**Modulhandbuch**

# Environmental Science - Bachelor's Programme

**im Wintersemester 2019/2020**

**erstellt am 28/03/24**

**mar010 - Biology for Students of Environmental Sciences** . . . . . 4
**mar020 - Environmental and Earth Sciences** . . . . . 6
**mar050 - Fundamentals of Chemistry** . . . . . 10
**mat985 - Mathematics for Students of Environmental Sciences** . . . . . 12
**phy930 - Physics I for Students of Environmental Sciences** . . . . . 14
**mar060 - General Ecology** . . . . . 15
**mar070 - Soil Science, Hydrology and Ecosystems** . . . . . 18
**mar080 - Environmental Planning and Environmental Law** . . . . . 20
**mar090 - Multidimensional Analysis and Modelling** . . . . . 22
**mar101 - Organic Chemistry for Environmental Sciences** . . . . . 24
**mar110 - Physics II for Environmental Sciences** . . . . . 26
**mar120 - Geological and Biological Coastal Systems** . . . . . 28
**bio265 - General Microbiology** . . . . . 30
**mar991 - Study Abroad** . . . . . 31
**mar140 - Vegetation Ecology** . . . . . 32
**mar150 - Stream Ecology** . . . . . 34
**mar170 - Hydrogeology** . . . . . 36
**mar180 - Land-use Conflicts** . . . . . 38
**mar190 - Planning for Nature Conservation** . . . . . 40
**mar230 - Environmental Modelling** . . . . . 42
**mar240 - Geochemistry** . . . . . 44

**mar245 - Environmental chemistry** . . . . . 47
**mar250 - Marine Ecology** . . . . . 49
**mar255 - Natural Products and Pollutants** . . . . . 51
**mar992 - Study Abroad** . . . . . 53
**mar993 - Study Abroad** . . . . . 54
**bam - Bachelor´s Thesis Module** . . . . . 55

# Pflichtmodule

## mar010 - Biology for Students of Environmental Sciences

| | |
|---|---|
| **Module label** | Biology for Students of Environmental Sciences |
| **Modulkürzel** | mar010 |
| **Credit points** | 15.0 KP |
| **Workload** | 450 h |
| **Verwendbarkeit des Moduls** | • Bachelor's Programme Environmental Science (Bachelor) > Pflichtmodule |
| **Zuständige Personen** | • Zotz, Gerhard (module responsibility)<br>• Donat, Frank Henrik (Module counselling)<br>• Freund, Holger (Module counselling)<br>• Kiel, Ellen (Module counselling)<br>• Gerlach, Gabriele (Module counselling)<br>• Prinz, Markus (Module counselling)<br>• Villacañas de Castro, Carmen (Module counselling)<br>• Wilke, Tanja (Module counselling)<br>• Will, Maria (Module counselling) |
| **Prerequisites** | |
| **Skills to be acquired in this module** | Die Studierenden sollen:<br>- einen breiten Überblick über das Gebiet der Biologie mit Schwerpunkt auf organismischer Biologie erhalten,<br>- biologische Zusammenhänge verstehen und interpretieren können,<br>- grundlegende Kenntnisse über Bau und Funktion, Evolution und Systematik sowie Ökologie der Organismen erwerben,<br>- die Fähigkeit erwerben, sich Formenkenntnis von Pflanzen und Tieren anzueignen. |
| **Module contents** | **VL Organismische Biologie, Teil 1:**<br><br>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.<br>Für Studierende des BSc Umweltwissenschaften werden Zusatztermine angeboten.<br><br>**VL/Ü Organismische Biologie:**<br><br>Botanik: Morphologisch-anatomischer Bau der Grundorgane höherer Pflanzen (Gewebe, Sprossachse, Wurzel, Blatt)<br>Zoologie: Morphologischer Bau ausgewählter Sippen der Metazoa, Prinzipien der phylogenetischen Systematik und die phylogenetische Stellung der behandelten Taxa im System der Tiere.<br><br>**VL/Ü Formenkenntnis (Flora/Fauna):**<br><br>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.<br><br>Campbell et al. (2015): Campbell Biologie, Pearson Verlag, (neueste Auflage)<br><br>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** | |
| **Language of instruction** | German |
| **Duration (semesters)** | 2 Semester |
| **Module frequency** | jährlich |
| **Module capacity** | unlimited |
| **Reference text** | |

| Examination | Prüfungszeiten | Type of examination |
|---|---|---|
| **Final exam of module** | Nach Ankündigung durch die/den Lehrende(n) | G |

| Form of instruction | Comment | SWS | Frequency | Workload of compulsory attendance |
|---|---|---|---|---|
| Lecture | | 3 | SoSe und WiSe | 42 |
| Exercises | | 8 | SoSe und WiSe | 112 |
| **Präsenzzeit Modul insgesamt** | | | | 154 h |

## mar020 - Environmental and Earth Sciences

| | |
|---|---|
| **Module label** | Environmental and Earth Sciences |
| **Modulkürzel** | mar020 |
| **Credit points** | 12.0 KP |
| **Workload** | 360 h |
| **Verwendbarkeit des Moduls** | • Bachelor's Programme Environmental Science (Bachelor) > Pflichtmodule<br>• Bachelor's Programme Mathematics (Bachelor) > Nebenfachmodule |
| **Zuständige Personen** | • Pohlner, Marion (module responsibility)<br>• Badewien, Thomas (Module counselling)<br>• Blasius, Bernd (Module counselling)<br>• Brinkhoff, Thorsten Henning (Module counselling)<br>• Ehlert, Claudia (Module counselling)<br>• Engelen, Bert (Module counselling)<br>• Feenders, Christoph (Module counselling)<br>• Flöder, Sabine (Module counselling)<br>• Freund, Holger (Module counselling)<br>• Freund, Jan (Module counselling)<br>• Meyerjürgens, Jens (Module counselling)<br>• Kiel, Ellen (Module counselling)<br>• Kalinina, Olga (Module counselling)<br>• Lettmann, Karsten (Module counselling)<br>• Massmann, Gudrun (Module counselling)<br>• Maurischat, Philipp (Module counselling)<br>• Moorthi, Stefanie (Module counselling)<br>• Mose, Ingo (Module counselling)<br>• Pahnke-May, Katharina (Module counselling)<br>• Peppler-Lisbach, Cord (Module counselling)<br>• Winkler, Holger (Module counselling)<br>• Prinz, Markus (Module counselling)<br>• Waska, Hannelore (Module counselling)<br>• Riexinger, Sibet (Module counselling)<br>• Rohde, Sven (Module counselling)<br>• Schaal, Peter (Module counselling)<br>• Schmaljohann, Heiko (Module counselling)<br>• Scholz-Böttcher, Barbara (Module counselling)<br>• Schupp, Peter (Module counselling)<br>• Striebel, Maren (Module counselling)<br>• Wilke, Tanja (Module counselling) |
| **Prerequisites** | Keine; für PR Umweltwissenschaftliches Orientierungsprojekt: Einschreibung im Studiengang BSc Umweltwissenschaften oder Nebenfach BSc Mathematik (oder nach Absprache) |
| **Skills to be acquired in this module** | Studierende besitzen nach erfolgreichem Besuch des Moduls<br><br>(i) Überblickswissen über verschiedene Teilgebiete der Umweltwissenschaften, die durch die am Studiengang beteiligten Institute und Arbeitsgruppen in Lehre und Forschung vertreten werden;<br><br>(ii) erste Orientierung über verschiedene Möglichkeiten zur fachlichen Ausrichtung des Studiums;<br><br>(iii) Grundlagenwissen über die umweltwissenschaftlich bedeutsamen Aspekte der naturwissenschaftlichen Disziplinen (u. a Geowissenschaften, Bodenkunde, Hydrologie, Biologie, Ozeanographie, Umweltchemie);<br><br>(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;<br><br>(v) Basiswissen über das Zusammenwirken biotischer und abiotischer Faktoren in der Umwelt;<br><br>(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.

**Module contents**

**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:<br><br>Grotzinger, J. & John, T., 2017: Press/Siever Allgemeine Geologie, 7. Aufl., Springer Spektrum, 769 S.<br><br>Sommer, U. (2005): Biologische Meereskunde (2. Aufl.)<br><br>Blum, W., E., H. (2007): Bodenkunde in Stichworten. Borntraeger, 6. Aufl., Stuttgart<br><br>Ad-hoc-AG Boden (2005): Bodenkundliche Kartieranleitung. 5. Aufl., Hannover.<br><br>Weitere Literatur insbesondere zu den UOP wird in den Lehrveranstaltungen bekannt gegeben. |
| **Links** | |
| **Language of instruction** | German |
| **Duration (semesters)** | 2 Semester |
| **Module frequency** | jährlich |
| **Module capacity** | unlimited (<br>Die einzelnen Umweltwissenschaftlichen Orientierungsprojekte haben jeweils Höchstzahlen an Studierenden. Die Anmeldung erfolgt über StudIP. Die Auswahl richtet sich nach dem Zeitpunkt der Anmeldung.<br>) |
| **Reference text** | |

| Examination | Prüfungszeiten | Type of examination |
|---|---|---|
| **Final exam of module** | Nach Ankündigung durch die/den Lehrende(n) | **2 Prüfungsleistungen:**<br>WiSe:<br>1 Klausur (VL, Ü Allgemeine Geowissenschaften: System Erde), 50%<br>(Wiederholungsprüfung durch 1 Nachklausur, im Einzelfall 1 mündliche Prüfung)<br>SoSe:<br>1 benoteter Praktikumsbericht (SE/PR Umweltwissenschaftliches Orientierungsprojekt), 50%<br><br>**Aktive Teilnahme** an PR, Ü und SE. UOP: regelmäßige Teilnahme am Kurs, Ergebnispräsentation |

| Form of instruction | Comment | SWS | Frequency | Workload of compulsory attendance |
|---|---|---|---|---|
| Lecture | | 4 | WiSe | 56 |
| Exercises | | 1 | WiSe | 14 |
| Seminar | | 2 | SoSe und WiSe | 28 |
| Practical training | | 3 | SoSe | 42 |
| **Präsenzzeit Modul insgesamt** | | | | 140 h |

