

**Modulbeschreibung
für den Masterstudiengang
Umweltwissenschaften
an der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald**

Abkürzungen:

V: Vorlesung;

S: Seminar;

Ü: Übung;

P: Praktikum;

LP: Leistungspunkte nach ECTS;

SWS: Semesterwochenstunden.

Teil 1: Cluster Biochemie

Organische Chemie II (BC1)			
Verantwortliche/r	Leiter des AK Biochemie II		
Dozent(inn)en	Dozentinnen und Dozenten der Biochemie		
Modulziele	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erwerb von Kenntnissen zur Abschätzung der Reaktivität von organischen Verbindungen und Biomolekülen ▪ Erlernen der experimentellen Methoden zur Präparation einfacher organischer Verbindungen 		
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Übersicht über Reaktionstypen ▪ Herstellung und grundlegende Reaktionen von Alkanen, Halogenalkanen, Alkoholen, Ethern, Alkenen ▪ Chemie der Aromaten ▪ Herstellung und Reaktionen von Carbonylverbindungen ▪ Amine und Heterozyklen ▪ Struktur, Eigenschaften und Reaktivität von Biomolekülen 		
Lehrveranstaltungen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Organische Chemie II ▪ Organische Chemie II ▪ Organische Chemie II 	V S Ü	1 SWS 1 SWS 7,5 SWS
Arbeitsaufwand und LP	300 h; 10 LP		
Prüfungsleistung	Protokoll (unbenotet) und Klausur (benotet)		
Angebot	jährlich, beginnend im WS		
Dauer	1 Semester		
Empfohlene Einordnung	1.Semester		

Empfohlene Vorkenntnisse	B.Sc. in Uww
---------------------------------	--------------

Bioorganische Chemie/Nukleosidchemie (BC2)			
Verantwortliche/r	Leiter des AK Biochemie II		
Dozent(inn)en	Dozentinnen und Dozenten der Biochemie		
Modulziele	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erwerb von Kenntnissen über die Inhalte und Methoden der Bioorganischen Chemie ▪ Erwerb eines tieferen Verständnisses molekularer Wechselwirkungen und chemischer Reaktivitäten von Biomolekülen und insbesondere von Nukleosiden 		
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Synthese von Peptiden und Nukleinsäuren ▪ Chemische Methoden zur Funktionalisierung von Biomolekülen ▪ Ausgewählte Mechanismen biomolekularer Reaktionen ▪ Nichtkovalente Wechselwirkungen, Wirt-Gast-Chemie ▪ Präbiotische Chemie ▪ Molekulare Motoren ▪ Struktur und Synthese von Pyrimidin- und Purinnukleosiden (N-Glykosylierung), Reaktionen am Heterozyklus und Zucker, Antisense and Anti-Gen Oligonukleotide 		
Lehrveranstaltungen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bioorganische Chemie ▪ Nukleosidchemie 	V	2 SWS
		V	2 SWS
Arbeitsaufwand und LP	150 h; 5 LP		
Prüfungsleistung	Klausur (benotet)		
Angebot	jährlich, beginnend im SS		
Dauer	1 Semester		
Empfohlene Einordnung	2. Semester		
Empfohlene Vorkenntnisse	BSc. Uww		

Biochemie des Menschen (BC3)			
Verantwortliche/r	Leiter des Instituts für Medizinische Biochemie und Molekularbiologie		
Dozent(inn)en	Dozentinnen und Dozenten der Medizin		
Modulziele	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erwerb eines vertieften Verständnisses über biochemische Abläufe in spezialisierten, humanen Zellen und Hinweise auf Störungen, die zu Krankheiten führen 		
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Teil I: Biochemie der Hormon-induzierten Signalverarbeitung im humanen Organismus ▪ Teil II: Spezielle biochemische Leistungen humaner Gewebe und Organe, wie Gastrointestinaltrakt, Leber, Blut, Muskel, Binde- und Stützgewebe, Zapfenzellen des Auges 		
Lehrveranstaltungen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Biochemie des Menschen I (WS) ▪ Biochemie des Menschen II (SS) 	V	2 SWS
		V	2 SWS
Arbeitsaufwand und LP	150 h; 5 LP		
Prüfungsleistung	Klausur (benotet)		
Angebot	jährlich, beginnend im WS		
Dauer	2 Semester		
Empfohlene Einordnung	1. und 2. Semester		
Empfohlene Vorkenntnisse	Vorkenntnisse in Biochemie, Molekular- und Zellbiologie		

