



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

Die Konsolidierte Fassung beruht auf der hochschulöffentlichen Bekanntmachung 1230 vom 26.10.2018 mit der zweiten Änderung (hochschulöffentliche Bekanntmachung 1429 vom 18.08.2022).

§ 1

Hochschulgrad und Zeugnisse

- (1) Nach bestandener Bachelorprüfung verleiht die Technische Universität Braunschweig den Hochschulgrad „Bachelor of Science“ (abgekürzt: „B.Sc.“) im Fach Umweltnaturwissenschaften. Darüber stellt die Hochschule ein Zeugnis sowie eine Urkunde mit dem Datum des Zeugnisses gemäß den Anlagen 1 und 2 APO aus. Die fachspezifischen Teile ergeben sich aus Anlage 1.
- (2) Nach § 17 Abs. 1 APO wird dem Zeugnis ein Diploma Supplement gemäß Anlage 3 APO beigelegt, die fachspezifischen Teile ergeben sich aus der Anlage 2 dieser Prüfungsordnung.
- (3) Im Zeugnis werden neben der Gesamtnote die Noten der einzelnen Module mit ihren Leistungspunkten aufgelistet.

§ 2

Regelstudienzeit und Gliederung des Studiums

- (1) Die Studienzeit, in der das Studium abgeschlossen werden kann, beträgt einschließlich der Bearbeitungszeit für die Bachelorarbeit sechs Semester (Regelstudienzeit).
- (2) Das Studium gliedert sich in
 1. einen Pflichtteil mit übergreifenden Inhalten (130 Leistungspunkte)
 2. einen Wahlpflichtteil mit fachspezifischen Inhalten (30 Leistungspunkte)
 3. das Berufspraktikum (8 Leistungspunkte) und
 4. die Bachelorarbeit (12 Leistungspunkte).
- (3) Zum erfolgreichen Abschluss des Studiums müssen insgesamt 180 Leistungspunkte aus den einzelnen Modulen nachgewiesen werden. Das Studium ist in 31 Modulen organisiert, die den nachfolgenden Bereichen zugeordnet sind:
 1. einen Grundlagenbereich Naturwissenschaften (31 Leistungspunkte)
 2. einen Grundlagenbereich Umwelt (58 Leistungspunkte)
 3. einen Bereich Integrierter Module (41 Leistungspunkte)

4. das Berufspraktikum (8 Leistungspunkte)
5. einen Spezialisierungsbereich (30 Leistungspunkte)
6. die Bachelorarbeit (12 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 Bachelorprüfung wird studienbegleitend abgelegt. Sie besteht aus den Fachprüfungen der Module sowie der Bachelorarbeit. Die Prüfungen der Bachelorprüfung 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. Mündliche Prüfung+: Die Mündliche Prüfung+ ist eine Prüfung, bei welcher auf Antrag der oder des Studierenden an den Prüfungsausschuss das Ergebnis einer benoteten oder unbenoteten Studienleistung mit bis zu 50% in das Ergebnis der Prüfung einfließt. Der Antrag muss vor der Prüfung vom Studierenden gestellt werden. Die Studienleistung für das festgelegte Modul ist vor der mündlichen Prüfung abzulegen.
- 4.

(4) Ein Modul wird in der Regel durch eine Prüfungs- oder Studienleistung abgeschlossen. Für Klausuren als Modulabschlussprüfung beträgt die Bearbeitungszeit in der Regel 120 Minuten. Für mündliche Modulabschlussprüfungen, die auch schriftliche Elemente enthalten können, beträgt die Prüfungszeit in der Regel 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

(1) 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.

(2) Die Anmeldungen zu Prüfungen aus dem Spezialisierungsbereich können nur erfolgen, wenn in allen naturwissenschaftlichen Grundlagen zumindest ein Prüfungsversuch unternommen wurde. Wenn eine Prüfung nach § 11 Abs. 2 APO mit nicht ausreichend bewertet wurde, gilt dieses nicht als unternommener Prüfungsversuch.

§ 5

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.

§ 6

Verlängerung bei Krankheit

(1) 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.

(2) Abweichend von § 11 Abs. 3 APO kann bei nachgewiesener Erkrankung der Abgabetermin einer Prüfungsleistung um die Zahl der Krankheitstage, maximal jedoch um 1/3 der gesamten Bearbeitungszeit hinausgeschoben werden.

§ 7

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.

§ 8

Bachelorarbeit

(1) Zur Bachelorarbeit wird zugelassen, wer die Voraussetzungen nach § 14 Abs. 9 APO erfüllt hat und alle zum Studienabschluss erforderlichen Module abgeschlossen hat. Der Prüfungsausschuss kann auf begründeten Antrag die Zulassung zur Bachelorarbeit 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. Vorausgesetzt wird in jedem Fall der Abschluss der Module aus dem Grundlagenbereich Naturwissenschaften.

(2) Die Bachelorarbeit umfasst 12 Leistungspunkte. Die Bearbeitungszeit der Bachelorarbeit beträgt 15 Wochen. Mit dem Beginn der Bearbeitungszeit wird der Abgabetermin mitgeteilt. Die Bachelorarbeit wird in der Regel im 6. Semester angefertigt. Das Thema kann nur einmal und nur innerhalb von vier Wochen nach Ausgabe zurückgegeben werden.

(3) Die Bachelorarbeit kann nach Wahl der Studierenden in deutscher oder englischer Sprache abgefasst werden.

(4) Vor Bewertung der Arbeit wird die Bachelorarbeit in einem Kolloquium durch die oder den Studierende/n vorgestellt. Das Kolloquium dauert ca. 30 Minuten und geht mit 2/12 in die Bewertung der Bachelorarbeit ein.

§ 9

Ergebnis der Prüfung

(1) Abweichend von § 16 Abs. 2 APO wird bei der Notenbildung der Bachelorprüfung das Ergebnis der Bachelorarbeit mit doppelter Leistungspunktezahl gewichtet. Außerdem wird der Grundlagenbereich Naturwissenschaften bei der Notenbildung nicht gewichtet.

(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 Tag nach ihrer hochschulöffentlichen Bekanntmachung in Kraft. Die bisher geltenden besonderen Teile der Prüfungsordnung treten gleichzeitig außer Kraft.
2. Für Studierende mit Studienbeginn bis einschließlich Sommersemester 2022 gelten die bisherigen Anlagen des Besonderen Teils der Prüfungsordnung in der Fassung Bek. Vom 26.10.2018 (hochschulöffentliche Bekanntmachung 1230) mit der ersten Änderung vom 24.10.2019 (hochschulöffentliche Bekanntmachung 1272) bis zum 30.09.2024. Es sei denn, die Studierenden beantragen, nach den neuen Anlagen geprüft zu werden.
3. Ab dem 01.10.2024 gilt für alle Studierenden die Fassung der Anlagen 3 und 4 dieser Änderung der Prüfungsordnung.
4. Für die Anerkennung von Prüfungs- oder Studienleistungen, die nach dieser Fassung der Prüfungsordnung nicht mehr erbracht werden müssen, in vorherigen Vorschriften oder Anlagen aber erforderlich waren, kann der Prüfungsausschuss auf Antrag Anerkennungen für fachlich passende Bereiche vornehmen.
5. Für Studierende, die vor dem Wintersemester 2022/2023 eingeschrieben wurden, gelten folgende Regelungen:
 - a. Die erbrachten Prüfungs- und Studienleistungen identischer Module gelten in den entsprechenden Bereichen als anerkannt.
 - b. Die Bachelorthesis wird unabhängig von den Regelungen der bisherigen Prüfungsordnung doppelt gewichtet.

