht	
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Klausur (90 min) (50%) und Portfolio (Referat, Handout) (50%) Es besteht eine Anwesenheitspflicht in den Lehrveranstaltungen, Übungen und Seminar.
Zu erbringende Studienleistung	
Zusammensetzung der Modulnote	
Qualifikationsziel	
<p>Die Studierenden lernen Themen von besonders hoher aktueller Relevanz für die Funktion und Zukunft aquatischer Ökosysteme in urbanen und naturnahen kontinentalen Räumen sowie im marinen Bereich zu recherchieren und zu präsentieren. Sie erlangen Verständnis über die Entstehung, Analyse und Anwendung von Geoarchiven als Werkzeug für das Langzeitmonitoring von Klima und Umwelt. Sie erarbeiten die Merkmale und die Bedeutung der Bioindikation sowie wichtiger Indikatororganismen. Die Studierenden trainieren Methodenkompetenz in geowissenschaftlicher und biologischer Analytik sowie in statistischen Verfahren zur Zeitreihenanalyse. Dabei lernen sie längerfristige Umwelt- und Klimaänderungen auf das Geoökosystem abzuleiten, zukünftige Szenarien zu entwerfen sowie die Wechselwirkung zwischen Mensch und Umwelt zu bewerten.</p>	

↑

Modulname	Landschaftsepidemiologie
Nummer	1116100
ECTS	6,0
Zwingende Voraussetzungen	
Anwesenheitspflicht	
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung Landschaftsepidemiologie: Referat (1/3) Prüfungsleistung Geländepraktikum: Praktikumsbericht (2/3)
Zu erbringende Studienleistung	
Zusammensetzung der Modulnote	
Qualifikationsziel	
<p>Vorlesung Landschaftsepidemiologie (WS) Die Studierenden haben ein grundlegendes Verständnis über landschaftsassozierte Krankheitserreger und können an Beispielen aus den gemäßigten und tropischen Breiten direkte und indirekte Übertragungswege, Wirte und Vektoren zuordnen. Sie können epidemiologische Kennzahlen, wie Prävalenz, Inzidenz und Basisreproduktionszahl, herleiten. Sie verstehen, wie die Übertragungsdynamik landschaftsassoziierter Erreger durch biotische und abiotische Umweltfaktoren bzw. Habitatabhängigkeit beeinflusst wird, und können räumliche und zeitliche Verbreitungsmuster beispielhaft darstellen. Sie haben einen Überblick über Methoden zur Risikoabschätzung und Risikomanagement und können die Anwendbarkeit von Präventions- und Interventionsstrategien evaluieren. Sie kennen die Vorgehensweise zur Habitatmodellierung von landschaftsassozierten Krankheiten.</p> <p>Seminar Landscape Epidemiology (WS) Die Studierenden lernen die aktuellen Forschungsschwerpunkte der Landschaftsepidemiologie und wissen, sie kritisch zu bewerten. Übung Landschaftsepidemiologie (SS, Blockveranstaltung) Die Studierenden lernen beispielhaft Methoden zur Beprobung von Vektoren im Freiland, um deren Aktivität vergleichend abzuschätzen, und können das räumliche Verbreitungsmuster beschreiben. Sie lernen, mit ihren selbsterhobenen Datensätzen zu modellieren.</p>	

↑

Modulname	Ökologische Modellierung
Nummer	1116130
ECTS	6,0
Zwingende Voraussetzungen	
Anwesenheitspflicht	
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Erstellung und Dokumentation von Rechnerprogrammen
Zu erbringende Studienleistung	
Zusammensetzung der Modulnote	
Qualifikationsziel	
Die Studierenden kennen die zentralen Methoden der Verbreitungsmodellierung aus den Bereichen Statistik und machine learning. Sie kennen zudem die wichtigsten Ansätze zur Erstellung von Populationsmodellen. Sie können beide Modellierungsmethoden zur Bearbeitung von geoökologischen und naturschutzbiologischen Fragestellungen verwenden und kennen die Vor- und Nachteile dieser Ansätze. Sie können Daten und Modelle visualisieren und interpretieren sowie zugrundeliegende Annahmen überprüfen und Parametersensitivitäten abschätzen.	

↑

Vertiefungsfach Boden- und Landnutzung	
ECTS	18

Modulname	Erweiterte Bodenkunde
Nummer	3328200000
ECTS	6,0
Zwingende Voraussetzungen	Grundkenntnisse entsprechend der Vorlesung "Bodenkunde - Einführung" sind zwingend erforderlich.
Anwesenheitspflicht	Für die Geländeübung besteht Anwesenheitspflicht.
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Klausur (120min) oder mdl. Prüfung (30min)
Zu erbringende Studienleistung	
Zusammensetzung der Modulnote	
Qualifikationsziel	
<p>Die Studierenden erwerben Kenntnisse zum Vorkommen und zur Verbreitung der Böden in Norddeutschland. Die Studierenden werden in der Lage sein, die Faktoren und Prozesse der Landformentwicklung zu erklären.. Die Studierenden sind vertraut mit der Bodenklassifikation, der Kartierung und der Vergesellschaftung von Böden. Im Rahmen der Geländeübungen erlernen sie die Erfassung, Ansprache von Bodenarten, Horizonten und Horizontfolgen und Kartierung norddeutscher Böden.</p> <p>Die Studierenden erlernen vertiefende Kenntnisse physikalischer Parameter und Prozesse mit Augenmerk auf die Interaktionen zwischen Vegetation und Böden und verstehen die praktischen Implikationen ebendieser.</p>	

↑

Modulname	Anthropogenic Soils
Nummer	3328200030
ECTS	6,0
Zwingende Voraussetzungen	Grundkenntnisse entsprechend der Vorlesung "Bodenkunde - Einführung" und dem Modul "Erweiterte Bodenkunde" sind zwingend erforderlich.
Anwesenheitspflicht	Es besteht Anwesenheitspflicht in den Übungen.
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Soil Degradation and Conservation: Präsentation (45min+20min Diskussion; 50%) Urban Soils: Hausarbeit (20 Seiten, 50%)
Zu erbringende Studienleistung	
Zusammensetzung der Modulnote	
Qualifikationsziel	
<p>In this module students understand the central role of soils in the landscape. One of the specific aims is to expand basic knowledge in soil science regarding soil protection. The students are familiar with the legal and technical foundations of soil conservation and can evaluate measures for the use of soils with regard to soil protection. Selected issues in soil science and applied soil protection, as well as associated ecological problems, are reflected upon. In addition, students acquire knowledge about the necessary soil measurement techniques and basic understanding of remediation strategies for degraded soils.</p> <p>Students receive an overview of the specific characteristics of urban soils, various parent materials, technogenic substrates, soil formation processes, and resulting physical, chemical, and biological properties. Topics such as sealing, contamination, parent substrates, and soil functions including urban agriculture, among others, are discussed in more detail.</p> <p>The practical part offers a hands-on approach essential for understanding the fundamentals of geoecological research. Students learn research design and planning, sampling, laboratory techniques, and the preparation of a technical report.</p>	