Instrumentelle Strukturanalytik (BC4)			
Verantwortliche/r	Leiter des AK Biochemie III		
Dozent(inn)en	Dozentinnen und Dozenten der Biochemie		
Modulziele	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erwerb eines grundlegenden Verständnisses der Theorie und Praxis der wichtigsten analytischen Methoden zur Konzentrationsbestimmung und Strukturanalyse. Befähigung zur Auswertung von UV-, IR-, MS- und NMR-spektroskopischen Daten ▪ Erwerb von prinzipiellen Kenntnissen der Strukturanalyse biologischer Makromoleküle mit Beugungsmethoden ▪ Befähigung zur zielgerichteten Wahl optimaler 		

	Methoden der Konzentrationsanalytik		
Modulinhalte	Instrumentelle Strukturanalytik (V): <ul style="list-style-type: none"> ▪ Grundlagen der Spektroskopie, Absorption, Emission, Übergangswahrscheinlichkeiten, Lebensdauer angeregter Zustände ▪ Grundlagen der NMR-Spektroskopie, Impuls-FT-Methode, chem. Verschiebung, skalare Kopplung ▪ Grundlagen der IR-Spektroskopie, harmonischer und anharmonischer Oszillator, Grundschnwingungen, charakteristische Gruppenfrequenzen, Raman-Streuung ▪ Prinzip und Methoden der Massenspektrometrie, Isotopenanalyse, Zerfallsreaktionen von Molekülonen 		
Lehrveranstaltungen	▪ Instrumentelle Strukturanalytik	V	2 SWS
Arbeitsaufwand und LP	150 h; 5 LP		
Prüfungsleistung	Klausur (benotet)		
Angebot	jährlich, beginnend im SS		
Dauer	1 Semester		
Empfohlene Einordnung	2. Semester		
Empfohlene Vorkenntnisse	BSc Biochemie/Uww o. vergleichbar		

Instrumentelle Methoden der Biochemie (BC5)	
Verantwortliche/r	Leiter des AK Biochemie III
Dozent(inn)en	Dozentinnen und Dozenten der Biochemie
Modulziele	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erwerb von Kenntnissen der wichtigsten spektroskopischen und kalorimetrischen Analysemethoden in der modernen Biochemie für den gezielten Einsatz in speziellen Fragestellungen
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ NMR-Spektroskopie: Vektormodell, Relaxation, Spinsysteme (chemische und magnetische Äquivalenz), Spin-Entkopplung, chemischer Austausch, Multipuls-Experimente, mehrdimensionale NMR-Spektroskopie, bildgebende Verfahren (Kernspintomographie) ▪ Isotherme Titrationskalorimetrie (ITC), Differential Scanning Calorimetry (DSC), Gleichgewichtsdialyse, Oberflächen-Plasmonenresonanz, Absorptionsspektroskopie im UV-VIS-Bereich,

	Lineardichroismus, optische Rotationsdispersion und Circular dichroismus (Cotton-Effekt), Fluoreszenzspektroskopie (Fluoreszenz-Löschung, Förster-Transfer), ESR-Spektroskopie		
Lehrveranstaltungen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ NMR-Spektroskopie ▪ Instrumentelle Bioanalytik 	V V	2 SWS 2 SWS
Arbeitsaufwand und LP	150 h; 5 LP		
Prüfungsleistung	Klausur (benotet) oder mündl. Prüfung (benotet) nach Vorgabe des Dozenten		
Angebot	jährlich, beginnend im WS		
Dauer	1 Semester		
Empfohlene Einordnung	1. Semester		
Empfohlene Vorkenntnisse	B.Sc. Biochemie/Chemie/Biologie/Uww, Grundlagen der NMR-Spektroskopie		