- c. Das Modul „Ingenieurmathematik für Umweltnaturwissenschaften“ wird für das Modul „Mathematische Methoden der Chemie“ anerkannt. Dabei werden maximal zwei Fehlversuche angerechnet.
- d. Die Studienleistung für „Grundlagen der Organischen Chemie für Bioingenieure“ aus dem Modul „Chemie für Umweltnaturwissenschaften“ wird für das Modul „Organische Chemie für Umweltnaturwissenschaften“ anerkannt. Dabei werden maximal zwei Fehlversuche angerechnet.
- e. Die Studienleistung für „Anorganische Chemie“ aus dem Modul „Chemie für Umweltnaturwissenschaften“ wird für das Modul „Allgemeine und Anorganische Chemie für Chemie B.Sc., Lebensmittelchemie und Naturwissenschaftler“ anerkannt. Dabei werden maximal zwei Fehlversuche angerechnet.
- f. Eins der Praktika „Chemisches Praktikum“, „Physikalisches Praktikum“ und „Physikalisch-Chemisches Praktikum“ kann für „Anorganisch-Chemisches Praktikum für Biotechnologie“ anerkannt werden. Dabei werden maximal zwei Fehlversuche angerechnet.
- g. Die Studienleistung „Physik für Naturwissenschaften“ wird für die Module „Physik I für Umweltnaturwissenschaften und Umweltingenieurwesen“ und „Physik II für Umweltnaturwissenschaften“ anerkannt. Dabei werden auch die Fehlversuche angerechnet und gleichmäßig auf beide Module verteilt, beginnend mit dem Modul „Physik I für Umweltnaturwissenschaften und Umweltingenieurwesen“.

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.

Anlage 1 – Angaben für das Zeugnismuster gemäß APO, fachspezifische Anpassungen

Module	Leistungs- -punkte	Note	Transcript of Records	Credit points	Grade
Grundlagen Naturwissenschaften			Basics of Natural Sciences		
Mathematische Methoden der Chemie	12		Mathematical Methods of Chemistry	12	
Allgemeine und Anorganische Chemie	7		General and Inorganic Chemistry	7	
Organische Chemie für Umweltnaturwissenschaften	4		Organic Chemistry for Environmental Sciences	4	
Physik I für Umweltnaturwissenschaften und Umweltingenieurwesen	4		Physics I for Environmental Sciences and Engineering	4	
Physik II für Umweltnaturwissenschaften	4		Physics II for Environmental Sciences	4	
Grundlagenbereich Umwelt			Environmental Systems		
Atmosphäre	7		Atmosphere	7	
Biosphäre	8		Biosphere	8	
Geosphäre I- Geologie und Geomorphologie	8		Geosphere I – Geology and Geomorphology	8	
Geosphäre II – Mineralogie/ Petrographie und Geo-/Hydrochemie	8		Geosphere II – Mineralogy/ Petrographie and Geo- /Hydrochemistry	8	
Hydrosphäre	8		Hydrosphere	8	
Ökosphäre	6		Ecosphere	6	
Pedosphäre I – Bodenkundliche Grundlagen	5		Pedosphere I	5	
Pedosphäre II – Wasser-, Gas-, und Stoffhaushalt von Böden	8		Pedosphere II	8	
Spezialisierungsbereich			Area of Specialisation		
Agrarökologie	6		Agroecology	6	
Analytische Methoden der anorganischen Geochemie	6		Analytical Methods of inorganic Geochemistry	6	
Aquatische Ökosystemanalyse I – Langzeitmonitoring	6		Aquatic Ecosystem Analysis I – Long-Term Monitoring	6	
Aquatische Ökosystemanalyse II – Gewässergutebewertung	6		Aquatic Ecosystem Analysis II – Water Quality Assessment	6	
Geobotanik	6		Geobotany	6	
Geosphäre III – Geophysik und Geodatensvisualisierung	6		Geosphere III – Geophysics and Spatial Data Visualization	6	
Gewässermanagement	6		Water Resources Management	6	
Modellierung des Wasser-, Energie- und Stofftransportes in Böden	6		Modelling of Water, Energy and Solute Transport in Soils	6	
Modellierung von Hydrosystemen	6		Modelling of Hydrosystems	6	
Umweltrecht und Umweltethik	6		Environmental Law and Environmental Ethics	6	
Ver- und Entsorgungswirtschaft	6		Water Supply and Wastewater and Wast Management	6	
Wasserbau – und Wasserwirtschaft	6		Hydraulic Engineering and Water Resources Management	6	
Integrierte Module			Integrated Modules		
Geoökologisches Projektseminar	6		Geoecological Project Seminar	6	
Datenanalyse	8		Data Analysis	8	
Umweltsystemanalyse	7		Environmental Systems	7	
GIS und Umweltinformatik	5		Spatial Information Services	5	
Allgemeine Qualifikationen	9		Soft Skills	9	
Berufspraktikum			Professional Practical Training		
Berufspraktikum	6		Professional Practical Training	6	
Abschlussbereich			Field of graduate study		
Bachelorarbeit	12		Bachelor's Thesis	12	

Besondere Prüfungsordnung Umweltnaturwissenschaften Bachelor

Anlage 2 – Studiengangsspezifische Bestandteile des Diploma Supplements

2.1 Bezeichnung der Qualifikation (ausgeschrieben, abgekürzt)

Bachelor of Science (B. Sc.)

2.2 Hauptstudienfach oder –fächer für die Qualifikation

Umweltnaturwissenschaften

2.5 Im Unterricht / in der Prüfung verwendete Sprache(n)

Deutsch, in einigen Fällen Englisch

3.1 Ebene der Qualifikation

Bachelor-Studium (Undergraduate), erster berufsqualifizierender Hochschulabschluss

3.2 Dauer des Studiums (Regelstudienzeit)

Drei Jahre (inkl. schriftlicher Abschlussarbeit), 180 ECTS Leistungspunkte

3.3 Zugangsvoraussetzung(en)

„Abitur“ oder äquivalente Hochschulzugangsberechtigung

4.1 Studienform

Vollzeitstudium

4.2 Anforderungen des Studiengangs/Qualifikationsprofil des Absolventen/der Absolventin

Studierende des Bachelorstudiengangs Umweltnaturwissenschaften erwerben interdisziplinäre Kenntnisse natürlicher Prozesse in der Umwelt und ihrer Interaktion mit Aktivitäten des Menschen. Die im Studiengang erworbene Kompetenz basiert auf dem Verstehen biologischer, chemischer, geologischer und physikalischer Prinzipien und auf praxisnaher Kenntnis von bodenkundlichen, geochemischen, geophysikalischen und hydrologischen Methoden. In Kombination mit mathematischen Methoden der Modellierung befähigt dies die Absolventen zu einer Analyse von Umweltsystemen auf unterschiedlichen zeitlichen und räumlichen Skalen. Ein besonderer Schwerpunkt liegt hierbei in der Anwendung quantitativer Methoden zur Berechnung von Prozessen sowie der Vorhersage von Stoff- und Energieströmen in der Umwelt. Darüber hinaus erwerben die Studierenden die Fähigkeit zur Bewertung von Umweltproblemen, aber auch zur Entwicklung integrierter, nachhaltiger industrieller Prozesse und Konzepte.