↑

Modulname	Boden als Ökosystem
Nummer	3328200010
ECTS	6,0
Zwingende Voraussetzungen	Grundkenntnisse entsprechend der Vorlesung "Bodenkunde - Einführung" sind zwingend erforderlich.
Anwesenheitspflicht	Für die Übungen besteht Anwesenheitspflicht.
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Klausur (120min)
Zu erbringende Studienleistung	
Zusammensetzung der Modulnote	
Qualifikationsziel	
<p>Die Studierenden erwerben Kenntnisse zu bodenökologischen Zusammenhängen im Kontext einer Bodennutzung, dem Einsatz von Isotopen in der biogeochemischen Forschung und zu mikrobiellen Ökosystemprozessen. Schwerpunkte liegen hier zunächst auf der Vermittlung von Grundlagen der Bodenökologie, der Lebensraumfunktion des Bodens, Anpassungsmechanismen von Bodenorganismen und der Produktionsfunktion des Bodens. Die Studierenden erlangen Kenntnisse, Rückkopplungsmechanismen zwischen Lebensraumfunktion und Bodennutzung anhand von Indikatorsystemen für Bodenwirbellose zu analysieren und zu bewerten. Isotope sind wichtige Tracer in der bodenökologischen Forschung, mit deren Hilfe die Transformation und der Verbleib von Substanzen in der Umwelt verfolgt werden können. Die Studierenden lernen anhand aktueller Forschungsbeispiele die Grundlagen und die Anwendung Stabiler Isotope für die Erforschung von C- und N-Kreisläufen.</p> <p>In der Veranstaltung ‚Microbial Ecosystem Processes‘ (Vorlesungen kombiniert mit Übungen) erwerben die Studierenden Kenntnisse zu den mikrobiellen Aktivitäten in Ökosystemen, mit einem Fokus auf terrestrische Systeme (Böden, Rhizosphären) aber auch mit Bezug auf aquatische und konstruiert Systeme. Die Studierenden lernen dabei wichtige Mikroorganismen und mikrobielle funktionelle Gruppen kennen. Sie erlangen ein Verständnis über die Wechselwirkungen zwischen Umweltfaktoren und mikrobiellen Prozessen und damit Erkenntnisse, wie mikrobielle Aktivitäten gesteuert, genutzt und kontrolliert werden können.</p>	

↑

Modulname	Bodennutzung
Nummer	3328200020
ECTS	6,0
Zwingende Voraussetzungen	
Anwesenheitspflicht	Es besteht Anwesenheitspflicht für die Exkursionen.
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Landwirtschaft: Klausur (45min) Waldbewirtschaftung in Mitteleuropa: Klausur (45min)
Zu erbringende Studienleistung	
Zusammensetzung der Modulnote	
Qualifikationsziel	
<p>Landwirtschaft V: In der Vorlesung erlangen die Studierenden einen Überblick über die Geschichte der Landwirtschaft in Deutschland sowie die biologischen Grundlagen der Ertragsbildung. Sie kennen die wichtigsten Kulturpflanzen und deren Nutzung sowie unterschiedliche Anbausysteme und Anbauformen. Sie können Möglichkeiten zur Anpassung der Landwirtschaft an den Klimawandel sowie Maßnahmen und Grenzen des Klimaschutzes in der Landwirtschaft einschätzen. Außerdem erwerben die Studierenden Fähigkeiten zur Beurteilung von Problemen in verschiedenen Bereichen landwirtschaftlicher Nutzung. Sie werden in die Lage versetzt, durch Landwirtschaft verursachte lokale und globale Umweltprobleme zu erkennen, Zusammenhänge in dem Mensch-Umwelt-System Landwirtschaft zu verstehen sowie Lösungsansätze für umweltschonende Landbewirtschaftung zu entwickeln.</p> <p>Landwirtschaft Ü: Im Rahmen der praxisnahen Übung lernen die Studierenden die verschiedenen Kulturpflanzen im Feld näher kennen und erlangen einen Überblick über aktuelle pflanzenbauliche experimentelle Versuchsansätze.</p> <p>Waldbewirtschaftung in Mitteleuropa V: Die Studierenden erlangen einen Überblick über forstwirtschaftliche Grundlagen und der ökologischen, ökonomischen und sozialen Bedeutung von Waldökosystemen in Mitteleuropa. Sie kennen die wichtigsten Aspekte waldbezogener gesetzlicher Regelungen, Organisationsstrukturen und Behandlungsgrundsätze. Die Studierenden kennen die wesentlichen Parameter und Methoden zur Beschreibung, Analyse und Bewertung der Nutz-, Schutz- und Erholungsfunktion mitteleuropäischer Wälder.</p> <p>Waldbewirtschaftung in Mitteleuropa Ü: Die Studierenden kennen die wesentlichen Parameter forstwirtschaftlicher Inventurverfahren und können diese im Gelände erfassen. Zudem sind charakteristische Zeigerarten dominierender Waldgesellschaften Mitteleuropas bekannt und das waldbauliche Standortpotenzial kann hinsichtlich Wasserhaushalt und Nährstoffversorgung unter ökologisch-ökonomischen Gesichtspunkten eingeschätzt werden.</p>	

↑

Vertiefungsfach Modelling Flow and Transport in the Critical Zone	
ECTS	18

Modulname	Transportprozesse in der Umwelt: Grundlagen und Modellierung
Nummer	3328200040
ECTS	6,0
Zwingende Voraussetzungen	
Anwesenheitspflicht	
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Klausur (120min) oder mdl. Prüfung (30min)
Zu erbringende Studienleistung	
Zusammensetzung der Modulnote	
Qualifikationsziel	
<p>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, die grundlegenden Prozesse des Verhaltens und des Transports von Substanzen in verschiedenen Umweltkompartimenten wie Wasser, Boden, Aquiferen, Fließgewässern oder Luft auf der Kontinuumsebene konzeptionell zu formulieren und mathematisch über Differenzialgleichungen darzustellen. • Können die wichtigsten Reaktionen, d.h. Sorption und Abbau in Form von Kompartimentmodellen und gewöhnlichen Differenzialgleichungen formulieren. • Haben Kenntnis der grundlegenden Methoden für die numerische Lösung von gewöhnlichen Differenzialgleichungen und können diese programmtechnisch umsetzen. • haben Kenntnis der grundlegenden Techniken zur numerischen Lösung der mathematischen Transport- und Verhaltensgleichungen (Finite Differenzen, Finite Elemente-Verfahren). • kennen die Prinzipien der Prozessparametrisierung und Techniken zur Berücksichtigung der geeigneten Rand- und Anfangsbedingungen. <p>können Fragestellungen zum Verhalten von Umweltchemikalien mit Hilfe von Simulationsmodellen bearbeiten und die Ergebnisse unter Berücksichtigung der zugrundeliegenden Annahmen interpretieren.</p>	

↑

Modulname	Inverse Modellierung und Modellkalibrierung
Nummer	3328200050
ECTS	6,0
Zwingende Voraussetzungen	
Anwesenheitspflicht	
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Klausur (120min) oder mdl. Prüfung (30min)
Zu erbringende Studienleistung	
Zusammensetzung der Modulnote	
Qualifikationsziel	
<p>Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, Methoden der linearen und nichtlinearen Regression zur Schätzung von Parametern des Wasser- und Stofftransports eigenständig anzuwenden und in der Programmiersprache PYTHON zu implementieren • kennen die wichtigsten Verfahren der iterativen Minimierung von Funktionen mehrerer Veränderlicher und sind fähig, diese unter Berücksichtigung ihrer Vor- und Nachteile zur Lösung von praktischen Problemen einzusetzen. • sind fähig, inverse Probleme für beliebige Problemstellungen und Modelltypen (lineare und nichtlineare Kompartimentmodelle, Transportmodelle in Form partieller Differenzialgleichungen) zu formulieren und zu lösen. • können die Unsicherheiten von Modellparametern und Modellvorhersagen in Form von Konfidenz- und Prognoseintervallen quantifizieren, geeignet darstellen und statistisch interpretieren. • sind in der Lage, Experimente für die Untersuchung des Verhaltens von Stoffen in der Umwelt zu planen und im Hinblick auf ihren Informationsgehalt zu optimieren. <p>Sie können die Ergebnisse eigenständig durchgeführter Projekte präsentieren, erläutern und interpretieren.</p>	



