
Modulhandbuch

Umweltwissenschaften - Fach-Bachelor-Studiengang

im Wintersemester 2021/2022

erstellt am 19.04.2024

mar010 - Biologie für Umweltwissenschaften	4
mar020 - Umwelt- und Geowissenschaften (BM)	6
mar050 - Grundlagen der Chemie	11
mat985 - Mathematik für Umweltwissenschaften	13
phy930 - Physik I für Umweltwissenschaften	15
mar060 - Allgemeine Einführung in Ökologie (BM)	17
mar070 - Bodenkunde, Hydrologie und Ökosystem (BM)	20
mar080 - Umweltplanung und Umweltrecht	22
mar090 - Einführung in die mathematische Modellierung	24
mar101 - Organische Chemie für Umweltwissenschaftler	26
mar110 - Physik II für Umweltwissenschaftler	28
mar120 - Küstengeobiosysteme (BM)	30
bio265 - Allgemeine Mikrobiologie	32
mar991 - Auslandsstudium	33
mar140 - Schwerpunkt Biotische Ökologie: Vegetationsökologie	34
mar150 - Schwerpunkt Biotische Ökologie: Fließgewässerökologie	36
mar170 - Hydrogeologie und Hydrochemie	38
mar175 - Sedimentologie und Sedimentgeochemie	40
mar180 - Raumnutzungskonflikte	42
mar190 - Naturschutzplanung	44
mar220 - Theoretische und operationelle Ozeanographie	47

mar230 - Konzeptionelle Modelle in der Natur	
.....	49
mar235 - Ökosystemmodellierung	
.....	51
mar240 - Geochemie	
.....	53
mar245 - Umwelt- und Meereschemie	
.....	56
mar250 - Marine Ökologie	
.....	58
mar255 - Natur- und Schadstoffe	
.....	60
mar992 - Auslandsstudium	
.....	62
mar993 - Auslandsstudium	
.....	63
bam - Bachelorarbeitsmodul	
.....	64

Pflichtmodule

mar010 - Biologie für Umweltwissenschaften

Modulbezeichnung	Biologie für Umweltwissenschaften
Modulkürzel	mar010
Kreditpunkte	15.0 KP
Workload	450 h
Verwendbarkeit des Moduls	Fach-Bachelor Umweltwissenschaften (Bachelor) > Pflichtmodule
Zuständige Personen	- Zotz, Gerhard (Modulverantwortung) - Donat, Frank Henrik (Modulberatung) - Freund, Holger (Modulberatung) - Kiel, Ellen (Modulberatung) - Gerlach, Gabriele (Modulberatung) - Prinz, Markus (Modulberatung) - Villacañás de Castro, Carmen (Modulberatung) - Wilke, Tanja (Modulberatung) - Will, Maria (Modulberatung)
Teilnahmevoraussetzungen	
Kompetenzziele	

Die Studierenden sollen:

- einen breiten Überblick über das Gebiet der Biologie mit Schwerpunkt auf organismischer Biologie erhalten,
- biologische Zusammenhänge verstehen und interpretieren können,
- grundlegende Kenntnisse über Bau und Funktion, Evolution und Systematik sowie Ökologie der Organismen erwerben,
- die Fähigkeit erwerben, sich Formenkenntnis von Pflanzen und Tieren anzueignen.

Modulinhalte

VL Organismische Biologie, Teil 1:

Die Vorlesung vermittelt das Grundlagenwissen der Biologie und umfasst Bereiche, die in den Lehrbüchern Purves oder Campbell behandelt werden. Systematik, Diversität der Pflanzen und Tiere, Übersicht über die Organismenreiche, Entstehung und Entwicklung des Lebens, Ökologie der Organismen, Populationen und Biozönosen, Grundlagen der Stoffwechselphysiologie. Für Studierende des BSc Umweltwissenschaften werden Zusatztermine angeboten.

VL/Ü Organismische Biologie:

Botanik: Morphologisch-anatomischer Bau der Grundorgane höherer Pflanzen (Gewebe, Sprossachse, Wurzel, Blatt)
 Zoologie: Morphologischer Bau ausgewählter Sippen der Metazoa, Prinzipien der phylogenetischen Systematik und die phylogenetische Stellung der behandelten Taxa im System der Tiere.

VL/Ü Formenkenntnis (Flora/Fauna):

Einführung in die Bestimmung höherer Pflanzen und ausgewählter Tiergruppen, insbes. der aquatischen und semiaquatischen Lebensräume.

Literaturempfehlungen

Braune, W., Leman, A. & Taubert, H. (2007): Pflanzenanatomisches Praktikum I 9. Aufl. – Spektrum Akademischer Verlag.

Campbell et al. (2015): Campbell Biologie, Pearson Verlag, (neueste Auflage)

Dierschke, H. (1994): Pflanzensoziologie. Grundlagen und Methoden. UTB

Große Reihe; Stuttgart.

Ellenberg, H. & Leuschner, C. (2010): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer, dynamischer und historischer Sicht. 6. Auflage; Stuttgart.

Markl, J. (Hrsg.), Sadava, D., Orians, G., Heller, H.C., Hillis, D., Berenbaum, M.R.. (2012): Purves, Biologie. Springer Spektrum, Heidelberg.

Nultsch, W. (2001): Allgemeine Botanik.

Wanner, G. (2010): Mikroskopisch-Botanisches Praktikum 2. Aufl., Thieme.

Wehner, R., Gehring, W., Kühn, A. (1995): Zoologie, Thieme.

Rothmaler (2002): Exkursionsflora von Deutschland (Band2: Grundband; oder Band4: Kritischer Band).

Storch/Welsch (2006): Kükenthal - Zoologisches Praktikum.

Ausgewählte Spezialliteratur zur Bestimmung aquatisch und semiaquatisch lebender Tiere

Links				
Unterrichtssprache		Deutsch		
Dauer in Semestern		2 Semester		
Angebotsrhythmus Modul		jährlich		
Aufnahmekapazität Modul		unbegrenzt		
Hinweise				
Modulart		Pflicht / Mandatory		
Modullevel		BC (Basiscurriculum / Base curriculum)		
Lehr-/Lernform		WiSe: VL Allgemeine Biologie, Teil 1 VL/Ü Organismische Biologie (Teil Botanik und Teil Zoologie) SoSe: VL/Ü Formenkenntnis (Flora/Fauna, Kurse A, B und Küste)		
Prüfung		Prüfungszeiten		Prüfungsform
Gesamtmodul		Nach Ankündigung durch die/den Lehrende(n)		2 Prüfungsleitungen: WiSe: 1 Klausur (VL Organism. Biologie), 50% SoSe: 1 Klausur bestehend aus 2 Teilen (VL/Ü Formenkenntnis: Teil Flora und Teil Fauna), 50% Regelmäßige und aktive Teilnahme an den Übungen Ü Organismische Biologie: bestandener Lernzieltest (unbenotet)
Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		3	SoSe und WiSe	42
Übung		8	SoSe und WiSe	112
Präsenzzeit Modul insgesamt				154 h

mar020 - Umwelt- und Geowissenschaften (BM)

Modulbezeichnung	Umwelt- und Geowissenschaften (BM)
Modulkürzel	mar020
Kreditpunkte	12.0 KP
Workload	360 h
Verwendbarkeit des Moduls	• Fach-Bachelor Mathematik (Bachelor) > Nebenfachmodule • Fach-Bachelor Umweltwissenschaften (Bachelor) > Pflichtmodule
Zuständige Personen	• Pohlner, Marion (Modulverantwortung) • Badewien, Thomas (Modulberatung) • Blasius, Bernd (Modulberatung) • Brinkhoff, Thorsten Henning (Modulberatung) • Ehlert, Claudia (Modulberatung) • Engelen, Bert (Modulberatung) • Feenders, Christoph (Modulberatung) • Flöder, Sabine (Modulberatung) • Freund, Holger (Modulberatung) • Freund, Jan (Modulberatung) • Meyerjürgens, Jens (Modulberatung) • Kiel, Ellen (Modulberatung) • Kalinina, Olga (Modulberatung) • Lettmann, Karsten (Modulberatung) • Massmann, Gudrun (Modulberatung) • Maurischat, Philipp (Modulberatung) • Moorthi, Stefanie (Modulberatung) • Mose, Ingo (Modulberatung) • Pahnke-May, Katharina (Modulberatung) • Peppler-Lisbach, Cord (Modulberatung) • Winkler, Holger (Modulberatung) • Prinz, Markus (Modulberatung) • Waska, Hannelore (Modulberatung) • Rixinger, Sibet (Modulberatung) • Rohde, Sven (Modulberatung) • Schaal, Peter (Modulberatung) • Schmaljohann, Heiko (Modulberatung) • Scholz-Böttcher, Barbara (Modulberatung) • Schupp, Peter (Modulberatung) • Striebel, Maren (Modulberatung) • Wilke, Tanja (Modulberatung)
Teilnahmevoraussetzungen	Keine; für PR Umweltwissenschaftliches Orientierungsprojekt: Einschreibung im Studiengang BSc Umweltwissenschaften oder Nebenfach BSc Mathematik (oder nach Absprache)
Kompetenzziele	Studierende besitzen nach erfolgreichem Besuch des Moduls (i) Überblickswissen über verschiedene Teilgebiete der Umweltwissenschaften, die durch die am Studiengang beteiligten Institute und Arbeitsgruppen in Lehre und Forschung vertreten werden; (ii) erste Orientierung über verschiedene Möglichkeiten zur fachlichen Ausrichtung des Studiums; (iii) Grundlagenwissen über die umweltwissenschaftlich bedeutsamen Aspekte der naturwissenschaftlichen Disziplinen (u. a. Geowissenschaften, Bodenkunde, Hydrologie, Biologie, Ozeanographie, Umweltchemie); (iv) Methodenkenntnisse zur Beprobung von Organismen, Böden und Wasser, zur Bestimmung von Organismen, Bodenprofilen und Gesteinen sowie zur Erfassung und Dokumentation von hydro-, geo-, pedo- und biologischen Eigenschaften und von Lebensräumen in terrestrischen oder marinen Systemen; (v) Basiswissen über das Zusammenwirken biotischer und abiotischer Faktoren in der Umwelt; (vi) Basisfähigkeiten zur Auswertung und zusammenfassenden, auch grafischen Darstellung und umweltwissenschaftlichen Bewertung von Geländebefunden, Messdaten und experimentellen Daten;

-
- (vii) Basisfähigkeiten der Einordnung ökologischer Sachverhalte und umweltwissenschaftlicher Erkenntnisse in einen umweltwissenschaftlichen oder landschaftsökologischen Kontext;
 - (viii) Fähigkeiten zum eigenständigen Erschließen umweltwissenschaftlicher Literatur und anderer Informationsquellen;
 - (ix) Wissen/Erfahrungen über Techniken des umweltwissenschaftlichen Arbeitens im Team;
 - (x) Wissen/Erfahrungen über die Kommunikation umweltwissenschaftlicher Sachverhalte und Ergebnisse eigener Arbeit.;
 - (xi) Grundlagenwissen über den Umgang mit wissenschaftlichen Daten.

Modulinhalte

Einführung in die Umweltwissenschaften:

Vermittlung von umweltwissenschaftlichem Grundwissen; Überblick über die Themengebiete der Umweltwissenschaften und die Beiträge der relevanten Disziplinen eingeführt in Form einer Ringvorlesung durch Lehrende aus verschiedenen Arbeitsrichtungen (z.B. Meereskunde, Mikrobiologie, Geochemie, physikalische Ozeanografie, Modellierung, aquatische und terrestrische Ökologie, Vegetationskunde, Biodiversität, Naturschutz, Umweltplanung), Überblick über Möglichkeiten der Studiengestaltung. Begleitendes Seminar zur Vertiefung und Verknüpfung der in der Vorlesung dargestellten Inhalte durch aktive Teilnahme.

Allgemeine Geowissenschaften: System Erde:

Teildisziplinen der Geowissenschaften; Vorstellungen über die Dynamik der Erde (vom statischen Bild zum 'lebenden' Bioplaneten); Bildung von Galaxien; Aufbau von Sonnensystemen; Aufbau, Differentiation und innere Dynamik der Erde; Kreislaufsysteme (Gesteine, Wasser, Elemente); Entwicklungen im Verlauf der Erdgeschichte (Evolution von Organismen, Kontinenten, Meeren und der Atmosphäre); Grundzüge der Mineralogie/Petrografie und der Mineral- und Gesteinsbestimmung; anthropogene Überprägung natürlicher Kreisläufe (Global Change); Umweltmedium Boden: Grenzphänomene, Pedosphäre; Funktionen von Böden in der Umwelt; Bodenbestandteile (mineralische und organische Substanzen, Bodenwasser, Bodenluft); Pedogenese; Böden Nordwestdeutschlands; Wasser in der Umwelt: hydrologische Prozesse und Speicher; Fallbeispiele für die Rekonstruktion von Ablagerungsräumen, Organismengemeinschaften und Klimazonen; nachhaltige Nutzung der Erde: Auffinden und Gewinnen von Wasser oder anderen Rohstoffen (Hydrogeologie, Ingenieurgeologie, Lagerstättenkunde); Übersicht und Handhabungsübungen zu geowissenschaftlichen Mess-, Dokumentations- und Darstellungsmethoden

Umweltwissenschaftliches Orientierungsprojekt: (Praktikum/Seminar)

- Angeboten werden Projekte, die wahlweise im marinen oder terrestrischen Bereich angesiedelt sind. Gemeinsamer Inhalt ist die wissenschaftliche Aufnahme und Bewertung von Umwelteigenschaften.
- Einführung in die Umwelt als ein System vernetzter biotischer und abiotischer Bestandteile,
- Im Gelände: Vorstellung von (ausgewählten) Methoden und Möglichkeiten der Erfassung der abiotischen und biotischen Umweltmerkmale und von Umwelt-Eigenschaften (Funktionen, Qualitäten, räumliches Gefüge),
- Im Labor: Untersuchung von Freilandproben zur Erfassung der abiotischen und biotischen Umweltmerkmale,
- Einführung in die Bewertung der untersuchten Umweltbestandteile und -merkmale und ggf. ihre Berücksichtigung in der Umweltplanung und bei der Bewertung des Zustandes von Ökosystemen,
- Zusammenstellung, Präsentation und eigene Bewertung der Ergebnisse.

Bestandteile aller UOP sind das Abfassen eines Berichts (z.T. in Anlehnung an ein wissenschaftliches Gutachten oder eine wissenschaftliche Arbeit) und die

Präsentation der Ergebnisse.

UOP A (Küste):

Begutachtung möglicher Kleientnahmestellen für den Deichbau in verschiedenen Lebensräumen der Nordseeküste; geologische und sedimentologische Bohr- und Analysetechniken; pflanzensoziologische Erfassung von Vegetationsbeständen, faunistische Erfassung und Kartierung ausgewählter Tiergruppen in Salzwiese, Marsch und Geest bei Dangast und im Watt bei Schillig.

UOP B (Binnenland):

Naturschutzfachliche Erfassung, Analyse und Bewertung der Haarenniederung in Wechloy: Bodenprofile, Wasserstandmessungen, Biotopkartierung, Vegetationsaufnahmen, Vogel-Erfassung, Erfassung von ausgewählten Wirbellosen-Gruppen, Analyse der aufgenommenen Daten, Darstellung der Ergebnisse, Präsentation, Naturschutzfachliche Bewertung nach Schutzgütern.

UOP D (Plankton):

Schiffsgestützte Beprobung eines Transekts im Wattenmeer, Aufbereitung und Fixierung der Proben an Bord; Analyse der chemischen und biologischen Zusammensetzung der Wasserproben hinsichtlich gelöster Nährstoffe und Phytoplankton; Ansatz und Auswertung von Bioassays zu limitierenden Nährstoffen; Analyse der aufgenommenen Daten und grundlegende Methoden der Nutzung dieser Information in der Modellierung.

UOP E (Benthos):

Vergleich von Fels- und Sandwattgemeinschaften am Bsp. vom Niedersächsischen Wattenmeer und Helgoland; physikalische Begleitparameter; Transekt- und Greifer Analysen entlang des intertidalen Gradienten mit Bestimmung der Algen- und Invertebraten-Gemeinschaften; Zusammenstellung und Bewertung der Ergebnisse.

UOP F (Mikroplastik - Ozeanographie)

Schiffsgestützte Beprobung von Oberflächenwasser, Erfassung hydrodynamischer Parameter während der Beprobung und deren Auswertung, Aufbereitung der Proben zur optischen und instrumentellen qualitativen und quantitativen Analyse der Mikroplastik-Zusammensetzung; Datensynthese, Ableitung von Sekundärdaten und kritische Diskussion.

UOP G (Wissenstransfer und Umweltbildung):

Projektarbeit im Kontext der Umweltbildung im Küstenraum, etwa für oder in einem Nationalparkhaus. Erarbeiten und Durchführen von Programmen und Aktionen, möglichst zu Themen aktueller Projekte des ICBM. Ggf. Schulung von Multiplikatoren. Wirkungsanalyse und Reflexion der Ergebnisse.

UOP H (Umweltmonitoring - Datenströme – Wissenstransfer)

Vor dem Hintergrund des globalen Wandels sollen die Bedeutung des Ozean-Monitorings für die Gesellschaft sowie fördernde Maßnahmen für das Verständnis und die Akzeptanz wissenschaftlicher Prozesse erarbeitet werden. Dazu werden im Einzelnen beispielhaft die Datenaufnahme, Datenflüsse und die Verarbeitung der Daten, die Darstellung und Interpretation von Ergebnissen sowie deren Transfer beleuchtet.