6.1 Weitere Angaben

Entfällt

6.2 Informationsquellen für ergänzende Angaben

www.tu-braunschweig.de

www.tu-braunschweig.de/abu

2.1 Name of Qualification (full, abbreviated; in original language)

Bachelor of Science (B. Sc.)

2.2 Main Field(s) of Study

Environmental Science

2.5 Language(s) of Instruction/Examination

German, in some cases English

3.1 Level

Undergraduate, by research with thesis

3.2 Official Length of Programme

Three years (180 ECTS credits)

3.3 Access Requirements

“Abitur” (German entrance qualification for university education) or equivalent

4.1 Mode of Study

Full-time

4.2 Programme Requirements/Qualification Profile of the Graduate

Students of the Environmental Science Bachelor program receive interdisciplinary knowledge of natural processes in the environment and their interaction with anthropogenic activities. The Bachelor programme is orientated towards the understanding of chemical, physical, geological, hydrological and biological principles that allow analysis and modelling of environmental systems and processes at various spatial and temporal scales. Special emphasis is given to the application of quantitative methods aiming to model environmental processes and to predict and quantify fluxes of energy and matter in the environment. Moreover, students acquire specific skills to evaluate and manage environmental problems and to develop integrated solutions for sustainable industrial and technical approaches and concepts.

6.1 Additional Information

Not applicable

6.2 Further Information Sources

www.tu-braunschweig.de

www.tu-braunschweig.de/abu



Bachelorstudiengang Umweltnaturwissenschaften

1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	5. Semester	6. Semester
Grundlagen Naturwissenschaften (31 LP)*					
Mathematische Methoden der Chemie 12 LP (PL)					
Allgemeine und Anorganische Chemie 7 LP (PL + SL)	Organische Chemie für Umweltnaturwissenschaften 4 LP (PL)				
Physik I für Umweltnaturwissenschaften und Umweltingenieurwesen 4 LP (PL)	Physik II für Umweltnaturwissenschaften 4 LP (PL)				
Grundlagen Umwelt (58 LP)					
Biosphäre 8 LP (PL + 2 SL)		Ökosphäre 6 LP (PL)			
Geosphäre I 8 LP (PL + SL)			Geosphäre II 8 LP (PL)		
	Hydrosphäre 8 LP (PL + PL)	Atmosphäre 7 LP (PL + SL)			
	Pedosphäre I 5 LP (PL + SL)	Pedosphäre II 8 LP (PL + PL)			
Integrierte Module (41 LP)					
		Datenanalyse 8 LP (PL + SL)			
		Umweltsystemanalyse 7 LP (PL)			
		GIS und Umweltinformatik 5 LP (PL + PL)			
			Geoökol. Projektseminar 6 LP (PL)	Geoökol. Seminar und Exkursion 6 LP (PL + SL)	
Schlüsselqualifikationen 9 LP (SL)					
PFLICHT: Analyse von Umweltproblemen (1 LP), Einführung in das Wiss. Arbeiten (3 LP), Sprachkurs (mind. 2 LP) WAHL: GIS für Umweltwissenschaften (2 LP), Projektmanagement für Umweltwissenschaftler (3 LP), Pool überfachlicher Qualifikationen (max. 3 LP)					
Spezialisierungsbereich (30 LP)					
				Wahlmodule I - V je 6 LP (PL)	
Berufspraktikum (8 LP)					
			Berufspraktikum 8 LP (SL)		
Bachelorarbeit (12 LP)**					
					Bachelorarbeit 12 LP (PL)
30	31	29	31	29	30

Legende:

PL = Prüfungsleistung (Note geht in die Abschlussnote ein.)

SL = Studienleistung (Der erfolgreiche Abschluss ist nachzuweisen, Note geht nicht in die Abschlussnote ein.)

* Wertung ohne Gewichtung

** Wertung mit zweifacher Gewichtung



Module des Studiengangs

Umweltnaturwissenschaften Bachelor

1. Grundlagen Naturwissenschaften (31 LP)

Modulnummer	Modul	
CHE-STD3-04	<p>ChemBSc-03 Mathematische Methoden der Chemie</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden sind mit mathematischen Denkweisen, Konzepten und Arbeitstechniken in der Ana-lysis und Linearen Algebra vertraut. Sie sind in der Lage, diese auf chemische Fragestellungen anzu-wenden und können mit den erworbenen mathematischen Fähigkeiten angewandte Aufgaben aus der Chemie modellieren und lösen. Die Studierenden besitzen die Fähigkeit zur Abstraktion und haben zudem eine gesicherte und gefestigte Arbeitsweise in der Mathematik im Allgemeinen und in streng logischem Denken erlangt.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Klausur Mathematische Methoden der Chemie 1 (180 Minuten, PL) und Klausur Mathematische Methoden der Chemie 2 (180 Minuten, PL)</p>	<p>LP: 12</p> <p>Semester: 1</p>

Modulnummer	Modul	
CHE-OC-03	<p>Organische Chemie für Umweltnaturwissenschaften</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden erwerben grundlegende theoretische und praktische Kenntnisse über die Organische Chemie, ihre Stoffklassen und Reaktionsmechanismen und den Umgang mit organischen Chemikalien. Die Studierenden werden befähigt, die erlernten Reaktionsmechanismen der Organischen Chemie auf biologische Vorgänge zu übertragen. Die Studenten eignen sich praktische Kenntnisse über Trennungen und Synthesen sowie die organische Analyse an.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Klausur (240 Min.)</p>	<p>LP: 4</p> <p>Semester: 2</p>

Modulnummer	Modul	
BT-BBT2-26	<p>Bt-BP 01 Allgemeine und Anorganische Chemie</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden eignen sich grundlegende Kenntnisse der Allgemeinen und der Anorganischen Chemie an. Durch theoretische Kenntnisse über Aufbau der Atome, das Periodische System der Elemente, Bindungsmodelle, Molekülorbital-und Valenzbindungs-Modelle, Linear Combination of Atomic Orbitals (LCAO), Valence Shell Electron Pair Repulsion Model (VSEPR), Lösungen, Schmelz- und Verdampfungsvorgänge, Massenwirkungsgesetz (MWG), Säuren u.Basen, Komplexe, Redox-Reaktionen und ausgesuchte Aspekte der Anorganischen Chemie (Stoffchemie) erlangen die Studierenden einen Überblick über die Allgemeine Chemie. An ausgewählten Beispielreaktionen erlernen die Studierenden praktische Kenntnisse im Umgang mit anorganischen Stoffen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: 150 min. Klausur oder mündliche Prüfung. Prüfung kann auch als Klausur+ geschrieben werden. Studienleistung: Praktikum inklusive experimenteller Arbeit und mündlicher Prüfung</p>	<p>LP: 7</p> <p>Semester: 1</p>