## mar050 - Fundamentals of Chemistry

| | |
|---|---|
| **Module label** | Fundamentals of Chemistry |
| **Modulkürzel** | mar050 |
| **Credit points** | 12.0 KP |
| **Workload** | 360 h |
| **Verwendbarkeit des Moduls** | • Bachelor's Programme Environmental Science (Bachelor) > Pflichtmodule |
| **Zuständige Personen** | • Wark, Michael (module responsibility)<br>• Bottke, Patrick (Module counselling)<br>• Koch, Rainer (Module counselling) |
| **Prerequisites** | |
| **Skills to be acquired in this module** | 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.<br><br>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.<br><br>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. |
| **Module contents** | **Theoretische Grundlagen der Chemie:**<br><br>**VL:**<br><br>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<br><br>**Ü:** Übungen zu den Inhalten der Vorlesung Allgemeine und Anorganische Chemie<br><br>**Praktische Grundlagen der Chemie:**<br><br>**VL:** Theoretische Grundlagen der im Praktikum durchgeführten Versuche<br><br>**PR:** Einführung in die Laborpraxis: Erlernen wichtiger Standardprozeduren im chemischen Labor |
| **Literaturempfehlungen** | Lehrbücher der allgemeinen und anorganischen Chemie, z.B.<br>Zeeck: Chemie für Mediziner, Urban & Schwarzenberg;<br>Latscha/Katzmaier: Chemie für Biologen, Springer;<br>Riedel: Anorganische Chemie, de Gruyter;<br>Holleman-Wiberg: Lehrbuch der Anorganischen Chemie, de Gruyter;<br>Skript zur Vorlesung; Praktikumsskript. |

| | | |
|---|---|---|
| **Links** | | |
| **Language of instruction** | German | |
| **Duration (semesters)** | 1 Semester | |
| **Module frequency** | jährlich | |
| **Module capacity** | unlimited | |
| **Reference text** | | |
| Examination | Prüfungszeiten | Type of examination |
| **Final exam of module** | Klausur am Beginn der vorlesungsfreien Zeit (normalerweise Anfang Februar) | **1 benotete Prüfungsleistung:**<br>1 Klausur, 2 Std. (VL Allgemeine und anorganische Chemie im Nebenfach)<br><br>**1 unbenotete Prüfungsleistung:**<br>1 fachpraktische Übungen (Praktikumsprotokolle)<br><br>**Aktive Teilnahme** am Praktikum |

| Form of instruction | Comment | SWS | Frequency | Workload of compulsory attendance |
|---|---|---|---|---|
| Lecture | | 4 | WiSe | 56 |
| Practical training | | 5 | WiSe | 70 |
| Exercises | | 1 | WiSe | 14 |
| **Präsenzzeit Modul insgesamt** | | | | 140 h |

## mat985 - Mathematics for Students of Environmental Sciences

| | |
|---|---|
| **Module label** | Mathematics for Students of Environmental Sciences |
| **Modulkürzel** | mat985 |
| **Credit points** | 12.0 KP |
| **Workload** | 360 h<br>(<br>Präsenzzeit: 112 Stunden, Selbststudium: 248 Stunden<br>) |
| **Verwendbarkeit des Moduls** | • Bachelor's Programme Environmental Science (Bachelor) > Pflichtmodule |
| **Zuständige Personen** | • Ruckdeschel, Peter (module responsibility)<br>• Werner, Tino (Module counselling)<br>• Schöpfer, Frank (Module counselling)<br>• Shestakov, Ivan (Module counselling) |
| **Prerequisites** | keine |
| **Skills to be acquired in this module** | 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. |
| **Module contents** | 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.<br>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** | |
| **Language of instruction** | German |
| **Duration (semesters)** | 2 Semester |
| **Module frequency** | jährlich |
| **Module capacity** | unlimited |
| **Reference text** | |

| Examination | Prüfungszeiten | Type of examination |
|---|---|---|
| **Final exam of module** | Ende des Semesters | G |

| Form of instruction | Comment | SWS | Frequency | Workload of compulsory attendance |
|---|---|---|---|---|
| Lecture | | 4 | | 56 |

| Form of instruction | Comment | SWS | Frequency | Workload of compulsory attendance |
|---|---|---|---|---|
| Exercises | | 4 | | 56 |
| **Präsenzzeit Modul insgesamt** | | | | 112 h |

## phy930 - Physics I for Students of Environmental Sciences

| | |
|---|---|
| **Module label** | Physics I for Students of Environmental Sciences |
| **Modulkürzel** | phy930 |
| **Credit points** | 12.0 KP |
| **Workload** | 360 h<br>(<br>Präsenzzeit: 181 Stunden, Selbststudium: 179 Stunden<br>) |
| **Verwendbarkeit des Moduls** | • Bachelor's Programme Environmental Science (Bachelor) > Pflichtmodule |
| **Zuständige Personen** | • Englert, Lars (module responsibility)<br>• Bayer, Tim-Daniel (module responsibility)<br>• Krüger, Michael (Module counselling)<br>• Silies, Martin (Module counselling)<br>• Bayer, Tim-Daniel (Prüfungsberechtigt)<br>• Englert, Lars (Prüfungsberechtigt) |
| **Prerequisites** | keine |
| **Skills to be acquired in this module** | 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. |
| **Module contents** | 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** | |
| **Language of instruction** | German |
| **Duration (semesters)** | 2 Semester |
| **Module frequency** | jährlich |
| **Module capacity** | unlimited |
| **Reference text** | 12 KP \| VL; Ü; S; PR (semesterbegleitend) \| 1. und 2. FS \| Groß |

| Examination | Prüfungszeiten | Type of examination |
|---|---|---|
| **Final exam of module** | Klausuren: jeweils nach Ende der Vorlesungszeit des WiSe und SoSe. Praktikum: semesterbegleitend im SoSe. | G |

| Form of instruction | Comment | SWS | Frequency | Workload of compulsory attendance |
|---|---|---|---|---|
| Lecture | | 4 | | 56 |
| Exercises | | 4 | | 56 |
| Seminar | | 1 | | 14 |
| Practical training | | 3 | | 42 |
| **Präsenzzeit Modul insgesamt** | | | | 168 h |

# Wahlpflichtmodule

## mar060 - General Ecology

| | |
|---|---|
| **Module label** | General Ecology |
| **Modulkürzel** | mar060 |
| **Credit points** | 9.0 KP |
| **Workload** | 270 h |
| **Verwendbarkeit des Moduls** | • Bachelor's Programme Environmental Science (Bachelor) > Wahlpflichtmodule<br>• Bachelor's Programme Mathematics (Bachelor) > Nebenfachmodule |
| **Zuständige Personen** | • Hillebrand, Helmut (module responsibility)<br>• Fernandez-Mendez, Mar (Module counselling)<br>• Hoeber, Vincent (Module counselling)<br>• Kröncke, Ingrid (Module counselling)<br>• Moorthi, Stefanie (Module counselling)<br>• Schmaljohann, Heiko (Module counselling)<br>• Striebel, Maren (Module counselling)<br>• Tay Ying Ling, Jessica (Module counselling)<br>• Weber, Malte Lennart (Module counselling)<br>• Will, Maria (Module counselling)<br>• Zotz, Gerhard (Module counselling) |
| **Prerequisites** | |
| **Skills to be acquired in this module** | Qualifikation, die das Modul vermittelt:<br><br>- die theoretischen Grundlagen der verschiedenen Disziplinen der Ökologie verstehen und in der Praxis anwenden können.<br><br>- Ergebnisse aus der ökologischen Literatur und aus eigenen Untersuchungen auswerten, darstellen und kritisch interpretieren können.<br><br>- praktische Erfahrung in der Anwendung freiland- und laborökologischer Methoden gewinnen.<br><br>Stellenwert/Verortung Modul im Studiengang:<br><br>Anwendung und Durchführung verschiedener ökologischer Methoden. |
| **Module contents** | **VL Allgemeine Ökologie** (Hillebrand)<br><br>Theoretische Grundlagen, Ressourcen, Populationsökologie, biologische Interaktionen, Lebensgemeinschaften, Ökosysteme<br><br>**PR/SE Funktionelle Ökologie der Pflanzen** (Zotz)<br><br>Analyse abiotischer Rahmenbedingungen (u.a. Mikroklima), Wasser-, Nährstoff-, Kohlenstoffhaushalt, Aspekte der Populationsbiologie, Analyse von Pflanzenbeständen (Struktur, Funktion), statistische Auswertung und Modellierung<br><br>**PR/SE Aquatische Ökologie** (Striebel)<br><br>Experimentelle Analyse von Artwechselwirkungen, zum Beispiel Räuber-Beute und Konkurrenz. Experimentelles Design. Auswertung von Proben, Biomassebestimmungen, Auszählungen, Mikroskopie. Statistische Analyse. Schreiben unter wissenschaftlicher Publikationsnorm<br><br>**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** | |
| **Language of instruction** | German |
| **Duration (semesters)** | 2 Semester |
| **Module frequency** | jährlich |
| **Module capacity** | unlimited (<br>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.<br>) |
| **Reference text** | |

| Examination | Prüfungszeiten | Type of examination |
|---|---|---|
| **Final exam of module** | VL: Ende des Wintersemesters<br>PR: Ende des jeweiligen Praktikumblockes | **2 Prüfungsleistungen:**<br>WiSe: 1 Klausur (zur Vorlesung), 30%,<br>SoSe: 1 Praktikumsbericht (Portfolio zum Praktikum), 70%<br><br>Regelmäßige, **aktive Teilnahme** an Praktikum und Seminar. |

| Form of instruction | Comment | SWS | Frequency | Workload of compulsory attendance |
|---|---|---|---|---|
| Lecture | | 2 | WiSe | 28 |
| Seminar | | 1 | SoSe | 14 |
| Practical training | | 2 | SoSe | 28 |
| **Präsenzzeit Modul insgesamt** | | | | 70 h |