Modulname	Plant Hydraulics
Nummer	3328200060
ECTS	6,0
Zwingende Voraussetzungen	
Anwesenheitspflicht	
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Klausur (90min) oder mdl. Prüfung (30min)
Zu erbringende Studienleistung	Hausarbeit
Zusammensetzung der Modulnote	
Qualifikationsziel	
<p>Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage den Wasserfluss durch das System Boden-Pflanze-Atmosphäre mit quantitativen Ansätzen zu beschreiben und vorherzusagen und pflanzenhydraulische Fragestellungen mit Modellen zu bearbeiten.</p>	



Modulname	Monitoring des Bodenwasserhaushalts
Nummer	3328200070
ECTS	6,0
Zwingende Voraussetzungen	
Anwesenheitspflicht	
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Portfolio
Zu erbringende Studienleistung	
Zusammensetzung der Modulnote	
Qualifikationsziel	
<p>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen die wichtigsten hydrologischen Prozesse in Böden und ihre modellhafte Beschreibung mit den Gesetzen von Buckingham-Darcy und Richards. • kennen die physikalischen Grundlagen der Messung von Wasserpotenzial und Wassergehalt im Boden. • sind in der Lage, eine meteorologische Messstation zu betreiben und die anfallenden Daten zu verarbeiten und in Wasserhaushaltsgrößen umzurechnen. • sind in der Lage, eigenständig eine Messkampagne im Feld zur Erfassung des Bodenwasserhaushalts in der ungesättigten Bodenzone zu konzipieren und für die Fragestellung geeignete Messinstrumente einzusetzen. • sind in der Lage, die Messergebnisse im Feld zu erfassen, darzustellen, in Hinblick auf die Plausibilität der Daten zu prüfen, und mit Hilfe numerischer Simulation auszuwerten. • Können wichtige bodenhydrologische Messtechnik in Labor und Feld anwenden und die anfallenden Daten geeignet auswerten, z.B. HYPROP, PARIO, KSAT, Infiltrationsmessungen im Feld, Penetrometermessungen im Feld, Wurzelansprache • Können die Ergebnisse einer Messkampagne im Feld in Form einer Präsentation und eines Berichts zusammenstellen und präsentieren. 	



Modulname	Urban Ecohydrology
Nummer	1514300
ECTS	6,0
Zwingende Voraussetzungen	
Anwesenheitspflicht	
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Klausur (90 Min.) oder mündliche Prüfung (30 Min.)
Zu erbringende Studienleistung	Hausübung
Zusammensetzung der Modulnote	
Qualifikationsziel	
<p>Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundlegende theoretische Kenntnisse von Ökosystemdienstleistungen auf den urbanen Wasserkreislauf anzuwenden - Ökohydrologische Fragestellungen im urbanen Raum quantitativ zu bearbeiten - Methoden der urbanen Ökohydrologie einzusetzen 	

↑

Vertiefungsfach Umwelt(geo-)chemie und Ökotoxikologie	
ECTS	18

Modulname	Schadstoffe in der Umwelt
Nummer	1112120
ECTS	6,0
Zwingende Voraussetzungen	
Anwesenheitspflicht	
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Klausur (120 Min.) oder mündliche Prüfung (60 Min.)
Zu erbringende Studienleistung	
Zusammensetzung der Modulnote	
Qualifikationsziel	
<p>Kenntnis der wichtigsten anorganischen Schadstoffe und der Prozesse und Steuergrößen die deren Verhalten in der Umwelt auf verschiedenen Skalen (lokal, regional, global) steuern. Erlernen von Bewertungskriterien kontaminierter Standorte (Böden, Grundwasser und Gewässer).</p> <p>Überblick über die wichtigsten Sanierungskonzepte kontaminierter Böden und Grundwässer. In der Vorlesung Organische Schadstoffe in der Umwelt werden die Studierenden befähigt, Untersuchungsstrategien zur prospektiven Beurteilung des Rückstandsverhaltens organischer Chemikalien in verschiedenen Umweltkompartimenten (Luft, Wasser, Sediment, Boden, Pflanze, Abfälle) zu planen und anzuwenden, um Labor-, Lysimeter- und Freilandstudien unter Einbeziehung grundlegender Methoden der Rückstands- und Radiotraceranalytik durchzuführen und bewerten zu können.</p>	

↑

Modulname	Ökologische Chemie
Nummer	1112150
ECTS	6,0
Zwingende Voraussetzungen	
Anwesenheitspflicht	
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (45 min)
Zu erbringende Studienleistung	
Zusammensetzung der Modulnote	
Qualifikationsziel	
<p>Die Studierenden werden befähigt, die Prinzipien, Konzepte und Lösungsansätze der Ökologischen und Chemie entsprechend der medien-, substanz-, wirkungs- und spartenbezogenen Ansätze zur Bewertung von Umweltchemikalien und ihren Wirkungen in verschiedenen Umweltkompartimenten anzuwenden. Sie verstehen den Beitrag der verschiedenen industriellen Sparten zur Umweltqualität in der Technosphäre einzuschätzen.</p>	

↑

Modulname	Ökotoxikologie
Nummer	1112160
ECTS	6,0
Zwingende Voraussetzungen	
Anwesenheitspflicht	
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (45 min)
Zu erbringende Studienleistung	Praktikumsbericht
Zusammensetzung der Modulnote	
Qualifikationsziel	
Im Modul Ökotoxikologie werden die Studierenden befähigt, Prinzipien und Untersuchungsstrategien der Ökotoxikologie zu planen und anzuwenden.	

↑

Modulname	Umweltgeochemie - Biogeochemische Kreisläufe: Einführung und Dateninterpretation
Nummer	1514230
ECTS	6,0
Zwingende Voraussetzungen	
Anwesenheitspflicht	
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: Portfolio
Zu erbringende Studienleistung	
Zusammensetzung der Modulnote	
Qualifikationsziel	
Die Studierenden werden mit verschiedenen Techniken, Werkzeugen und Strategien mit der geochemischen Analyse von Umweltsystemen vertraut gemacht. Durch die Anwendung dieser Techniken und Strategien erlangen die Studierenden ein tiefergehendes Verständnis über umweltgeo-chemische Prozesse auf unterschiedlichen zeitlichen und räumlichen Skalen, das vor allem auch die Unterscheidung und Quantifizierung anthropogener gegenüber natürlichen Prozessen beinhaltet.	