UOP I (Gezeitenzone)

Organische und anorganische Geochemie von Porenwasser entlang eines

Süßwasser-Salzwasser-Gradienten an der niedersächsischen Küste (Sahlenburger Watt); Aufnahme von physischen Parametern (GPS, Temperatur, Salzgehalt, Sauerstoffgehalt) in-situ Messungen (Nährstoffe, gelöstes organisches Material) an verschiedenen Stationen; Bestimmung von Nährstoffen und von gelöstem organischen Material; Datenauswertung mit Vergleich von Feld- und Labormessungen.

Literaturempfehlungen

System Erde:

Grotzinger, J. & John, T., 2017: Press/Siever Allgemeine Geologie, 7. Aufl., Springer Spektrum, 769 S.

Sommer, U. (2005): Biologische Meereskunde (2. Aufl.)

Blum, W., E., H. (2007): Bodenkunde in Stichworten. Borntraeger, 6. Aufl., Stuttgart

Ad-hoc-AG Boden (2005): Bodenkundliche Kartieranleitung. 5. Aufl., Hannover.

Weitere Literatur insbesondere zu den UOP wird in den Lehrveranstaltungen bekannt gegeben.

Links		
Unterrichtssprache	Deutsch	
Dauer in Semestern	2 Semester	
Angebotsrhythmus Modul	jährlich	
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt (Die einzelnen Umweltwissenschaftlichen Orientierungsprojekte haben jeweils Höchstzahlen an Studierenden. Die Anmeldung erfolgt über StudIP. Die Auswahl richtet sich nach dem Zeitpunkt der Anmeldung.)	
Hinweise		
Modulart	Pflicht / Mandatory	
Modullevel	BC (Basiscurriculum / Base curriculum)	
Lehr-/Lernform	WiSe: VL Einführung in die Umweltwissenschaften SE Seminar zur Einführung in die Umweltwissenschaften VL Allgemeine Geowissenschaften: System Erde Ü System Erde SoSe: PR Umweltwissenschaftliches Orientierungsprojekt (UOP) A – Küste; B – Binnenland; D – Plankton; E – Benthos; F – Mikroplastik - Ozeanographie G - Wissenstransfer und Umweltbildung; H - Umweltmonitoring - Datenströme - Wissenstransfer; I - Gezeitenzone SE Seminar zum Umweltwissenschaftlichen Orientierungsprojekt A – Küste; B – Binnenland; D – Plankton; E – Benthos; F – Mikroplastik - Ozeanographie G - Wissenstransfer und Umweltbildung; H - Umweltmonitoring - Datenströme - Wissenstransfer; I - Gezeitenzone	
Vorkenntnisse	Für UOP: VL, Ü System Erde und VL, SE Einführung in die Umweltwissenschaften	
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul	Nach Ankündigung durch die/den Lehrende(n)	

2 Prüfungsleistungen:

WiSe:
1 Klausur (VL, Ü Allgemeine Geowissenschaften: System Erde), 50%
(Wiederholungsprüfung durch 1 Nachklausur, im Einzelfall 1 mündliche Prüfung)
SoSe:
1 benoteter Praktikumsbericht (SE/PR Umweltwissenschaftliches Orientierungsprojekt), 50%

Aktive Teilnahme an PR, Ü und SE. UOP: regelmäßige Teilnahme am Kurs, Ergebnispräsentation

Prüfung		Prüfungszeiten	Prüfungsform	
Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		4	WiSe	56
Übung		1	WiSe	14
Seminar		2	SoSe und WiSe	28
Praktikum		3	SoSe	42
Präsenzzeit Modul insgesamt				140 h

mar050 - Grundlagen der Chemie

Modulbezeichnung	Grundlagen der Chemie
Modulkürzel	mar050
Kreditpunkte	12.0 KP
Workload	360 h
Verwendbarkeit des Moduls	Fach-Bachelor Umweltwissenschaften (Bachelor) > Pflichtmodule
Zuständige Personen	- Wark, Michael (Modulverantwortung) - Bottke, Patrick (Modulberatung) - Koch, Rainer (Modulberatung)
Teilnahmevoraussetzungen	
Kompetenzziele	

Die Studierenden beherrschen die theoretischen Grundlagen der allgemeinen und anorganischen Chemie. Sie sind in der Lage, stöchiometrische Beziehungen selbstständig zu erkennen und zur Lösung theoretischer und laborpraktischer Aufgabenstellungen einzusetzen.

Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse über den Aufbau von Atomen und Molekülen. Sie kennen das Periodensystem der chemischen Elemente, die Eigenschaften wichtiger Elemente und deren wichtigste Verbindungen und Reaktionen. Die Gleichgewichte in wässriger Lösung sind Ihnen vertraut. Sie können Gleichgewichtseinstellungen zur Lösung kleiner analytischer Aufgabenstellungen einsetzen und diese Gleichgewichte formelhaft beschreiben. Sie kennen Säuren und Basen sowie Reduktions- und Oxidationsreaktionen. Ausgewählte Methoden zur Quantifizierung von chemischen Verbindungen mittels Spektroskopie sind den Studierenden bekannt. Die Studierenden kennen die wichtigsten organischen Moleküle und Naturstoffklassen.

Die Studierenden beherrschen die praktischen Grundlagen der allgemeinen und anorganischen Chemie. Sie lernen die Arbeit im chemischen Labor anhand von Standardprozeduren kennen und machen sich mit den Grundregeln der chemischen Laborpraxis vertraut. Sie können die Durchführung und die Beobachtung chemischer Experimente nach den Regeln guter wissenschaftlicher Praxis dokumentieren und die Ergebnisse von Versuchen aussagekräftig und fundiert protokollieren.

Modulinhalte

Theoretische Grundlagen der Chemie:

VL:

Aufbau des Periodensystems; Grundlagen der chemischen Bindung; Nomenklatur chemischer Verbindungen; stöchiometrische Gesetze; chemische Gleichgewichte; fundamentale Stoffchemie; Struktur wichtiger Verbindungen; Reduktionen und Oxidationen; Einführung in Methoden der Spektroskopie und der Chromatographie

Ü: Übungen zu den Inhalten der Vorlesung Allgemeine und Anorganische Chemie

Praktische Grundlagen der Chemie:

VL: Theoretische Grundlagen der im Praktikum durchgeführten Versuche

PR: Einführung in die Laborpraxis: Erlernen wichtiger Standardprozeduren im chemischen Labor

Literaturempfehlungen

Lehrbücher der allgemeinen und anorganischen Chemie, z.B.
Zeeck: Chemie für Mediziner, Urban & Schwarzenberg;
Latscha/Katzmaier: Chemie für Biologen, Springer;
Riedel: Anorganische Chemie, de Gruyter;
Holleman-Wiberg: Lehrbuch der Anorganischen Chemie, de Gruyter;
Skript zur Vorlesung; Praktikumsskript.

Links	
Unterrichtssprache	Deutsch
Dauer in Semestern	1 Semester
Angebotsrhythmus Modul	jährlich
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt
Hinweise	
Modulart	Pflicht / Mandatory
Modullevel	BC (Basiscurriculum / Base curriculum)
Lehr-/Lernform	WiSe: Theoretische Grundlagen der Chemie: VL/Ü Allgemeine und Anorganische Chemie für Studierende in den Studiengängen mit Chemie im Nebenfach (Biologie, Umweltwissenschaften) Praktische Grundlagen der Chemie (Blockveranstaltung in der vorlesungsfreien Zeit): PR Praktikum „Allgemeine Chemie für Nebenfächer – Praktikum“ VL "Allgemeine Chemie für Nebenfächer – Vorlesung"
Vorkenntnisse	Die Teilnahme am Praktikum setzt die bestandene Klausur VL Allgemeine und Anorganische Chemie für Studierende in den Studiengängen mit Chemie im Nebenfach (Biologie, Umweltwissenschaften) voraus (Nachweis chemischer Grundkenntnisse für Laborsicherheit).

Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul	Klausur am Beginn der vorlesungsfreien Zeit (normalerweise Anfang Februar)	1 benotete Prüfungsleistung: 1 Klausur, 2 Std. (VL Allgemeine und anorganische Chemie im Nebenfach) 1 unbenotete Prüfungsleistung: 1 fachpraktische Übungen (Praktikumsprotokolle) Aktive Teilnahme am Praktikum

Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		4	WiSe	56
Praktikum		5	WiSe	70
Übung		1	WiSe	14
Präsenzzeit Modul insgesamt				140 h

mat985 - Mathematik für Umweltwissenschaften

Modulbezeichnung	Mathematik für Umweltwissenschaften		
Modulkürzel	mat985		
Kreditpunkte	12.0 KP		
Workload	360 h (Präsenzzeit: 112 Stunden, Selbststudium: 248 Stunden)		
Verwendbarkeit des Moduls	Fach-Bachelor Umweltwissenschaften (Bachelor) > Pflichtmodule		
Zuständige Personen	- Ruckdeschel, Peter (Modulverantwortung) - Werner, Tino (Modulberatung) - Schöpfer, Frank (Modulberatung) - Shestakov, Ivan (Modulberatung)		
Teilnahmevoraussetzungen	keine		
Kompetenzziele	Aufbauend auf einem mittleren Abiturwissen werden Teile des Schulstoffs wiederholt (Ableitung und Integral), ergänzt (allgemeiner Abbildungsbegriff, Folgen und Reihen) und weiterentwickelt (Taylorreihe, Differentialgleichungen). Die Mathematik wird dabei im Wesentlichen ohne Beweise als "Handwerkszeug" präsentiert. Die Ideen hinter den Begriffen und die Bedeutung der Ergebnisse werden jedoch ausführlich erklärt. Die Studierenden sollen: - ihr Schulwissen wiederholen und festigen, - die Anwendung von Mathematik in Biologie und Umweltwissenschaften mit zahlreichen praktischen Übungsaufgaben lernen, - die grundlegenden Formen von diskreten und kontinuierlichen, ungebremsten und gebremsten Wachstumsprozessen kennenlernen, - erfahren, wie analytisches und abstraktes Denken bei dem Studium realer Probleme helfen kann, - (insb. bei der Linearen Algebra) ihr allgemeines Wissen mathematischer Methoden und Modelle verbreitern, üben und die Voraussetzungen für Weitergehendes erwerben, - bei der Stochastik Datenauswertung mit einem Statistikprogramm lernen.		
Modulinhalte	Analysis (WiSe) Folgen und Konvergenz: Abbildungen und Funktionen, rekursiv definierte Folgen und diskrete Wachstumsmodelle, Konvergenz, Reihen. Reelle Funktionen: Grenzwert und Stetigkeit, Exponential- und trigonometrische Funktionen, Koordinatentransformationen. Differential- und Integralrechnung: Ableitung und Integral, Mittelwertsatz, Taylorentwicklung, Newton-Verfahren, Hauptsatz, uneigentliche Integrale. Differentialgleichungen: Einfache Differentialgleichungen 1. Ordnung (linear homogen und inhomogen, logistisch), Richtungsfeld, stationäre Zustände und Stabilität, Anwendungen. Differentialgleichungen mit getrennten Variablen. Differentialgleichungen höherer Ordnung und Systeme. Schwingungsgleichung. Lotka-Volterra-Modell. Stochastik (SoSe) Beschreibende Statistik: Merkmale, Maßzahlen und Darstellungen von univariaten und bivariaten Stichproben, Regression. Wahrscheinlichkeitstheorie: Wahrscheinlichkeitsraum und -maß, Ereignisse, Unabhängigkeit, Zufallsvariable, Verteilungsfunktion, Erwartungswert und Varianz, die wichtigsten Verteilungen. Schließende Statistik: Schätzverfahren, Konfidenzintervalle, Beispiele, die Idee des statistischen Test (Hypothesen, Stichprobenraum, Ablehnungsbereich, Gütefunktion, p-Wert), Tests für normalverteilte Zufallsvariable, χ^2 -Tests, verteilungs-unabhängige Verfahren. Lineare Algebra (SoSe): Vektorraum, Unterraum, lineare Unabhängigkeit, Basis, Dimension. Lineare Abbildungen und Matrizen, Zusammenhang, Dimensionsformel, lineare Gleichungssysteme, Gauß-Algorithmus. Determinante, Eigenwerte und Eigenvektoren.		
Literaturempfehlungen			
Links			
Unterrichtssprache	Deutsch		
Dauer in Semestern	2 Semester		
Angebotsrhythmus Modul	jährlich		
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt		
Hinweise			
Modulart	Pflicht / Mandatory		
Modullevel	BC (Basiscurriculum / Base curriculum)		
Lehr-/Lernform	Vorlesung + Übung		
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform	
Gesamtmodul	Ende des Semesters	2 Prüfungsleistungen: 1 Klausur (Mathematische Methoden in den	

Prüfung		Prüfungszeiten	Prüfungsform	
			Biowissenschaften I – Analysis), 50% 1 Klausur (Mathematische Methoden in den Biowissenschaften II - Stochastik/Lineare Algebra), 50%. In Ausnahmefällen mündliche Prüfung.	
Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		4		56
Übung		4		56
Präsenzzeit Modul insgesamt				112 h

phy930 - Physik I für Umweltwissenschaften

Modulbezeichnung	Physik I für Umweltwissenschaften	
Modulkürzel	phy930	
Kreditpunkte	12.0 KP	
Workload	360 h (Präsenzzeit: 181 Stunden, Selbststudium: 179 Stunden)	
Verwendbarkeit des Moduls	Fach-Bachelor Umweltwissenschaften (Bachelor) > Pflichtmodule	
Zuständige Personen	- Englert, Lars (Modulverantwortung) - Bayer, Tim-Daniel (Modulverantwortung) - Krüger, Michael (Modulberatung) - Silies, Martin (Modulberatung) - Bayer, Tim-Daniel (Prüfungsberechtigt) - Englert, Lars (Prüfungsberechtigt)	
Teilnahmevoraussetzungen	keine	
Kompetenzziele	Die Studierenden haben die Grundlagen der physikalischen Gesetze in ausgewählten Themengebieten der klassischen und modernen Physik kennengelernt. Sie verfügen über grundlegende Kenntnisse in den Bereichen der Mechanik, der Thermodynamik, der Elektrodynamik, der Optik, der Atom-, Molekül- und der Festkörperphysik. Sie kennen übergreifende und Schlüsselkonzepte wie die Energieerhaltung, die Newtonschen Axiome, Felder oder Interferenz. Die Studierenden haben sich eine Problemlösungskompetenz erarbeitet und können mathematische Werkzeuge einsetzen, um physikalische Fragestellungen zu bearbeiten. Sie beherrschen die praktischen Grundlagen der experimentellen Vorgehensweise im Labor. Sie beherrschen den Umgang mit Messgeräten und können die Genauigkeit ihrer Messungen und Ergebnisse abschätzen. Sie können Arbeitshypothesen aufstellen und ein Experiment zur Überprüfung konzipieren, durchführen und auswerten. Sie können die Durchführung und Beobachtung physikalischer Experimente protokollieren und die Ergebnisse beurteilen.	
Modulinhalte	Vorlesung und Übung Teil I: Grundlagen der Mechanik, Thermodynamik, Elektrizität und Magnetismus. Vorlesung und Übung Teil II: Grundlagen der Optik, Atomphysik, Molekül- und Festkörperphysik. Praktikum: Grundlagen physikalischen Experimentierens, Umgang mit moderner Messtechnik sowie Grundlagen der Datenerfassung und -analyse durch Anwendung geeigneter Hard- und Software. Planung, Durchführung, Auswertung, Analyse und Protokollierung physikalischer Experimente aus den Bereichen Mechanik, Optik, Messtechnik.	
Literaturempfehlungen	Lehrbücher der Physik, Bachelor-Level, z.B. Douglas Giancoli, „Physik“, David Halliday, Robert Resnick, Jearl Walker, „Physik: Bachelor Edition“, oder Dieter Meschede, „Gerthsen Physik“. Weitere Literatur wird in den Veranstaltungen bekanntgegeben.	
Links		
Unterrichtssprache	Deutsch	
Dauer in Semestern	2 Semester	
Angebotsrhythmus Modul	jährlich	
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt	
Hinweise	12 KP VL; Ü; S; PR (semesterbegleitend) 1. und 2. FS Groß	
Modulart	Pflicht / Mandatory	
Modullevel	BC (Basiscurriculum / Base curriculum)	
Lehr-/Lernform	WiSe: VL Physik für Fach Bachelor Chemie und Umweltwissenschaften, Teil I und Ü Physik I für Umweltwissenschaften (4 KP, 4 SWS) SoSe: VL Physik für Fach Bachelor Chemie und Umweltwissenschaften, Teil II und Ü Physik I für Umweltwissenschaften (4 KP, 4 SWS) PR Physikpraktikum im Modul Physik I für Studierende der Umweltwissenschaften (Basispraktikum) (3 KP, 3 SWS) SE Seminar zum Physikpraktikum im Modul Physik I für Studierende der Umweltwissenschaften (Basispraktikum) (1 KP, 1 SWS)	
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul	Klausuren: jeweils nach Ende der Vorlesungszeit des WiSe und SoSe. Praktikum:	2 Prüfungsleistungen: WiSe: 1 Klausur, max. 2 Std. (Vorlesung Teil I), 50% SoSe: 1 Klausur, max. 2

Prüfung		Prüfungszeiten	Prüfungsform	
		semesterbegleitend im SoSe.	Std. (Vorlesung Teil II), 50% In Ausnahmefällen mündliche Prüfung statt Klausur. Bonusleistungen: Durch erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben und die Praktikumsprotokolle verbessert sich die Modulnote um max.1 Notenstufe. WiSe: Verbesserung der Klausurnote um max. 1 Notenstufe durch Bonuspunkte in den Übungen; SoSe: Verbesserung der Klausurnote um max. 2/3 Notenstufe durch Bonuspunkte in den Übungen; wenn mindestens 50% der abgegebenen Praktikumsprotokolle sehr gut bewertet worden sind, verbessert sich die Note um ein weiteres 1/3. Aktive Teilnahme an den Übungen und am Praktikum. Praktikum: Bescheinigung der erfolgreichen Teilnahme. Aktive Teilnahme umfasst z.B. die regelmäßige Abgabe von Übungen, Anfertigung und Vorführung von Lösungen zu Übungsaufgaben, die Protokollierung der jeweils durchgeführten Versuche bzw. der praktischen Arbeiten, die Diskussion von Seminarbeiträgen oder Darstellungen von Aufgaben bzw. Inhalten in der Lehrveranstaltung in Form von Kurzberichten oder Kurzreferaten. Die Festlegung hierzu erfolgt mit der/dem Lehrenden zu Beginn des Semesters bzw. zu Beginn der Veranstaltung.	
Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		4		56
Übung		4		56
Seminar		1		14
Praktikum		3		42
Präsenzzeit Modul insgesamt				168 h