Strukturanalyse biologischer Makromoleküle (BC6)			
Verantwortliche/r	Leiter der AK Biochemie I und III		
Dozent(inn)en	Dozentinnen und Dozenten der Biochemie		
Modulziele	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erwerb von praktischen Fähigkeiten im Umgang mit Präzisionsgeräten zur Bestimmung der Struktur, Thermodynamik und Wechselwirkung biologischer Moleküle ▪ Erlernen der Auswertung und Beurteilung der experimentellen Daten 		
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Versuche zur NMR-Spektroskopie, UV-VIS Schmelzexperimente, Fluoreszenzspektroskopie, Isotherme Titrationskalorimetrie, CD-Spektroskopie ▪ Proteinkristallisation, Röntgenquellen, Datensammlung, Diffraktion, Phasenproblem, Strukturlösung, Berechnung von Elektronendichtekarten, Modellbau und Verfeinerung, Darstellung und Beurteilung einer Strukturanalyse ▪ Das Seminar unterstützt Auswertung und Beurteilung der Experimente 		
Lehrveranstaltungen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Strukturaufklärung biol. Makromoleküle ▪ Seminar zu den Methoden 	P S	10 SWS 2 SWS

Arbeitsaufwand und LP	360 h; 12 LP
Prüfungsleistung	Referat (benotet)
Angebot	jährlich, beginnend im SS
Dauer	1 Semester
Empfohlene Einordnung	2. Semester
Empfohlene Vorkenntnisse	B.Sc. Biochemie/Chemie/Biologie oder vergleichbarer Abschluss

Wissenschaftliche Kommunikation f. Umweltwissenschaftler (BC7)			
Verantwortliche/r	Prüfungsausschussvorsitzende/r Uww		
Dozent(inn)en	Dozent(inn)en der Fachcluster		
Modulziele	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erarbeiten von Fähigkeiten und Fertigkeiten beim Abfassen und Präsentieren wissenschaftlicher Inhalte ▪ Erwerb vertiefter Kenntnisse in Präsentation und Disputation 		
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vorlesungen der Dozenten über Techniken des Vortrags u. Abfassung von Forschungs-, Masterarbeiten sowie Publikationen ▪ Eigenständige Vorträge der Studenten mit Auswertung: 50% clusterübergreifend, 50% in den Arbeitskreisen 		
Lehrveranstaltungen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vorlesung ▪ Seminar 	V	2 SWS
		S	2 SWS
Arbeitsaufwand und LP	150 h; 5 LP		
Prüfungsleistung	Referat (unbenotet)		
Angebot	jährlich, beginnend im WS		
Dauer	2 Semester		
Empfohlene Einordnung	1. und 2.Semester		
Empfohlene Vorkenntnisse	B.Sc. in Biochemie, Chemie, Uww oder Biologie		