↑

Modulname	Geochemische Modellierung und Fallstudien
Nummer	1112350
ECTS	6,0
Zwingende Voraussetzungen	
Anwesenheitspflicht	
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Portfolio
Zu erbringende Studienleistung	
Zusammensetzung der Modulnote	
Qualifikationsziel	
<p>Aufbauend auf den Grundlagen der aquatischen Geochemie sollen Fähigkeiten erlernt werden, die eine eigenständige Bearbeitung geochemischer Fragestellungen mittels geochemischer Modelle erlaubt.</p> <p>Die Studierenden werden in die Lage versetzt physikalisch-geochemische Prozesse in der Umwelt durch Erweiterung der Grundlagen der mathematischen Formulierung anzugehen. Sie erlangen weiterhin das Verständnis über Aufbau und Konzept geochemischer Modelle, sowie deren Möglichkeiten und Grenzen. Sie erwerben die Fähigkeit zur selbstständigen Parametrisierung einfacher geochemischer Prozesse in der Umwelt.</p>	

↑

Ergänzungsbereich	
ECTS	12

Modulname	Angewandte Limnologie und Modellierung von Seen und Talsperren
Nummer	1112280
ECTS	6,0
Zwingende Voraussetzungen	
Anwesenheitspflicht	
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	[Vorlesung] Prüfungsleistung: Klausur (90 Min.) oder mdl. Prüfung (30 Min.) [50%] [Exkursion] Prüfungsleistung: Praktikumsbericht zur Exkursion [50%]
Zu erbringende Studienleistung	
Zusammensetzung der Modulnote	
Qualifikationsziel	
Die Studierenden erlernen die wichtigsten Konzepte zur Bewertung der Wassergüte von Talsperren und Seen sowie die hierbei relevanten Einflussgrößen zu charakterisieren. Sie erlangen Kompetenzen im Einsatz von Seenmodellen zur Wassergüte-Bewirtschaftung, zur Entwicklung von Managementkonzepten für Standgewässer sowie zur Ökosystemanalyse von Seeökosystemen. Schließlich werden in der Exkursionswoche praktische Erfahrungen in der Probenahme, Probenanalyse und der wasserwirtschaftlichen Praxis der Gewässerbewirtschaftung vermittelt.	

↑

Modulname	Anorganische Umweltanalytik
Nummer	1112170
ECTS	6,0
Zwingende Voraussetzungen	
Anwesenheitspflicht	
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (45 min)
Zu erbringende Studienleistung	
Zusammensetzung der Modulnote	
Qualifikationsziel	
Im Modul Anorganische Umweltanalytik werden die Studierenden befähigt, Untersuchungsstrategien der Element- und Summenparameter-Analytik sowie von Biotests zu planen und anzuwenden. Neben den methodischen Aspekten der instrumentellen Analytik wird die analytische Qualitätssicherung besonders berücksichtigt, um die Studierenden in die Lage zu versetzen, Analysenaufträge präzise zu formulieren und Ergebnisberichte umfassend zu bewerten.	

↑

Modulname	Deponietechnik und Altlastensanierung
Nummer	4398330
ECTS	6,0
Zwingende Voraussetzungen	
Anwesenheitspflicht	
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Klausur (120 Min.) oder mdl. Prüfung (jeweils ca. 30 Min.)
Zu erbringende Studienleistung	
Zusammensetzung der Modulnote	
Qualifikationsziel	
<p>Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse über den Bau und Betrieb von Hausmülldeponien. Dabei werden die Aspekte zur Stellung der Deponie in der Abfallwirtschaft, die rechtlichen Rahmenbedingungen, die Standortsuche, der technischen Installationen bis hin zur Nachsorge, des Monitorings und des Landfill Minings berücksichtigt. Weiterhin erlangen sie detaillierte Erkenntnisse zu den mechanischen Eigenschaften von Abfällen sowie dem Langzeitverhalten in Bezug auf Wasser- und Gasemissionen. Insgesamt wird ein Fokus auf die Situation in Schwellen- und Entwicklungsländern gelegt. Die Studierenden werden damit in die Lage versetzt, die wesentlichen dynamischen Prozesse einer Deponie zu verstehen und zu beurteilen und die erforderlichen Bauwerksbestandteile zu dimensionieren.</p> <p>Die Studierenden erlangen fundierte Kenntnisse zur Ermittlung und Sanierung von Altlasten. Dabei werden die grundlegenden Aspekte zu möglichen Schadstoffen, Eintragsquellen und Erkundung des Bodens und des Grundwassers betrachtet. Die möglichen Techniken zur Sanierung kontaminierter Standorte (biologisch, chemisch und physikalisch) werden erlernt. Der Spezialfall der Sanierung von alten Hausmüllkippen wird ausführlich erarbeitet. Die Studierenden werden damit in die Lage versetzt, eine Altlastenverdachtsfläche zu beurteilen und eine geeignete Sanierungstechnik für den jeweils speziellen Fall auszuwählen.</p>	

↑

Modulname	Fernerkundung
Nummer	3324000000
ECTS	6,0
Zwingende Voraussetzungen	
Anwesenheitspflicht	
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Portfolio
Zu erbringende Studienleistung	
Zusammensetzung der Modulnote	
Qualifikationsziel	
<p>Den Studierenden werden theoretische Grundkenntnisse, Erfassungs- und Analysemethoden der multispektralen und Radar- Fernerkundung vermittelt. Durch die Kombination von Vorlesung und anwendungsbezogenen Übungen im PC-Pool erwerben die Studierenden die Kompetenz selbständig ausgewählte Fragestellungen der Bestimmung von Grundzuständen und Veränderungen der Erdoberfläche auf Basis multispektraler Satellitendaten abzuleiten. Die Auswertung und Analyse von Radardaten erweitert die Kompetenzen der Studierenden auf den Bereich des geometrischen Monitoring von Veränderungen der Erdoberfläche bzw. von Infrastrukturobjekten.</p>	

↑

Modulname	Geländeübung Biodiversität
Nummer	1116150
ECTS	6,0
Zwingende Voraussetzungen	
Anwesenheitspflicht	
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Praktikumsprotokoll oder Referat
Zu erbringende Studienleistung	
Zusammensetzung der Modulnote	
Qualifikationsziel	
<p>Die Studierenden erlangen praktische Kenntnisse bei der Erfassung und Untersuchung der Biodiversität eines ausgewählten Ökosystems. Sie verfügen über Methodenkompetenz im Bereich Bewertung des Zustandes der Biodiversität, z.B. mittels Proxies. Die Studierenden verfügen über grundlegende taxonomische Kenntnisse innerhalb ausgewählter Organismengruppen. Sie haben Einblick in die praktischen Probleme und Herausforderungen, die mit dem Schutz der Biodiversität zusammenhängen.</p>	

↑

Modulname	Geoinformatik
Nummer	3324000020
ECTS	6,0
Zwingende Voraussetzungen	
Anwesenheitspflicht	
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Portfolio
Zu erbringende Studienleistung	
Zusammensetzung der Modulnote	
Qualifikationsziel	
<p>In diesem Modul werden theoretische und praktische Grundkenntnisse für die Erstellung von webbasierten Anwendungen für die Visualisierung und Analyse von Geodaten vermittelt. Neben den allgemeinen Technologien/Frameworks, die für die Erstellung einer Webanwendung eingesetzt werden können (HTML, CSS, JavaScript), liegt der Fokus der Veranstaltung auf WebGIS Komponenten, die für die Implementierung von kartenzentrierten Webanwendungen genutzt werden können. Zusätzlich werden serverseitige Komponenten, wie z.B. Geodatenbanken, Kartendienste und REST APIs behandelt. Die Studierenden erlangen somit einen umfassenden Überblick über verteilte Systeme zur Visualisierung, Erfassung und Speicherung von Geoinformationen. In einem abschließenden Projekt wenden die Studierenden die erlernten Fähigkeiten selbstständig an und implementieren in der Gruppe eine Webanwendung auf Basis vorgegebener Kriterien.</p>	