Wahlpflichtmodule

mar060 - Allgemeine Einführung in Ökologie (BM)

Modulbezeichnung	Allgemeine Einführung in Ökologie (BM)
Modulkürzel	mar060
Kreditpunkte	9.0 KP
Workload	270 h
Verwendbarkeit des Moduls	- Fach-Bachelor Mathematik (Bachelor) > Nebenfachmodule - Fach-Bachelor Umweltwissenschaften (Bachelor) > Wahlpflichtmodule
Zuständige Personen	- Hillebrand, Helmut (Modulverantwortung) - Fernandez-Mendez, Mar (Modulberatung) - Hoeber, Vincent (Modulberatung) - Kröncke, Ingrid (Modulberatung) - Moorthi, Stefanie (Modulberatung) - Schmaljohann, Heiko (Modulberatung) - Striebel, Maren (Modulberatung) - Tay Ying Ling, Jessica (Modulberatung) - Weber, Malte Lennart (Modulberatung) - Will, Maria (Modulberatung) - Zotz, Gerhard (Modulberatung)
Teilnahmevoraussetzungen	
Kompetenzziele	Qualifikation, die das Modul vermittelt: - die theoretischen Grundlagen der verschiedenen Disziplinen der Ökologie verstehen und in der Praxis anwenden können. - Ergebnisse aus der ökologischen Literatur und aus eigenen Untersuchungen auswerten, darstellen und kritisch interpretieren können. - praktische Erfahrung in der Anwendung freiland- und laborökologischer Methoden gewinnen. Stellenwert/Verortung Modul im Studiengang: Anwendung und Durchführung verschiedener ökologischer Methoden.
Modulinhalte	VL Allgemeine Ökologie (Hillebrand) Theoretische Grundlagen, Ressourcen, Populationsökologie, biologische Interaktionen, Lebensgemeinschaften, Ökosysteme PR/SE Funktionelle Ökologie der Pflanzen (Zotz) Analyse abiotischer Rahmenbedingungen (u.a. Mikroklima), Wasser-, Nährstoff-, Kohlenstoffhaushalt, Aspekte der Populationsbiologie, Analyse von Pflanzenbeständen (Struktur, Funktion), statistische Auswertung und Modellierung PR/SE Aquatische Ökologie (Striebel) Experimentelle Analyse von Artwechselwirkungen, zum Beispiel Räuber-Beute und Konkurrenz. Experimentelles Design. Auswertung von Proben, Biomassebestimmungen, Auszählungen, Mikroskopie. Statistische Analyse. Schreiben unter wissenschaftlicher Publikationsnorm PR/SE Benthische Ökologie (Kröncke)

Experimentelle Analyse abiotischer und biotischer Faktoren auf makrobenthische Organismen und Gemeinschaften. Salinitäts- und Temperatureinflüsse, Räuber-Beute Beziehungen, Konkurrenzeffekte, statistische Auswertung und Verfassung wissenschaftlicher Berichte.

SE: Gemeinsames Symposium zu den Praktikumsergebnissen (O-Woche des folgenden Wintersemesters).

PR/SE Phytoplankton Ökologie in den Polarregionen (Fernandez)
Analyse von Änderungen der Gemeinschaftszusammensetzung entlang von Umweltgradienten mit modernen Methoden. Statistische Auswertung, Verfassen wissenschaftlicher Berichte. Seminar zu Methoden und gemeinsamer Präsentation von Praktikumsergebnissen.

PR/SE Ernährungsökologie der Vögel (Schmaljohann)
Repräsentative Fragestellungen der Ernährungsökologie, Einfluss abiotischer und biotischer Faktoren auf Nahrungsverhalten und -präferenzen, Arbeiten im Freiland, eigene Feldstudien an Singvögeln und Limikolen, Auswertung der Daten

PR/SE Räuber-Beute-Beziehungen in aquatischen Nahrungsnetzen (Moothi)
Experimentelle Analyse von Räuber-Beute-Beziehungen in aquatischen Nahrungsnetzen; Design, Durchführung und Auswertung ökologischer Experimente, mikroskopische Analyse, Biomassebestimmung, Statistische Analysen und wissenschaftliches Schreiben in Form eines Berichts.

Literaturempfehlungen

VL Allgemeine Ökologie

Nentwig, W., Bacher, S., Brandl, R., 2007. Ökologie kompakt. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg.

Vorlesungsunterlagen (StudIP).

Vegetationsökologie / Naturschutz

Dierschke, H. 1994: Pflanzensoziologie: Grundlagen und Methoden.

Ellenberg, H. & Leuschner, C. 2010: Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen (6. Auflage)

Funktionelle Ökologie der Pflanzen

Lambers, H., F. S. Chapin, & T. L. Pons. 2008. Plant Physiological Ecology. New York, Springer.

Aquatische Ökologie

Lampert, Sommer 1999: Limnoökologie. Thieme

Praktikumsskript

Benthische Ökologie

Sommer, U., 2005. Biologische Meereskunde. Springer.

Räuber-Beute-Beziehungen

Lampert, Sommer 1999: Limnoökologie. Thieme

Sommer, U., 2005. Biologische Meereskunde. Springer.

Ernährungsökologie der Vögel

Lovette, I.J. & Fitzpatrick, J.W. (2016) Handbook of Bird Biology (Cornell Lab of Ornithology)

Randler, C. (2018) Verhaltensbiologie; ISBN: 9783825248178; eISBN: 9783838548173

Piersma, T. (2004) Shorebirds: An illustrated Behavioural Ecology

Bairlein, F. (2022) Das große Buch vom Vogelzug: Eine umfassende Gesamtdarstellung

Links				
Unterrichtssprache		Deutsch		
Dauer in Semestern		2 Semester		
Angebotsrhythmus Modul		jährlich		
Aufnahmekapazität Modul		unbegrenzt (Die VL ist ohne Beschränkung der Teilnehmendenzahl. Für die Praktika erfolgt die Einteilung nach der elektronischen Anmeldung in Stud.IP. Es werden 120 Praktikumsplätze zur Verfügung gestellt.)		
Hinweise				
Modulart		je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht		
Modullevel		AC (Aufbaucurriculum / Composition)		
Lehr-/Lernform		WiSe: VL Allgemeine Ökologie SoSe: Studierende im BSc. Umweltwissenschaften belegen 1 PR/SE aus den angebotenen Wahlpraktika: PR/SE Funktionelle Ökologie der Pflanzen PR/SE Aquatische Ökologie PR/SE Benthische Ökologie PR/SE Phytoplankton Ökologie in den Polarregionen PR/SE Ernährungsökologie der Vögel PR/SE Räuber-Beute-Beziehungen in aquatischen Nahrungsnetzen		
Vorkenntnisse		Bestandenes Pflichtmodul mar010 (Biologie) oder als Nebenfach Umweltwissenschaften im BSc Mathematik		
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform		
Gesamtmodul	VL: Ende des Wintersemesters PR: Ende des jeweiligen Praktikumblockes	2 Prüfungsleistungen: WiSe: 1 Klausur (zur Vorlesung), 30%, SoSe: 1 Praktikumsbericht (Portfolio zum Praktikum), 70% Regelmäßige, aktive Teilnahme an Praktikum und Seminar.		
Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		2	WiSe	28
Seminar		1	SoSe	14
Praktikum		2	SoSe	28
Präsenzzeit Modul insgesamt				70 h

mar070 - Bodenkunde, Hydrologie und Ökosystem (BM)

Modulbezeichnung	Bodenkunde, Hydrologie und Ökosystem (BM)
Modulkürzel	mar070
Kreditpunkte	9.0 KP
Workload	270 h
Verwendbarkeit des Moduls	• Fach-Bachelor Mathematik (Bachelor) > Nebenfachmodule • Fach-Bachelor Umweltwissenschaften (Bachelor) > Wahlpflichtmodule
Zuständige Personen	• Massmann, Gudrun (Modulverantwortung) • Kleyer, Michael (Modulberatung) • Kalinina, Olga (Modulberatung) • Maurischat, Philipp (Modulberatung)
Teilnahmevoraussetzungen	
Kompetenzziele	

Studierende besitzen nach erfolgreichem Besuch des Moduls

(i) auf dem Pflichtmodul mar020 aufbauendes, umfassendes Grundlagenwissen über den Bereich der Bodenkunde

(ii) umfassendes Grundlagenwissen im Bereich der Hydrologie

(iii) Grundlagenwissen der ökosystemaren Zusammenhänge im Bereich der Vegetationsökologie

(iv) Grundlagenwissen über die Zusammenhänge zwischen bodenkundlichen-hydrologischen und vegetationskundlichen Prozessen in Ökosystemen im Feld sowie

(vi) vertiefte Fähigkeit zur Auswertung und Darstellung bodenkundlich-hydrologisch-vegetationskundlicher Untersuchungen

(vii) Fähigkeiten zum eigenständigen Erschließen bodenkundlich-hydrologisch-vegetationskundlicher Literatur bzw. Informationen

(viii) Wissen/Erfahrungen über Techniken des interdisziplinären Arbeitens im Team

(ix) Wissen/Erfahrungen über die Kommunikation interdisziplinärer Sachverhalte und Ergebnisse eigener Arbeit.

Im Modul werden bodenkundlich-hydrologisch-vegetationskundliche Grundkompetenzen vor allem für die Studierenden als Wahlpflichtveranstaltung vermittelt, die später im terrestrischen (landschaftsökologischen) Bereich vertieft werden sollen.

Modulinhalte

Hydrologie:

Wasserkreislauf, Grundbegriffe der Hydrologie, hydrologische und hydrogeologische Prozesse und Speicher, Mess- und Berechnungsverfahren, Wasserchemismus, Gewässerschutz.

Bodenkunde:

Eigenschaften von Böden, Nährstoffe und Schadstoffe, Bodengefährdungen und Bodenschutz, Messmethoden und -berechnungen.

Einführung in den Stoffhaushalt von Pflanzenbeständen Mitteleuropas:

Eigenschaften von Ökosystemen hinsichtlich ihrer Produktivität, Phosphorhaushalt, Stickstoffhaushalt, Kohlenstoffhaushalt, Wasserhaushalt, Stoffflüsse, Stofftransporte, Zusammenhänge zwischen Nährstoffeinträgen in Ökosysteme und Biodiversität

Bodenkundlich-hydrologisch-ökosystemare Zusammenhänge:

Bodenkundlich-hydrologisch-vegetationskundliche Feldmethoden & Zusammenhänge im Feld

Literaturempfehlungen

Blum (2007): Bodenkunde in Stichworten. 6. Aufl. Borntraeger, Stuttgart

Bodenkundliche Kartieranleitung (KA 5)

Baumgartner & Liebscher (1996): Allgemeine Hydrologie

Hölting & Coldewey (2005): Hydrogeologie

Schulze, Beck, Müller-Hohenstein: Pflanzenökologie. Spektrum Verlag 2004

Smith, Smith (2009): Ökologie, Pearson Studium

Beierkuhnlein (2007): Biogeographie, UTB

Taiz, Zeiger (2007): Plant Physiology, Spektrum

Links

Unterrichtssprache	Deutsch
Dauer in Semestern	2 Semester
Angebotsrhythmus Modul	jährlich
Aufnahmekapazität Modul	60 (PR, SE: 2x30 TeilnehmerInnen Platzvergabe auf Vorbesprechung, Vorrang für höhere Fach-Semester)

Hinweise

Modulart	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht
Modullevel	AC (Aufbaucurriculum / Composition)
Lehr-/Lernform	WiSe: VL Bodenkunde VL Hydrologie VL Einführung in den Stoffhaushalt von Pflanzenbeständen Mitteleuropas SoSe: PR Bodenkundlich-Hydrologisch-Ökosystemare Zusammenhänge SE Bodenkundlich-Hydrologisch-Ökosystemare Zusammenhänge

Vorkenntnisse	Teilnahme an VL Bodenkunde erforderlich. Vorkenntnisse aus VL und SE System Erde oder vergleichbare Vorkenntnisse
---------------	--

Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul	Klausur: Ende des WiSe, Ergebnispräsentation: Ende des SoSe (genaue Termine werden zu Beginn der Semester bekannt gegeben)	2 Prüfungsleistungen: WiSe: 1 Klausur, 2 Std. (alle VL), 50% SoSe: 1 Praktikumsbericht (in Form einer Ergebnispräsentation), 50% Aktive Teilnahme: SE Anwesenheit und Kurzreferat PR Anwesenheit und Ergebnispräsentation

Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		4	WiSe	56
Seminar		1	SoSe	14
Praktikum		2	SoSe	28
Präsenzzeit Modul insgesamt				98 h

mar080 - Umweltplanung und Umweltrecht

Modulbezeichnung	Umweltplanung und Umweltrecht
Modulkürzel	mar080
Kreditpunkte	9.0 KP
Workload	270 h
Verwendbarkeit des Moduls	Fach-Bachelor Umweltwissenschaften (Bachelor) > Wahlpflichtmodule
Zuständige Personen	- Schaal, Peter (Modulverantwortung) - Meyerholt, Ulrich (Modulberatung) - Mose, Ingo (Modulberatung)
Teilnahmevoraussetzungen	
Kompetenzziele	Die Studierenden sollen das Mehrebenensystem der räumlichen Planung sowie Instrumente der ökologischen Planung und der Umweltfolgenprüfung und –bewältigung kennenlernen (Aufgaben, Verfahrensarten, Planinhalte, Planverfahren, Methoden). Sie sollen Prüf- und Planungsinstrumente des Umweltschutzes systematisch einordnen und zuordnen sowie ihre Wirksamkeit einschätzen können. An Fallbeispielen soll die Komplexität der Zusammenhänge zwischen materiellen Umweltwirkungen im Raum, unterschiedlichen Interessenlagen der Akteure und Aufgaben der Entscheidungsträger deutlich werden. Den Studierenden sollen Grundlagen des Umweltrechtssystems in Deutschland vermittelt werden. Die Studierenden erhalten eine Einführung in die Planungsmethoden und erstellen in Gruppen eigene Planungen für Landschaften, die sie im 2. Semester im umweltwissenschaftlichen Orientierungsprojekt kennengelernt haben.
Modulinhalte	Räumliche und ökologische Planung: Raumordnung, Regionalplanung, kommunale Bauleitplanung, Fachplanungen, Landschaftsplanung in Gemeinde, Landkreis und Bundesland: Inhalte, Verfahren, Wirkungen Instrumente der Umweltprüfung und –planung: Umweltverträglichkeitsprüfung, Eingriffsregelung, Flora-Fauna-Habitat-Verträglichkeitsprüfung, Strategische Umweltprüfung, Wasserrahmenrichtlinie - Inhalte, Verfahren und Wirkungen Umweltrecht: Allgemeiner Teil: Umweltverfassungsrecht, Instrumente des Umweltrechts, Prinzipien des Umweltrechts, Umweltprivatrecht, Rechtsschutz, Umwelt-Europarecht, Umweltvölkerrecht Planungsmethoden für die Entwicklung von Landschaften: „Wie wird geplant?“ Aufnahme und Kartierung von Landschaften, Bewertung, Planung, Szenarien Übungen zur Planung und Entwicklung von Landschaften auf der Basis des UOP
Literaturempfehlungen	Jessel/Tobias (2002): Ökologisch orientierte Planung. UTB. Köppel / Peters / Wende (2004): Eingriffsregelung, Umweltverträglichkeitsprüfung, FFH-Verträglichkeitsprüfung. UTB. Kluth, W. (Hrsg. 2013), Umweltrecht, Wiesbaden.

Beck-Texte (Hrsg. 2017): Umweltrecht. 27. Aufl. Dtv.

Akademie für Raumforschung und Landesplanung (2011): Grundriss der Raumordnung und Raumentwicklung. Hannover: Verl. der ARL, [Ha 19: 11-212].

Langenhagen-Rohrbach, C. (2005): Raumordnung und Raumplanung. WBG.

Von Haaren, Ch. (2004): Landschaftsplanung. Ulmer UTB.