Besonderes Verwaltungsrecht (BC8)	
Verantwortliche/r	beauftragte Lehrkraft für besondere Aufgaben an der Rechts- und Staatswissenschaftlichen Fakultät
Dozent(inn)en	Dozent/Innen der Rechts- u. Staatswissensch. Fakultät
Modulziele	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erwerb grundlegender Kenntnisse aus den Bereichen des Polizeirechts (Aufgaben, Zuständigkeiten und Befugnisse der Ordnungs- und Polizeibehörden sowie Entschädigung und Kostentragung) und/oder des Kommunalrechts und der Verwaltungsorganisation (Verwaltungsorganisationsrecht, Tätigkeitsfelder der Gemeinden) und/oder des Bauplanungsrechts (Bauleitplanung und Planungsrechtliche Zulässigkeit von Vorhaben) ▪ Befähigung zur Überprüfung hoheitlicher Akte aus diesen Bereichen auf ihre Rechtmäßigkeit am Maßstab der jeweils geltenden Rechtsnormen ▪ Befähigung zum praxisorientierten wiederholten Lösen von Fällen
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kommunalrecht/Verwaltungsorganisation <ul style="list-style-type: none"> • Unmittelbare und mittelbare Verwaltung • Beziehungen zwischen den verschiedenen Verwaltungseinheiten • Organisation der Bundes-, Landes- und Kommunalverwaltung • Fragen der kommunalen Selbstverwaltung • Sachliche Tätigkeitsfelder der Gemeinden (insbes. Stellung der Einwohner, Benutzung der Einrichtungen) • Wirtschaftliche Betätigung der Gemeinden ▪ Bauplanungsrecht: <ul style="list-style-type: none"> • Bauleitplanung und deren Sicherung • Zulässigkeit von baulichen Anlagen unter Einbeziehung der für die Falllösung im Baurecht notwendigen Bezüge zum Bauordnungsrecht ▪ Polizeirecht: <ul style="list-style-type: none"> • Aufgaben und Zuständigkeiten von Ordnungsbehörden und Polizei in der Abwehr von Gefahren für die öffentliche Sicherheit und Ordnung • die zur Aufgabenerfüllung eingeräumten Eingriffsbefugnisse • Vollzug von Ordnungs- und Polizeiverfügungen • Fragen der Entschädigung und Kostentragung

Lehrveranstaltungen	Wahlobligatorisch: zwei der drei Veranstalt.:		
	▪ Kommunalrecht (SS)	V	1 SWS
	▪ Bauplanungsrecht (WS)	V	2 SWS
	▪ Polizeirecht I (SS)	V	2 SWS
Arbeitsaufwand und LP	180 h; 6 LP		
Prüfungsleistung	Mündl. Prüfung (benotet)		
Angebot	jährlich, beginnend im WS		
Dauer	2 Semester		
Empfohlene Einordnung	1. und 2.Semester		
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlegende Kenntnisse des Staatsrechts und des Allgemeinen Verwaltungsrechts.		

Betriebspraktikum (BC9)	
Verantwortliche/r	Vorsitzender Prüfungsausschuss Uww
	Das Betriebspraktikum wird auf formlosen Antrag an den Prüfungsausschussvorsitzenden oder an ein Mitglied des Prüfungsausschusses Uww (i.d.R. Clusterverantwortliche/r) genehmigt.
Modulziele	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erwerb von Einblicken in mögliche berufliche Tätigkeits- und Anforderungsprofile eines B.Sc./M.Sc. Umweltwissenschaften ▪ Befähigung zur eigenständigen Mitarbeit an Aufgabenfeldern in der betreuenden Einrichtung ▪ Erwerb von Einblicken in organisatorische, soziale und fachliche Strukturen der betreuenden Einrichtung ▪ Erlangung vertiefter Kenntnisse in Präsentation und Disputation
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ mindestens 8-wöchiger Praktikumsaufenthalt ▪ Clusterübergreifendes Seminar
Arbeitsaufwand und LP	420 h; 14 LP
Prüfungsleistung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ schriftliche Bestätigung des Betriebes / der Forschungseinrichtung über die Inhalte des Praktikums (unbenotet) ▪ Referat (unbenotet) ▪ Praktikumsbericht (unbenotet)

Angebot	Das Betriebspraktikum wird selbständig im 3. Fachsemester (oder Zwischensemester) durch die Studierenden organisiert.
Dauer	Die Praktikumszeit in der betreuenden Einrichtung sollte 8 Wochen nicht unterschreiten.
Empfohlene Einordnung	3. Semester
Empfohlene Vorkenntnisse	B.Sc. in Biochemie, Chemie, Uww oder Biologie