↑

Modulname	Grundlagen des Umwelt- und Ressourcenschutzes
Nummer	4306640
ECTS	6,0
Zwingende Voraussetzungen	
Anwesenheitspflicht	
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Klausur (120 min) oder mdl. Prüfung (ca. 60 min)
Zu erbringende Studienleistung	
Zusammensetzung der Modulnote	
Qualifikationsziel	
<p>Die Studierenden haben ein breites Wissen über die naturwissenschaftlichen und technischen Grundlagen des Umwelt- und Ressourcenschutzes. Sie verfügen über vertiefte Kenntnisse der biologischen, chemischen und physikalischen Prozesse sowie Abläufe von Verfahren im technischen Umwelt- und Ressourcenschutz (Stoffkreisläufe, Ressourcenökonomie, alternative Behandlungskonzepte). Sie können Stoffstrom- und Ökobilanzen erstellen und somit ökologische und ökonomische Fragenstellungen kritisch bewerten. Sie sind in der Lage, Umweltauswirkungen und Ressourceneffizienz von Maßnahmen und Produkten zu analysieren und in Bezug auf Fragen des Umweltschutzes zu beurteilen auch unter Berücksichtigung von gesellschaftlichen, wissenschaftlichen und ethischen Erkenntnissen. Sie sind in der Lage umweltrelevante Probleme mit Hilfe von Ökobilanzen zu erfassen und zu bewerten, daraus wissenschaftlich fundierte Urteile abzuleiten und somit die Steuerung von ökologischen Zielsetzungen zu unterstützen.</p>	

↑

Modulname	Hydrogeophysik
Nummer	1112180
ECTS	6,0
Zwingende Voraussetzungen	
Anwesenheitspflicht	
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Praktikumsprotokoll
Zu erbringende Studienleistung	Anwesenheitspflicht bei Übung
Zusammensetzung der Modulnote	
Qualifikationsziel	
<p>Die Studenten erwerben Kenntnisse über die Grundlagen der wichtigsten Methoden der Hydrogeophysik. Sie wissen, welche physikalischen Größen des Untergrundes bestimmt werden und wie diese im Zusammenhang mit hydrogeologischen Parametern stehen. Die Studenten können Messungen für ausgewählte Methoden im Gelände selbstständig durchführen und die Messdaten auswerten.</p>	

↑

Modulname	Image Processing and Interpretation
Nummer	3324000030
ECTS	6,0
Zwingende Voraussetzungen	
Anwesenheitspflicht	
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Klausur (90 min) oder mündl. Prüfung (30 min)
Zu erbringende Studienleistung	Hausarbeit
Zusammensetzung der Modulnote	
Qualifikationsziel	
<p>[Bildverarbeitung] In der Veranstaltung wird in die digitale Bildverarbeitung eingeführt, die sich u.a. mit der Anwendung von Filtern oder Operatoren beschäftigt, die das Bild verbessern oder einen Vorverarbeitungsschritt für die Bildinterpretation darstellen. In den Veranstaltungen werden Grundkenntnisse und Methoden vermittelt, so dass die teilnehmenden Studierenden in der Lage sind, selbstständig Daten zu erfassen, auszuwerten und zu analysieren.</p> <p>[Bildinterpretation] Diese Lehrveranstaltung vermittelt grundlegende Kenntnis zu Methoden der Informationsextraktion aus Bildern. Es wird auf überwachte und unüberwachte Klassifikation eingegangen, sowie auf Techniken zur Dimensionsreduktion. Weiterhin wird unterschieden zwischen Ansätzen, die einzelne Pixel klassifizieren, und solchen, die eine objektbasierte Beschreibung erzeugen. In den Veranstaltungen werden Grundkenntnisse und Methoden vermittelt, so dass die teilnehmenden Studierenden in der Lage sind, selbstständig Daten zu erfassen, auszuwerten und zu analysieren.</p> <p>Zur Verstärkung des methodischen Verständnisses, werden auch einzelne Aufgaben im Rahmen kleiner Programmieraufgaben gelöst. Einige Aufgaben sind als Studienleistung definiert (Abgabeleistung).</p>	

↑

Modulname	Ingenieurvermessung
Nummer	3324000010
ECTS	6,0
Zwingende Voraussetzungen	
Anwesenheitspflicht	
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Klausur (60 min) oder mündl. Prüfung (30 min) und Portfolio
Zu erbringende Studienleistung	
Zusammensetzung der Modulnote	
Qualifikationsziel	
<p>Die Studierenden vertiefen in der Veranstaltung „Geodätische Sensorik“ ihre Grundkenntnisse aus dem Bachelor und Erwerben instrumentelle Kompetenz zur Bearbeitung von messtechnischen Fragestellungen. Ziel ist es die geeignete geodätische Sensorik für diskrete oder flächenhafte Datenerfassungs- und zeitabhängige Monitoringaufgaben auszuwählen und Messungen selbständig durchzuführen.</p> <p>Im Rahmen der Veranstaltung „Auswertemethoden“ werden den Studierenden vertiefte Kenntnisse für die optimale Schätzung von Koordinaten und ihrer räumlichen und zeitlichen Veränderungen vermittelt. Dadurch erwerben die Studierenden auch die Kompetenz, Daten geodätischer Sensoren, sowohl räumlich, wie auch zeitlich zu analysieren.</p>	

↑

Modulname	Internationale Abwasser- und Abfallwirtschaft
Nummer	4398310
ECTS	6,0
Zwingende Voraussetzungen	
Anwesenheitspflicht	Für das Seminar besteht Anwesenheitspflicht in den 50 Stunden des Präsenzstudiums (Einführungsveranstaltung, Referatstermine, Abschlussveranstaltung). Bei entschuldigtem Fehlzeiten (z.B. Krankheit, Kinderbetreuung u.ä.) wird eine individuelle Absprache getroffen, welche Ersatzleistungen erbracht werden können, um die Qualifikationsziele Teamarbeit, Diskussionsfähigkeit, rhetorische Fähigkeiten, wissenschaftliche Erarbeitung eines Entsorgungskonzeptes dennoch zu erreichen. Mögliche Fehlzeiten dürfen 15% des Präsenzstudiums nicht überschreiten, damit die Qualifikationsziele noch erreicht werden können.
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Portfolio und Referat über das ganze Modul Die Studierenden erarbeiten in Kleingruppen 30-minütige Referate zu ausgewählten Themen, die zusammen mit der Vorlesung als Vorbereitung für die Abschlussveranstaltung dienen. Das Portfolio umfasst eine zusammengestellte Leistungsmappe in der die Ergebnisse der Gruppenarbeit zur Konzepterstellung im Rahmen der Abschlussveranstaltung dargestellt und wissenschaftlich eingeordnet werden. Die Erarbeitung der Portfolios erfolgt in selbstständiger Gruppenarbeit mit enger Betreuung durch die Institutsmitarbeiter/innen. Die Ergebnisse der Gruppenarbeit werden außerdem am Ende der Abschlussveranstaltung den Teilnehmenden sowie dem Prüfenden und einem fachkundigen Beisitzer oder einer fachkundigen Beisitzerin in einer Präsentation vorgestellt und als schriftliche Ausarbeitung eingereicht. Die Abmeldung von der Portfolioprüfung ist bis zwei Wochen vor der Abschlussveranstaltung möglich. Die Referatstermine und der Termin für die Abschlussveranstaltung werden in der Einführungsveranstaltung zu Beginn des Semesters festgelegt.
Zu erbringende Studienleistung	
Zusammensetzung der Modulnote	
Qualifikationsziel	
<p>Die Studierenden dieses Moduls sind in der Lage, Probleme aus den Bereichen internationale Abwasser- und Abfallwirtschaft wissenschaftlich einzuordnen und zu lösen. Sie erwerben grundlegende Kenntnisse über die Lösung abfall- und siedlungswasserwirtschaftlicher Problemstellungen in Schwellen- und Entwicklungsländern unter Berücksichtigung landesspezifischer Aspekte. Die Befähigung zur Adaption geeigneter Konzepte und Technologien an vorgegebene Standorte sowie Kenntnisse über Stoffstrommanagement und Ressourcenschutz mit besonderem Bezug zur Globalisierung bilden ein weiteres Lernziel. Sie sind befähigt, im Team ingenieurtechnische Probleme auf wissenschaftlichem Niveau zu diskutieren, sich selbständig notwendiges weiteres Wissen anzueignen und werden in die Lage versetzt, unter Berücksichtigung der landesspezifischen Rahmenbedingungen vorhandene Probleme zu analysieren und zu beurteilen sowie Lösungsstrategien zu erarbeiten und die zur Umsetzung erforderlichen organisatorischen (Regional Governance) und technischen Maßnahmen zu planen und auszuführen. Sie sind in der Lage diese erarbeiteten Lösungsvorschläge der Öffentlichkeit in klarer und eindeutiger Weise zu präsentieren. Durch die intensive Auseinandersetzung mit den jeweiligen Themen in Kleingruppen sind die Qualifikationsziele Teamarbeit, Diskussionsfähigkeit und rhetorische Fähigkeiten integraler Bestandteil dieses Moduls. In der Abschlussveranstaltung ist das Qualifikationsziel der jeweiligen Veranstaltung auch die inhaltlich kontroverse Auseinandersetzung mit den vorgetragenen Konzepten der übrigen Teilnehmer.</p>	