Links				
Unterrichtssprache		Deutsch		
Dauer in Semestern		1 Semester		
Angebotsrhythmus Modul		jährlich		
Aufnahmekapazität Modul		unbegrenzt		
Hinweise				
Modulart		Wahlpflicht / Elective		
Modullevel		AC (Aufbaucurriculum / Composition)		
Lehr-/Lernform		WiSe: VL Räumliche und ökologische Planung VL Umweltrecht – Allgemeiner Teil VL/Ü Grundlagen der Raumentwicklung (wird einmalig im WiSe 23/24 angeboten) VL/Ü Planungsmethoden für die Entwicklung von Landschaften (wird im WiSe 23/24 nicht angeboten)		
Vorkenntnisse		Nützliche Vorkenntnisse: Teilnahme am umweltwissenschaftlichen Orientierungsprojekt		
Prüfung		Prüfungszeiten		Prüfungsform
Gesamtmodul		Innerhalb von 2 Wochen nach Ende der Vorlesungszeit und zu Beginn des SoSe (Wiederholungsklausur)		1 Prüfungsleistung: 1 Klausur, 2 Std. (VL Räumliche und ökologische Planung und VL Umweltrecht) Aktive Teilnahme: Ü Planungsmethoden: Abgabe eines Modells
Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		5	WiSe	70
Übung		1	WiSe	14
Präsenzzeit Modul insgesamt				84 h

mar090 - Einführung in die mathematische Modellierung

Modulbezeichnung	Einführung in die mathematische Modellierung
Modulkürzel	mar090
Kreditpunkte	9.0 KP
Workload	270 h
Verwendbarkeit des Moduls	Fach-Bachelor Umweltwissenschaften (Bachelor) > Wahlpflichtmodule
Zuständige Personen	- Blasius, Bernd (Modulverantwortung) - Chernov, Alexey (Modulberatung)
Teilnahmevoraussetzungen	
Kompetenzziele	Das mathematische Wissen zur Beschreibung, Modellierung und Analyse von multivariaten Abhängigkeiten und Prozessen erwerben, dieses Wissen mit praktischen Beispielen theoretisch und am Computer üben, grundlegende Techniken zur exakten und numerischen Lösung erlernen und so auf komplexere Situationen vorbereitet werden.
Modulinhalte	Mathematische Methoden in den Biowissenschaften III - Mehrdimensionale Analysis Norm, Umgebung, Konvergenz, offene und abgeschlossene Mengen, Stetigkeit. Partielle Ableitungen, Tangentialebene, Gradient, Differentialoperatoren, Jacobimatrix, totale Differenzierbarkeit, Kettenregel in mehreren Variablen, Richtungsableitung; Taylorentwicklung in mehreren Variablen, Extremwerte für Funktionen mehrerer Variablen, Hessematrix. Partielle Differentialgleichungen: Einführung in die Problemstellung, die klassischen Gleichungen (Laplace, Poisson, Wellengleichung, Diffusions- und Wärmeleitungsgleichung), Rand- und Anfangswertprobleme. D'Alembertsche Lösung der Wellengleichung, Herleitung der Diffusionsgleichung. Trennung der Variablen, Fourierreihenentwicklung, Einfache Numerische Verfahren. Reaktions-Diffusionsgleichungen Mathematische Modellierung Erstellung und Analyse einfacher Modelle, meist in Form gewöhnlicher Differentialgleichungen, Illustration anhand von Anwendungen und Beispielen aus verschiedensten natürlichen Systemen, Bedeutung nichtlinearer Wirkungszusammenhänge, Bestimmung der Gleichgewichtszustände und Stabilitätsanalyse, Phasenraum und Isoklinen, Grundlagen der Bifurkationsanalyse, Erlernen charakteristischer Modelldynamiken (Grenzzyklen, Chaos)
Literaturempfehlungen	Ein Vorlesungsskript wird elektronisch bereitgestellt. Weitere Literatur bei Vorlesungsbeginn
Links	
Unterrichtssprache	Deutsch
Dauer in Semestern	1 Semester
Angebotsrhythmus Modul	jährlich
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt
Hinweise	
Modulart	Wahlpflicht / Elective
Modullevel	AC (Aufbaucurriculum / Composition)
Lehr-/Lernform	WiSe: VL/Ü Mathematische Methoden in den Biowissenschaften III - Mehrdimensionale Analysis

VL Mathematische Modellierung I
Ü Mathematische Modellierung I

Vorkenntnisse

mat985 Mathematik für Umweltwissenschaften, Grundkompetenzen
Programmierung in Matlab und C (z.B. pb137)

Prüfung

Prüfungszeiten

Prüfungsform

Gesamtmodul

1 Prüfungsleistung:

1 fachpraktische Übung (testierte Übungsaufgaben zur VL Mehrdimensionale Analysis (gewichtet mit 1/3) und zur VL Mathematische Modellierung (gewichtet mit 2/3).

Regelmäßige, **aktive Teilnahme** an der Übung.

Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		4	WiSe	56
Übung		2	WiSe	28
Präsenzzeit Modul insgesamt				84 h

mar101 - Organische Chemie für Umweltwissenschaftler

Modulbezeichnung	Organische Chemie für Umweltwissenschaftler
Modulkürzel	mar101
Kreditpunkte	9.0 KP
Workload	270 h
Verwendbarkeit des Moduls	Fach-Bachelor Umweltwissenschaften (Bachelor) > Wahlpflichtmodule
Zuständige Personen	- Wilkes, Heinz (Modulverantwortung) - Bruns, Stefan (Modulberatung)
Teilnahmevoraussetzungen	
Kompetenzziele	Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse über den Aufbau, die Eigenschaften und die Reaktionen organischer Verbindungen. Sie können diese Kenntnisse auf die Beurteilung des Umweltverhaltens organischer Verbindungen anwenden. Darüber hinaus kennen sie grundlegende Methoden zur Charakterisierung organischer Verbindungen und können diese zur Identifizierung unbekannter Verbindungen einsetzen.

Modulinhalte

Vorlesung und Übungen:

Die Vorlesung behandelt zunächst den Aufbau organischer Verbindungen (Hybridisierung des Kohlenstoffatoms, kovalente Bindungen, funktionelle Gruppen) und gibt einen Überblick über die wichtigsten Stoffklassen (Kohlenwasserstoffe, Halogenverbindungen, Sauerstoffverbindungen, Stickstoffverbindungen). Wichtige Aspekte der organischen Stereochemie werden an ausgewählten Beispielen erläutert. Die Vorlesung gibt einen Überblick über grundlegende Reaktionstypen und ihre Bedeutung für die Synthese organischer Verbindungen und ihr reaktives Verhalten in der Umwelt.

Vorlesung/Seminar/Übung:

Wichtige physikalische Eigenschaften organischer Verbindungen werden im Hinblick auf ihre qualitative Charakterisierung und ihr Umweltverhalten behandelt. Die Studierenden lernen grundlegende Untersuchungsmethoden und analytische Arbeitstechniken zur Identifizierung und strukturellen Charakterisierung organischer Verbindungen kennen.

Literaturempfehlungen	Wird in der Vorlesung empfohlen
Links	
Unterrichtssprache	Deutsch
Dauer in Semestern	1 Semester
Angebotsrhythmus Modul	jährlich
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt
Hinweise	
Modulart	Wahlpflicht / Elective
Modullevel	AC (Aufbaucurriculum / Composition)
Lehr-/Lernform	WiSe: VL Organische Chemie für Umweltwissenschaften Ü Organische Chemie für Umweltwissenschaften VL/SE/Ü Charakterisierung organischer Verbindungen

Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul	Klausur: Ende Wintersemester	

1 benotete Prüfungsleistung:

Klausur, 2 Std. (über den Inhalt des gesamten Moduls)

Bonusleistungen: Durch bewertete Übungsaufgaben können Bonuspunkte erworben werden, die in die Bewertung der Klausur zu max. 10% einfließen.

Aktive Teilnahme an Ü, VL/SE/Ü: regelmäßige, aktive Teilnahme

Prüfung		Prüfungszeiten	Prüfungsform	
Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		2	WiSe	28
Übung		2	WiSe	28
Vorlesung, Seminar oder Übung		2	WiSe	28
Präsenzzeit Modul insgesamt				84 h

mar110 - Physik II für Umweltwissenschaftler

Modulbezeichnung	Physik II für Umweltwissenschaftler
Modulkürzel	mar110
Kreditpunkte	9.0 KP
Workload	270 h
Verwendbarkeit des Moduls	Fach-Bachelor Umweltwissenschaften (Bachelor) > Wahlpflichtmodule
Zuständige Personen	- Krüger, Michael (Modulberatung) - Lettmann, Karsten (Modulberatung)
Teilnahmevoraussetzungen	
Kompetenzziele	

Die Studierenden erwerben Grundkenntnisse in der Strömungslehre/Hydrodynamik. Sie kennen die Grundgleichungen der Hydrostatik, Kinematik, und Hydrodynamik und können mit Hilfe der Vektoranalysis Anwendungen und Spezialfälle im Bereich der Atmosphären- und Meeresphysik verstehen und bearbeiten. Sie vertiefen ihre Kenntnisse im Bereich der physikalischen Messmethoden. Dies bereitet insbesondere auch den erfolgreichen Besuch des Moduls Umweltphysik vor.

Modulinhalte

Hydrodynamik:

Skalare und Vektoren, Gradient, Divergenz, Rotation, Gauss'scher Satz, Stokes'scher Satz, Kontinuumschypothese, Kontinuitätsgleichung, Navier-Stokes-Gleichung, Diffusionsgleichung, Strom- und Bahnlinien, Euler und Bernoulli-Gleichung, Hydrostatik, Auftrieb, Kinematik, Dynamik, turbulente Strömungen, Anwendungen in der Meeresforschung

Physik-Praktikum für Studierende der Umweltwissenschaften II:

Ausgewählte Versuche aus meeresphysikalisch und meeresstechnisch relevanten Bereichen: Mechanik, Optik, Strahlungstechnik, Messtechnik, Thermodynamik

Literaturempfehlungen

Hydrodynamik:

Schade & Kunz, Strömungslehre, 3. Auflage Juli 2007

Aktuelle Literaturliste unter StudIP

Physik-Praktikum für Studierende der Umweltwissenschaften II:

Abhängig vom Versuchsinhalt; allgemeine Literatur zum Physik-Praktikum unter <http://www.physikpraktika.uni-oldenburg.de/12124.html>

Links

Praktikum: <https://uol.de/physik/praktika/uwi/aufbau/>

Unterrichtssprache	Deutsch
Dauer in Semestern	2 Semester
Angebotsrhythmus Modul	jährlich
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt
Hinweise	
Modulart	Wahlpflicht / Elective
Modullevel	AC (Aufbaucurriculum / Composition)

Lehr-/Lernform

WiSe:
VL + Ü Hydrodynamik

SoSe:
PR Physik-Praktikum im Modul Physik II für Studierende der
Umweltwissenschaften (Aufbaupraktikum)
SE Seminar zum Physik-Praktikum im Modul Physik II für Studierende der
Umweltwissenschaften (Aufbaupraktikum)

Vorkenntnisse

Erfolgreicher Besuch des Moduls phy930 Physik I für Umweltwissenschaften

Prüfung**Prüfungszeiten****Prüfungsform****Gesamtmodul**

Klausur am Ende des WiSe, nach Bekanntgabe
durch die Dozenten

1 Prüfungsleistung:
1 Klausur, 1,5 Std. (VL Hydrodynamik)

unbenotete Prüfungsleistung:
1 fachpraktische Übung (erfolgreiche Teilnahme am
Praktikum)
Das Praktikum gilt dann als erfolgreich absolviert,
wenn alle Versuche ordnungsgemäß durchgeführt
und protokolliert wurden.

Regelmäßige und **aktive Teilnahme** an Übung,
Seminar und Praktikum.

Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		2	WiSe	28
Übung		2	WiSe	28
Seminar		1	SoSe	14
Praktikum		2	SoSe	28
Präsenzzeit Modul insgesamt				98 h

mar120 - Küstengeobiosysteme (BM)

Modulbezeichnung	Küstengeobiosysteme (BM)
Modulkürzel	mar120
Kreditpunkte	9.0 KP
Workload	270 h
Verwendbarkeit des Moduls	- Fach-Bachelor Mathematik (Bachelor) > Nebenfachmodule - Fach-Bachelor Umweltwissenschaften (Bachelor) > Wahlpflichtmodule
Zuständige Personen	Freund, Holger (Modulverantwortung)
Teilnahmevoraussetzungen	

Kompetenzziele

Ziel des Moduls ist die Vermittlung der geologischen und geomorphologischen Entwicklung des heutigen Nord- und Ostseegebietes im Verlauf der Erdgeschichte unter verschiedenen natürlichen klimatischen und geologischen Randbedingungen. Besondere Beachtung findet hierbei auch die Beeinflussung natürlicher und dynamischer Prozesse im Holozän, durch die Siedlungs- und Wirtschaftstätigkeit des Menschen im Küstenraum. Neben der theoretischen Vermittlung von Lehrinhalten, werden ausgewählte Themenkomplexe in Form von Vorträgen, Posterbeiträgen und aktiver Geländearbeit selbstständig erarbeitet.

Fachkompetenzen

Die Studierenden:

- erarbeiten sich grundlegende Kenntnisse praktischer geologischer Arbeit im Gelände (Profilaufnahme, Profilsprache, verschiedene Bohrtechniken etc.)
- erlangen Kenntnisse geologischer und sedimentologischer Prozesse im Küstenbereich
- lernen die wichtigsten Küstenformen der Nord- und Ostsee kennen
- verstehen die Wechselbeziehung biologischer und geologischer Prozesse bei der Küstengenese und können diese bewerten
- erlangen grundlegende Kenntnisse über die Wechselbeziehungen klimatischer Änderungen und Küstengenese

Methodenkompetenzen

Die Studierenden:

- wenden praktische Methoden umweltwissenschaftlich relevanter Feldarbeit (Geologie, Botanik) an und setzen diese gezielt ein
- dokumentieren und bewerten Ergebnisse eigenständiger Feldarbeit

Sozialkompetenzen

Die Studierenden:

- lernen wissenschaftliche Inhalte, in Form von Vorträgen und Posterpräsentationen umzusetzen und zu präsentieren
- erwerben Teamfähigkeit bei der Erarbeitung und dem Lösen von Problemen in Gruppen
- erkennen und bewerten die Auswirkungen und Folgen unterschiedlichster anthropogener Prozesse und Einflussnahmen im Küstenraum

Selbstkompetenzen

Die Studierenden:

- reflektieren ihr Handeln bei der Beschreibung, der Bearbeitung und der Lösung umweltwissenschaftlicher Frage- und Problemstellungen

Modulinhalte

VL: Entstehung der Nord- und Ostsee im geologischen Kontext, Küstenformen der Nord- und Ostsee, geologische Prozesse im Küstenbereich, Klima und Küstengenese, Vegetation und Küstengenese

SE: Vertiefung des Vorlesungsstoffes, Erweiterung auf andere Küstengeobiosysteme (tropische Mangrove, Korallenküsten, arktische Küsten etc.)

PR: Anwendung der Methoden der Erfassung geologischer und biologischer Parameter im Küstenbereich

Literaturempfehlungen	Bird, E. (2003): Coastal Geomorphology – an introduction. Wiley; Zepp, H. (2004): Geomorphologie. UTB; Thurman, H. & Trujillo, A. (1999): Oceanography, Prentice Hall; Duff, D. (1997): Holmes' Principles of Physical Geology.
Links	
Unterrichtssprache	Deutsch
Dauer in Semestern	1 Semester
Angebotsrhythmus Modul	jährlich
Aufnahmekapazität Modul	60 (in 2 Geländepraktika)
Hinweise	
Modulart	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht
Modullevel	AC (Aufbaucurriculum / Composition)
Lehr-/Lernform	SoSe: VL Geologie und Geomorphologie der Nord- und Ostseeküste SE Geologisch-geomorphologisches Seminar PR Geländepraktikum Geologie und Geomorphologie der nordwestdeutschen Küste
Vorkenntnisse	Um Geländepraktikum teilnehmen zu können, muss Teilnahme an Vorlesung und Seminar dieses Moduls erfolgen. Zusätzliche Vorkenntnisse durch: mar020 - VL System Erde, VL Einführung in die Umweltwissenschaften

Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul	nach Bekanntgabe	2 Prüfungsleistungen: 1 Referat (zum Seminar), 50 % 1 Praktikumsbericht (zum Praktikum), 50 % Regelmäßige, aktive Teilnahme an Seminar und Praktikum.

Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		2	SoSe	28
Seminar		2	SoSe	28
Praktikum		3	SoSe	42
Präsenzzeit Modul insgesamt				98 h

Modulbezeichnung	Allgemeine Mikrobiologie			
Modulkürzel	bio265			
Kreditpunkte	9.0 KP			
Workload	270 h ()			
Verwendbarkeit des Moduls	- Fach-Bachelor Biologie (Bachelor) > Aufbaumodule - Fach-Bachelor Umweltwissenschaften (Bachelor) > Wahlpflichtmodule - Zwei-Fächer-Bachelor Biologie (Bachelor) > Aufbaumodule			
Zuständige Personen	- Rabus, Ralf Andreas (Modulverantwortung) - Wöhlbrand, Lars (Modulberatung) - Rabus, Ralf Andreas (Prüfungsberechtigt) - Wöhlbrand, Lars (Prüfungsberechtigt)			
Teilnahmevoraussetzungen				
Kompetenzziele	Erwerb grundlegender Kenntnisse der Mikrobiologie; Fähigkeit grundlegende mikrobiologische Techniken einzuschätzen und anzuwenden.			
Modulinhalte	Vermittlung grundlegender mikrobiologischer Kenntnisse und Arbeitstechniken: Chemie und Struktur der Zelle, Grundlagen des Stoffwechsels, Taxonomie und Phylogenie von Mikroorganismen, Diversität der Mikroorganismen, Einblicke in die Angewandte Mikrobiologie, Verbreitung von Mikroorganismen.			
Literaturempfehlungen	Allgemeine Mikrobiologie, Schlegel 1992; Brock-Biology of Microorganisms, eds.: Madigan et al., 2003; Grundlagen der Mikrobiologie, Cypionka, 2003			
Links	http://www-icbm.de/~gmb/11429.html			
Unterrichtssprache	Deutsch			
Dauer in Semestern	1 Semester			
Angebotsrhythmus Modul	jährlich			
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt			
Modulart	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht			
Lehr-/Lernform	Vorlesung, Seminar, Praktikum			
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform		
Gesamtmodul	Prüfungsleistungen: 1 Klausur Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten ist die aktive Teilnahme in Seminar und Praktikum ERGÄNZENDER HINWEIS: Zusätzlich gelten die von den Modulverantwortlichen festgelegten Rahmenbedingungen wie Anwesenheit und geforderte unbenotete Leistungen.			
Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		2	WiSe	28
Seminar		1	WiSe	14
Praktikum		4	WiSe	56
Präsenzzeit Modul insgesamt				98 h

mar991 - Auslandsstudium

Modulbezeichnung	Auslandsstudium	
Modulkürzel	mar991	
Kreditpunkte	9.0 KP	
Workload	270 h	
Verwendbarkeit des Moduls	Fach-Bachelor Umweltwissenschaften (Bachelor) > Wahlpflichtmodule	
Zuständige Personen	Pohlner, Marion (Modulverantwortung)	
Teilnahmevoraussetzungen	Auslandssemester im Rahmen des BSc Umweltwissenschaften	
Kompetenzziele	Nach Maßgabe der ausländischen Hochschule	
Modulinhalte	mar991 dient zur Anerkennung von Studienleistungen, die während eines Auslandsaufenthaltes erbracht wurden, als Wahlpflichtmodul. Die anzuerkennenden ausländischen Module müssen umweltwissenschaftliche Inhalte in Sinne der Studienziele des BSc Umweltwissenschaften aufweisen. mar991 kann mit mar992 zur Anerkennung von 1 Wahlpflicht- und 1 Akzentsetzungsmodul kombiniert (9+10 KP) werden. mar991 kann nicht mit mar993 kombiniert werden. Die Anerkennung ist beim Akademischen Prüfungsamt zu beantragen.	
Literaturempfehlungen		
Links	https://uol.de/uwi-bsc/studieren/auslandsaufenthalte/ https://uol.de/uwi-bsc/studieren/anrechnungen/ Uni-Webseite zum BSc Umweltwissenschaften/Prüfungen	
Unterrichtssprachen		
Dauer in Semestern	1 Semester	
Angebotsrhythmus Modul	halbjährlich	
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt	
Modulart	Wahlpflicht / Elective	
Modullevel	AS (Akzentsetzung / Accentuation)	
Lehr-/Lernform	Nach Maßgabe der ausländischen Hochschule	
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul	Nach Maßgabe der ausländischen Hochschule	
Lehrveranstaltungsform	Modul	
SWS		
Angebotsrhythmus	SoSe oder WiSe	

Akzentsetzungsmodule

mar140 - Schwerpunkt Biotische Ökologie: Vegetationsökologie

Modulbezeichnung	Schwerpunkt Biotische Ökologie: Vegetationsökologie
Modulkürzel	mar140
Kreditpunkte	10.0 KP
Workload	300 h
Verwendbarkeit des Moduls	Fach-Bachelor Umweltwissenschaften (Bachelor) > Akzentsetzungsmodule
Zuständige Personen	Peppler-Lisbach, Cord (Modulverantwortung)
Teilnahmevoraussetzungen	
Kompetenzziele	Die Studierenden sollen: - grundlegende Kenntnisse im Bereich der Geobotanik, speziell der Vegetationskunde, erlangen, - geobotanische bzw. vegetationskundliche Arbeiten bzw. Untersuchungen verstehen, interpretieren und beurteilen können, - grundlegende Methoden der beschreibenden Vegetationskunde wie Vegetationsaufnahme, Klassifikation, Vegetationskartierung, einfache statistische Auswertungen von Standortfaktoren kennenlernen und anwenden können, - in die Lage versetzt werden, sich eine vertiefte Artenkenntnis für vegetationskundliche Kartierungen und Biototypenkartierungen anzueignen, - die wichtigsten Vegetationstypen NW-Deutschlands und ihre Standort- und Nutzungsansprüche kennen lernen. Die Veranstaltung ist zentral für Studenten mit Richtung Landschaftsökologie bzw. Naturschutzbiologie
Modulinhalte	Allgemeine Geobotanik - Grundlegende vegetationskundliche Methoden (Probeflächendesign, Vegetationsaufnahme, Klassifikation, Vegetationskartierung, Ordination) - Beziehungen von Vegetation zu Standortbedingungen und menschlichem Einfluss - Übersicht über die wichtigsten Vegetationseinheiten Mitteleuropas - Grundlagen der historischen und floristischen Geobotanik (Vegetationsgeschichte, Chorologie) - Symmorphologie (horizontale und vertikale Struktur) - Vegetationsdynamik (Phänologie; primäre und sekundäre Sukzession) - Pflanzen- und Vegetationsökologie (Strahlung, Licht, Temperatur, Wasser, Nährstoffe) - Populationsbiologie und -ökologie (Lebensformen, Bestäubungs- und Ausbreitungsbiologie, vegetative und generative Reproduktion) - Naturschutz (Artenschutz, Rote Listen, Biotopschutz) PR1: Vegetationskundliche Übungen Geländepraktikum: Vegetationsaufnahme, Klassifikation und Vegetationskartierung. alternativ: PR2: Formenkenntnis II (Botanische Bestimmungsübungen für

vegetationskundliche Erhebungen), Bestimmung schwieriger Gefäßpflanzengruppen (z. B. Grasartige), Bestimmung nach vegetativen Merkmalen.

Vegetationsökologische Exkursionen

Es werden ausgewählte Vegetationstypen NW-Deutschlands präsentiert mit Darstellung von Standortökologie, Nutzung und Management.

Literaturempfehlungen		Frey, W. & Lösch, R. (2010): Lehrbuch der Geobotanik 3. A.; Dierschke, H. (1994): Pflanzensoziologie; Ellenberg & Leuschner (2010): Vegetation Mitteleuropas
Links		
Unterrichtssprache		Deutsch
Dauer in Semestern		2 Semester
Angebotsrhythmus Modul		jährlich
Aufnahmekapazität Modul		24 (Ü Formenkenntnis II : 24 TN; Vegetationskundliche Übungen: 24 TN, Exkursion: 40 TN)
Hinweise		
Modulart		je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht
Modullevel		AS (Akzentsetzung / Accentuation)
Lehr-/Lernform		WiSe: VL Allgemeine Geobotanik SoSe: Ü Vegetationskundliche Übungen alternativ: Ü Formenkenntnis II (Botanische Bestimmungsübungen für vegetationskundliche Erhebungen) EX Vegetationsökologische Exkursionen
Vorkenntnisse		Kurs Formenkenntnis - Teil Flora (UWI, 2. Semester)
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul	Nach Absprache	

1 Prüfungsleistung:

1 mündliche Prüfung (30 min.) oder Hausarbeit

Regelmäßige, **aktive Teilnahme** an Übung und Exkursion

Ü1: unbenoteter Gruppenbericht

Ü2: unbenotetes Herbarium

EX: 2 unbenotete Protokolle

Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		2	WiSe	28
Übung		3	SoSe	42
Exkursion		2	SoSe	28
Präsenzzeit Modul insgesamt				98 h

mar150 - Schwerpunkt Biotische Ökologie: Fließgewässerökologie

Modulbezeichnung	Schwerpunkt Biotische Ökologie: Fließgewässerökologie
Modulkürzel	mar150
Kreditpunkte	10.0 KP
Workload	300 h
Verwendbarkeit des Moduls	Fach-Bachelor Umweltwissenschaften (Bachelor) > Akzentsetzungsmodule
Zuständige Personen	Kiel, Ellen (Modulverantwortung)
Teilnahmevoraussetzungen	
Kompetenzziele	Die Studierenden sollen: - spezielle Kenntnisse der Fließgewässerökologie im Bereich der Grundlagenforschung und der angewandten Forschung (Gewässertypisierung, Gewässerbewertung); erwerben; - Kenntnisse über die Lebensräume und Habitatbindung der aquatischen Fauna bekommen; - Methoden der gewässerökologischen Untersuchung kennenlernen; - Erfahrungen in der Bewertung unterschiedlicher Gewässerzustände bzw. Belastungsformen sammeln. Die Studierenden erlernen verschiedene standardisierte Kartier-, Mess- und Beprobungsformen, erwerben faunistische Kenntnisse (speziell: Makroinvertebraten der Fließgewässer) sowie Grundkenntnisse in der computergestützten Auswertung gewässerökologischer Daten (z.B.: AQEM/Periodes).
Modulinhalte	VL Fließgewässerökologie: Schwerpunkt Fließgewässerhabitate und Fließgewässerfauna Typische Systemeigenschaften und Lebensgemeinschaften naturnaher Fließgewässer (Benthos, Interstitialfauna, Fauna etc.), Habitatbindung und Entwicklung der Fauna, Fließgewässertypologie, Zonierungskonzepte. SE und PR: Aktuelle Verfahren der Bewertung nach Vorgabe der EU-Wasserrahmenrichtlinie, Vergleich unterschiedlicher Fließgewässertypen, Methoden der speziellen Fließgewässerökologie (Kartierung, Messung, Bewertung); Methoden der ökologischen Datenanalysen (Substratbindung, ecological traits)
Literaturempfehlungen	Allan, D.A. & Castillo, M. M. (2007): Stream Ecology, Chapman & Hall; Cushing, C. E. & Allan, J. D. (2001): Streams, their ecology and life Academic Press; Dobson, M. & Frid, Chr. (2009): Ecology of Aquatic Systems. Oxford University Press; Giller, P.S. & Malmqvist, B. (1998): The Biology of streams and rivers, Oxford Univ. Press; Hauer, F. R. & Lamberti, G. (2007) (Ed.): Methods in stream ecology, Academic Press Jürging, P. & Pratt, H. (Hrsg.) (2005): Fließgewässer- und Auenentwicklung; Springer; Schwoerbel, J. & Brendelberger, H. (2005): Einführung in die Limnologie, Elsevier. Sommerhäuser, M. & Schuhmacher, H. (2003): Handbuch der Fließgewässer Norddeutschlands, Ecomed; Sutherland, W. J. (2004): Ecological Census Techniques. Cambridge University Press. www.fliessgewaesserbewertung.de; http://wasserblick.bafg.de/servlet/is/1/
Links	https://www.gewaesser-bewertung-berechnung.de/

	https://www.bafg.de/DE/05_Wissen/01_InfoSys/WasserBLick/WasserBLick.html	
Unterrichtssprache	Deutsch	
Dauer in Semestern	2 Semester	
Angebotsrhythmus Modul	jährlich	
Aufnahmekapazität Modul	25	
Hinweise		
Modulart	Wahlpflicht / Elective	
Modullevel	AS (Akzentsetzung / Accentuation)	
Lehr-/Lernform	WiSe: VL Fließgewässerökologie SoSe: SE, PR Fließgewässerökologie	
Vorkenntnisse	mar010 Biologie für Studierende der Umweltwissenschaften Kurs Formenkenntnis - Teil Flora (UWI, 2. Semester)	
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul	Nach Vereinbarung im Folgesemester	

1 Prüfungsleistung:
1 Praktikumsbericht

Aktive Teilnahme an Seminar und Praktikum.

Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		1	WiSe	14
Seminar		1	SoSe	14
Praktikum		3	SoSe	42
Präsenzzeit Modul insgesamt				70 h

mar170 - Hydrogeologie und Hydrochemie

Modulbezeichnung	Hydrogeologie und Hydrochemie
Modulkürzel	mar170
Kreditpunkte	10.0 KP
Workload	300 h
Verwendbarkeit des Moduls	Fach-Bachelor Umweltwissenschaften (Bachelor) > Akzentsetzungsmodule
Zuständige Personen	- Massmann, Gudrun (Modulverantwortung) - Greskowiak, Janek (Modulberatung)
Teilnahmevoraussetzungen	
Kompetenzziele	

Studierende besitzen nach erfolgreichem Besuch des Moduls:

(i) auf dem Aufbauomodul (mar070) aufbauende vertiefte theoretische Kenntnisse der Hydrologie und Hydrogeologie

(ii) auf dem Aufbauomodul (mar070) aufbauende Kenntnisse über praktische hydrogeologische Methoden in Feld und Labor

(iii) vertiefte Fähigkeiten zur Auswertung und Darstellung hydrogeologischer Untersuchungsergebnisse

(iv) Wissen/Erfahrungen über Techniken des hydrogeologischen Arbeitens im Team

(v) Fähigkeit zur selbständigen Bearbeitung hydrogeologischer Fragestellungen

(vi) Wissen/Erfahrungen über die Kommunikation hydrogeologischer Sachverhalte und Ergebnisse eigener Arbeit.

Im Modul werden vertiefte theoretische und praktische hydrogeologische Kompetenzen im terrestrischen (landschaftsökologischen) Bereich der Geoökologie erworben.

Modulinhalte

Hydrogeologie:

Vertiefende theoretische Grundlagen der Hydrogeologie: Hydraulik, Hydrochemie, Wasser/Gesteins-Wechselwirkungen, Stofftransport im Grundwasser, Isotopenhydrogeologie, Grundwasserkontamination, Gewässer- und Grundwasserschutz

Hydrogeologische Übungen:

Erlernen und Anwendung der wichtigsten hydrogeologischen Darstellungs- und Auswertemethoden auf Basis der Vorlesungen Hydrogeologie

Hydrogeologisches Praktikum:

Durchführung der wichtigsten hydrogeologischen Gelände- und Labormethoden: Erhebung klimatischer Daten, Untersuchung der ungesättigten Zone, Sedimentbohrung, Sedimentanalyse, Brunnenbau, Oberflächen- und Grundwasserbeprobung und -analyse, Abflussmessung, Tracerversuch, Darcy-Versuch

Literaturempfehlungen

Appelo & Postma (2005): Geochemistry, Groundwater and Pollution. A.A. Balkema

Baumgartner, A. & Liebscher, H.-J. (1990): Allgemeine Hydrologie, Bd.1: Quantitative Hydrologie. Gebrüder Borntraeger, Berlin, Stuttgart

Hölting & Coldewey (2009): Hydrogeologie. Springer

Mattheß & Ubell (1983): Lehrbuch der Hydrogeologie 1. Allgemeine Hydrogeologie, Grundwasserhaushalt. Gebrüder Bornträger

Mattheß (2005): Die Beschaffenheit des Grundwassers. Gebrüder Bornträger

Links		
Unterrichtssprache	Deutsch	
Dauer in Semestern	2 Semester	
Angebotsrhythmus Modul	jährlich	
Aufnahmekapazität Modul	25 (Die Plätze werden in der Reihenfolge der Anmeldung vergeben.)	
Modulart	Wahlpflicht / Elective	
Modullevel	AS (Akzentsetzung / Accentuation)	
Lehr-/Lernform	WiSe: VL Vorlesung Hydrogeologie Ü Hydrogeologische Übungen SoSe: PR Hydrogeologisches Praktikum SE Seminar zum Hydrogeologischen Praktikum	
Vorkenntnisse	nützlich: mar020 Umwelt- und Geowissenschaften, mar070 Bodenkunde, Hydrologie, Ökosystem	
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul	Im Rahmen der Veranstaltung	

2 Prüfungsleistungen

1 Klausur (VL Hydrogeologie und Hydrogeologische Übungen), 50%
 1 Referat (SE zum Hydrogeologischen Praktikum), 50%

Regelmäßige, **aktive Teilnahme** an Übung, Seminar und Praktikum

Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		1	WiSe	14
Übung		2	WiSe	28
Seminar		2	SoSe	28
Praktikum		2	SoSe	28
Präsenzzeit Modul insgesamt				98 h

mar175 - Sedimentologie und Sedimentgeochemie

Modulbezeichnung	Sedimentologie und Sedimentgeochemie
Modulkürzel	mar175
Kreditpunkte	10.0 KP
Workload	300 h
Verwendbarkeit des Moduls	Fach-Bachelor Umweltwissenschaften (Bachelor) > Akzentsetzungsmodule
Zuständige Personen	- Ehlert, Claudia (Modulverantwortung) - Pahnke-May, Katharina (Modulberatung)
Teilnahmevoraussetzungen	
Kompetenzziele	Studierende besitzen nach erfolgreichem Besuch des Moduls: (i) vertiefte theoretische Kenntnisse der Sedimentologie und Sedimentgeochemie (ii) Kenntnisse über praktische sedimentologische und sedimentgeochemische Methoden in Feld und Labor (iii) vertiefte Fähigkeiten zur Auswertung und Darstellung sedimentologischer Untersuchungsergebnisse (iv) Wissen/Erfahrungen über Techniken des sedimentologischen Arbeitens im Team (v) Fähigkeit zur selbständigen Bearbeitung sedimentologischer und sedimentgeochemischer Fragestellungen (vi) Wissen/Erfahrungen über die Kommunikation sedimentologischer und sedimentgeochemischer Sachverhalte und Ergebnisse eigener Arbeit. Im Modul werden vertiefte theoretische und praktische Kompetenzen im terrestrischen und marinen Bereich der Geo- und Umweltwissenschaften erworben.
Modulinhalte	Vertiefende Grundlagen der Sedimentologie und Sediment-Geochemie: Entstehung von Sedimentgesteinen, Arten von Sedimenten und Sedimentgesteinen (klastische Sedimente, Karbonate, Evaporite etc.), Terrestrische, limnische und marine sedimentäre Ablagerungsräume, Sedimente in Geo- und Umweltwissenschaften – Quellen und Senken: Ressourcen und Lagerstätten, Deponien, Altlasten Sedimente im Feld und im Labor: Feld- und Labortechniken zur Erkennung, Beschreibung und Untersuchung von Sedimentproben
Literaturempfehlungen	Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.
Links	
Unterrichtssprache	Deutsch
Dauer in Semestern	1 Semester
Angebotsrhythmus Modul	jährlich
Aufnahmekapazität Modul	20 (Ü/Ex: 20 - Die Plätze werden in der Reihenfolge der Anmeldung vergeben.)
Modulart	Wahlpflicht / Elective
Modullevel	AS (Akzentsetzung / Accentuation)
Lehr-/Lernform	SoSe: VL Sedimentologie und Sedimentgeochemie

Ü (ggf. mit Exkursion) zur Sedimentologie und Sedimentgeochemie
SE zu Übungen

VL (semesterbegleitend), SE teilweise semesterbegleitend in der zweiten Semesterhälfte und teilweise begleitend zur Blockübung, Ü/EX als Block