Modulnummer	Modul	
PHY-IGeP-28	<p>Physik I für Umweltnaturwissenschaften und Umweltingenieurwesen</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden lernen die physikalischen Grundlagen der Mechanik und Thermodynamik, die man zum Verständnis der Prozesse im Erdinneren und zur Entwicklung von Methoden zur Erfassung und Bewältigung umweltrelevanter Fragestellungen benötigt. Hierzu gehören: Physikalische Größen und Einheiten, Kinematik und Dynamik, u.a. mit Energie, Impuls, kreisförmige Bewegung, Flüssigkeiten und Gase, u. a. mit Druck und Eigenschaften strömender Flüssigkeiten. Wärmelehre, u.a. mit Wärmetransport, Aggregatzuständen, Gasgesetz und Hauptsätzen der Thermodynamik.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur (90 Min.)</p>	<p><i>LP:</i> 4</p> <p><i>Semester:</i> 1</p>

Modulnummer	Modul	
PHY-IGeP-29	<p>Physik II für Umweltnaturwissenschaften</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden lernen die physikalischen Grundlagen der Elektrizitätslehre, Optik, sowie Kern- und Atomphysik, die man zum Verständnis der Prozesse im Erdinneren und zur Entwicklung von Methoden zur Erfassung und Bewältigung umweltrelevanter Fragestellungen benötigt. Hierzu gehören die elektrische Ladung, elektrischer Strom, der elektrische Stromkreis, Magnetismus, Wechselstrom, Kondensator, elektrische Schwingungen und Wellen, Das Huygens'sche Prinzip, Linsen, Licht als Welle, Atommodelle, der Atomkern, Strahlenwirkung.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur (90 Min.)</p>	<p><i>LP:</i> 4</p> <p><i>Semester:</i> 2</p>

2. Grundlagen Umwelt (58 LP)

Modulnummer	Modul	
PHY-IGÖ-17	<p>Pedosphäre II - Wasser-, Gas- und Stoffhaushalt von Böden</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Nach erfolgreicher Teilnahme der Modulveranstaltungen kennen und verstehen die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> · die grundlegenden Fachtermini und Methoden der Bodenphysik · die Bedeutung von Böden für terrestrische biogeochemische Stoffkreisläufe · die wesentlichen, in Böden ablaufenden physikochemischen und biologischen Prozesse · die Prinzipien und Kennwerte des Wasser-, Gas- und Stoffhaushalts von Böden · grundlegende bodenphysikalische und bodenchemische Analysemethoden <p>Sie sind in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> · Bodenproben im Labor mit bodenphysikalischen und bodenchemischen Standardmethoden zu untersuchen · Messungen wissenschaftlich auszuwerten und darzustellen, und die Untersuchungsergebnisse zu interpretieren und zu bewerten. <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur (90 Min.), Gewichtung 3/8; Praktikumsbericht, Gewichtung 5/8;</p>	<p>LP: 8</p> <p>Semester: 3</p>

Modulnummer	Modul	
GEA-UA-17	<p>Ökosphäre</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls Ökosphäre verfügen die Studierenden über grundlegendes Wissen in den Bereichen der organismischen Ökologie und der Landschaftsökologie. Sie sind in der Lage, die wesentlichen Zusammenhänge ökologischer Prozesse zu verstehen, die das Vorkommen von Organismen und die Zusammensetzung biologischer Lebensgemeinschaften beeinflussen, wie Wechselwirkungen zwischen abiotischen und biotischen Ökofaktoren und die Bedeutung von Störungen. Sie haben ein Grundverständnis der Populationsökologie und von Mechanismen des wissenschaftlichen Naturschutzes. Zudem können sie biotische und abiotische Muster in der Landschaft erkennen und beschreiben sowie die Beziehungen zwischen Mustern und Prozessen in Landschaften analysieren und interpretieren.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur (90 Min.)</p>	<p>LP: 6</p> <p>Semester: 3</p>

Modulnummer	Modul	
GEA-IUG-11	<p>Geosphäre II - Mineralogie/Petrographie und Geo-/Hydrochemie</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Verständnis für die Zusammenhänge der thermodynamischen Grundzüge zur anorganischen Hydrochemie und Geochemie natürlicher Systeme wie Gewässer und Böden. Fähigkeit zur Abgrenzung natürlicher von anthropogenen Prozessen. Grundlagenkenntnisse über Stoffflüsse in der Umwelt. Anwendung geochemischen Grundwissens auf anthropogen verursachte Umweltprobleme Fähigkeit zur Berechnung von chemischen Reaktionsgleichgewichten. Grundkenntnisse über das Verhalten einiger wichtiger Schadstoffe und geochemischer Archive in der Umwelt.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur 120 Min.</p>	<p>LP: 8</p> <p>Semester: 4</p>

Modulnummer	Modul	
PHY-IGÖ-16	<p>Atmosphäre</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls Atmosphäre verfügen die Studierenden über grundlegendes Wissen in den Bereichen der allgemeinen Klimatologie, Klimageographie, Ökoklimatologie und Geländeklimatologie. Sie sind in der Lage die wesentlichen Zusammenhänge atmosphärischer Prozesse im Klimasystem nachzuvollziehen und Wechselwirkungen mit der Landoberfläche abzuleiten. Sie verstehen die interdisziplinären Zuständigkeiten der Ökoklimatologie sowie geländeklimatische Prozesse in Wechselwirkung mit der Landoberfläche. Sie verfügen zudem über praktische und berufsrelevante Kenntnisse der Anwendung klimatologischer Messtechnik zur Beantwortung gelände- bzw. ökoklimatischer Fragestellungen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur (120 Min.) Studienleistung: Protokoll Geländeübung</p>	<p><i>LP:</i> 7</p> <p><i>Semester:</i> 3</p>

Modulnummer	Modul	
GEA-UA-19	<p>Biosphäre</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über grundlegendes Wissen über die Vielfalt des Lebens in allen Formen. Sie können die Organismen den unterschiedlichen Reichen zuordnen und kennen ihre wichtigsten morphologischen und physiologischen Merkmale. Sie haben Grundkenntnisse zur Evolution des Lebens. Nach erfolgreicher Teilnahme an den Biologischen Bestimmungsübungen verfügen die Studierenden über praktische Erfahrung in der Handhabung von unterschiedlichen Typen von Bestimmungsschlüsseln. Sie sind in der Lage ausgewählte taxonomische Gruppen selber zu bestimmen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur (90 Min.), Studienleistung: Portfolio und Studienleistung: Teilnahme an allen Exkursionstagen und Bestimmungsübungen.</p>	<p><i>LP:</i> 8</p> <p><i>Semester:</i> 1</p>

Modulnummer	Modul	
GEA-IUG-07	<p>Geosphäre I - Geologie und Geomorphologie</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Das Modul Geosphäre I vermittelt die wesentlichen geologischen und geomorphologischen Prozesse, die das äußere Erscheinungsbild der Erdoberfläche bestimmen. Die Inhalte der Vorlesungen werden im Rahmen der Geländeübungen praktisch vertieft, und die das Landschaftsbild und Landnutzung prägenden endogenen und exogenen Prozesse erarbeitet. Die Studierenden erlernen die Fähigkeit zur Abgrenzung und Einordnung natürlicher Prozesse und anthropogener Eingriffe.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur 120 Min.; Studienleistung: Protokoll zur Geländeübung Geologie und Geomorphologie</p>	<p><i>LP:</i> 8</p> <p><i>Semester:</i> 1</p>