Forschungs-/Projektpraktikum (BC10)	
Verantwortliche/r	Prüfungsausschussvorsitzende/r Uww
Dozent(inn)en	Dozent(inn)en der Fachinstitute
Modulziele, -inhalte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erwerb erweiterter Kenntnisse zum selbstständigen wissenschaftlichen Arbeiten unter Maßgabe des Betreuers sowie zur Abfassung wissenschaftlicher Texte ▪ Erlangung vertiefter Kenntnisse in Präsentation und Disputation
Arbeitsaufwand und LP	300 h; 10 LP
Prüfungsleistung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Referat (benotet) ▪ Praktikumsbericht (benotet)
Dauer	ca. 8 Wochen, i.d.R. als Blockpraktikum
Empfohlene Einordnung	3. Semester oder Zwischensemester
Empfohlene Vorkenntnisse	B.Sc. in Biochemie, Chemie, Uww oder Biologie

Masterarbeit (BC11)	
Verantwortliche/r	Prüfungsausschussvorsitzende/r Uww
Dozent(inn)en	Dozent(inn)en der Fachinstitute
Modulziele, -inhalte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erwerb vertiefter Kenntnisse in der Planung einer komplexen Forschungsaufgabe und der Formulierung eines Forschungsprogramms ▪ Befähigung zur eigenständigen Durchführung eines komplexen Forschungsprogramms

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Befähigung zur schriftlichen Darstellung der Ergebnisse einer Forschungsarbeit ▪ Befähigung zur Disputation als mündlicher Präsentation und Diskussion (Verteidigung) einer Forschungsarbeit
Arbeitsaufwand und LP	900 h; 30 LP
Prüfungsleistung	Masterarbeit (benotet) und Verteidigung (benotet)
Dauer	1 Semester
Empfohlene Einordnung	4. Semester
Empfohlene Vorkenntnisse	B.Sc. in Biochemie, Chemie, Uww oder Biologie

Teil 2: Cluster Mikrobiologie

Angewandte Mikrobiologie/Umweltmikrobiologie (MB1)			
Verantwortliche/r	Leiter des AK Angewandte Mikrobiologie		
Dozent(inn)en	Dozentinnen und Dozenten de Biologie und Pharmazie		
Modulziele	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erwerb von Kenntnissen zur Angewandten Mikrobiologie und Umweltmikrobiologie ▪ Erwerb von Kenntnissen zu beteiligten Mikroorganismen, deren Enzymen, Wirkstoffen und Wechselbeziehungen 		
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Übersicht über Bakteriengruppen und Taxonomie ▪ Bedeutung von Mikroorganismen im Lebensmittelbereich ▪ Übersicht über nutzbare Organismen im Meeresbereich ▪ Wechselwirkungen von Mikro- und Makroorganismen mit der Umwelt auf biochemischer Ebene sowie umweltethische Fragestellungen 		
Lehrveranstaltungen	▪ Taxonomie der Bakterien	V	1 SWS
	▪ Lebensmittelmikrobiologie	V	1 SWS
	▪ Marine Biotechnologie	V	1 SWS
	▪ Ökobilogie	V	1 SWS
	▪ Ethische Grundlagen des Naturschutzes	V	2 SWS
▪ Biogene Wirkstoffe	V	2 SWS	
oder			
▪ Mikrobiologie-Übungen*/**	V Ü	1 SWS 2,5 SWS	

Arbeitsaufwand und LP	240 h; 8 LP
Prüfungsleistung	Klausur (benotet)
Angebot	jährlich, beginnend im WS
Dauer	1 Semester
Empfohlene Einordnung	1. Semester
Empfohlene Vorkenntnisse	B.Sc. in Biochemie, Chemie, Uww oder Biologie

* Teilnehmerzahl begrenzt;