Vorkenntnisse

Die aktive Teilnahme am Seminar ist Voraussetzung für die Zulassung zur Übung/Exkursion.
Nützliche Vorkenntnisse: mar020 Umwelt- und Geowissenschaften, mar070 Bodenkunde, Hydrologie, Ökosystem

Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul	Im Rahmen der Veranstaltung	

1 Prüfungsleistung:

1 Klausur oder Referat oder Hausarbeit

Regelmäßige, **aktive Teilnahme** an
Übungen/Exkursion und Seminar

Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		2	SoSe	28
Seminar		2	SoSe	28
Übung		4	SoSe	56
Präsenzzeit Modul insgesamt				112 h

mar180 - Raumnutzungskonflikte

Modulbezeichnung	Raumnutzungskonflikte
Modulkürzel	mar180
Kreditpunkte	10.0 KP
Workload	300 h
Verwendbarkeit des Moduls	Fach-Bachelor Umweltwissenschaften (Bachelor) > Akzentsetzungsmodule
Zuständige Personen	- Mose, Ingo (Modulverantwortung) - Heuer, Philipp (Modulberatung) - Kramer, Nadine (Modulberatung) - Landscheidt, Sarah (Modulberatung) - Meyerholt, Ulrich (Modulberatung)
Teilnahmevoraussetzungen	
Kompetenzziele	Entwicklung der Fähigkeit zur Einordnung und Analyse von räumlichen Nutzungskonflikten in typische Problem- und Akteurskonstellationen. Zuordnung relevanter Rechtsgrundlagen und Ableitung von Handlungsoptionen. Gewinnung von Einblicken in die juristische Arbeitsweise, Umgang mit Rechtsmaterialien, Kennenlernen relevanter Institutionen mit Bedeutung für die Raumentwicklung. Anwendung ausgewählter Methoden der regionalwissenschaftlichen Fallstudienanalyse, z.B. standardisierte Befragung, Expertengespräch, Funktionskartierung.
Modulinhalte	Raumnutzungskonflikte: Überblickartige Darstellung relevanter konflikttheoretischer Konzepte. Vorstellung geeigneter Ansätze der Konfliktanalyse und –bearbeitung unter besonderer Berücksichtigung typischer Akteure, Akteurskonstellationen, Instrumente und Institutionen. Planerischer Auftrag der Konfliktlösung und ausgewählte planerische Lösungsansätze, z.B. Zonierungsmodelle, räumliche Nutzungssynergien. Beispielhafte Illustration anhand typischer Konfliktkonstellationen zwischen Landwirtschaft, Industrie, Tourismus, Verkehr, Naturschutz usw. Angewandte Regionalforschung Überblickartige Darstellung relevanter Methoden der regionalwissenschaftlichen Fallstudienanalyse, z.B. standardisierte Befragungen, Expertengespräche, Zukunftswerkstätten, Szenarien. Fallstudie Raumnutzung Exemplarische Bearbeitung einer aktuellen Konfliktkonstellation der Raumnutzung im ländlichen oder urbanen Kontext, vorzugsweise im Nahraum, z.B. Konflikte zwischen Tourismus und Naturschutz, Verkehr und Wohnen. Erschließung der Fallstudie im Rahmen von Besuchen vor Ort, Gesprächsterminen mit relevanten Akteuren sowie der Durchführung und Auswertung eigener empirischer Erhebungen zum Fall. Planungsrecht Die Vorlesung Planungsrecht deckt das gesamte öffentliche Planungsrecht ab. Ausgehend von den Grundzügen des öffentlichen Rechts werden dann das Planfeststellungsrecht und die raumbezogene Gesamtplanung (Raumordnung/ Bauleitplanung) behandelt. Dazu werden praktische Rechtsschutzfragen und das zunehmend bedeutsame europäische Planungsrecht angesprochen.
Literaturempfehlungen	Bonacker, T.: Sozialwissenschaftliche Konflikttheorien. Eine Einführung. 4.

Auflage. Wiesbaden 2008.

Glasl, F.: Konfliktmanagement. Ein Handbuch für Führungskräfte, Beraterinnen und Berater. 8. Auflage. Bern 2004.

Haggett, P.: Geographie. Eine moderne Synthese. Stuttgart 1991.

Links		
Unterrichtssprache	Deutsch	
Dauer in Semestern	2 Semester	
Angebotsrhythmus Modul	jährlich	
Aufnahmekapazität Modul	15 (Übung: 3x 15 Teilnehmende)	
Hinweise		
Modulart	Wahlpflicht / Elective	
Modullevel	AS (Akzentsetzung / Accentuation)	
Lehr-/Lernform	WiSe: SE Raumnutzungskonflikte VL Methoden der empirischen Regionalforschung VL Planungsrecht SoSe: Ü Fallstudie Raumnutzung I und II	
Vorkenntnisse	Allgemeines Interesse an geographischen und raumplanerischen Fragestellungen	
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform

Gesamtmodul		
2 Prüfungsleistungen: 1 fachpraktische Übung, 50% 1 Referat oder Hausarbeit (zum SE), 50%		
Regelmäßige, aktive Teilnahme an Seminar und Übung. Mitarbeit in Arbeitsgruppen		

Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		3	WiSe	42
Seminar		2	WiSe	28
Übung		1	SoSe	14
Präsenzzeit Modul insgesamt				84 h

mar190 - Naturschutzplanung

Modulbezeichnung	Naturschutzplanung
Modulkürzel	mar190
Kreditpunkte	10.0 KP
Workload	300 h
Verwendbarkeit des Moduls	• Fach-Bachelor Umweltwissenschaften (Bachelor) > Akzentsetzungsmodule
Zuständige Personen	• Buchwald, Rainer (Modulverantwortung) • Mose, Ingo (Modulberatung) • Schaal, Peter (Modulberatung)
Teilnahmevoraussetzungen	
Kompetenzziele	

Studierende besitzen nach erfolgreichem Besuch des Moduls Kenntnisse über

- die allgemeinen Anforderungen eines Pflege- und Entwicklungsplanes
- die für einen Lebensraum spezifischen Möglichkeiten der Bewirtschaftung, Pflege, Renaturierung und naturschutzfachlichen Entwicklung
- die planerischen Möglichkeiten zur Erhaltung und Entwicklung der natürlichen Vielfalt

Mit diesem Modul erhalten die Studierenden im 5. Semester des Studienganges spezielle naturschutzfachliche und planerische Kenntnisse, die insbesondere an der Vorbereitung und Durchführung der Milieustudie und der Anfertigung einer umweltplanerisch und/oder naturschutz-fachlich ausgerichteten Abschlussarbeit orientiert sind.

Modulinhalte

Pflege und Entwicklung von Lebensräumen und Landschaften:

- Allgemeiner Aufbau eines Pflege- und Entwicklungsplanes
- Kennzeichen wesentlicher Lebensraumtypen Mitteleuropas (Wälder, Grünland, Magerrasen/Heiden, Äcker, Moore u.a.): floristische und faunistische Ausstattung, Struktur, Funktionalität, Energie- und Stoffströme, Gefährdung, Schutz, Pflege/Bewirtschaftung, Renaturierung
- Methoden, Techniken, Zeitpunkte von Bewirtschaftung und Pflegemaßnahmen; Tierarten, -rassen, Intensität der Beweidung
- Düngungsarten und -intensitäten

Strategien und Konzepte des Naturschutzes:

- Überblick der wesentlichen Schutzgebietskategorien des nationalen und EU-Naturschutzrechts
- Ziele und Aufgaben der verschiedenen Kategorien im Vergleich
- Relevante Prädikatisierungen im Naturschutz (IUCN, UNESCO etc.)

Naturschutzbelange in der räumlichen Planung:

- Praxisbeispiele der Anwendung von Instrumenten der Landschaftsplanung
- Verfahren, Akteure und Methoden der Anwendung von Prüfinstrumenten des Umweltrechts (UVP, SUP, FFH-VP, Eingriffsregelung, spezielle Artenschutzrechtliche Prüfung) - Auseinandersetzung mit Verfahren in der Planungspraxis

Ideen und Konzepte des Naturschutzes:

- Ideengeschichtliche Entwicklung des Naturschutzes in Deutschland und Europa
- Konzeptuelle Vorstellungen des Naturschutzes, speziell des Gebietsschutzes
- Paradigmenwechsel im Gebietsschutz
- Verwandte konzeptuelle Diskurse: Heimat, Nachhaltigkeit, Klimawandel, Postwachstumsgesellschaft etc.

Literaturempfehlungen

Erdmann, K.-H. (Hrsg.): Naturschutz in Deutschland. Strategien, Lösungen, Perspektiven. Stuttgart 1997.

Jedicke, E., et al.: Praktische Landschaftspflege – Grundlagen und Maßnahmen. Stuttgart. 1996.

Jessel, B.; Tobias, K.: Ökologisch orientierte Planung. UTB. 2002.

Köppel, J.; Peters, W.; Wende, W.: Eingriffsregelung, Umweltverträglichkeitsprüfung, FFH-Verträglichkeitsprüfung. UTB. 2004.

Mose, I. (Ed.): Protected Areas and Regional Development in Europe. Towards a New Model for the 21st Century. Aldershot 2007.

Nitsche, S. & Nitsche, L.: Extensive Grünlandnutzung. Neumann Verlag. 1994.

Piechocki, R. Landschaft, Heimat, Wildnis. Schutz der Natur – aber welcher und warum? München 2010.

Weitere Literatur sowie Referatsthemen werden zu Beginn der jeweiligen Lehrveranstaltung ausgegeben.

Links		
Unterrichtssprache		Deutsch
Dauer in Semestern		1 Semester
Angebotsrhythmus Modul		jährlich
Aufnahmekapazität Modul		35
Hinweise		
Modulart		je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht
Modullevel		AS (Akzentsetzung / Accentuation)
Lehr-/Lernform		WiSe: VL/Ü Pflege und Entwicklung von Lebensräumen und Landschaften SE Strategien und Instrumente des Naturschutzes SE Naturschutzbelange in der räumlichen Planung SE Ideen und Konzepte des Naturschutzes
Vorkenntnisse		Nützlich: Grundkenntnisse in Naturschutz, Regional- und Umweltplanung
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul		

1 Prüfungsleistung:

1 Referat oder Hausarbeit (zu einem der beiden anderen Seminare)
oder (alternativ)

1 mündliche Prüfung (zu den Inhalten der Vorlesung und eines dieser beiden Seminare)

Aktive Teilnahme an den Seminaren und der Übung, unbenotete(s) Referat oder Hausarbeit zu einem der drei Seminare

Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		2	WiSe	28
Seminar		4	WiSe	56

Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Präsenzzeit Modul insgesamt				84 h

mar220 - Theoretische und operationelle Ozeanographie

Modulbezeichnung	Theoretische und operationelle Ozeanographie
Modulkürzel	mar220
Kreditpunkte	10.0 KP
Workload	300 h
Verwendbarkeit des Moduls	Fach-Bachelor Umweltwissenschaften (Bachelor) > Akzentsetzungsmodule
Zuständige Personen	- Ribas Ribas, Mariana (Modulverantwortung) - Badewien, Thomas (Modulberatung) - Lettmann, Karsten (Modulberatung) - Wurl, Oliver (Modulberatung)
Teilnahmevoraussetzungen	
Kompetenzziele	

Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse auf den Gebieten der Geophysik und physikalischen Ozeanographie und Messtechnik. Sie besitzen ein Verständnis der Bewegung von Atmosphäre und Ozean auf der rotierenden Erde und der jeweiligen Grenzschichten. Sie sind in der Lage, physikalische Prozesse in den Ozeanen und Küstenmeeren durch Lösungen der hydrodynamischen Bewegungsgleichungen zu verstehen. Dies umfasst insbesondere die thermohaline Konvektion, die Geostrophie, die windgetriebene Zirkulation, Wellen und Gezeiten. Die Bedeutung physikalischer Prozesse für die Biologie und Chemie der Ozeane wird erkannt. Die Vorlesung vermittelt Kenntnisse über die optischen Eigenschaften von Meerwasser – von den Küstengewässern bis hin zum offenen Ozean. Aufbauend auf den Inhalten der Vorlesung wird auf einer Exkursion mit einem Forschungsboot der praktische Umgang mit den grundlegenden ozeanographischen Messgeräten vermittelt.

Modulinhalte

Einführung in die Geophysik/Ozeanographie:

Entwicklung, Aufgaben und Ziele der Geophysik und Ozeanographie; Entstehung und Dynamik der festen Erdkruste; Hydrodynamische Grundgleichungen; Strömungen auf der rotierenden Erde; Wellen, Gezeiten; regionale Themen aus der Ozeanographie.

Exkursion Forschungsboot:

Einführung in die ozeanographischen Messgeräte an Bord eines Forschungsbootes, Positionsbestimmung, CTD, Strömungsmessung.

Grenzschichtprozesse Atmosphäre und Ozean:

Methoden der Radiometrie; Lichtfeldmessungen im Meerwasser; Absorption und Streuung; das Sonnenspektrum; Gasaustausch Atmosphäre und Ozean.

Messmethoden der physikalischen Ozeanographie:

Physikalische Eigenschaften des Meerwassers und Methoden zu ihrer Bestimmung; Unterwasserakustik; Messgeräte und Sensorik, Genauigkeit und Anforderung an die Messverfahren.

Literaturempfehlungen

Einführung in die Geophysik/Ozeanographie:

Dietrich, Kalle, Krauss, Siedler: Allgemeine Meereskunde.

Bergmann-Schäfer: Lehrbuch der Experimentalphysik. Band 7: Erde und Planeten.

Pond & Pickard: Introductory dynamical oceanography.

Pichler: Dynamik der Atmosphäre.

Grenzschichtprozesse Atmosphäre und Ozean:

C. Mobley: Light and Water

I. S. Robinson: Measuring the Oceans from Space

J.T.O. Kirk: Light and Photosynthesis in Aquatic Ecosystems

Marc Z. Jacobson: Fundamentals of Atmospheric Modeling.

Messmethoden der physikalischen Ozeanographie:

Emery & Thomson: Data analysis methods in physical oceanography.

Bergmann-Schäfer: Lehrbuch der Experimentalphysik. Band 7: Erde und Planeten.

Links		
Unterrichtsprachen	Deutsch, Englisch	
Dauer in Semestern	1 Semester	
Angebotsrhythmus Modul	jährlich	
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt (Bootsexkursion: max. 12 Teilnehmer)	
Modulart	Wahlpflicht / Elective	
Modullevel	AS (Akzentsetzung / Accentuation)	
Lehr-/Lernform	VL + SE + Ü Einführung in die Geophysik/Ozeanographie VL Grenzschichtprozesse Atmosphäre und Ozean (Teil 1), Messmethoden der physikalischen Ozeanographie (Teil 2) EX Exkursion Forschungsboot Otzum	
Vorkenntnisse	phy930 und mar110	

Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
---------	----------------	--------------

Gesamtmodul		
	Bekanntgabe zu Beginn der Veranstaltung	1 Prüfungsleistung: 1 Klausur, 1,5 Std. (über Inhalte der beiden Vorlesungen) Aktive Teilnahme an Übung, Seminar und Exkursion

Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		2	SoSe	28
Übung		2	SoSe	28
Exkursion			SoSe oder WiSe	0
Präsenzzeit Modul insgesamt				56 h

mar230 - Konzeptionelle Modelle in der Natur

Modulbezeichnung	Konzeptionelle Modelle in der Natur
Modulkürzel	mar230
Kreditpunkte	10.0 KP
Workload	300 h
Verwendbarkeit des Moduls	Fach-Bachelor Umweltwissenschaften (Bachelor) > Akzentsetzungsmodule
Zuständige Personen	- Blasius, Bernd (Modulverantwortung) - Feenders, Christoph (Modulberatung) - Ryabov, Alexey (Modulberatung)
Teilnahmevoraussetzungen	
Kompetenzziele	

Das Ziel des Moduls ist die Vermittlung vertiefter Kenntnisse der mathematischen Modellierung mit besonderer Spezialisierung auf Umwelt- und Ökosystemmodelle. Die Studierenden erlernen die Entstehung und Funktionsweise konzeptioneller Modelle, sowie grundlegende Techniken der analytischen und numerischen Modellanalyse.

Fachkompetenzen

Die Studierenden:

- erlernen moderne Untersuchungs- und Forschungsmethoden der mathematischen Modellierung
- können umweltwissenschaftliche Fragestellungen und Probleme, sowie deren mathematische Struktur, erkennen
- können diese Struktur gezielt in mathematische Modelle umsetzen
- erlernen grundlegende Methoden und Techniken zur mathematischen Analyse der Modelle
- können die Regelungsstruktur der Modelle und der resultierenden Dynamik in einfachen graphische Skizzen darstellen und diskutieren
- erlernen grundlegende Methoden der Modellvereinfachung
- können diese Struktur gezielt in Computerprogramme zur numerischen Lösung implementieren
- können die Ergebnisse der Modellauswertung strukturiert darstellen und hinterfragen

Methodenkompetenzen

Die Studierenden:

- wenden verschiedene Methoden der Modellanalyse gezielt an
- können unterscheiden, in welchen Situationen numerische oder analytische Analyse der Modelle zielführend ist

Sozialkompetenzen

die Studierenden:

- beschreiben und lösen gegebene Probleme der Modellierung in Kleingruppen

Selbstkompetenzen

Die Studierenden:

- reflektieren ihr Handeln bei der Problembeschreibung und der Entwicklung von Lösungsansätzen

Modulinhalte

Mathematische Modellierung II: Vorstellung wichtiger Modellklassen in natürlichen und biologischen Systemen (Räuber-Beute Systeme, Relaxationsoszillatoren, anregbare Systeme, chemische Reaktionen, Enzymkinetik, genetische Netzwerke, Neuronen). Einführung in die Analyse

gekoppelte Systeme und Synchronisierung. Grundlegende Analysetechniken (z.B. Bifurkationsanalyse, Zeitskalenseparation, Phasenanalyse).