## mar070 - Soil Science, Hydrology and Ecosystems

| | |
|---|---|
| **Module label** | Soil Science, Hydrology and Ecosystems |
| **Modulkürzel** | mar070 |
| **Credit points** | 9.0 KP |
| **Workload** | 270 h |
| **Verwendbarkeit des Moduls** | • Bachelor's Programme Environmental Science (Bachelor) > Wahlpflichtmodule<br>• Bachelor's Programme Mathematics (Bachelor) > Nebenfachmodule |
| **Zuständige Personen** | • Massmann, Gudrun (module responsibility)<br>• Kleyer, Michael (Module counselling)<br>• Kalinina, Olga (Module counselling)<br>• Maurischat, Philipp (Module counselling) |
| **Prerequisites** | |
| **Skills to be acquired in this module** | Studierende besitzen nach erfolgreichem Besuch des Moduls<br><br>(i) auf dem Pflichtmodul mar020 aufbauendes, umfassendes Grundlagenwissen über den Bereich der Bodenkunde<br><br>(ii) umfassendes Grundlagenwissen im Bereich der Hydrologie<br><br>(iii) Grundlagenwissen der ökosystemaren Zusammenhänge im Bereich der Vegetationsökologie<br><br>(iv) Grundlagenwissen über die Zusammenhänge zwischen bodenkundlichen-hydrologischen und vegetationskundlichen Prozessen in Ökosystemen im Feld sowie<br><br>(vi) vertiefte Fähigkeit zur Auswertung und Darstellung bodenkundlich-hydrologisch-vegetationskundlicher Untersuchungen<br><br>(vii) Fähigkeiten zum eigenständigen Erschließen bodenkundlich-hydrologisch-vegetationskundlicher Literatur bzw. Informationen<br><br>(viii) Wissen/Erfahrungen über Techniken des interdisziplinären Arbeitens im Team<br><br>(ix) Wissen/Erfahrungen über die Kommunikation interdisziplinärer Sachverhalte und Ergebnisse eigener Arbeit.<br><br>Im Modul werden bodenkundlich-hydrologisch-vegetationskundliche Grundkompetenzen vor allem für die Studierenden als Wahlpflichtveranstaltung vermittelt, die später im terrestrischen (landschaftsökologischen) Bereich vertieft werden sollen. |
| **Module contents** | **Hydrologie:**<br>Wasserkreislauf, Grundbegriffe der Hydrologie, hydrologische und hydrogeologische Prozesse und Speicher, Mess- und Berechnungsverfahren, Wasserchemismus, Gewässerschutz.<br><br>**Bodenkunde:**<br>Eigenschaften von Böden, Nährstoffe und Schadstoffe, Bodengefährdungen und Bodenschutz,<br>Messmethoden und -berechnungen.<br><br>**Einführung in den Stoffhaushalt von Pflanzenbeständen Mitteleuropas:**<br>Eigenschaften von Ökosystemen hinsichtlich ihrer Produktivität, Phosphorhaushalt, Stickstoffhaushalt, Kohlenstoffhaushalt Wasserhaushalt,<br>Stoffflüsse, Stofftransporte,<br>Zusammenhänge zwischen Nährstoffeinträgen in Ökosysteme und Biodiversität<br><br>**Bodenkundlich-hydrologisch-ökosystemare Zusammenhänge:**<br>Bodenkundlich-hydrologisch-vegetationskundliche Feldmethoden & |

| | |
|---|---|
| | Zusammenhänge im Feld |
| **Literaturempfehlungen** | |
| | Blum (2007): Bodenkunde in Stichworten. 6. Aufl. Borntraeger, Stuttgart<br>Bodenkundliche Kartieranleitung (KA 5)<br>Baumgartner & Liebscher (1996): Allgemeine Hydrologie<br>Hölting & Coldewey (2005): Hydrogeologie<br>Schulze, Beck, Müller-Hohenstein: Pflanzenökologie. Spektrum Verlag 2004<br>Smith, Smith (2009): Ökologie, Pearson Studium<br>Beierkuhnlein (2007): Biogeographie, UTB<br>Taiz, Zeiger (2007): Plant Physiology, Spektrum |
| **Links** | |
| **Language of instruction** | German |
| **Duration (semesters)** | 2 Semester |
| **Module frequency** | jährlich |
| **Module capacity** | 60 (<br>PR, SE: 2x30 TeilnehmerInnen<br>Platzvergabe auf Vorbesprechung, Vorrang für höhere Fach-Semester<br>) |
| **Reference text** | |

| Examination | Prüfungszeiten | Type of examination |
|---|---|---|
| **Final exam of module** | Klausur: Ende des WiSe, Ergebnispräsentation: Ende des SoSe (genaue Termine werden zu Beginn der Semester bekannt gegeben) | **2 Prüfungsleistungen:**<br>WiSe: 1 Klausur, 2 Std. (alle VL), 50%<br>SoSe: 1 Praktikumsbericht (in Form einer Ergebnispräsentation), 50%<br><br>**Aktive Teilnahme**:<br>SE Anwesenheit und Kurzreferat<br>PR Anwesenheit und Ergebnispräsentation |

| Form of instruction | Comment | SWS | Frequency | Workload of compulsory attendance |
|---|---|---|---|---|
| Lecture | | 4 | WiSe | 56 |
| Seminar | | 1 | SoSe | 14 |
| Practical training | | 2 | SoSe | 28 |
| **Präsenzzeit Modul insgesamt** | | | | 98 h |

## mar080 - Environmental Planning and Environmental Law

| | |
|---|---|
| **Module label** | Environmental Planning and Environmental Law |
| **Modulkürzel** | mar080 |
| **Credit points** | 9.0 KP |
| **Workload** | 270 h |
| **Verwendbarkeit des Moduls** | • Bachelor's Programme Environmental Science (Bachelor) > Wahlpflichtmodule |
| **Zuständige Personen** | • Schaal, Peter (module responsibility)<br>• Meyerholt, Ulrich (Module counselling)<br>• Mose, Ingo (Module counselling) |
| **Prerequisites** | |
| **Skills to be acquired in this module** | Die Studierenden sollen das Mehrebenensystem der räumlichen Planung sowie Instrumente der ökologischen Planung und der Umweltfolgenprüfung und –bewältigung kennenlernen (Aufgaben, Verfahrensarten, Planinhalte, Planverfahren, Methoden).<br><br>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.<br><br>Den Studierenden sollen Grundlagen des Umweltrechtssystems in Deutschland vermittelt werden.<br><br>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. |
| **Module contents** | **Räumliche und ökologische Planung:**<br><br>Raumordnung, Regionalplanung, kommunale Bauleitplanung, Fachplanungen, Landschaftsplanung in Gemeinde, Landkreis und Bundesland: Inhalte, Verfahren, Wirkungen<br><br>Instrumente der Umweltprüfung und –planung: Umweltverträglichkeitsprüfung, Eingriffsregelung, Flora-Fauna-Habitat-Verträglichkeitsprüfung, Strategische Umweltprüfung, Wasserrahmenrichtlinie - Inhalte, Verfahren und Wirkungen<br><br>**Umweltrecht:**<br><br>Allgemeiner Teil: Umweltverfassungsrecht, Instrumente des Umweltrechts, Prinzipien des Umweltrechts, Umweltprivatrecht, Rechtsschutz, Umwelt-Europarecht, Umweltvölkerrecht<br><br>**Planungsmethoden für die Entwicklung von Landschaften:**<br><br>„Wie wird geplant?“ Aufnahme und Kartierung von Landschaften, Bewertung, Planung, Szenarien<br><br>Übungen zur Planung und Entwicklung von Landschaften auf der Basis des UOP |
| **Literaturempfehlungen** | Jessel/Tobias (2002): Ökologisch orientierte Planung. UTB.<br><br>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** | |
| **Language of instruction** | German |
| **Duration (semesters)** | 1 Semester |
| **Module frequency** | jährlich |
| **Module capacity** | unlimited |
| **Reference text** | |

| Examination | Prüfungszeiten | Type of examination |
|---|---|---|
| **Final exam of module** | Innerhalb von 2 Wochen nach Ende der Vorlesungszeit und zu Beginn des SoSe (Wiederholungsklausur) | **1 Prüfungsleistung:**<br>1 Klausur, 2 Std. (VL Räumliche und ökologische Planung und VL Umweltrecht)<br><br>**Aktive Teilnahme:** Ü Planungsmethoden: Abgabe eines Modells |

| Form of instruction | Comment | SWS | Frequency | Workload of compulsory attendance |
|---|---|---|---|---|
| Lecture | | 5 | WiSe | 70 |
| Exercises | | 1 | WiSe | 14 |
| **Präsenzzeit Modul insgesamt** | | | | 84 h |