** bei Wahl der Spezialis.richtung Umweltmikrobiol. im Bsc. UW bereits absolviert

Molekulare Umweltmikrobiologie (MB2)	
Verantwortliche/r	Leiter der AG Mikrobielle Ökologie
Dozent(inn)en	Dozent(inn)en der Mikrobiellen Ökologie (zukünftige Zuordnung: Institut für Mikrobiologie)
Modulziele	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erwerb vertiefter Kenntnisse und Anwendung theoretischer und methodischer Grundlagen der "Molekularen Umweltmikrobiologie"
Modulinhalte	<p>Übung „Methoden der molekularen mikrobiellen Ökologie“</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Gewinnung von Umweltproben ▪ Molekularbiologische Techniken ▪ Nukleinsäureextraktion aus Umweltproben ▪ PCR-Techniken & Sequenzanalyse ▪ Mikroskopische Verfahren für den Nachweis heterotropher Prokaryonten (Zahl & Biomasse) ▪ Fingerprinting-Techniken für physiologisches Profil der mikrobiellen Gemeinschaft (Molekulare Techniken & Kulturtechniken) ▪ Identifizierung & Diversität von Mikroorganismen ▪ Fluoreszenz <i>in-situ</i> Hybridisierungs-Technologien <p>Seminar „Methoden der molekularen mikrobiellen Ökologie“</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aktuelle Forschungsarbeiten (Literatur/Forschungsprojekte) zu Methoden der molekularen Ökologie (begleitend zur Übung) ▪ Studium englischsprachiger Originalarbeiten und weiterführender Literatur („Pflichtlektüren“)

Vorlesung „Mikroskalige Methoden: Mikrotechniken und Mikrosensoren“

- Mikrohabitate (marine Aggregate, Biofilme, Grenzflächen)
- Mikrosensoren in der mikrobiellen Ökologie
 - Mikroelektroden (elektrochemische Prozesse, Clark-type Sauerstoffmikroelektroden, Schwefelwasserstoff-mikroelektroden, pH- und Redoxpotentialmikroelektroden)
 - Mikrooptoden und planare Optoden
- Applikation von Mikrosensoren
 - Interpretation und Modellierung von Sauerstoffmikroprofilen
 - Kleineräumige Verteilung mikrobieller photosynthetischer und respiratorischer Prozesse
 - *In-situ* Messungen
 - State of the Art
- Biosensoren
 - Zell- und Enzymsensoren
 - Mikrobielle Biosensoren
 - Respirationsbasierte Biosensoren
- Mikroskalige Techniken zur Bestimmung mikrobieller Abundanz, Diversität und Aktivität

Übung „Mikroskalige Methoden: Mikrotechniken und Mikrosensoren“

- Konstruktion von Mikrosensoren
- Sensor-spezifische Charakteristika
- Kalibrierung der Mikrosensoren
- Messungen mit Mikrosensoren in Sedimenten & Biofilmen
- Darstellung und Auswertung der Mikroprofile
- Präsentation und Diskussion der Ergebnisse

Vorlesung „Mikrobiologie extremer mariner Lebensräume II“ (wo)

- Extremophile Mikroorganismen (Vorkommen, Bedeutung)
- Biotechnologische Nutzung Extremophiler
- Mikrobielle Anpassung an extreme Bedingungen
- Archaea - Spezialisten in extremen Habitaten
- Mikrobiologie extremer Lebensräume
 - Oligotrophe Habitate (Tiefe Biosphäre, offener Ozean;
Starvation-Survival-Strategien)
 - Tiefsee (Hydrothermal vents, cold vents, Invertebraten-Bakterien Symbiosen)

- Kaltlebensräume: Arktis und Antarktis (Meereis, Packeis, Schnee, Gletscher, subglaziale Seen)

Vorlesung „Molekulare Grundlagen mikrobieller Interaktionen“ (wo)

- Definition der Formen intra- und interspezifischer mikrobieller Interaktionen
- Ausgewählte Beispiele mikrobieller Interaktionen:
 - Intraspezifische Interaktionen (Bacteria, Archaea)
 - Interspezifische Interaktionen:
 - Bacteria / Bacteria
 - Bacteria / Archaea
 - Prokaryonten / Pilze, Pflanzen
 - Prokaryonten / Tiere
 - Algen / Tiere
 - Pilze / Pflanzen, Tiere
- Antibiose

Vorlesung „Grundwasserökologie“ (wo)