Modulnummer	Modul	
PHY-IGÖ-03	<p>Pedosphäre I - Bodenkundliche Grundlagen</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Nach erfolgreicher Teilnahme der Modulveranstaltungen kennen und verstehen die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - die grundlegenden Fachtermini und Methoden der Bodenkunde - den Zusammenhang zwischen bodenbildenden Faktoren und Prozessen der Bodenbildung, die zur Ausprägung von Bodentypen führen. - die Systematik, die Verbreitung, die ökologischen Eigenschaften und die wesentlichen Funktionen der wichtigsten Bodentypen in Mitteleuropa. <p>Sie sind in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bodenprofile im Gelände unter Nutzung der dafür gängigen Hilfsmittel wissenschaftlich korrekt anzusprechen und zu dokumentieren - ihr Wissen in Hinblick auf Bodenbewertung sowie auf praktische Probleme des Boden- und Gewässerschutzes anzuwenden. <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur 90 Min.; Studienleistung: Anwesenheit und Praktikumsbericht zur Geländeübung</p>	<p><i>LP:</i> 5</p> <p><i>Semester:</i> 2</p>

Modulnummer	Modul	
PHY-IGÖ-22	<p>Hydrosphäre</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden können die einzelnen Prozesse des hydrologischen Wasserkreislaufes, der wichtigsten hydrologischen Speichersysteme, des Flußgebietsmanagements und der Wasserwirtschaft verstehen und berechnen. Weiterhin erwerben sie Methodenkompetenz im Zusammenhang mit der Messdatenaufnahme im Feld in natürlichen und wasserwirtschaftlich genutzten Landschaftsräumen und Flussgebieten. Fähigkeit zur messtechnischen Erfassung der wichtigsten Wasserhaushaltskomponenten Niederschlag, Abfluss, Grundwasser und Verdunstung. Fähigkeit zur Bemessung bzw. Quantifizierung von wasserbaulichen Maßnahmen mit besonderem Schwerpunkt auf Flussgebieten bzw. Auenbereichen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur (90 Min.) 50%, und Klausur (60 Min.) 50%</p>	<p><i>LP:</i> 8</p> <p><i>Semester:</i> 2</p>

3. Integrierte Module (41 LP)

Modulnummer	Modul	
GEA-STD2-31	<p>Umweltsystemanalyse</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden erlangen die Methodenkompetenz, Umweltprozesse in mathematische Modelle u.a. in Form von Differentialgleichungen abzubilden, Anfangswertprobleme zu formulieren und durch Anwendung von frei verfügbarer Software (R) numerisch zu lösen. Sie werden zudem befähigt, Methoden der landschaftsökologischen Modellierung anzuwenden, Daten und Modelle zu visualisieren und zu interpretieren, die zugrunde liegenden Annahmen zu überprüfen sowie die Modelle und ihren Anwendungsbereich kritisch zu hinterfragen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur (90 Min.) oder Hausarbeit</p>	<p><i>LP:</i> 7</p> <p><i>Semester:</i> 3</p>

Modulnummer	Modul	
PHY-IGÖ-26	<p>Geoökologisches Seminar und Exkursion</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Geoökologisches Seminar Wissenschaftliches Schreiben: Die Studierenden erlernen eine wissenschaftliche Publikation zu verfassen. Im interaktiven Seminar wird schrittweise die korrekte Gliederung von Abschlussarbeiten und Fachartikeln nach der AIMRAD-Struktur vermittelt. Die Studierenden erlangen die Fähigkeiten, informative Ergebnis-Darstellungen zu erstellen, Absätze sinnvoll zu strukturieren, aktive und prägnante Sätze zu schreiben sowie Informationen objektiv wiederzugeben und in den korrekten Kontext zu stellen. Die Studierenden erarbeiten sich anhand kurzer Hausaufgaben die einzelnen Komponenten eines wissenschaftlichen Manuskripts im Themenbereich der Geoökologie und erörtern gemeinsam korrekte bzw. fehlerhafte Umsetzungen.</p> <p>Geoökologische Exkursion: Nach erfolgreicher Teilnahme an der Exkursion kennen und verstehen die Studierenden die wichtigsten Faktoren und Zusammenhänge, welche einen Landschaftsraum geoökologisch charakterisieren. Hierzu zählen: der gemeinsame Einfluss von Klima und endogenen geologisch-mineralogischen Faktoren auf die Ausformung der Landschaft und ihrer Oberfläche, die Bodenbildung, die lokalen klimatischen und hydrologischen Verhältnisse, die Vegetation und andere biologische Systeme und die menschlichen Nutzungsmöglichkeiten. Eingebettet in diesen Kontext verstehen die Studierenden die historische Entwicklung einer Landschaftsnutzung durch den Menschen. Sie sind in der Lage gegenwärtige und künftige Nutzungsmöglichkeiten und mögliche Gefährdungen eines Naturraums als Resultat natürlicher Veränderungen oder anthropogener Eingriffe zu erkennen und zu beurteilen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung Seminar: Hausarbeit (75 %) Studienleistung Exkursion: Aktive Teilnahme (25 %)</p>	<p><i>LP:</i> 6</p> <p><i>Semester:</i> 5</p>

Modulnummer	Modul	
GEA-STD2-32	<p>Datenanalyse</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Ziel ist das Verständnis der Grundlagen von deskriptiver und schließender Statistik, einfacher statistischer Modellierung sowie von geostatistische Verfahren. 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. Daten in geeigneter Weise deskriptiv und graphisch aufzubereiten, 2. passende Schätz- und Testverfahren auszuwählen 3. die Ergebnisse dieser Verfahren korrekt zu interpretieren und einfache Modelle zur Beschreibung von Zusammenhängen zu erstellen und zu interpretieren. <p>in "Geostatistik":</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. räumliche Daten deskriptiv und graphisch aufzubereiten 5. räumliche Abhängigkeiten zu untersuchen und 6. diese Abhängigkeiten zur Interpolation zu nutzen. <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur (120 Min.) Studienleistung: Portfolio</p>	<p><i>LP:</i> 8</p> <p><i>Semester:</i> 3</p>

Modulnummer	Modul	
BAU-STD5-43	<p>GIS und Umweltinformatik</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden lernen die theoretischen Grundlagen der Geodäsie und der Geoinformatik, die zur Bearbeitung raumbezogener Fragestellungen in den Umweltnaturwissenschaften von Relevanz sind. Ein Verständnis über Möglichkeiten verschiedener Datenformate, Analysemethoden und Erhebungsmethoden ermöglicht den Studierenden den selbstständigen Umgang mit Geodaten und Analysemöglichkeiten. Daneben erlernen die Studierenden die praktische Erhebung von raumbezogenen Daten und deren Analyse mit einem Standard Softwarepaket in praktischen Übungen. Die Studierenden werden somit in die Lage versetzt, mittels raumbezogenen Verfahren ihre Arbeiten in den Umweltnaturwissenschaften im urbanen und ruralen Raum zu unterstützen. Darüber hinaus erlernen und üben die Studierenden die Präsentation von selbst erarbeiteten theoretischen Themen und Praxisbeispielen in Kleingruppen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung (V): Klausur (60 Minuten) (50 %) Prüfungsleistung (Ü): Projektarbeit (50 %)</p>	<p><i>LP:</i> 5</p> <p><i>Semester:</i> 3</p>