## mar090 - Multidimensional Analysis and Modelling

| | |
|---|---|
| **Module label** | Multidimensional Analysis and Modelling |
| **Modulkürzel** | mar090 |
| **Credit points** | 9.0 KP |
| **Workload** | 270 h |
| **Verwendbarkeit des Moduls** | • Bachelor's Programme Environmental Science (Bachelor) > Wahlpflichtmodule |
| **Zuständige Personen** | • Blasius, Bernd (module responsibility)<br>• Chernov, Alexey (Module counselling) |
| **Prerequisites** | |
| **Skills to be acquired in this module** | 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. |
| **Module contents** | **Mathematische Methoden in den Biowissenschaften III - Mehrdimensionale Analysis**<br><br>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.<br><br>Partielle Differentialgleichungen: Einführung in die Problemstellung, die klassischen Gleichungen (Laplace, Poisson, Wellengleichung, Diffusions- und Wärmeleitungsgleichung), Rand- und Anfangswertprobleme.<br><br>D'Alembertsche Lösung der Wellengleichung, Herleitung der Diffusionsgleichung. Trennung der Variablen, Fourierreihenentwicklung, Einfache Numerische Verfahren.<br><br>Reaktions-Diffusionsgleichungen<br><br>**Mathematische Modellierung**<br><br>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** | |
| **Language of instruction** | German |
| **Duration (semesters)** | 1 Semester |
| **Module frequency** | jährlich |
| **Module capacity** | unlimited |
| **Reference text** | |

| Examination | Prüfungszeiten | Type of examination |
|---|---|---|
| **Final exam of module** | | **1 Prüfungsleistung:**<br>1 fachpraktische Übung (testierte Übungsaufgaben |

| Examination | Prüfungszeiten | Type of examination |
|---|---|---|
| | | zur VL Mehrdimensionale Analysis (gewichtet mit 1/3) und zur VL Mathematische Modellierung (gewichtet mit 2/3).<br><br>Regelmäßige, **aktive Teilnahme** an der Übung. |

| Form of instruction | Comment | SWS | Frequency | Workload of compulsory attendance |
|---|---|---|---|---|
| Lecture | | 4 | WiSe | 56 |
| Exercises | | 2 | WiSe | 28 |
| **Präsenzzeit Modul insgesamt** | | | | 84 h |

## mar101 - Organic Chemistry for Environmental Sciences

| | |
|---|---|
| **Module label** | Organic Chemistry for Environmental Sciences |
| **Modulkürzel** | mar101 |
| **Credit points** | 9.0 KP |
| **Workload** | 270 h |
| **Verwendbarkeit des Moduls** | • Bachelor's Programme Environmental Science (Bachelor) > Wahlpflichtmodule |
| **Zuständige Personen** | • Wilkes, Heinz (module responsibility)<br>• Bruns, Stefan (Module counselling) |
| **Prerequisites** | |
| **Skills to be acquired in this module** | 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. |
| **Module contents** | **Vorlesung und Übungen:**<br><br>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.<br><br>**Vorlesung/Seminar/Übung:**<br><br>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** | |
| **Language of instruction** | German |
| **Duration (semesters)** | 1 Semester |
| **Module frequency** | jährlich |
| **Module capacity** | unlimited |
| **Reference text** | |

| Examination | Prüfungszeiten | Type of examination |
|---|---|---|
| **Final exam of module** | Klausur: Ende Wintersemester | **1 benotete Prüfungsleistung:**<br>Klausur, 2 Std. (über den Inhalt des gesamten Moduls)<br><br>**Bonusleistungen:** Durch bewertete Übungsaufgaben können Bonuspunkte erworben werden, die in die Bewertung der Klausur zu max. 10% einfließen.<br><br>**Aktive Teilnahme** an Ü, VL/SE/Ü: regelmäßige, aktive Teilnahme |

| Form of instruction | Comment | SWS | Frequency | Workload of compulsory attendance |
|---|---|---|---|---|
| Lecture | | 2 | WiSe | 28 |

| Form of instruction | Comment | SWS | Frequency | Workload of compulsory attendance |
|---|---|---|---|---|
| Exercises | | 2 | WiSe | 28 |
| Vorlesung, Seminar oder Übung | | 2 | WiSe | 28 |
| **Präsenzzeit Modul insgesamt** | | | | 84 h |

## mar110 - Physics II for Environmental Sciences

| | |
|---|---|
| **Module label** | Physics II for Environmental Sciences |
| **Modulkürzel** | mar110 |
| **Credit points** | 9.0 KP |
| **Workload** | 270 h |
| **Verwendbarkeit des Moduls** | • Bachelor's Programme Environmental Science (Bachelor) > Wahlpflichtmodule |
| **Zuständige Personen** | • Krüger, Michael (Module counselling)<br>• Lettmann, Karsten (Module counselling) |
| **Prerequisites** | |
| **Skills to be acquired in this module** | 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. |
| **Module contents** | **Hydrodynamik:**<br><br>Skalare und Vektoren, Gradient, Divergenz,<br>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<br><br>**Physik-Praktikum für Studierende der Umweltwissenschaften II:**<br><br>Ausgewählte Versuche aus meeresphysikalisch und meerestechnisch-relevanten Bereichen: Mechanik, Optik, Strahlungstechnik, Messtechnik, Thermodynamik |
| **Literaturempfehlungen** | **Hydrodynamik:**<br><br>Schade & Kunz, Strömungslehre, 3. Auflage Juli 2007<br><br>Aktuelle Literaturliste unter StudIP<br><br>**Physik-Praktikum für Studierende der Umweltwissenschaften II:**<br><br>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/ |
| **Language of instruction** | German |
| **Duration (semesters)** | 2 Semester |
| **Module frequency** | jährlich |
| **Module capacity** | unlimited |
| **Reference text** | |

| Examination | Prüfungszeiten | Type of examination |
|---|---|---|

| Examination | Prüfungszeiten | Type of examination |
|---|---|---|
| **Final exam of module** | | |
| | Klausur am Ende des WiSe, nach Bekanntgabe durch die Dozenten | **1 Prüfungsleistung:**<br>1 Klausur, 1,5 Std. (VL Hydrodynamik)<br><br>**unbenotete Prüfungsleistung:**<br>1 fachpraktische Übung (erfolgreiche Teilnahme am Praktikum)<br>Das Praktikum gilt dann als erfolgreich absolviert, wenn alle Versuche ordnungsgemäß durchgeführt und protokolliert wurden.<br><br>Regelmäßige und **aktive Teilnahme** an Übung, Seminar und Praktikum. |

| Form of instruction | Comment | SWS | Frequency | Workload of compulsory attendance |
|---|---|---|---|---|
| Lecture | | 2 | WiSe | 28 |
| Exercises | | 2 | WiSe | 28 |
| Seminar | | 1 | SoSe | 14 |
| Practical training | | 2 | SoSe | 28 |
| **Präsenzzeit Modul insgesamt** | | | | 98 h |

## mar120 - Geological and Biological Coastal Systems

| | |
|---|---|
| **Module label** | Geological and Biological Coastal Systems |
| **Modulkürzel** | mar120 |
| **Credit points** | 9.0 KP |
| **Workload** | 270 h |
| **Verwendbarkeit des Moduls** | • Bachelor's Programme Environmental Science (Bachelor) > Wahlpflichtmodule<br>• Bachelor's Programme Mathematics (Bachelor) > Nebenfachmodule |
| **Zuständige Personen** | • Freund, Holger (module responsibility) |
| **Prerequisites** | |

**Skills to be acquired in this module**

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

**Module contents**

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

| | |
|---|---|
| | Küstengenese, Vegetation und Küstengenese<br><br>**SE:** Vertiefung des Vorlesungsstoffes, Erweiterung auf andere Küstengeobiosysteme (tropische Mangrove, Korallenküsten, arktische Küsten etc.)<br><br>**PR:** Anwendung der Methoden der Erfassung geologischer und biologischer Parameter im Küstenbereich |
| **Literaturempfehlungen** | Bird, E. (2003): Coastal Geomorphology – an introduction. Wiley;<br>Zepp, H. (2004): Geomorphologie. UTB;<br>Thurman, H. & Trujillo, A. (1999): Oceanography, Prentice Hall;<br>Duff, D. (1997): Holmes‘ Principles of Physical Geology. |
| **Links** | |
| **Language of instruction** | German |
| **Duration (semesters)** | 1 Semester |
| **Module frequency** | jährlich |
| **Module capacity** | 60 (<br>in 2 Geländepraktika<br>) |
| **Reference text** | |

| Examination | Prüfungszeiten | Type of examination |
|---|---|---|
| **Final exam of module** | nach Bekanntgabe | **2 Prüfungsleistungen:**<br>1 Referat (zum Seminar), 50 %<br>1 Praktikumsbericht (zum Praktikum), 50 %<br><br>Regelmäßige, **aktive Teilnahme** an Seminar und Praktikum. |

| Form of instruction | Comment | SWS | Frequency | Workload of compulsory attendance |
|---|---|---|---|---|
| Lecture | | 2 | SoSe | 28 |
| Seminar | | 2 | SoSe | 28 |
| Practical training | | 3 | SoSe | 42 |
| **Präsenzzeit Modul insgesamt** | | | | 98 h |

