Modulhandbuch

Umweltwissenschaften - Fach-Bachelor-Studiengang

im Wintersemester 2018/2019

erstellt am 29.03.2024

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
mar140 - Schwerpunkt Biotische Ökologie: Vegetationsökologie 33
mar150 - Schwerpunkt Biotische Ökologie: Fließgewässerökologie 35
mar170 - Hydrogeologie und Hydrochemie 37
mar180 - Raumnutzungskonflikte 39
mar190 - Naturschutzplanung 41
mar230 - Konzeptionelle Modelle in der Natur 44
mar240 - Geochemie 46
mar245 - Umwelt- und Meereschemie 49

mar250 - Marine Ökologie 51
bam - Bachelorarbeitsmodul 53

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) • Villacañas 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) • Riexinger, 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 univarianten und bivarianten 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, chi^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 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 Lehr¬veranstaltung 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, Kontinuumshypothese, 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 meerestechnisch-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, Profilansprache, 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

bio265 - Allgemeine Mikrobiologie

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

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 Biotoptypenkartierungen 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 Studieren 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/Perlodes).
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 Fließgwässer Norddeutschlands, Ecomed; Sutherland, W. J. (2004): Ecological Census Techniques. Cambridge Univerity 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 Aufbaumodul (mar070) aufbauende vertiefte theoretische Kenntnisse der Hydrologie und Hydrogeologie (ii) auf dem Aufbaumodul (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, Sedimentansprache, 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

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-Verträglichkeits-prüfung. 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

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

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 de 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/killopsiog/

Schwarzbauer, J. & Jovan?i?evi?, B. 2016: Fossil Matter in the Geosphere, Springer, ISBN-10: 3319361848

Schwarzbauer, J. & Jovan?i?evi?, 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., Breitkreuz, 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

Unterrichtsprachen	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, Ästuare, 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, Meereis), 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 minutige 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

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