Modulnummer	Modul	
GEA-IUG-02	<p>Geoökologisches Projektseminar</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Fertigkeit, das komplexe System einer Landschaft in den Grundzügen rasch zu erfassen. Integrierte Erfassung von Landschaftsmerkmalen und Fähigkeit zur geoökologischen Bewertung des status quo, sowie zur Abschätzung von Nutzungsfolgen.</p> <p>Fähigkeit, Umweltprobleme zu erkennen, sie zu untersuchen und Lösungen zu erarbeiten</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Referat (50% mündlich, 50% schriftlich)</p>	<p><i>LP:</i> 6</p> <p><i>Semester:</i> 4</p>

Modulnummer	Modul	
GEA-STD2-39	<p>Schlüsselqualifikationen Umweltnaturwissenschaften</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Berufliche Qualifikation der Studierenden (Professionalisierung) durch Fähigkeiten in folgenden Kategorien: Einordnung des eigenen Studienfachs in verschiedene Wissenschaftskulturen, Kenntnisse von Theorien und Methoden verschiedener Fachwissenschaften, Kenntnisse von Anwendungsbeispielen und aktuellen Kontroversen aus einzelnen Fachwissenschaften.</p> <p>Beherrschen einer wichtigen Fremdsprache (im Regelfall Englisch) bis zum Leistungsniveau B1. Für alle anderen Sprachen nach Absprache mit dem Studiendekan.</p> <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 genderbezogene 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> <p>[Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten (VÜ)] Die Studierenden kennen die basalen Standards im Wissenschaftsbetrieb und haben einen Überblick über die verschiedenen Formen zur Vermittlung von Forschungsergebnissen. In begleitenden Übungen erlernen die Studierenden aktiv eine effiziente Literaturrecherche und kritische Literaturanalyse. Die Studierenden erlangen die Fähigkeit, wissenschaftliche Erkenntnisse aufzubereiten und zusammenzufassen. Sie können Forschungsergebnisse in Postern, Präsentationen und Berichten objektiv und verständlich darstellen.</p> <p>Physikalische Chemie für Studierende der Biologie, Pharmazie und</p>	<p>LP: 9</p> <p>Semester: 1</p>

Modulnummer	Modul	
	<p>Umweltnaturwissenschaften [V] Die Studierenden werden befähigt, im Rahmen der Prinzipien der Thermodynamik, der Kinetik und der Elektrochemie die grundlegenden physikalisch-chemischen Prozesse zu verstehen und für das Verständnis biologischer Abläufe zu verwenden.</p> <p>Apparatives Praktikum: Physikalische Chemie für Umweltnaturwissenschaftler [P] Die Studierenden erlangen an beispielhaften Versuchen die Fähigkeit, experimentelle Arbeiten auf dem Gebiet der Physikalischen Chemie kompetent und gewissenhaft durchzuführen. Hierdurch werden auch ihre handwerkliche Geschicklichkeit und die verantwortungsvolle Handhabung von Chemikalien und Gerätschaften trainiert. Sie besitzen Kenntnisse zur Datengewinnung sowie zur Auswertung, Darstellung und Analyse von Messergebnissen.</p> <p>Projektmanagement für Umweltwissenschaftler [VÜ] Ziel dieser Veranstaltung ist es, den Studierenden Werkzeuge und Methoden des Projektmanagements und der Projektsteuerung zu vermitteln und somit die Grundlagen für eine erfolgreiche und verantwortliche Mitarbeit/-wirkung bei der Durchführung von Projekten aller Art zu schaffen. Die Studierenden erhalten einen Überblick über den Lebenszyklus eines Projektes, d.h. Sie erhalten einen chronologisch Einblick in alle Projektphasen. Dazu zählt unter anderem die Klärung der Ziele, die Analyse des Projektumfeldes, die Organisation des Projektteams, die Identifikation von Risiken und Chancen genauso wie auch die Planung, Überwachung und Steuerung von Abläufen, Terminen, Ressourcen, Kosten und somit letztlich des Projektfortschritts. Außerdem werden die erforderliche Dokumentation und die Grundlagen des Vertragsmanagements betrachtet.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Studienleistung: Die Prüfungsmodalitäten sind abhängig von den gewählten Veranstaltungen und den Informationen zu den jeweiligen Lehrveranstaltungen zu entnehmen.</p>	

4. Spezialisierungsbereich (30 LP)

Modulnummer	Modul	
GEA-STD-92	<p>Umweltrecht und Umweltethik</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden erlangen das Verständnis für Probleme von Verwaltungsverfahren und Zulassungsvoraussetzungen. Sie sind in der Lage eigenständig zu beurteilen welche Rechtsnormen bei welchen Vorhaben angewendet werden müssen. Weiterhin erwerben sie vertiefte Kenntnisse im Planungs-, Immissions-, Abfall-, Naturschutz- und Bodenschutzrecht, um die Zulässigkeit von Plänen und Projekten beurteilen zu können. Sie erlangen die Fähigkeit die ethischen Grundlagen zum Schutz der Natur und Umwelt unter Einschluß der Frage, was wir jeweils darunter verstehen, kritisch zu betrachten.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur (60 Min.) oder mdl. Prüfung, Gewichtung 1/2; Referat, Gewichtung 1/2;</p>	<p><i>LP:</i> 6</p> <p><i>Semester:</i> 5</p>

Modulnummer	Modul	
BAU-STD-31	<p>Gewässermanagement</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Studierende erhaltenen tiefgehende Kenntnisse über die Ökosysteme Fließgewässer und See und deren Beeinflussung durch den Menschen. Sie können aktuelle Probleme der Gewässerbelastung wie Eutrophierung, Versauerung, Verlandung und Belastung mit Schadstoffen erläutern und ihre Auswirkungen auf das Ökosystem und die Nutzung durch den Menschen einschätzen. Zudem erlernen sie Methoden zur Bewertung des Zustandes von Still- und Fließgewässern und aktuelle Messmethoden und Monitoring von Gewässergüteparametern. Studierende kennen modelltechnische Lösungsansätze für Probleme mit belasteten Gewässern. Anhand von Fallbeispielen werden Projekte im Gewässergütemanagement erläutert</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur (120 Min.)</p>	<p><i>LP:</i> 6</p> <p><i>Semester:</i> 5</p>