## bio265 - General Microbiology

| | |
|---|---|
| **Module label** | General Microbiology |
| **Modulkürzel** | bio265 |
| **Credit points** | 9.0 KP |
| **Workload** | 270 h<br>(<br><br><br><br><br><br>) |
| **Verwendbarkeit des Moduls** | • Bachelor's Programme Biology (Bachelor) > Aufbaumodule<br>• Bachelor's Programme Environmental Science (Bachelor) > Wahlpflichtmodule<br>• Dual-Subject Bachelor's Programme Biology (Bachelor) > Aufbaumodule |
| **Zuständige Personen** | • Rabus, Ralf Andreas (module responsibility)<br>• Wöhlbrand, Lars (Module counselling)<br>• Rabus, Ralf Andreas (Prüfungsberechtigt)<br>• Wöhlbrand, Lars (Prüfungsberechtigt) |
| **Prerequisites** | |
| **Skills to be acquired in this module** | Basic knowledge of microbiology; ability to assess and apply fundamental microbiological techniques. |
| **Module contents** | Imparting basic microbiological skills and working methods: Chemistry and structure of the cell, fundamentals of metabolism, taxonomy and phylogeny of microorganisms, diversity of microorganisms, insight into Applied Microbiology, propagation of microorganisms. |
| **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 |
| **Language of instruction** | German |
| **Duration (semesters)** | 1 Semester |
| **Module frequency** | jährlich |
| **Module capacity** | unlimited |

| Examination | Prüfungszeiten | Type of examination |
|---|---|---|
| **Final exam of module** | | 1 written examination<br><br>PLEASE NOTE:<br>Additional conditions regarding attendance and ungraded activities as determined by the persons responsible for the module will apply. |

| Form of instruction | Comment | SWS | Frequency | Workload of compulsory attendance |
|---|---|---|---|---|
| Lecture | | 2 | WiSe | 28 |
| Seminar | | 1 | WiSe | 14 |
| Practical training | | 4 | WiSe | 56 |
| **Präsenzzeit Modul insgesamt** | | | | 98 h |

## mar991 - Study Abroad

| | |
|---|---|
| **Module label** | Study Abroad |
| **Modulkürzel** | mar991 |
| **Credit points** | 9.0 KP |
| **Workload** | 270 h |
| **Verwendbarkeit des Moduls** | • Bachelor's Programme Environmental Science (Bachelor) > Wahlpflichtmodule |
| **Zuständige Personen** | • Pohlner, Marion (module responsibility) |
| **Prerequisites** | Auslandssemester im Rahmen des BSc Umweltwissenschaften |
| **Skills to be acquired in this module** | Nach Maßgabe der ausländischen Hochschule |
| **Module contents** | mar991 dient zur Anerkennung von Studienleistungen, die während eines Auslandsaufenthaltes erbracht wurden, als Wahlpflichtmodul. Die anzuerkennenden ausländischen Module müssen umweltwissenschaftliche Inhalte in Sinne der Studienziele des BSc Umweltwissenschaften aufweisen.<br><br>mar991 kann mit mar992 zur Anerkennung von 1 Wahlpflicht- und 1 Akzentsetzungsmodul kombiniert (9+10 KP) werden. mar991 kann nicht mit mar993 kombiniert werden.<br><br>Die Anerkennung ist beim Akademischen Prüfungsamt zu beantragen. |
| **Literaturempfehlungen** | |
| **Links** | https://uol.de/uwi-bsc/studieren/auslandsaufenthalte/<br><br>https://uol.de/uwi-bsc/studieren/anrechnungen/<br><br>Uni-Webseite zum BSc Umweltwissenschaften/Prüfungen |
| **Languages of instruction** | |
| **Duration (semesters)** | 1 Semester |
| **Module frequency** | halbjährlich |
| **Module capacity** | unlimited |

| Examination | Prüfungszeiten | Type of examination |
|---|---|---|
| **Final exam of module** | | Nach Maßgabe der ausländischen Hochschule |

| | |
|---|---|
| **Form of instruction** | Module |
| **SWS** | |
| **Frequency** | SoSe oder WiSe |

# Akzentsetzungsmodule

## mar140 - Vegetation Ecology

| | |
|---|---|
| **Module label** | Vegetation Ecology |
| **Modulkürzel** | mar140 |
| **Credit points** | 10.0 KP |
| **Workload** | 300 h |
| **Verwendbarkeit des Moduls** | • Bachelor's Programme Environmental Science (Bachelor) > Akzentsetzungsmodule |
| **Zuständige Personen** | • Peppler-Lisbach, Cord (module responsibility) |
| **Prerequisites** | |
| **Skills to be acquired in this module** | Die Studierenden sollen:<br><br>- grundlegende Kenntnisse im Bereich der Geobotanik, speziell der Vegetationskunde, erlangen,<br><br>- geobotanische bzw. vegetationskundliche Arbeiten bzw. Untersuchungen verstehen, interpretieren und beurteilen können,<br><br>- grundlegende Methoden der beschreibenden Vegetationskunde wie Vegetationsaufnahme, Klassifikation, Vegetationskartierung, einfache statistische Auswertungen von Standortfaktoren kennenlernen und anwenden können,<br><br>- in die Lage versetzt werden, sich eine vertiefte Artenkenntnis für vegetationskundliche Kartierungen und Biotoptypenkartierungen anzueignen,<br><br>- die wichtigsten Vegetationstypen NW-Deutschlands und ihre Standort- und Nutzungsansprüche kennen lernen.<br><br>Die Veranstaltung ist zentral für Studenten mit Richtung Landschaftsökologie bzw. Naturschutzbiologie |
| **Module contents** | **Allgemeine Geobotanik**<br><br>- Grundlegende vegetationskundliche Methoden (Probeflächendesign, Vegetationsaufnahme, Klassifikation, Vegetationskartierung, Ordination)<br><br>- Beziehungen von Vegetation zu Standortbedingungen und menschlichem Einfluss<br><br>- Übersicht über die wichtigsten Vegetationseinheiten Mitteleuropas<br><br>- Grundlagen der historischen und floristischen Geobotanik (Vegetationsgeschichte, Chorologie)<br><br>- Symmorphologie (horizontale und vertikale Struktur)<br><br>- Vegetationsdynamik (Phänologie; primäre und sekundäre Sukzession)<br><br>- Pflanzen- und Vegetationsökologie (Strahlung, Licht, Temperatur, Wasser, Nährstoffe)<br><br>- Populationsbiologie und -ökologie (Lebensformen, Bestäubungs- und Ausbreitungsbiologie, vegetative und generative Reproduktion)<br><br>- Naturschutz (Artenschutz, Rote Listen, Biotopschutz)<br><br>**PR1: Vegetationskundliche Übungen**<br><br>Geländepraktikum: Vegetationsaufnahme, Klassifikation und Vegetationskartierung.<br><br>**alternativ:**<br><br>**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.;<br>Dierschke, H. (1994): Pflanzensoziologie;<br>Ellenberg & Leuschner (2010): Vegetation Mitteleuropas |
| **Links** | |
| **Language of instruction** | German |
| **Duration (semesters)** | 2 Semester |
| **Module frequency** | jährlich |
| **Module capacity** | 24 (<br>Ü Formenkenntnis II : 24 TN; Vegetationskundliche Übungen: 24 TN, Exkursion: 40 TN<br>) |
| **Reference text** | |

| Examination | Prüfungszeiten | Type of examination |
|---|---|---|
| **Final exam of module** | Nach Absprache | **1 Prüfungsleistung:**<br>1 mündliche Prüfung (30 min.) oder Hausarbeit<br><br>Regelmäßige, **aktive Teilnahme** an Übung und Exkursion<br>Ü1: unbenoteter Gruppenbericht<br>Ü2: unbenotetes Herbarium<br>EX: 2 unbenotete Protokolle |

| Form of instruction | Comment | SWS | Frequency | Workload of compulsory attendance |
|---|---|---|---|---|
| Lecture | | 2 | WiSe | 28 |
| Exercises | | 3 | SoSe | 42 |
| Study trip | | 2 | SoSe | 28 |
| **Präsenzzeit Modul insgesamt** | | | | 98 h |

## mar150 - Stream Ecology

| | |
|---|---|
| **Module label** | Stream Ecology |
| **Modulkürzel** | mar150 |
| **Credit points** | 10.0 KP |
| **Workload** | 300 h |
| **Verwendbarkeit des Moduls** | • Bachelor's Programme Environmental Science (Bachelor) > Akzentsetzungsmodule |
| **Zuständige Personen** | • Kiel, Ellen (module responsibility) |
| **Prerequisites** | |
| **Skills to be acquired in this module** | Die Studierenden sollen:<br><br>- spezielle Kenntnisse der Fließgewässerökologie im Bereich der Grundlagenforschung und der angewandten Forschung (Gewässertypisierung, Gewässerbewertung); erwerben;<br><br>- Kenntnisse über die Lebensräume und Habitatbindung der aquatischen Fauna bekommen;<br><br>- Methoden der gewässerökologischen Untersuchung kennenlernen;<br><br>- Erfahrungen in der Bewertung unterschiedlicher Gewässerzustände bzw. Belastungsformen sammeln.<br><br>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). |
| **Module contents** | **VL Fließgewässerökologie:** Schwerpunkt Fließgewässerhabitate und Fließgewässerfauna<br>Typische Systemeigenschaften und Lebensgemeinschaften naturnaher Fließgewässer (Benthos, Interstitialfauna, Fauna etc.), Habitatbindung und Entwicklung der Fauna, Fließgewässertypologie, Zonierungskonzepte.<br><br>**SE und PR**: Aktuelle Verfahren der Bewertung nach Vorgabe der EU-Wasserrahmenrichtlinie, Vergleich unterschiedlicher Fließgewässertypen, Methoden der speziellen Fließgewässerökologie (Kartierung, Messung, Bewertung);<br><br>Methoden der ökologischen Datenanalysen<br>(Substratbindung, ecological traits) |
| **Literaturempfehlungen** | Allan, D.A. & Castillo, M. M. (2007): Stream Ecology, Chapman & Hall;<br>Cushing, C. E. & Allan, J. D. (2001): Streams, their ecology and life Academic Press;<br>Dobson, M. & Frid, Chr. (2009): Ecology of Aquatic Systems. Oxford University Press;<br>Giller, P.S. & Malmqvist, B. (1998): The Biology of streams and rivers, Oxford Univ. Press;<br>Hauer, F. R. & Lamberti, G. (2007) (Ed.): Methods in stream ecology, Academic Press<br>Jürging, P. & Pratt, H. (Hrsg.) (2005): Fließgewässer- und Auenentwicklung; Springer;<br>Schwoerbel, J. & Brendelberger, H. (2005): Einführung in die Limnologie, Elsevier.<br>Sommerhäuser, M. & Schuhmacher, H. (2003): Handbuch der Fließgwässer Norddeutschlands, Ecomed; Sutherland, W. J. (2004): Ecological Census Techniques. Cambridge Univerity Press.<br>www.fließgewaesserbewertung.de;<br>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 |
| **Language of instruction** | German |
| **Duration (semesters)** | 2 Semester |
| **Module frequency** | jährlich |
| **Module capacity** | 25 |
| **Reference text** | |

| Examination | Prüfungszeiten | Type of examination |
|---|---|---|
| **Final exam of module** | Nach Vereinbarung im Folgesemester | **1 Prüfungsleistung:**<br>1 Praktikumsbericht<br><br>**Aktive Teilnahme** an Seminar und Praktikum. |

| Form of instruction | Comment | SWS | Frequency | Workload of compulsory attendance |
|---|---|---|---|---|
| Lecture | | 1 | WiSe | 14 |
| Seminar | | 1 | SoSe | 14 |
| Practical training | | 3 | SoSe | 42 |
| **Präsenzzeit Modul insgesamt** | | | | 70 h |