↑

Modulname	Laborpraktikum und Bemessung von Anlagen
Nummer	4398280
ECTS	6,0
Zwingende Voraussetzungen	Die Voraussetzung für die Belegung dieses Moduls ist eine Teilnahme an der Prüfung "Abwasser- und Klärschlammbehandlung".
Anwesenheitspflicht	<p>Für die Veranstaltungen 'Bemessung und Auslegung von Anlagen' besteht Anwesenheitspflicht in den 16 Stunden des Präsenzstudiums (Einführungsveranstaltung, Abschlussveranstaltungen). Bei entschuldigtem Fehlzeiten (z.B. Krankheit, Kinderbetreuung u.ä.) wird eine individuelle Absprache getroffen, welche Ersatzleistungen erbracht werden können, um die Qualifikationsziele Teamarbeit, Diskursfähigkeit und rhetorische Fähigkeiten dennoch zu erreichen. Mögliche Fehlzeiten dürfen 15% des Präsenzstudiums nicht überschreiten, damit die Qualifikationsziele noch erreicht werden können.</p> <p>Für das Praktikum besteht Anwesenheitspflicht in den 40 Stunden des Präsenzstudiums (Einführungsveranstaltung, Laborversuche, Abschlussveranstaltung). Bei entschuldigtem Fehlzeiten (z.B. Krankheit, Kinderbetreuung u.ä.) wird eine individuelle Absprache getroffen, welche Ersatzleistungen erbracht werden können, um die Qualifikationsziele Teamarbeit, Diskursfähigkeit, rhetorische Fähigkeiten, wissenschaftliche Auswertung der praktischen Laborarbeit dennoch zu erreichen. Mögliche Fehlzeiten dürfen 15% des Präsenzstudiums nicht überschreiten, damit die Qualifikationsziele noch erreicht werden können.</p>
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	<p>Prüfungsleistung: Portfolio und Referat getrennt für jede Veranstaltung</p> <p>Das Portfolio umfasst für jede Veranstaltung eine zusammengestellte Leistungsmappe in der die Ergebnisse der Gruppenarbeit im Rahmen der Anlagendimensionierung (Bemessung und Auslegung von Anlagen) dargestellt und wissenschaftlich eingeordnet werden bzw. in der die Ergebnisse der Gruppenarbeit im Labor (Praktikum) protokolliert und wissenschaftlich ausgewertet werden. Die Erarbeitung der Portfolios erfolgt in selbstständiger Gruppenarbeit mit enger Betreuung durch die Institutsmitarbeiter.</p> <p>Die Ergebnisse der Gruppenarbeit werden außerdem am Ende des Semesters den Teilnehmern der Veranstaltung sowie dem Prüfenden und einem fachkundigen Beisitzer oder einer fachkundigen Beisitzerin in einem Referat vorgestellt. Die Abmeldung von der Portfolioprüfung und dem Referat ist bis zwei Wochen vor dem Referatstermin möglich. Die Referatstermine werden in der Einführungsveranstaltung zu Beginn des Semesters festgelegt.</p>
Zu erbringende Studienleistung	
Zusammensetzung der Modulnote	
Qualifikationsziel	<p>Die Studierenden dieses Moduls sind in der Lage, eigenständig forschungstechnische Projekte im Labor zu bearbeiten und im Team ingenieurtechnische Probleme auf wissenschaftlichem Niveau zu diskutieren. Sie sind befähigt, sich selbstständig notwendiges weiteres Wissen anzueignen und können im Team Lösungen für umweltrelevante Fragestellungen zu Themen wie kommunale und industrielle Abwasserreinigung, Klärschlammbehandlung, Anaerobtechnik und Biogasgewinnung finden. Sie können ihr bereits erworbenes Wissen auf dem Gebiet der Siedlungswasserwirtschaft zur Lösung von komplexen ingenieur- und umwelttechnischen Problemen einsetzen und sind auch in der Lage, diese erarbeiteten Lösungsvorschläge der Öffentlichkeit in klarer und eindeutiger Weise zu präsentieren. Durch die intensive Auseinandersetzung mit den jeweiligen Themen in Kleingruppen sind die Qualifikationsziele Teamarbeit, Diskursfähigkeit und rhetorische Fähigkeiten integraler Bestandteil dieses Moduls. In der Abschlussveranstaltung ist das Qualifikationsziel der jeweiligen Veranstaltung auch die inhaltlich kontroverse Auseinandersetzung mit den vorgetragenen Themen der übrigen Teilnehmer (Qualifikationsziele: rhetorische Fähigkeiten und Diskursfähigkeit), da die Studierenden ihre ingenieurtechnischen Konzepte jeweils auch den anderen Gruppen vorstellen und mit den Teilnehmern kritisch diskutieren.</p>



Modulname	Multivariate statistische Verfahren
Nummer	1116120
ECTS	6,0
Zwingende Voraussetzungen	
Anwesenheitspflicht	
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Portfolio
Zu erbringende Studienleistung	
Zusammensetzung der Modulnote	
Qualifikationsziel	
<p>In diesem Modul werden multivariate statistische Methoden vermittelt, die bei ökologischen Untersuchungen häufig angewendet werden. In der Vorlesung werden die theoretischen Grundlagen sowie die Vor- und Nachteile der einzelnen Verfahren behandelt, während in der Übung die Verfahren auf konkrete Beispiele und Fragestellungen aus der ökologischen Forschung angewendet werden. Dabei wird das frei verfügbare Programm R eingesetzt (cran.r-project.org).</p> <p>Die Studierenden lernen</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ökologische Fragestellungen in statistische Modelle bzw. Hypothesen umzusetzen, 2. für diese Modelle bzw. Hypothesen geeignete Verfahren auszuwählen, 3. die Verfahren auf vorliegende Daten anzuwenden und 4. die Ergebnisse wissenschaftlich darzustellen und zu interpretieren. 	