Modulnummer	Modul	
BAU-STD3-78	<p>Wasserbau und Wasserwirtschaft</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden erwerben Grundkenntnisse der Ingenieurhydrologie und Wasserwirtschaft in der Vernetzung mit dem Wasserbau und umweltrelevanten Naturwissenschaften (Meteorologie, Biologie, Geologie u.a.). Dazu gehören auch die Grundlagen von physikalisch-mathematischen Modellen. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, für Flusseinzugsgebiete hydrometeorologische Messreihen auszuwerten und Wasserbilanzen zu erstellen. Sie erlernen die Bemessungsgrundlagen für Speicherbauwerke im Hinblick auf Hochwasser und auf Speicherbewirtschaftung.</p> <p>Die Studierenden erhalten eine Einführung in wasserbauliche Aufgabenstellungen und erlernen die Grundlagen wasserbaulicher Planungen. Sie werden in die Lage versetzt, wasserbauliche Maßnahmen und Bauwerke weitgehend zu verstehen und umzusetzen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur (120 Min.)</p>	<p><i>LP:</i> 6</p> <p><i>Semester:</i> 5</p>

Modulnummer	Modul	
BAU-STD3-77	<p>Ver- und Entsorgungswirtschaft</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden haben ein breites integriertes Wissen und Verstehen über Aufgaben und Lösungsmethoden der kommunalen sowie der industriellen Ver- und Entsorgungswirtschaft sowie der stoffstrombezogenen Kreislaufwirtschaft. Sie sind in der Lage, die erworbenen ingenieurtechnischen Kenntnisse in den Bereichen Wasserver- und Abwasserentsorgung sowie Abfallwirtschaft zur Lösung kommunaler und industrieller Fragestellungen im Beruf einzusetzen sowie verschiedene Verfahrensvarianten kritisch zu beurteilen und unter Berücksichtigung gesellschaftlicher, wissenschaftlicher und ethischer Erkenntnisse weiterzuentwickeln.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur (120 Min.)</p>	<p><i>LP:</i> 6</p> <p><i>Semester:</i> 6</p>

Modulnummer	Modul	
GEA-STD2-33	<p>Modellierung des Wasser-, Energie- und Stofftransports in Böden</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> (D) Die Studierenden -verstehen die mathematisch-physikalische Beschreibung von Transportprozessen im Boden und können die Modellgleichungen für den Transport von Energie, Gasen, Wasser und gelösten Stoffen mit dem Kontinuumsansatz formulieren. -können häufig angewendete Modelle aus der Bodenphysik und -hydrologie auf energetische und stoffliche Transportprozesse im Boden anwenden. -sind in der Lage für gegebene Transportprozesse geeignete Anfangs- und Randbedingung für die entsprechenden gewöhnlichen und partiellen Differenzialgleichungen zu formulieren. -kennen die wichtigsten Ansätze zur mathematischen Beschreibung konstitutiver Relationen in der Bodenphysik, insbesondere Parametrisierungen bodenhydraulischer Funktionen und Parametrisierungen der Wassergehaltsabhängigkeit von Transportkoeffizienten (Energie, Gase, gelöste Stoffe). -können für typische Feldszenarien die Transportprozesse für Energie, Wasser und Stoffe sowohl phänomenologisch als auch in ihrer Intensität abschätzen. -sind in der Lage Szenarien des Wasser-, Wärme- und Stofftransports in porösen Medien mit Hilfe geeigneter Softwarewerkzeuge selbständig und quantitativ zu simulieren. -können den Zusammenhang zwischen Modelleingangsdaten und Modellergebnissen durch Methoden der Sensitivitätsanalyse systematisch untersuchen und auf diese Weise den Informationsgehalt von Experimenten im Labor und im Feld beurteilen. -können die Ergebnisse von numerischen Simulationen auswerten, interpretieren, kritisch bewerten und geeignet präsentieren. -kennen die wichtigsten Methoden zur Messung der hydraulischen Leitfähigkeit im Feld, können diese anwenden und die entsprechenden Daten unter Quantifizierung von Fehlern auswerten.</p> <p>-----</p> <p>(E) The students -understand the mathematical and physical description of transport processes in soil and are able to derive the basic model equations for the transport of energy, gases, water and solutes with the continuum approach. -know how to apply the most important transport models to problems of flow and transport in the unsaturated zone. -are able to specify appropriate initial and boundary conditions for the governing ordinary and partial differential equations. -know the most important approaches for the mathematical description of constitutive relationships in soil physics, namely the parametrization of soil hydraulic properties and the water content dependence of transport coefficients (energy, gases, solutes). -can estimate the typical behavior and intensity of transport processes in the field. -know how to simulate scenarios of water, energy and matter transport in porous media with the aid of suitable software products. -are able to systematically analyze the relationship between model inputs and model predictions by means of sensitivity analysis and therefore can assess and judge the information content of transport experiments in the lab and in the field. -know how to evaluate, interpret, critically judge, present and communicate the results of model simulations. -know the most important field experiments to determine hydraulic conductivity, are able to conduct them in the field, can analyze the resulting measurement data including an error analysis.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> (D) Prüfungsleistung: Portfolio</p> <p>-----</p> <p>(E) Examination type: Portfolio</p>	<p>LP: 6</p> <p>Semester: 5</p>

Modulnummer	Modul	
GEA-STD-91	<p>Modellierung von Hydrosystemen</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Nach dem Besuch der Lehrveranstaltung werden die Studierenden in der Lage sein, für ausgewählte Fallbeispiele Berechnungen für Strömungsprozesse in unterschiedlichen Aquifertypen auf lokalem und regionalem Massstab durchzuführen und entsprechend fachorientiert zu moderieren. Die Studierenden können relevante Anfangs- und Randbedingungen sowie Untergrundparameter für eine numerische Lösung von Strömungsdifferentialgleichungen beschreiben und nach der Modellbildung Wasserbilanzen, Potentiallinien, Strömungsgeschwindigkeiten sowie Bahnlinien in Abhängigkeit hydrogeologischer Vorgaben beurteilen. Ebenso sind sie in der Lage, Kalibrierungsschritte und Parameterschätzungen (Inverse Modellierung) vorzunehmen. Sie haben die Erkenntnis gewonnen, dass das Hydrosystem Grundwasser ein bedeutender Bestandteil eines Landschaftsraumes im Hinblick auf den Gebietswasserumsatz ist und sind fähig, ihn modelltechnisch für Szenarien oder für Planungsaufgaben abzubilden.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur (120 Min.)</p>	<p><i>LP:</i> 6</p> <p><i>Semester:</i> 5</p>

Modulnummer	Modul	
GEA-UA-04	<p>Agrarökologie</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Fähigkeit zur Analyse landwirtschaftlicher Produktionssysteme in Hinblick auf Umweltauswirkungen, unter Erkennung lokaler und globaler Aspekte. Verständnis der Landwirtschaft als Akteur und als Betroffener des globalen Wandels, Fähigkeit zur Erarbeitung umweltschonender Managementkonzepte anhand von Fallstudien</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur (90 Min.)</p>	<p><i>LP:</i> 6</p> <p><i>Semester:</i> 5</p>