## mar170 - Hydrogeology

| | |
|---|---|
| **Module label** | Hydrogeology |
| **Modulkürzel** | mar170 |
| **Credit points** | 10.0 KP |
| **Workload** | 300 h |
| **Verwendbarkeit des Moduls** | • Bachelor's Programme Environmental Science (Bachelor) > Akzentsetzungsmodule |
| **Zuständige Personen** | • Massmann, Gudrun (module responsibility)<br>• Greskowiak, Janek (Module counselling) |
| **Prerequisites** | |
| **Skills to be acquired in this module** | Studierende besitzen nach erfolgreichem Besuch des Moduls:<br><br>(i) auf dem Aufbaumodul (mar070) aufbauende vertiefte theoretische Kenntnisse der Hydrologie und Hydrogeologie<br><br>(ii) auf dem Aufbaumodul (mar070) aufbauende Kenntnisse über praktische hydrogeologische Methoden in Feld und Labor<br><br>(iii) vertiefte Fähigkeiten zur Auswertung und Darstellung hydrogeologischer Untersuchungsergebnisse<br><br>(iv) Wissen/Erfahrungen über Techniken des hydrogeologischen Arbeitens im Team<br><br>(v) Fähigkeit zur selbständigen Bearbeitung hydrogeologischer Fragestellungen<br><br>(vi) Wissen/Erfahrungen über die Kommunikation hydrogeologischer Sachverhalte und Ergebnisse eigener Arbeit.<br><br>Im Modul werden vertiefte theoretische und praktische hydrogeologische Kompetenzen im terrestrischen (landschaftsökologischen) Bereich der Geoökologie erworben. |
| **Module contents** | **Hydrogeologie:**<br><br>Vertiefende theoretische Grundlagen der Hydrogeologie: Hydraulik, Hydrochemie, Wasser/Gesteins-Wechselwirkungen, Stofftransport im Grundwasser, Isotopenhydrogeologie, Grundwasserkontamination, Gewässer- und Grundwasserschutz<br><br>**Hydrogeologische Übungen:**<br><br>Erlernen und Anwendung der wichtigsten hydrogeologischen Darstellungs- und Auswertemethoden auf Basis der Vorlesungen Hydrogeologie<br><br>**Hydrogeologisches Praktikum:**<br><br>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** | |
| **Language of instruction** | German |
| **Duration (semesters)** | 2 Semester |
| **Module frequency** | jährlich |
| **Module capacity** | 25 (<br>Die Plätze werden in der Reihenfolge der Anmeldung vergeben.<br>) |

| Examination | Prüfungszeiten | Type of examination |
|---|---|---|
| **Final exam of module** | Im Rahmen der Veranstaltung | **2 Prüfungsleistungen**<br>1 Klausur (VL Hydrogeologie und Hydrogeologische Übungen), 50%<br>1 Referat (SE zum Hydrogeologischen Praktikum), 50%<br><br>Regelmäßige, **aktive Teilnahme** an Übung, Seminar und Praktikum |

| Form of instruction | Comment | SWS | Frequency | Workload of compulsory attendance |
|---|---|---|---|---|
| Lecture | | 1 | WiSe | 14 |
| Exercises | | 2 | WiSe | 28 |
| Seminar | | 2 | SoSe | 28 |
| Practical training | | 2 | SoSe | 28 |
| **Präsenzzeit Modul insgesamt** | | | | 98 h |

## mar180 - Land-use Conflicts

| | |
|---|---|
| **Module label** | Land-use Conflicts |
| **Modulkürzel** | mar180 |
| **Credit points** | 10.0 KP |
| **Workload** | 300 h |
| **Verwendbarkeit des Moduls** | • Bachelor's Programme Environmental Science (Bachelor) > Akzentsetzungsmodule |
| **Zuständige Personen** | • Mose, Ingo (module responsibility)<br>• Heuer, Philipp (Module counselling)<br>• Kramer, Nadine (Module counselling)<br>• Landscheidt, Sarah (Module counselling)<br>• Meyerholt, Ulrich (Module counselling) |
| **Prerequisites** | |
| **Skills to be acquired in this module** | 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.<br><br>Anwendung ausgewählter Methoden der regionalwissenschaftlichen Fallstudienanalyse, z.B. standardisierte Befragung, Expertengespräch, Funktionskartierung. |
| **Module contents** | **Raumnutzungskonflikte:**<br><br>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.<br><br>**Angewandte Regionalforschung**<br><br>Überblickartige Darstellung relevanter Methoden der regionalwissenschaftlichen Fallstudienanalyse, z.B. standardisierte Befragungen, Expertengespräche, Zukunftswerkstätten, Szenarien.<br><br>**Fallstudie Raumnutzung**<br><br>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.<br><br>**Planungsrecht**<br><br>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** | |
| **Language of instruction** | German |
| **Duration (semesters)** | 2 Semester |
| **Module frequency** | jährlich |
| **Module capacity** | 15 (<br>Übung: 3x 15 Teilnehmende<br>) |
| **Reference text** | |

| Examination | Prüfungszeiten | Type of examination |
|---|---|---|
| **Final exam of module** | | **2 Prüfungsleistungen:**<br>1 fachpraktische Übung, 50%<br>1 Referat oder Hausarbeit (zum SE), 50%<br><br>Regelmäßige, **aktive Teilnahme an Seminar und Übung.**<br>Mitarbeit in Arbeitsgruppen |

| Form of instruction | Comment | SWS | Frequency | Workload of compulsory attendance |
|---|---|---|---|---|
| Lecture | | 3 | WiSe | 42 |
| Seminar | | 2 | WiSe | 28 |
| Exercises | | 1 | SoSe | 14 |
| **Präsenzzeit Modul insgesamt** | | | | 84 h |

## mar190 - Planning for Nature Conservation

| | |
|---|---|
| **Module label** | Planning for Nature Conservation |
| **Modulkürzel** | mar190 |
| **Credit points** | 10.0 KP |
| **Workload** | 300 h |
| **Verwendbarkeit des Moduls** | • Bachelor's Programme Environmental Science (Bachelor) > Akzentsetzungsmodule |
| **Zuständige Personen** | • Buchwald, Rainer (module responsibility)<br>• Mose, Ingo (Module counselling)<br>• Schaal, Peter (Module counselling) |
| **Prerequisites** | |
| **Skills to be acquired in this module** | Studierende besitzen nach erfolgreichem Besuch des Moduls Kenntnisse über<br><br>- die allgemeinen Anforderungen eines Pflege- und Entwicklungsplanes<br><br>- die für einen Lebensraum spezifischen Möglichkeiten der Bewirtschaftung, Pflege, Renaturierung und naturschutzfachlichen Entwicklung<br><br>- die planerischen Möglichkeiten zur Erhaltung und Entwicklung der natürlichen Vielfalt<br><br>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. |
| **Module contents** | Pflege und Entwicklung von Lebensräumen und Landschaften:<br><br>- Allgemeiner Aufbau eines Pflege- und Entwicklungsplanes<br><br>- 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<br><br>- Methoden, Techniken, Zeitpunkte von Bewirtschaftung und Pflegemaßnahmen; Tierarten, -rassen, Intensität der Beweidung<br><br>- Düngungsarten und -intensitäten<br><br>Strategien und Konzepte des Naturschutzes:<br><br>- Überblick der wesentlichen Schutzgebietskategorien des nationalen und EU-Naturschutzrechts<br><br>- Ziele und Aufgaben der verschiedenen Kategorien im Vergleich<br><br>- Relevante Prädikatisierungen im Naturschutz (IUCN, UNESCO etc.)<br><br>Naturschutzbelange in der räumlichen Planung:<br><br>- Praxisbeispiele der Anwendung von Instrumenten der Landschaftsplanung<br><br>- 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** | |
| **Language of instruction** | German |
| **Duration (semesters)** | 1 Semester |
| **Module frequency** | jährlich |
| **Module capacity** | 35 |
| **Reference text** | |

| Examination | Prüfungszeiten | Type of examination |
|---|---|---|
| **Final exam of module** | | **1 Prüfungsleistung:**<br>1 Referat oder Hausarbeit (zu einem der beiden anderen Seminare)<br>oder (alternativ)<br>1 mündliche Prüfung (zu den Inhalten der Vorlesung und eines dieser beiden Seminare)<br><br>**Aktive Teilnahme** an den Seminaren und der Übung, unbenotete(s) Referat oder Hausarbeit zu einem der drei Seminare |

| Form of instruction | Comment | SWS | Frequency | Workload of compulsory attendance |
|---|---|---|---|---|
| Lecture | | 2 | WiSe | 28 |
| Seminar | | 4 | WiSe | 56 |
| **Präsenzzeit Modul insgesamt** | | | | 84 h |