Mathematische Modellierung III Einführung in die Chaostheorie mit Vorstellung grundlegender Modelle (Lorenz Modell, Rössler System, chaotische Räuber-Beute Systeme) und Analysemethoden (Lyapunovspektren, Poincare-Schnitt, Return-Maps). Modellierungsansätze für räumlich ausgedehnte Systeme, partielle Differentialgleichungen, Reaktions-Diffusions-Systeme, Ausbreitung von Fronten, räumliche Strukturbildung, orientiert an Fallstudien mit fachwissenschaftlichem Kontext.

Literaturempfehlungen

Ein Vorlesungsskript wird elektronisch bereitgestellt.

Weitere Literatur bei Vorlesungsbeginn.

Links	
Unterrichtssprache	Deutsch
Dauer in Semestern	2 Semester
Angebotsrhythmus Modul	jährlich
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt
Hinweise	
Modulart	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht
Modullevel	AS (Akzentsetzung / Accentuation)
Lehr-/Lernform	SoSe: VL Mathematische Modellierung II Ü Mathematische Modellierung II WiSe: VL Mathematische Modellierung III Ü Mathematische Modellierung III

Vorkenntnisse	Nützlich: mar090 Mehrdimensionale Analysis und Modellierung
----------------------	---

Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
---------	----------------	--------------

Gesamtmodul	Klausur am Ende der Veranstaltungszeit oder fachpraktische Übung nach Maßgabe der Dozentin oder des Dozenten	1 Prüfungsleistung: 1 Klausur (2 Std.) oder 1 fachpraktische Übung (testierte Übungsaufgaben) oder 1 mündliche Prüfung (max. 30 min) Regelmäßige, aktive Teilnahme an den Übungen und Bearbeitung der Übungsaufgaben
--------------------	--	--

Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		4	SoSe und WiSe	56
Übung		4	SoSe und WiSe	56
Präsenzzeit Modul insgesamt				112 h

mar235 - Ökosystemmodellierung

Modulbezeichnung	Ökosystemmodellierung
Modulkürzel	mar235
Kreditpunkte	10.0 KP
Workload	300 h
Verwendbarkeit des Moduls	Fach-Bachelor Umweltwissenschaften (Bachelor) > Akzentsetzungsmodule
Zuständige Personen	- Kohlmeier, Cora (Modulverantwortung) - Lennartz, Sinikka (Modulberatung)
Teilnahmevoraussetzungen	
Kompetenzziele	In der Vorlesung/Übung erlernen die Studierenden die Entstehung und Funktionsweise komplexer Ökosystemmodelle und deren Implementierung. Sie erlernen, sich in einer für sie fremden Entwicklungsumgebung zurechtzufinden und im Team zu arbeiten. Sie entwickeln gemeinsam Standards und Schnittstellen, um die Kommunikation untereinander und den Austausch von Modellfunktionen zu ermöglichen. Sie erlernen, ihre Ergebnisse darzustellen, zu hinterfragen, zu diskutieren und im Stil einer wissenschaftlichen Arbeit zusammenzufassen. In der Hausarbeit sollen die Studierenden das wissenschaftliche Schreiben in Hinblick auf ihre Bachelorarbeiten erlernen. Im Seminar erlernen die Studierenden, Inhalte aus ausgewählter Literatur zu verstehen, zielgruppengerecht zu präsentieren und in einen größeren Kontext einzuordnen. Sie erlernen, relevante Prozesse z.B. im Erdsystem in ein konzeptuelles Modell zu überführen, Austausch- und Rückkopplungsprozesse im Klimasystem zu verstehen und Modelloutput darzustellen.
Modulinhalte	VL/Ü Workshop Ökosystemmodellierung: Die Veranstaltung wird als gekoppelte Vorlesung und Übung angeboten. In den Vorlesungen werden die historische Entwicklung der Ökosystemmodellierung, Charakteristika komplexer Ökosystemmodelle, zu modellierende Modellaspekte sowie die Grundlagen zur Sensitivitätsanalyse inkl. automatischer Parametrisierungsalgorithmen erläutert. Die einzelnen Modellteile werden sukzessive in den praktischen Übungen zu einem eigenen komplexen, realitätsnahen Ökosystemmodell zusammengefügt. Die Programmierung erfolgt in einer für die Studierenden unbekannten Entwicklungsumgebung, die auf der Programmiersprache C basiert. Die Identifikation von Schlüsselprozessen anhand von Sensitivitätsstudien, die Parametrisierung, Kalibrierung und Validierung des Modells anhand von Messdaten sowie die Anwendung einer automatischen Parametrisierung (Metropolis-Algorithmus) erfolgen am eigenen Modell. Die Hausarbeit umfasst die Beschreibung des Modells, der Implementierung, der Ergebnisse inkl. einer Sensitivitätsstudie im Stil einer wissenschaftlichen Arbeit. Die Teilnahme an allen Veranstaltungen ist erforderlich, da die Inhalte stark aufeinander aufbauen und für die Entwicklung des eigenen Modells benötigt werden. SE Erdsystemmodellierung: Konzepte und Prozesse: Im Seminar werden Präsentationstechniken erläutert und geübt. Im Seminar werden Inhalte aus der Fachliteratur zu unterschiedlichen Komponenten des Erdsystems erarbeitet, in einer anschließenden Diskussion zusammengefügt und Rückkopplungsmechanismen im Klimasystem/Kohlenstoffkreislauf diskutiert. Das erarbeitete konzeptuelle Modell wird mit einem aktuellen state-of-the-art Erdsystemmodell verglichen und ggf. Modelloutput analysiert und visualisiert. Die aktive Teilnahme am Seminar ist erforderlich. Die Diskussionen über die Präsentationen und über die vorgestellten Inhalte ist zentraler Teil des Seminars. Die konstruktive, kritische Auseinandersetzung der Teilnehmenden untereinander wird erwartet. Um dies zu fördern bzw. zu ermöglichen geht das Seminar nicht in die Modulnote ein.

Literaturempfehlungen

Ein Skript zur VL/Ü wird elektronisch bereitgestellt. Weitere Literatur bei Veranstaltungsbeginn.

Literatur zum Seminar wird zu Veranstaltungsbeginn ausgegeben.

Links

Unterrichtssprache	Deutsch
Dauer in Semestern	1 Semester
Angebotsrhythmus Modul	jährlich
Aufnahmekapazität Modul	10
Hinweise	

Das Modul erfordert eine hohe Bereitschaft zum eigenständigen Arbeiten, insbesondere Interesse an Programmierung. Eine hohe Bereitschaft zur aktiven Teilnahme an den Diskussionen wird vorausgesetzt.

Modulart	Wahlpflicht / Elective
Modullevel	AS (Akzentsetzung / Accentuation)
Lehr-/Lernform	SoSe: VL/Ü Workshop Ökosystemmodellierung SE Erdsystemmodellierung: Konzepte und Prozesse
Vorkenntnisse	Nötig: erfolgreicher Abschluss von mat985 - Mathematik für Umweltwissenschaften Empfehlung: Grundlagen mathematischer Modellierung (mar090), Grundlegende Programmierkenntnisse in beliebiger Programmiersprache

Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
---------	----------------	--------------

Gesamtmodul

Klausur am Ende der Veranstaltungszeit oder Hausarbeit nach der Veranstaltungszeit oder Präsentation oder fachpraktische Übung nach Maßgabe der Dozentin oder des Dozenten.

1 Prüfungsleistung:

1 fachpraktische Übung oder 1 Hausarbeit (inhaltlicher Umfang der Hausarbeit im Skript zur Veranstaltung ausgeführt) oder 1 Präsentation oder 1 Klausur

Regelmäßige, **aktive Teilnahme** an Seminar und Übungen, sowie Bearbeitung der Übungsaufgaben

Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung und Übung		4	SoSe	56
Seminar		2	SoSe	28
Präsenzzeit Modul insgesamt				84 h

mar240 - Geochemie

Modulbezeichnung	Geochemie
Modulkürzel	mar240
Kreditpunkte	10.0 KP
Workload	300 h
Verwendbarkeit des Moduls	Fach-Bachelor Umweltwissenschaften (Bachelor) > Akzentsetzungsmodule
Zuständige Personen	- Ehlert, Claudia (Modulberatung) - Pahnke-May, Katharina (Modulberatung) - Struve, Torben (Modulberatung) - Wilkes, Heinz (Modulberatung)
Teilnahmevoraussetzungen	

Kompetenzziele

Ziel des Moduls ist die Vermittlung grundlegender Prozesse der organischen und anorganischen Geochemie sowie des Climate Engineering. Betrachtet werden die geochemische Zusammensetzung und Entstehung der Erde und seiner Gesteine, die Entstehung und Diagenese von organischem Material, und der menschliche Eingriff ins globale Klimasystem.

Fachkompetenzen

Die Studierenden:

- verstehen organisch- und anorganisch-geochemischer Aspekte der Umweltwissenschaften
- erkennen übergreifende Systematiken geochemisch bedeutsamer Kreislaufprozesse in der Geosphäre und deren Beziehung zu Atmosphäre, Biosphäre und Hydrosphäre
- erkennen geochemisch relevante Elementkreisläufe
- bewerten mögliche anthropogene Eingriffe in geochemische Kreislaufprozesse und deren Folgen

Methodenkompetenzen

Die Studierenden:

- erschließen geochemische Fachliteratur
- interpretieren gegebene geochemisch-umweltwissenschaftliche Probleme
- implementieren erarbeitetes Grundlagenwissen

Sozialkompetenzen

Die Studierenden:

- lösen gegebene Probleme der Geochemie und Climate Engineering allein oder in Gruppen
- erarbeiten, präsentieren und diskutieren aktuelle Studien aus den Bereichen organische und anorganische Geochemie und Climate Engineering

Modulinhalte

Das Modul vermittelt breite, grundlegende Kenntnisse der Geochemie.

Es müssen zwei der drei Vorlesungen gehört werden:

VL Anorganische Geochemie

Entstehung und Häufigkeit der Elemente, Bildung und Alter der Erde, Genese magmatischer Gesteine, Plattentektonik, Gesteinsmetamorphose und der geologischer Kreislauf, Sedimentation von anorganischem Material und dessen Verbleib in der Geosphäre über geologische Zeiträume, Prozesse in der Wassersäule in unterschiedlichen Sedimentationsräumen.

VL Organische Geochemie

Kreislauf des organischen Kohlenstoffs, Herkunft, Aufbau und Zusammensetzung von organischem Material; Erhaltung Ablagerung von organischem Material; Umwandlung während Dia- und Katagenese (Erhaltungsfähigkeit, Makromoleküle, Kerogenbildung, Entstehung von Erdöl und Erdgas), Verbleib in der Geosphäre über geologische Zeiträume; Kohlenstoff-Isotopenzusammensetzung; geochemisch wichtige, molekulare Prozesse am Beispiel ausgewählter Verbindungen und Stoffgruppen (*n*-Alkane, Isoprenoide, Membranlipide, Steroide, Hopanoide, Alkenone), Interpretation geochemischer Parameter und Indices, Anwendungsbeispiele.

VL Climate Engineering

Strahlungsbilanz der Erde, Kohlenstoffkreislauf (Reservoirs, Quellen, Senken, Zeitskalen, anthropogene Eingriffe/Einflüsse), Projektionen für die Zukunft, Beispiele einer wärmeren Welt aus der Klimageschichte (Warmzeiten, Pliozän, PETM), Techniken und Strategien zur Vermeidung von CO₂-Emissionen („Green Economy“), technische Maßnahmen zur Reduktion des Temperatur-/CO₂-Anstiegs (Anwendungsbeispiele und deren Umsetzbarkeit, soziale, ökonomische und ökologische Kosten und Nutzen, ethische Aspekte)

SE BSc-Seminar zur Geochemie

Vertiefung und Ergänzung der Vorlesungsinhalte anhand ausgewählter Themen; Literaturarbeit mit ausgewählten Publikationen zu Themen der Geochemie, sowie des Climate Engineering; Kurzvorträge durch die Studierenden

Übung Geochemie

Praktische Übungen zu ausgewählten Themen der Vorlesungen zur Vertiefung der Vorlesungsinhalte, kurze Einführung in Labormethoden

Inhaltlich zugehörige Praktikumsanteile enthält das Modul Umweltanalytik

Literaturempfehlungen

Killops, S. & Killops, V., 2004: Introduction to Organic Geochemistry 2. Aufl., Blackwell. <https://sites.google.com/site/killopsioig/>

Schwarzbauer, J. & Jovanović, B. 2016: Fossil Matter in the Geosphere, Springer, ISBN-10: 3319361848

Schwarzbauer, J. & Jovanović, B. 2016: From Biomolecules to Chemofossils, Springer, ISBN-10: 3319272411

Bianchi, T.S. & Canuel, E.A., 2011: Chemical Biomarkers in Aquatic Ecosystems, Princeton University Press

Broecker, W.S. 1995: Labor Erde: Bausteine für einen lebensfreundlichen Planeten, Springer.

F.J. Millero, 1996: Chemical Oceanography, 2..Aufl., CRC Press.

S.M. Libes, 1992: An Introduction to Marine Biogeochemistry, Wiley.

Grotzinger, J. & John, T., 2017: Press/Siever Allgemeine Geologie, 7. Aufl., Springer Spektrum, 769 S.

Bahlburg, H., Breitenkreuz, C.: 2008, Grundlagen der Geologie, Springer Spektrum, 423 S.

Okrusch, M., Matthes, S., 2009: Mineralogie: eine Einführung in die spezielle Mineralogie, Petrologie und Lagerstättenkunde, Springer, 658 S.

Weitere Fachliteratur wird in den Lehrveranstaltungen bekannt gegeben.

Links

Unterrichtssprachen	Deutsch, Englisch
Dauer in Semestern	1 Semester
Angebotsrhythmus Modul	jährlich
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt
Hinweise	
Modulart	Wahlpflicht / Elective
Modullevel	AS (Akzentsetzung / Accentuation)
Lehr-/Lernform	WiSe: 2 der 3 Vorlesungen: VL Einführung in die Organische Geochemie VL Anorganische Geochemie VL Climate Engineering SE BSc-Seminar zur Geochemie Ü Geochemie

Vorkenntnisse	Nützlich: geowissenschaftliches und chemisches Grundwissen, mar101: Organische Chemie, mar020: System Erde
----------------------	--

Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul	Klausur in der ersten Woche nach Ende der Vorlesungszeit, nach Bekanntgabe durch die Dozenten	1 Prüfungsleistung: 1 Klausur, 2 Std. (über den Inhalt von zwei Vorlesungen und den dazugehörigen Übungsanteilen) Regelmäßige, aktive Teilnahme an Seminar und Übungen SE: Referat, Diskussion Ü: Übungsaufgaben

Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		4	WiSe	56
Übung		2	WiSe	28
Seminar		1	WiSe	14
Präsenzzeit Modul insgesamt				98 h

mar245 - Umwelt- und Meereschemie

Modulbezeichnung	Umwelt- und Meereschemie
Modulkürzel	mar245
Kreditpunkte	10.0 KP
Workload	300 h
Verwendbarkeit des Moduls	Fach-Bachelor Umweltwissenschaften (Bachelor) > Akzentsetzungsmodule
Zuständige Personen	- Wurl, Oliver (Modulverantwortung) - Ehlert, Claudia (Modulberatung) - Ribas Ribas, Mariana (Modulberatung) - Scholz-Böttcher, Barbara (Modulberatung)
Teilnahmevoraussetzungen	
Kompetenzziele	

Studierende besitzen nach erfolgreichem Besuch des Moduls:

- (i) Vertieftes Wissen über chemische Aspekte der Umweltwissenschaften im marinen und terrestrischen Bereich.
- (ii) Grundlagenwissen über biogeochemische Stoffkreisläufe
- (iii) Verständnis für umweltwissenschaftlich bedeutsame Prozesse in Atmosphäre, Boden und Gewässern und können die anthropogene Überprägung natürlicher Ökosysteme beurteilen.
- (vi) Fähigkeiten zum eigenständigen Erschließen fachrelevanter Literatur bzw. Informationen.

Im Modul werden umweltchemische Kernkompetenzen als Basis für die anschließende Berufstätigkeit bzw. als Einstiegswissen für aufbauende Master-Studiengänge vermittelt.

Modulinhalte

Das Modul vermittelt breite, grundlegende Kenntnisse der Meeres- und Umweltchemie.

Einführung in die Meereschemie

grundlegende Konzepte und Methoden der Meereschemie, Hauptbestandteile von Meerwasser, Kreisläufe von Kohlenstoff und Nährstoffe, klimarelevante Prozesse (Ozeanversauerung und Gasaustausch).

Oft kann die Chemie, Biologie und Physik des Meeres nicht getrennt werden, und daher hat die Veranstaltung einen interdisziplinären Charakter.

Umweltchemie

In der Vorlesung wird ein vertieftes Wissen über die organisch- und anorganisch-chemischen Aspekte der Umweltwissenschaften im terrestrischen und marinen Bereich vermittelt. Hierbei finden umweltwissenschaftlich bedeutsame Prozesse in Atmosphäre, Boden und Gewässern besondere Berücksichtigung. Das Ausmaß der anthropogenen Überprägung natürlicher Ökosysteme wird anhand zentraler Themen sowie konkreter Beispiele behandelt.

Seminar Meeres- und Umweltchemie

Studierende vertiefen bestimmte Themen anhand der Ausarbeitung von Literaturstellen, und durch das Vortragen und Diskutieren mit Kommilitonen

Übung Meeres- und Umweltchemie

Vertiefung von auserwählten Themen der Vorlesung durch weiterführende Beispiele und selbstständiges Ausarbeiten von Aufgaben.

Inhaltlich zugehörige Praktikumsanteile enthält das Modul Umweltanalytik

Literaturempfehlungen

F.J. Millero, 1996, Chemical Oceanography, 2. Aufl., CRC Press.