↑

Modulname	Mechanische und thermische Abfallbehandlung und Luftreinhaltung
Nummer	4398340
ECTS	6,0
Zwingende Voraussetzungen	
Anwesenheitspflicht	
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Klausur (120 Min.) oder mündl. Prüfung (jeweils ca. 30 Min.)
Zu erbringende Studienleistung	
Zusammensetzung der Modulnote	
Qualifikationsziel	
<p>Die Studierenden erlangen fundierte Kenntnisse über Verfahren zur mechanischen und thermischen Behandlung von Abfällen. Hierbei werden die relevanten Grundlagen des Abfallrechtes, insbesondere mit den gesetzlichen Vorschriften zur thermischen Abfallbehandlung, berücksichtigt. Weiterhin werden detaillierte Kenntnisse über Müllverbrennungsanlagen, die thermische Nutzung von Abfällen in industriellen Prozessen sowie in Biomassekraftwerken mit den jeweilig vorgeschalteten Aufbereitungsketten vermittelt. Die Lehrveranstaltung befähigt die Studierenden, Leistungsdaten von Verbrennungsanlagen zu berechnen sowie die grobe Auslegung von Anlagen vorzunehmen.</p> <p>Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse über Technologien und Konzepte zur Emissionsvermeidung und -verminderung sowie zur Luftreinhaltung mit einer Fokussierung auf die Sektoren Abfall, Abwasser und Energieerzeugung. Die Studierenden sind in der Lage, Gesamtlösungen zu entwickeln, zu planen, umzusetzen/auszuführen und zu betreiben. Weiterhin können sie regionale und überregionale ökologische Zusammenhänge erkennen, analysieren und bewerten, um diese Erkenntnisse bei den planerischen Aufgaben zu berücksichtigen.</p>	

↑

Modulname	Nachhaltige Chemie
Nummer	1112220
ECTS	6,0
Zwingende Voraussetzungen	
Anwesenheitspflicht	
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Klausur (90 Min.) oder mdl. Prüfung (45 Min.)
Zu erbringende Studienleistung	
Zusammensetzung der Modulnote	
Qualifikationsziel	
Die Studierenden kennen die Prinzipien und Lösungsansätze der nachhaltigen Chemie. Sie beherrschen die Zusammenhänge über nachhaltige chemische Reaktionen und Prozesse zur Vermeidung toxischer Intermediate und Produkte durch den Einsatz umweltverträglicher Ausgangsstoffe. Sie sind fähig, den Ressourcen schonenden Umgang in chemischen Prozessen und in der Energieerzeugung sowie die Umweltauswirkungen konventioneller und alternativer Energieumwandlungskonzepte zu bewerten. Sie verstehen den Beitrag der verschiedenen industrieller Sparten einschließlich der Nanotechnologie zur Umweltqualität in der Technosphäre einzuschätzen	

↑

Modulname	Naturschutzbiologie
Nummer	1112230
ECTS	6,0
Zwingende Voraussetzungen	
Anwesenheitspflicht	
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Seminarvortrag in englischer Sprache
Zu erbringende Studienleistung	
Zusammensetzung der Modulnote	
Qualifikationsziel	
<p>Die Studierenden kennen die fundamentalen Konzepte der wissenschaftlichen Naturschutzbiologie und haben einen Überblick über dessen Methoden. Sie wissen mit Roten Listen umzugehen und kennen die wesentlichen Ursachen für die Gefährdung von Arten wie auch die verschiedenen Schutzkonzepte. Sie können strategische Art-Konzepte, wie Schlüsselarten, Flaggschiffarten, Indikatorarten etc. anwenden und Konzepte der Priorisierung von Schutzzielen korrekt interpretieren. Durch eigenständige Erarbeitung eines Themas und Diskussion im Seminar haben die Studierenden vertiefte Kenntnisse über aktuelle Forschungsschwerpunkte der Naturschutzbiologie. Da dies in Englischer Sprache erfolgt sind sie auch mit der relevanten Fachterminologie des wissenschaftlichen Naturschutzes vertraut. Die Studierenden erlangen außerdem grundlegende Kenntnisse über die Rahmenbedingungen und Planungsebenen des praktischen Naturschutzes und haben basale Kenntnisse zu den Anforderungen bei der Erfassung von Organismen für die Naturschutzplanung. Sie sind in der Lage eine Ausschreibung bzw. Angebot für planerische Naturschutzmaßnahmen zu erstellen.</p>	

↑

Modulname	Organische Umweltanalytik
Nummer	1112210
ECTS	6,0
Zwingende Voraussetzungen	
Anwesenheitspflicht	
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (60 min)
Zu erbringende Studienleistung	Praktikumsbericht
Zusammensetzung der Modulnote	
Qualifikationsziel	
Im Modul Organische Umweltanalytik werden die Studierenden befähigt, Untersuchungsstrategien für den analytischen Nachweis von organischen Umweltchemikalien in den Umweltkompartimenten Luft, Wasser, Sediment, Boden, Pflanzen und Abfällen zu planen und durchzuführen. Hierzu werden Methoden der Rückstands- sowie der Radiotraceranalytik erlernt. Neben den methodischen Aspekten der instrumentellen Analytik wird die analytische Qualitätssicherung besonders berücksichtigt, um die Studierenden in die Lage zu versetzen, Analysenaufträge präzise zu formulieren und Ergebnisberichte umfassend zu bewerten.	

↑

Modulname	Photogrammetrie
Nummer	4310690
ECTS	6,0
Zwingende Voraussetzungen	
Anwesenheitspflicht	
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Klausur+ (90 min) oder mündl. Prüfung+ (30 min.)
Zu erbringende Studienleistung	<p>Hausarbeit</p> <p>Während der Vorlesungszeit werden einige Hausarbeiten angeboten, welche benotet werden. Die Durchschnittsnote geht mit 50% in die Abschlussnote des Moduls ein. Der Antrag auf eine Klausur+ ist durch die oder den Studierenden zum Ende der Vorlesungszeit zu stellen. Nähere Informationen zu Abgabefristen der Hausarbeiten erhalten Sie in den Lehrveranstaltungen des Moduls.</p>
Zusammensetzung der Modulnote	
Qualifikationsziel	
<p>Die Photogrammetrie ist die Wissenschaft, welche geometrische und semantische Informationen aus Bildern ableitet. In dieser Veranstaltung werden Grundkenntnisse und Methoden vermittelt, so dass die teilnehmenden Studierenden in der Lage sind, selbstständig Daten zu erfassen, auszuwerten und zu analysieren. In der Übung werden kommerzielle Produkte verwendet, um die Prozessierungsschritte nachzuvollziehen. Zur Verstärkung des methodischen Verständnisses, werden auch einzelne Aufgaben im Rahmen kleiner Programmieraufgaben gelöst. Einige Aufgaben sind als Studienleistung definiert (Abgabeleistung)</p>	