## mar230 - Environmental Modelling

| | |
|---|---|
| **Module label** | Environmental Modelling |
| **Modulkürzel** | mar230 |
| **Credit points** | 10.0 KP |
| **Workload** | 300 h |
| **Verwendbarkeit des Moduls** | • Bachelor's Programme Environmental Science (Bachelor) > Akzentsetzungsmodule |
| **Zuständige Personen** | • Blasius, Bernd (module responsibility)<br>• Feenders, Christoph (Module counselling)<br>• Ryabov, Alexey (Module counselling) |
| **Prerequisites** | |
| **Skills to be acquired in this module** | |

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

**Module contents**

**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).<br><br>**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.<br><br>Weitere Literatur bei Vorlesungsbeginn. |
| **Links** | |
| **Language of instruction** | German |
| **Duration (semesters)** | 2 Semester |
| **Module frequency** | jährlich |
| **Module capacity** | unlimited |
| **Reference text** | |

| Examination | Prüfungszeiten | Type of examination |
|---|---|---|
| **Final exam of module** | | |
| | Klausur am Ende der Veranstaltungszeit oder fachpraktische Übung nach Maßgabe der Dozentin oder des Dozenten | **1 Prüfungsleistung:**<br>1 Klausur (2 Std.) oder 1 fachpraktische Übung (testierte Übungsaufgaben) oder 1 mündliche Prüfung (max. 30 min)<br><br>Regelmäßige, **aktive Teilnahme** an den Übungen und Bearbeitung der Übungsaufgaben |

| Form of instruction | Comment | SWS | Frequency | Workload of compulsory attendance |
|---|---|---|---|---|
| Lecture | | 4 | SoSe und WiSe | 56 |
| Exercises | | 4 | SoSe und WiSe | 56 |
| **Präsenzzeit Modul insgesamt** | | | | 112 h |

## mar240 - Geochemistry

| | |
|---|---|
| **Module label** | Geochemistry |
| **Modulkürzel** | mar240 |
| **Credit points** | 10.0 KP |
| **Workload** | 300 h |
| **Verwendbarkeit des Moduls** | • Bachelor's Programme Environmental Science (Bachelor) > Akzentsetzungsmodule |
| **Zuständige Personen** | • Ehlert, Claudia (Module counselling)<br>• Pahnke-May, Katharina (Module counselling)<br>• Struve, Torben (Module counselling)<br>• Wilkes, Heinz (Module counselling) |
| **Prerequisites** | |
| **Skills to be acquired in this module** | |

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

**Module contents**

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**

| | |
|---|---|
| **Languages of instruction** | German, English |
| **Duration (semesters)** | 1 Semester |
| **Module frequency** | jährlich |
| **Module capacity** | unlimited |
| **Reference text** | |

| Examination | Prüfungszeiten | Type of examination |
|---|---|---|
| **Final exam of module** | Klausur in der ersten Woche nach Ende der Vorlesungszeit, nach Bekanntgabe durch die Dozenten | **1 Prüfungsleistung:**<br>1 Klausur, 2 Std. (über den Inhalt von zwei Vorlesungen und den dazugehörigen Übungsanteilen)<br><br>Regelmäßige, **aktive Teilnahme** an Seminar und Übungen<br>SE: Referat, Diskussion<br>Ü: Übungsaufgaben |

| Form of instruction | Comment | SWS | Frequency | Workload of compulsory attendance |
|---|---|---|---|---|
| Lecture | | 4 | WiSe | 56 |
| Exercises | | 2 | WiSe | 28 |
| Seminar | | 1 | WiSe | 14 |
| **Präsenzzeit Modul insgesamt** | | | | 98 h |

## mar245 - Environmental chemistry

| | |
|---|---|
| **Module label** | Environmental chemistry |
| **Modulkürzel** | mar245 |
| **Credit points** | 10.0 KP |
| **Workload** | 300 h |
| **Verwendbarkeit des Moduls** | • Bachelor's Programme Environmental Science (Bachelor) > Akzentsetzungsmodule |
| **Zuständige Personen** | • Wurl, Oliver (module responsibility)<br>• Ehlert, Claudia (Module counselling)<br>• Ribas Ribas, Mariana (Module counselling)<br>• Scholz-Böttcher, Barbara (Module counselling) |
| **Prerequisites** | |
| **Skills to be acquired in this module** | Studierende besitzen nach erfolgreichem Besuch des Moduls:<br><br>(i) Vertieftes Wissen über chemische Aspekte der Umweltwissenschaften im marinen und terrestrischen Bereich.<br><br>(ii) Grundlagenwissen über biogeochemische Stoffkreisläufe<br><br>(iii) Verständnis für umweltwissenschaftlich bedeutsame Prozesse in Atmosphäre, Boden und Gewässern und können die anthropogene Überprägung natürlicher Ökosysteme beurteilen.<br><br>(vi) Fähigkeiten zum eigenständigen Erschließen fachrelevanter Literatur bzw. Informationen.<br><br>Im Modul werden umweltchemische Kernkompetenzen als Basis für die anschließende Berufstätigkeit bzw. als Einstiegswissen für aufbauende Master-Studiengänge vermittelt. |
| **Module contents** | Das Modul vermittelt breite, grundlegende Kenntnisse der Meeres- und Umweltchemie.<br><br>**Einführung in die Meereschemie**<br><br>grundlegende Konzepte und Methoden der Meereschemie, Hauptbestandteile von Meerwasser, Kreisläufe von Kohlenstoff und Nährstoffe, klimarelevante Prozesse (Ozeanversauerung und Gasaustausch).<br><br>Oft kann die Chemie, Biologie und Physik des Meeres nicht getrennt werden, und daher hat die Veranstaltung einen interdisziplinären Charakter.<br><br>**Umweltchemie**<br><br>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.<br><br>**Seminar Meeres- und Umweltchemie**<br><br>Studierende vertiefen bestimmte Themen anhand der Ausarbeitung von Literaturstellen, und durch das Vortragen und Diskutieren mit Kommilitonen<br><br>**Übung Meeres- und Umweltchemie**<br><br>Vertiefung von auserwählten Themen der Vorlesung durch weiterführende Beispiele und selbstständiges Ausarbeiten von Aufgaben.<br><br>Inhaltlich zugehörige Praktikumsanteile enthält das Modul Umweltanalytik |

| | |
|---|---|
| **Literaturempfehlungen** | F.J. Millero, 1996, Chemical Oceanography, 2. Aufl., CRC Press.<br><br>S.M. Libes, 1992, An Introduction to Marine Biogeochemistry, Wiley.<br><br>Open University Course Team, 2005, Marine Biogeochemical Cycles. The Open University<br><br>Open University Course Team, 2005, Seawater: Its composition, Properties and Behaviour. The Open University<br><br>T. Garrison, 2010. Oceanography: An Invitation to Marine Science. Brooks/Cole.<br><br>Dickson, A. G., C. L. Sabine and J. R. Christian (2007). "Guide to best practices for ocean CO2 measurements." PICES Special Publication 3.<br><br>Sarmiento, J. L. (2013). Ocean biogeochemical dynamics, Princeton University Press.<br><br>Zeebe, R. E. and D. A. Wolf-Gladrow (2001). CO2 in seawater: equilibrium, kinetics, isotopes, Gulf Professional Publishing.<br><br>Bliefert, C., 2010: Umweltchemie, 3. aktualisierte Auflage. Wiley-VCH<br><br>Grotzinger, J. & John, T., 2017: Press/Siever Allgemeine Geologie, 7. Aufl., Springer Spektrum, 769 S.<br><br>Fent, K., 2013, Ökotoxikologie: Umweltchemie, Toxikologie, Ökologie, 4. Auflage Thieme, Stuttgart. |
| **Links** | |
| **Language of instruction** | German |
| **Duration (semesters)** | 1 Semester |
| **Module frequency** | jährlich |
| **Module capacity** | unlimited |

| Examination | Prüfungszeiten | Type of examination |
|---|---|---|
| **Final exam of module** | Klausur am Ende der Vorlesungszeit, nach Bekanntgabe durch die Dozenten | **1 Prüfungsleistung:**<br>1 Klausur, 2 Std. (über den Inhalt der Vorlesungen).<br><br>**Bonusleistungen:** Durch einen bewerteten Seminarvortrag können Bonuspunkte erworben werden, die in die Bewertung der Klausur zu max. 10% einfließen.<br><br>Regelmäßige, **aktive Teilnahme** an Seminar und Übung (bearbeiten von Übungsaufgaben) |

| Form of instruction | Comment | SWS | Frequency | Workload of compulsory attendance |
|---|---|---|---|---|
| Lecture | | 4 | SoSe | 56 |
| Seminar | | 1 | SoSe | 14 |
| Exercises | | 1 | SoSe | 14 |
| **Präsenzzeit Modul insgesamt** | | | | 84 h |