S.M. Libes, 1992, An Introduction to Marine Biogeochemistry, Wiley.

Open University Course Team, 2005, Marine Biogeochemical Cycles. The Open University

Open University Course Team, 2005, Seawater: Its composition, Properties and Behaviour. The Open University

T. Garrison, 2010. Oceanography: An Invitation to Marine Science. Brooks/Cole.

Dickson, A. G., C. L. Sabine and J. R. Christian (2007). "Guide to best practices for ocean CO₂ measurements." PICES Special Publication 3.

Sarmiento, J. L. (2013). Ocean biogeochemical dynamics, Princeton University Press.

Zeebe, R. E. and D. A. Wolf-Gladrow (2001). CO₂ in seawater: equilibrium, kinetics, isotopes, Gulf Professional Publishing.

Bliefert, C., 2010: Umweltchemie, 3. aktualisierte Auflage. Wiley-VCH

Grotzinger, J. & John, T., 2017: Press/Siever Allgemeine Geologie, 7. Aufl., Springer Spektrum, 769 S.

Fent, K., 2013, Ökotoxikologie: Umweltchemie, Toxikologie, Ökologie, 4. Auflage Thieme, Stuttgart.

Links

Unterrichtssprache	Deutsch
Dauer in Semestern	1 Semester
Angebotsrhythmus Modul	jährlich
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt
Modulart	Wahlpflicht / Elective
Modullevel	AS (Akzentsetzung / Accentuation)
Lehr-/Lernform	SoSe: VL Einführung in die Meereschemie VL Einführung in die Umweltchemie SE Seminar Meeres- und Umweltchemie Ü Übung Meeres- und Umweltchemie

Vorkenntnisse	Nützlich: Grundkenntnisse der anorganischen und organischen Chemie
---------------	--

Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
---------	----------------	--------------

Gesamtmodul	Klausur am Ende der Vorlesungszeit, nach Bekanntgabe durch die Dozenten
-------------	---

1 Prüfungsleistung:
1 Klausur, 2 Std. (über den Inhalt der Vorlesungen).

Bonusleistungen: Durch einen bewerteten Seminarvortrag können Bonuspunkte erworben werden, die in die Bewertung der Klausur zu max. 10% einfließen.

Regelmäßige, **aktive Teilnahme** an Seminar und Übung (bearbeiten von Übungsaufgaben)

Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		4	SoSe	56
Seminar		1	SoSe	14
Übung		1	SoSe	14
Präsenzzeit Modul insgesamt				84 h

mar250 - Marine Ökologie

Modulbezeichnung	Marine Ökologie
Modulkürzel	mar250
Kreditpunkte	10.0 KP
Workload	300 h
Verwendbarkeit des Moduls	Fach-Bachelor Umweltwissenschaften (Bachelor) > Akzentsetzungsmodule
Zuständige Personen	- Schupp, Peter (Modulverantwortung) - Flöder, Sabine (Modulberatung) - Meyer, Bettina (Modulberatung) - Moorthi, Stefanie (Modulberatung) - Rohde, Sven (Modulberatung)
Teilnahmevoraussetzungen	
Kompetenzziele	

Die Studierenden erhalten grundlegende Kenntnisse der Biologischen Meereskunde und erkennen die Bedeutung grundlegender ökologischer Konzepte für das Verständnis und Management mariner Systeme. Sie kennen die Besonderheiten verschiedener spezieller mariner Lebensräume und ihrer Organismen. Sie können anthropogene Stressoren und klimabedingte Veränderungen identifizieren und bewerten und Schutzkonzepte ableiten. Die Studierenden sind in der Lage, Ergebnisse aus der meeresökologischen Literatur vorzustellen, kritisch zu interpretieren und zu diskutieren.

Modulinhalte

VL Marine Ökologie:

Allgemeine Einführung in Muster, Prozesse und Interaktionen in marinen Systemen; ökologische Besonderheiten verschiedener Habitate und Systeme, wie Küstenbereiche (Hartboden und Sediment), Pelagial, Ästuar, Mangroven, Seegraswiesen, Tiefsee und polare Systeme. Im letzten Teil werden Auswirkungen von Klimawandel und anthropogenen Störungen auf Ökosysteme behandelt.

VL Korallenriff-Ökologie:

Vorstellen der verschiedenen Organismengruppen und ihrer Funktion, Gefährdung von Riffen durch Ozeanversauerung, Erderwärmung und verschiedenste anthropogene Störungen (z.B. Überfischung, Sedimentation); Einführung in Über- und Unterwassermethoden zu Bestandsaufnahmen, Biodiversitätsstudien und Erfassung des Zustands von Korallenriff-Ökosystemen.

VL Polarökologie:

Studierende erhalten einen fundierten Überblick über a) verschiedene marine Ökosysteme in den Polarregionen, b) die wichtigsten Organismengruppen, c) anthropogene Stressoren und deren Auswirkungen und d) Schutzkonzepte in den Polarregionen. Es werden biologische Zusammenhänge, Prozesse und Interaktionen in und zwischen verschiedenen Habitaten (z. B. Pelagial, Meeresis), sowie klimatisch bedingte Veränderungen behandelt. Die VL ist auf Deutsch oder mit Absprache auf Englisch.

SE/Ü Marine Ökologie:

Es werden ausgewählte Themen der drei Vorlesungen anhand aktueller Publikationen aufgearbeitet und vertieft. Dabei steht die kritische Evaluierung von Veröffentlichungen im Vordergrund. Publikationen werden in Gruppenarbeit analysiert und vorgestellt. Studierende recherchieren dazu selbstständig Themen und erarbeiten eine 20-30 minütige PowerPoint-Präsentation.

Literaturempfehlungen	Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.
Links	
Unterrichtsprachen	Deutsch, Englisch
Dauer in Semestern	2 Semester
Angebotsrhythmus Modul	jährlich
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt
Hinweise	
Modulart	Wahlpflicht / Elective
Modullevel	AS (Akzentsetzung / Accentuation)
Lehr-/Lernform	WiSe: VL Marine Ökologie (Pflicht) VL Korallenriff-Ökologie oder wahlweise VL Polarökologie SoSe: SE/Ü Marine Ökologie

Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul	nach Bekanntgabe durch die Dozenten	1 Prüfungsleistung: 1 Klausur (zu 2 Vorlesungen: VL Marine Ökologie, 50% & VL Korallenriff-Ökologie oder VL Polarökologie, 50%) Aktive Teilnahme an Übung/Seminar

Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		4	WiSe	56
Übung		1	SoSe	14
Seminar		2	SoSe	28
Präsenzzeit Modul insgesamt				98 h

mar255 - Natur- und Schadstoffe

Modulbezeichnung	Natur- und Schadstoffe
Modulkürzel	mar255
Kreditpunkte	10.0 KP
Workload	300 h
Verwendbarkeit des Moduls	Fach-Bachelor Umweltwissenschaften (Bachelor) > Akzentsetzungsmodule
Zuständige Personen	- Wilkes, Heinz (Modulverantwortung) - Bruns, Stefan (Modulberatung)
Teilnahmevoraussetzungen	
Kompetenzziele	Fachkompetenzen Die Studierenden - erwerben umfassendes chemisches und biochemisches Fachwissen über bedeutende Natur- und Schadstoffklassen; - entwickeln ein vertieftes Verständnis des Einflusses der Struktur organischer Verbindungen auf ihre umweltrelevanten physikalischen und chemischen Eigenschaften; - erwerben umfassende Kenntnisse über die Prozesse, die zur Belastung der Umwelt und von Biota mit organischen Verbindungen führen. Methodenkompetenzen Die Studierenden - erschließen umweltchemische Fachliteratur und sind in der Lage, umweltrelevante Daten und Informationen über organische Verbindungen zu recherchieren; - können Methoden zur Abschätzung umweltrelevanter Eigenschaften organischer Verbindungen anwenden; - sind in der Lage, das Verhalten organischer Verbindungen in der Umwelt hinsichtlich möglicher schädlicher und ggf. auch nützlicher Auswirkungen zu beurteilen. Sozialkompetenzen Die Studierenden - lösen gegebene Probleme der organischen Umweltgeochemie allein oder in Gruppen; - erarbeiten, präsentieren und diskutieren Übersichtsvorträge über ausgewählte Natur- und Schadstoffe. Selbstkompetenzen Die Studierenden - reflektieren ihr Handeln bei der Präsentation und Diskussion umweltgeochemischer Sachverhalte; - überprüfen ihre Entwicklung von Lösungsansätzen bei der Lösung gegebener Probleme der organischen Umweltgeochemie.

Modulinhalte

Das Modul vermittelt breite, grundlegende Kenntnisse der Umweltchemie von Natur- und Schadstoffen.

VL Naturstoffe

Die Vorlesung gibt einen Überblick über die wichtigsten Naturstoffklassen (Kohlenhydrate, Aminosäuren, Peptide, Proteine, Nukleinsäuren, Lipide, Pigmente, Alkaloide, Vitamine, Terpene und Steroide). Behandelt werden Aufbau, Biosynthese, Eigenschaften, Funktionen und Vorkommen dieser Naturstoffe in der Biosphäre. Darüber hinaus werden relevante Untersuchungsmethoden und das Umweltverhalten der genannten

Stoffklassen thematisiert.

VL Schadstoffe

Die Vorlesung gibt einen Überblick über die Verbreitung von Schadstoffen in der Umwelt, ihre toxikologische Bewertung und ihr Abbauverhalten. Es werden wichtige Schadstoffe behandelt, die unterschiedlichen Substanzklassen (z.B. Kohlenwasserstoffe, halogenierte organische Verbindungen, metallorganische Verbindungen) angehören und für unterschiedliche Zwecke verwendet werden (z.B. Pestizide, Pharmazeutika, Körperpflegeprodukte). Besondere Beachtung finden Kontaminationen durch Erdöl und Erdölprodukte sowie die so genannten persistenten organischen Schadstoffe. Darüber hinaus werden grundlegende Aspekte der Umweltbelastung durch Schwermetalle (Blei, Quecksilber, Cadmium) behandelt.

SE/Ü Natur- und Schadstoffe

Vertiefung ausgewählter Themen der Vorlesung durch weiterführende Beispiele und selbstständiges Ausarbeiten von Aufgaben

Literaturempfehlungen

Fabian Ebner, Linda Anna Michelle Gehre, Claudia Tallian, Naturstoffe und Biochemie: Ein Überblick für Chemiker und Biotechnologen (essentials), Springer Spektrum, 1. Aufl. 2017

Karl Fent, Ökotoxikologie: Umweltchemie - Toxikologie – Ökologie, Thieme, 4. Aufl. 2013

Gerhard Habermehl, Peter Hammann, Hans Christoph Krebs, Naturstoffchemie: Eine Einführung, Springer, 2. Aufl. 2002

Ronald A. Hites, Jonathan D. Raff, Peter Wiesen, Umweltchemie, Wiley-VCH, 1. Aufl. 2017

Jan Schwarzbauer, Branimir Jovancicevic, Organic Pollutants in the Geosphere, Springer, 1. Aufl. 2018

Links

Unterrichtssprache	Deutsch	
Dauer in Semestern	1 Semester	
Angebotsrhythmus Modul	jährlich	
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt	
Modulart	Wahlpflicht / Elective	
Modullevel	AS (Akzentsetzung / Accentuation)	
Lehr-/Lernform	SoSe: VL Naturstoffe VL Schadstoffe SE/Ü Seminar zu Natur- und Schadstoffen	
Vorkenntnisse	Nützlich: Grundkenntnisse der organischen Chemie	
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul	Nach Ankündigung durch die/den Lehrende(n).	

1 Prüfungsleistung:

1 Klausur oder 1 mündliche Prüfung oder 1 fachpraktische Übung oder 1 Hausarbeit oder 1 Portfolio (max. 3 Leistungen)

Regelmäßige, **aktive Teilnahme** an der Übung und Teilnahme an der Exkursion

Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		4	SoSe	56
Seminar oder Übung		2	SoSe	28
Präsenzzeit Modul insgesamt				84 h

mar992 - Auslandsstudium

Modulbezeichnung	Auslandsstudium	
Modulkürzel	mar992	
Kreditpunkte	10.0 KP	
Workload	300 h	
Verwendbarkeit des Moduls	Fach-Bachelor Umweltwissenschaften (Bachelor) > Akzentsetzungsmodule	
Zuständige Personen	Pohlner, Marion (Modulverantwortung)	
Teilnahmevoraussetzungen	Auslandssemester im Rahmen des BSc Umweltwissenschaften	
Kompetenzziele	Nach Maßgabe der ausländischen Hochschule	
Modulinhalte	mar992 dient zur Anerkennung von Studienleistungen, die während eines Auslandsaufenthaltes erbracht wurden, als 1 Akzentsetzungsmodul. Die anzuerkennenden ausländischen Module müssen umweltwissenschaftliche Inhalte in Sinne der Studienziele des BSc Umweltwissenschaften aufweisen. mar992 kann mit mar991 zur Anerkennung von 1 Wahlpflicht- und 1 Akzentsetzungsmodul kombiniert werden (10+9 KP) werden. mar992 kann nicht mit mar993 kombiniert werden. Die Anerkennung ist beim Akademischen Prüfungsamt zu beantragen.	
Literaturempfehlungen		
Links	https://uol.de/uwi-bsc/studieren/auslandsaufenthalte/ https://uol.de/uwi-bsc/studieren/anrechnungen/ Uni-Webseite zum BSc Umweltwissenschaften/Prüfungen	
Unterrichtsprachen		
Dauer in Semestern	1 Semester	
Angebotsrhythmus Modul	halbjährlich	
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt	
Modulart	Wahlpflicht / Elective	
Modullevel	AS (Akzentsetzung / Accentuation)	
Lehr-/Lernform	Nach Maßgabe der ausländischen Hochschule	
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul	Nach Maßgabe der ausländischen Hochschule	
Lehrveranstaltungsform	Modul	
SWS		
Angebotsrhythmus	SoSe oder WiSe	

mar993 - Auslandsstudium

Modulbezeichnung	Auslandsstudium		
Modulkürzel	mar993		
Kreditpunkte	20.0 KP		
Workload	600 h		
Verwendbarkeit des Moduls	Fach-Bachelor Umweltwissenschaften (Bachelor) > Akzentsetzungsmodule		
Zuständige Personen	Pohlner, Marion (Modulverantwortung)		
Teilnahmevoraussetzungen			
Kompetenzziele	Nach Maßgabe der ausländischen Hochschule		
Modulinhalte	mar993 dient zur Anerkennung von Studienleistungen, die während eines Auslandsaufenthaltes erbracht wurden, als 2 Akzentsetzungsmodule. Die anzuerkennenden ausländischen Module müssen umweltwissenschaftliche Inhalte in Sinne der Studienziele des BSc Umweltwissenschaften aufweisen. mar993 kann nicht mit mar991 oder mar992 kombiniert werden. Die Anerkennung ist beim Akademischen Prüfungsamt zu beantragen.		
Literaturempfehlungen			
Links	https://uol.de/uwi-bsc/studieren/auslandsaufenthalte/ https://uol.de/uwi-bsc/studieren/anrechnungen/ Uni-Webseite zum BSc Umweltwissenschaften/Prüfungen		
Unterrichtsprachen			
Dauer in Semestern	1 Semester		
Angebotsrhythmus Modul	halbjährlich		
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt		
Modulart	Wahlpflicht / Elective		
Modullevel	AS (Akzentsetzung / Accentuation)		
Lehr-/Lernform	Nach Maßgabe der ausländischen Hochschule		
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform	
Gesamtmodul	Nach Maßgabe der ausländischen Hochschule		
Lehrveranstaltungsform	Modul		
SWS			
Angebotsrhythmus	SoSe oder WiSe		

Abschlussmodul

bam - Bachelorarbeitsmodul

Modulbezeichnung	Bachelorarbeitsmodul	
Modulkürzel	bam	
Kreditpunkte	15.0 KP	
Workload	450 h	
Verwendbarkeit des Moduls	Fach-Bachelor Umweltwissenschaften (Bachelor) > Abschlussmodul	
Zuständige Personen	- der Meereswissenschaften, Lehrende (Modulverantwortung) - der Biologie, Lehrende (Modulverantwortung)	
Teilnahmevoraussetzungen	Regelungen gem. § 21 (Zulassung zur Bachelorarbeit) BPO	
Kompetenzziele	Fähigkeiten und Kompetenzen gem. § 22 (Bachelorarbeitsmodul) BPO	
Modulinhalte	Angeleitete selbstständige wissenschaftliche Bearbeitung einer abgegrenzten Thematik aus dem umweltwissenschaftlichen Kontext. SE: Präsentation der Thematik und der Ergebnisse der eigenen Bearbeitung und ihre Diskussion in einem Seminar; im Seminar aktive Auseinandersetzung mit Themen und Ergebnissen anderer wissenschaftlicher Bearbeitungen.	
Literaturempfehlungen	Wechselnd in Abhängigkeit der spezifischen Themenstellung. Neben der Literatur sind in der Regel auch weitere Informationsquellen zu erschließen und auszuwerten.	
Links		
Unterrichtssprache	Deutsch	
Dauer in Semestern	1 Semester	
Angebotsrhythmus Modul	halbjährlich	
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt	
Hinweise		
Modulart	Pflicht / Mandatory	
Modullevel	Abschlussmodul (Abschlussmodul / Conclude)	
Lehr-/Lernform	WiSe und SoSe Bachelorarbeit (12 KP) SE begleitendes Seminar zur Bachelorarbeit (Anleitung zum wissenschaftlichen Arbeiten) (3 KP, 2 SWS)	
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul		1 Bachelorarbeit: 100%
Lehrveranstaltungsform	Seminar	
SWS	2	
Angebotsrhythmus	SoSe oder WiSe	