↑

Modulname	Trinkwasseraufbereitung und Siedlungsentwässerung
Nummer	4398300
ECTS	6,0
Zwingende Voraussetzungen	
Anwesenheitspflicht	In der Veranstaltung Siedlungsentwässerung besteht Anwesenheitspflicht (Einführungsveranstaltung, Theorieunterricht, Exkursionen). Der Theorieunterricht ist unabdingbare Voraussetzung für die wissenschaftliche Einordnung der Exkursionen. Die Teilnahme an den Exkursionen ist Pflicht (2 Exkursionen entsprechen 12 Stunden Präsenzzeit). Bei entschuldigtem Fehlzeiten (z.B. Krankheit, Kinderbetreuung u.ä.) wird eine individuelle Absprache getroffen, welche Ersatzleistungen erbracht werden können, um die fehlende Präsenzzeit auszugleichen. Mögliche Fehlzeiten dürfen 15% der Präsenzzeit nicht überschreiten, damit die Qualifikationsziele noch erreicht werden können.
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Klausur (120 Min.) oder mdl. Prüfung (ca. 60 Min.)
Zu erbringende Studienleistung	
Zusammensetzung der Modulnote	
Qualifikationsziel	
<p>[Trinkwasseraufbereitung]</p> <p>Die Studierenden erhalten einen Überblick über das Fachgebiet Trinkwasser und erwerben vertiefte Kenntnisse über Verfahren der Trinkwasseraufbereitung. Anhand von Beispiele zu Trinkwassergewinnungs- und aufbereitungsanlagen werden Sie in die Lage versetzt, derartige Anlagen zu dimensionieren. Die Studierenden sind mit der Problematik der weltweiten Trinkwasserversorgung vertraut und sind in der Lage weitgehend eigenständig forschungs- und anwendungsorientierte Projekte im Bereich Trinkwasser durchzuführen.</p> <p>[Siedlungsentwässerung]</p> <p>Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse über die Zusammenhänge in modernen Kanalisationsnetzen und sind in der Lage die hydraulischen sowie topographischen und betrieblichen Zusammenhänge zu analysieren und zu verstehen. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, entsprechende Berechnungen eigenständig durchzuführen, vorhandene Anwendersoftware zu benutzen und zu verstehen und die dabei erzielten Berechnungsergebnisse sachgerecht zu beurteilen. Sie sind in der Lage Netze zu dimensionieren sowie bestehende Netze zu beurteilen. Sie sind in der Lage Fragen der Abwasserableitung in Bezug auf Umweltschutz und gesellschaftliche und ethische Fragestellungen einzuordnen und dementsprechend wissenschaftlich fundierte Entscheidungen zu treffen.</p>	

↑

Modulname	Umweltgeochemie - Biogeochemische Kreisläufe: Anwendungen und Projektplanung
Nummer	1514240
ECTS	6,0
Zwingende Voraussetzungen	
Anwesenheitspflicht	
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: Portfolio
Zu erbringende Studienleistung	
Zusammensetzung der Modulnote	
Qualifikationsziel	
Die Studierenden erlernen das selbständige Konzipieren, Planen, die Durchführung sowie die Beurteilung und Diskussion der Datenbasis eines wissenschaftlichen Projektes im Bereich der Umweltgeochemie.	

↑

Überfachliche Qualifizierung	
ECTS	12

Modulname	Allgemeine Qualifikationen
Nummer	1112190
ECTS	12,0
Zwingende Voraussetzungen	
Anwesenheitspflicht	
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Leistungsnachweis nach Vorgabe der Veranstaltung
Zu erbringende Studienleistung	
Zusammensetzung der Modulnote	
Qualifikationsziel	
<p>I. Übergeordneter Bezug: Einbettung des Studienfachs Die Studierenden werden befähigt, Ihr Studienfach in gesellschaftliche, historische, rechtliche oder berufsorientierende Bezüge einzuordnen (je nach Schwerpunkt der Veranstaltung). Sie sind in der Lage, übergeordnete fachliche Verbindungen und deren Bedeutung zu erkennen, zu analysieren und zu bewerten. Die Studenten erwerben einen Einblick in Vernetzungsmöglichkeiten des Studienfaches und Anwendungsbezüge ihres Studienfaches im Berufsleben.</p> <p>II. Wissenschaftskulturen Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - lernen Theorien und Methoden anderer, fachfremder Wissenschaftskulturen kennen, - lernen sich interdisziplinär mit Studierenden aus fachfremden Studiengebieten auseinanderzusetzen und zu arbeiten, - können aktuelle Kontroversen aus einzelnen Fachwissenschaften diskutieren und bewerten, - erkennen die Bedeutung kultureller Rahmenbedingungen auf verschiedene Wissenschaftsverständnisse und Anwendungen, - kennen genderbezogenen Sichtweisen auf verschiedene Fachgebiete und die Auswirkung von Geschlechterdifferenzen, - können sich intensiv mit Anwendungsbeispielen aus fremden Fachwissenschaften auseinandersetzen. <p>III. Handlungsorientierte Angebote Die Studierenden werden befähigt, theoretische Kenntnisse handlungsorientiert umzusetzen. Sie erwerben verfahrensorientiertes Wissen (Wissen über Verfahren und Handlungsweisen, Anwendungskriterien bestimmter Verfahrens- und Handlungsweisen) sowie metakognitives Wissen (u.a. Wissen über eigene Stärken und Schwächen). Je nach Veranstaltungsschwerpunkt erwerben die Studierenden die Fähigkeit,</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wissen zu vermitteln bzw. Vermittlungstechniken anzuwenden, - Gespräche und Verhandlungen effektiv zu führen, sich selbst zu reflektieren und adäquat zu bewerten, - kooperativ im Team zu arbeiten, Konflikte zu bewältigen, - Informations- und Kommunikationsmedien zu bedienen oder - sich in einer anderen Sprache auszudrücken. <p>Durch die handlungsorientierten Angebote sind die Studierenden in der Lage, in anderen Bereichen erworbenes Wissen effektiver einzusetzen, die Zusammenarbeit mit anderen Personen einfacher und konstruktiver zu gestalten und somit Neuerwerb und Neuentwicklung von Wissen zu erleichtern. Sie erwerben Schlüsselqualifikationen, die ihnen den Eintritt in das Berufsleben erleichtern und in allen beruflichen Situationen zum Erfolg beitragen.</p>	

↑

Rahmenveranstaltungen	
ECTS	6

Modulname	Seminar-Modul
Nummer	3328000000
ECTS	6,0
Zwingende Voraussetzungen	
Anwesenheitspflicht	
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	
Zu erbringende Studienleistung	[Praxisseminar] SL: Referat (2/3) [Literaturseminar] SL: Referat (1/3)
Zusammensetzung der Modulnote	Die Modulnote bildet sich zu 2/3 aus der Note des Literaturseminars und zu 1/3 aus der Note des Praxisseminars.
Qualifikationsziel	
Allgemeines Qualifikationsziel ist, die Studierenden in die Lage zu versetzen, internationale Fachliteratur zu recherchieren, exzerpieren, zu bewerten, für ihre eigenen Studien einzuordnen, und die wesentlichen Inhalte an Peers weiterzugeben. Die Qualifizierung erfolgt über zwei Veranstaltungen #Literaturseminar# und #Praxisseminar# in Form von mündlichen Präsentationen sowie der Anfertigung von Hausarbeiten.	

↑

Masterarbeit	
ECTS	30

Modulname	Masterarbeit
Nummer	1199740
ECTS	30,0
Zwingende Voraussetzungen	
Anwesenheitspflicht	
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	
Zu erbringende Studienleistung	
Zusammensetzung der Modulnote	
Qualifikationsziel	

↑