## mar250 - Marine Ecology

| | |
|---|---|
| **Module label** | Marine Ecology |
| **Modulkürzel** | mar250 |
| **Credit points** | 10.0 KP |
| **Workload** | 300 h |
| **Verwendbarkeit des Moduls** | • Bachelor's Programme Environmental Science (Bachelor) > Akzentsetzungsmodule |
| **Zuständige Personen** | • Schupp, Peter (module responsibility)<br>• Flöder, Sabine (Module counselling)<br>• Meyer, Bettina (Module counselling)<br>• Moorthi, Stefanie (Module counselling)<br>• Rohde, Sven (Module counselling) |
| **Prerequisites** | |
| **Skills to be acquired in this module** | 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. |
| **Module contents** | **VL Marine Ökologie:**<br><br>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.<br><br>**VL Korallenriff-Ökologie:**<br><br>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.<br><br>**VL Polarökologie:**<br><br>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.<br><br>**SE/Ü Marine Ökologie:**<br><br>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** | |
| **Languages of instruction** | German, English |
| **Duration (semesters)** | 2 Semester |
| **Module frequency** | jährlich |
| **Module capacity** | unlimited |
| **Reference text** | |

| Examination | Prüfungszeiten | Type of examination |
|---|---|---|
| **Final exam of module** | | |
| | nach Bekanntgabe durch die Dozenten | **1 Prüfungsleistung**:<br>1 Klausur (zu 2 Vorlesungen: VL Marine Ökologie, 50% & VL Korallenriff-Ökologie oder VL Polarökologie, 50%)<br><br>**Aktive Teilnahme** an Übung/Seminar |

| Form of instruction | Comment | SWS | Frequency | Workload of compulsory attendance |
|---|---|---|---|---|
| Lecture | | 4 | WiSe | 56 |
| Exercises | | 1 | SoSe | 14 |
| Seminar | | 2 | SoSe | 28 |
| **Präsenzzeit Modul insgesamt** | | | | 98 h |

## mar255 - Natural Products and Pollutants

| | |
|---|---|
| **Module label** | Natural Products and Pollutants |
| **Modulkürzel** | mar255 |
| **Credit points** | 10.0 KP |
| **Workload** | 300 h |
| **Verwendbarkeit des Moduls** | • Bachelor's Programme Environmental Science (Bachelor) > Akzentsetzungsmodule |
| **Zuständige Personen** | • Wilkes, Heinz (module responsibility)<br>• Bruns, Stefan (Module counselling) |
| **Prerequisites** | |
| **Skills to be acquired in this module** | |

**Fachkompetenzen**
Die Studierenden

- erwerben umfassendes chemisches und biochemisches Fachwissen über bedeutende Natur- und Schadstoffklassen;
- entwickeln ein vertieftes Verständnis des Einflusses der Struktur organischer Verbindungen auf ihre umweltrelevanten physikalischen und chemischen Eigenschaften;
- erwerben umfassende Kenntnisse über die Prozesse, die zur Belastung der Umwelt und von Biota mit organischen Verbindungen führen.

**Methodenkompetenzen**
Die Studierenden

- erschließen umweltchemische Fachliteratur und sind in der Lage, umweltrelevante Daten und Informationen über organische Verbindungen zu recherchieren;
- können Methoden zur Abschätzung umweltrelevanter Eigenschaften organischer Verbindungen anwenden;
- sind in der Lage, das Verhalten organischer Verbindungen in der Umwelt hinsichtlich möglicher schädlicher und ggf. auch nützlicher Auswirkungen zu beurteilen.

**Sozialkompetenzen**
Die Studierenden

- lösen gegebene Probleme der organischen Umweltgeochemie allein oder in Gruppen;
- erarbeiten, präsentieren und diskutieren Übersichtsvorträge über ausgewählte Natur- und Schadstoffe.

**Selbstkompetenzen**
Die Studierenden

- reflektieren ihr Handeln bei der Präsentation und Diskussion umweltgeochemischer Sachverhalte;
- überprüfen ihre Entwicklung von Lösungsansätzen bei der Lösung gegebener Probleme der organischen Umweltgeochemie.

**Module contents**

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

**VL Naturstoffe**

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

Stoffklassen thematisiert.

**VL Schadstoffe**

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

**SE/Ü Natur- und Schadstoffe**

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

**Literaturempfehlungen**


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

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

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

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

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


| | |
|---|---|
| **Links** | |
| **Language of instruction** | German |
| **Duration (semesters)** | 1 Semester |
| **Module frequency** | jährlich |
| **Module capacity** | unlimited |

| Examination | Prüfungszeiten | Type of examination |
|---|---|---|
| **Final exam of module** | Nach Ankündigung durch die/den Lehrende(n). | **1 Prüfungsleistung:**<br>1 Klausur oder 1 mündliche Prüfung oder 1 fachpraktische Übung oder 1 Hausarbeit oder 1 Portfolio (max. 3 Leistungen)<br><br>Regelmäßige, **aktive Teilnahme** an der Übung und Teilnahme an der Exkursion |

| Form of instruction | Comment | SWS | Frequency | Workload of compulsory attendance |
|---|---|---|---|---|
| Lecture | | 4 | SoSe | 56 |
| Seminar or exercise | | 2 | SoSe | 28 |
| **Präsenzzeit Modul insgesamt** | | | | 84 h |

## mar992 - Study Abroad

| | |
|---|---|
| **Module label** | Study Abroad |
| **Modulkürzel** | mar992 |
| **Credit points** | 10.0 KP |
| **Workload** | 300 h |
| **Verwendbarkeit des Moduls** | • Bachelor's Programme Environmental Science (Bachelor) > Akzentsetzungsmodule |
| **Zuständige Personen** | • Pohlner, Marion (module responsibility) |
| **Prerequisites** | Auslandssemester im Rahmen des BSc Umweltwissenschaften |
| **Skills to be acquired in this module** | Nach Maßgabe der ausländischen Hochschule |
| **Module contents** | mar992 dient zur Anerkennung von Studienleistungen, die während eines Auslandsaufenthaltes erbracht wurden, als 1 Akzentsetzungsmodul. Die anzuerkennenden ausländischen Module müssen umweltwissenschaftliche Inhalte in Sinne der Studienziele des BSc Umweltwissenschaften aufweisen.<br><br>mar992 kann mit mar991 zur Anerkennung von 1 Wahlpflicht- und 1 Akzentsetzungsmodul kombiniert werden (10+9 KP) werden. mar992 kann nicht mit mar993 kombiniert werden.<br><br>Die Anerkennung ist beim Akademischen Prüfungsamt zu beantragen. |
| **Literaturempfehlungen** | |
| **Links** | https://uol.de/uwi-bsc/studieren/auslandsaufenthalte/<br><br>https://uol.de/uwi-bsc/studieren/anrechnungen/<br><br>Uni-Webseite zum BSc Umweltwissenschaften/Prüfungen |
| **Languages of instruction** | |
| **Duration (semesters)** | 1 Semester |
| **Module frequency** | halbjährlich |
| **Module capacity** | unlimited |

| Examination | Prüfungszeiten | Type of examination |
|---|---|---|
| **Final exam of module** | | Nach Maßgabe der ausländischen Hochschule |

| | |
|---|---|
| **Form of instruction** | Module |
| **SWS** | |
| **Frequency** | SoSe oder WiSe |

## mar993 - Study Abroad

| | |
|---|---|
| **Module label** | Study Abroad |
| **Modulkürzel** | mar993 |
| **Credit points** | 20.0 KP |
| **Workload** | 600 h |
| **Verwendbarkeit des Moduls** | • Bachelor's Programme Environmental Science (Bachelor) > Akzentsetzungsmodule |
| **Zuständige Personen** | • Pohlner, Marion (module responsibility) |
| **Prerequisites** | |
| **Skills to be acquired in this module** | Nach Maßgabe der ausländischen Hochschule |
| **Module contents** | mar993 dient zur Anerkennung von Studienleistungen, die während eines Auslandsaufenthaltes erbracht wurden, als 2 Akzentsetzungsmodule. Die anzuerkennenden ausländischen Module müssen umweltwissenschaftliche Inhalte in Sinne der Studienziele des BSc Umweltwissenschaften aufweisen.<br><br>mar993 kann nicht mit mar991 oder mar992 kombiniert werden.<br><br>Die Anerkennung ist beim Akademischen Prüfungsamt zu beantragen. |
| **Literaturempfehlungen** | |
| **Links** | https://uol.de/uwi-bsc/studieren/auslandsaufenthalte/<br><br>https://uol.de/uwi-bsc/studieren/anrechnungen/<br><br>Uni-Webseite zum BSc Umweltwissenschaften/Prüfungen |
| **Languages of instruction** | |
| **Duration (semesters)** | 1 Semester |
| **Module frequency** | halbjährlich |
| **Module capacity** | unlimited |

| Examination | Prüfungszeiten | Type of examination |
|---|---|---|
| **Final exam of module** | | Nach Maßgabe der ausländischen Hochschule |

| | |
|---|---|
| **Form of instruction** | Module |
| **SWS** | |
| **Frequency** | SoSe oder WiSe |

# Abschlussmodul

## bam - Bachelor´s Thesis Module

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Module label** | | | Bachelor´s Thesis Module |
| **Modulkürzel** | | | bam |
| **Credit points** | | | 15.0 KP |
| **Workload** | | | 450 h |
| **Verwendbarkeit des Moduls** | | | • Bachelor's Programme Environmental Science (Bachelor) > Abschlussmodul |
| **Zuständige Personen** | | | • der Meereswissenschaften, Lehrende (module responsibility)<br>• der Biologie, Lehrende (module responsibility) |
| **Prerequisites** | | | Regelungen gem. § 21 (Zulassung zur Bachelorarbeit) BPO |
| **Skills to be acquired in this module** | | | Fähigkeiten und Kompetenzen gem. § 22 (Bachelorarbeitsmodul) BPO |
| **Module contents** | | | Angeleitete selbstständige wissenschaftliche Bearbeitung einer abgegrenzten Thematik aus dem umweltwissenschaftlichen Kontext.<br><br>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** | | | |
| **Language of instruction** | | | German |
| **Duration (semesters)** | | | 1 Semester |
| **Module frequency** | | | halbjährlich |
| **Module capacity** | | | unlimited |
| **Reference text** | | | |
| Examination | Prüfungszeiten | | Type of examination |
| **Final exam of module** | | | 1 Bachelorarbeit: 100% |
| **Form of instruction** | Seminar | | |
| **SWS** | 2 | | |
| **Frequency** | SoSe oder WiSe | | |