Modulnummer	Modul	
GEA-IUG-05	<p>Geosphäre III - Geophysik und Geodatenvisualisierung</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden erlangen die Kenntnis über wichtige geophysikalische Methoden, wie Seismik, Magnetik, Elektrik. Kenntnis der Anwendungsmöglichkeiten und Anwendungsgebiete im Rahmen von ökosystemaren Studien. Weiterhin sind sie in der Lage geowissenschaftliche Karten zu erstellen und zu interpretieren, haben das Verständnis für den Zusammenhang von geologischen Prozessen und Geomorphologie, können verschiedenste geowissenschaftliche Daten visualisieren. Außerdem erlangen die Studierenden die grundlegenden Fähigkeiten der Luft- und Satellitenbildinterpretation, der fernerkundlichen Kartierung und deren Anwendung im Rahmen geökologischer Studien.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur [120 Min.]</p>	<p><i>LP:</i> 6</p> <p><i>Semester:</i> 5</p>

Modulnummer	Modul	
GEA-IUG-04	<p>Analytische Methoden der anorganischen Geochemie</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Da die Beurteilung geochemisch-orientierter geoökologischer Problemstellungen in den meisten Fällen auf der Auswertung und Evaluierung von Messdaten beruht, stellt die Fähigkeit zur Beurteilung geochemischer Messdaten vor dem Hintergrund der angewendeten analytischen Methoden und der gewählten Probenahme-strategie das zentrale Qualifikationsziel dieses Kurses dar. Die Studierenden sind nach dem Vorlesungsteil in der Lage für eine geochemische Problemstellung geeignete Probenahme-strategien zu erarbeiten und geeignete analytische Methoden auszuwählen. Darüberhinaus verfügen sie über das Wissen die Qualität von Messdaten, orientiert an gültigen Normen und Grenzwerten, zu beurteilen. Sie sind aufgrund der im Praxisteil erworbenen Kenntnisse zudem in der Lage die Beprobung verschiedener Umweltmatrizes selbstständig durchzuführen und verschiedene analytische Methoden anzuwenden, ihre Daten auszuwerten und hinsichtlich Richtigkeit und Relevanz einzuordnen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Portfolio</p>	<p><i>LP:</i> 6</p> <p><i>Semester:</i> 5</p>

Modulnummer	Modul	
GEA-STD-98	<p>Aquatische Ökosystemanalyse II: Gewässergütebewertung</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Vorlesung Methoden der Gewässergütebewertung Die Studierenden kennen die verschiedenen Methoden der Bewertung der Gewässergüte und die generellen Vorteile und Probleme von Gewässergütebewertung mittels Indikatororganismen. Sie kennen die Methoden der europäischen Bewertungssysteme z.B. nach DIN und insbesondere die EU Wasserrahmenrichtlinie. Sie haben Einblick in die Vorgehensweise und den Hintergrund der Bewertung und können die Bewertungen korrekt interpretieren. Außerdem haben sie Kenntnisse über unterschiedliche internationale Systeme, wie z.B. das South African Scoring System (SASS).</p> <p>Bestimmung der Gewässergüte Durch die Übung Gewässergütebewertung erhalten die Studierenden vertiefte Kenntnisse über die Analyse der Gewässergüte von Fließgewässern mit Hilfe der Erfassung und Bestimmung von Indikatororganismen (Algen, Wasserpflanzen, Makroinvertebraten und Fische) nach der EU Wasserrahmenrichtlinie. Sie können die verschiedenen Erfassungsmethoden korrekt anwenden, haben einen Einblick in die Bestimmung der Organismen und kennen die Bestimmungsliteratur. Sie können die notwendige Software (z.B. ASTERICS, PHYLIB) anwenden und die Ergebnisse interpretieren.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Praktikumsbericht Es besteht eine Anwesenheitspflicht in der Vorlesung.</p>	<p><i>LP:</i> 6</p> <p><i>Semester:</i> 6</p>

Modulnummer	Modul	
GEA-STD-97	<p>Aquatische Ökosystemanalyse I: Langzeitmonitoring</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Aufbauend auf das Wissen, welches die Studierenden im Rahmen ihres bisherigen Studiums, vor allem in den Modulen Biosphäre und Geosphäre I, erworben haben, erarbeiten sie grundlegende Kenntnisse über die Genese, Struktur und Eigenschaften von aquatischen Ökosystemen sowie ein Verständnis über limnologische Prozesse. Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, aquatische Lebensgemeinschaften sowie deren Beziehung zueinander zu charakterisieren, den Stoffhaushalt der Gewässer im Wesentlichen zu beschreiben, die Ursachen für die Eutrophierung von Gewässern zu erkennen und deren Auswirkung auf das Ökosystem einzuschätzen. Weiterhin können sie Sedimente als Archive aquatischer Ökosysteme beschreiben, in grundlegender Weise analysieren und damit die längerfristige Entwicklung des Gewässers ableiten.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Praktikumsbericht Anwesenheitspflicht in der Vorlesung.</p>	<p><i>LP:</i> 6</p> <p><i>Semester:</i> 5</p>

Modulnummer	Modul	
GEA-STD-96	<p>Geobotanik</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Durch die Vorlesung Geobotanik erlangen die Studierenden vertiefte Kenntnisse der Geobotanik und Vegetationsökologie, die notwendige Grundlagen für die eigene Beschäftigung mit der Pflanzendecke liefern. Durch die zugehörige Übung haben die Studierenden praktische Eindrücke, die die Theorie unterstreichen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Exkursionsbericht</p>	<p><i>LP:</i> 6</p> <p><i>Semester:</i> 5</p>

5. Berufspraktikum (8 LP)

Modulnummer	Modul	
GEA-STD-93	<p>Berufspraktikum</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Zum Zeitpunkt des Berufspraktikums verfügen die Studierenden über Grundkenntnisse in den naturwissenschaftlichen Basisfächern, sowie in verschiedenen geökologischen Fächern. Als interdisziplinärer Studiengang, der eine sehr breite Basis an Fachwissen aus verschiedenen umweltorientierten Bereichen vermittelt, kommt dem Berufspraktikum hinsichtlich der zukünftigen beruflichen Orientierung der Studenten besondere Bedeutung zu. Die Studierenden erhalten Einblick in die Tätigkeitsfelder eines Geoökologen / Umweltnaturwissenschaftlers und erhalten die Möglichkeit die erworbenen Kenntnisse in der Praxis umzusetzen. Ferner wird vermittelt wie geökologisches Wissen im Kontext mit anderen Disziplinen angewendet und bewertet werden kann. Die Studierenden lernen dabei Komplexe geökologische Problemstellungen zu analysieren, hinsichtlich ihrer Relevanz zu evaluieren sowie Lösungsstrategien zu erarbeiten.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Studienleistung: Hausarbeit (max. 6 Seiten)</p>	<p><i>LP:</i> 8</p> <p><i>Semester:</i> 4</p>

6. Bachelorarbeit (12 LP)

Modulnummer	Modul	
GEA-STD-24	<p>Bachelorarbeit</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Fähigkeit zur selbständigen Bearbeitung eines Umweltproblems mit Aufarbeitung der relevanten Literatur, eigenen Messungen und Datenerhebungen, wissenschaftlicher Auswertung der Daten, schriftlicher und mündlicher Darstellung der Ergebnisse und wissenschaftlicher Aussprache.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Anfertigung der Bachelor-Arbeit (10 LP) Mündliche Präsentation der Bachelor-Arbeit (2 LP) vgl. § 8 des Besonderen Teils der Prüfungsordnung.</p>	<p><i>LP:</i> 12</p> <p><i>Semester:</i> 6</p>