- Hydrogeologische Grundbegriffe, Wasserkreislauf, Erscheinungsformen und Bildung von unterirdischem Wasser
- Biologie & Ökologie der ungesättigten Zone
- Grundwasserfauna, Viren & Pilze des Grundwassers
- Grundwassermikrobiologie (oberflächennahes & Tiefengrundwasser)
- Probennahme im Grundwasserraum
- Trinkwassergewinnung & -behandlung
- Chemische & biologische Eigenschaften von Trinkwasser
- Kontaminationen des Grundwasserraumes
- Sanierungstechnologien

Vorlesung „Mikrobielle Ökologie biotechnologischer Prozesse“ (wo)

- Abwasserreinigung
- Kompostierung
- Boden- & Grundwassersanierung
- Biogasanlagen
- Bioleaching
- Mikrobielle Kraftstoffherzeugung
- Einsatz mikrobieller Enzyme
- Ausgewählte Lebensmittel

Lehrveranstaltungen	▪ Methoden der molekularen mikrobiellen Ökologie	Ü	5 SWS
	▪ Methoden der molekularen mikrobiellen Ökologie	S	2 SWS

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mikroskalige Methoden, Mikrosensoren & Biosensoren ▪ Mikroskalige Methoden, Mikrosensoren & Biosensoren 	V	2 SWS
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mikroskalige Methoden, Mikrosensoren & Biosensoren 	Ü	1 SWS
	<i>wahlobligatorisch (EINE der gen. Veranstaltungen)</i>	V	1 SWS
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mikrobiologie Mariner Extremer Lebensräume II 	V	2 SWS
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Molekulare Grundlagen mikrobieller Interaktionen 	V	2 SWS
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grundwasserökologie oder Mikrobielle Ökologie biotechnologischer Prozesse (alternierendes Angebot) 	V	2 SWS
Arbeitsaufwand und LP	300 h; 10 LP		
Prüfungsleistung	Protokoll (benotet), Referat (benotet) und Klausur (benotet)		
Angebot	jährlich, beginnend im SS		
Dauer	1 Semester		
Empfohlene Einordnung	2.Semester		
Empfohlene Vorkenntnisse	B.Sc. in Biochemie, Chemie, Uww oder Biologie		

Mikrobenphysiologie/Biotechnologie (MB3)	
Verantwortliche/r	Leiter des AK Angewandte Mikrobiologie
Dozent(inn)en	Dozenten der Mikrobiologie und Biotechnologie
Modulziele	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erwerb eines vertieften Verständnisses von mikrobiologischen Prozessen auf physiologischer und molekularbiologischer Ebene ▪ Erwerb von Grundlagenkenntnissen der Biotechnologie und Bodenmikrobiologie
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Regulation des Stoffwechsels durch Umweltfaktoren auf physiologischer und molekularbiologischer Ebene; Adaptation von Zellen an Umweltfaktoren; grundlegende Regulationsmechanismen in mikrobiellen Zellen ▪ Rolle von Organismen, insbesondere Mikroorganismen, bei biotechnologischen Prozessen ▪ Bedeutung von Mikroorganismen in Bodensystemen

	(Abbau; Stoffumsätze; Kreisläufe; Bodenbildung)		
Lehrveranstaltungen	▪ Mikrobienphysiologie und Molekularbiologie	V	4 SWS
	▪ Biotechnologie	V	2 SWS
	▪ Bodenmikrobiologie	V	1 SWS
Arbeitsaufwand und LP	210 h; 7 LP		
Prüfungsleistung	Klausur (benotet)		
Angebot	jährlich, beginnend im SS		
Dauer	1 Semester		
Empfohlene Einordnung	2. Semester		
Empfohlene Vorkenntnisse	B.Sc. in Biochemie, Chemie, Uww oder Biologie		

Methoden der Umweltmikrobiologie (MB4)	
Verantwortliche/r	Leiter des AK Angewandte Mikrobiologie
Dozent(inn)en	Dozenten der Mikrobiologie und Biotechnologie
Modulziele	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aneignung von Methoden der Charakterisierung von Mikroorganismen, deren Enzymen und Inhaltsstoffen im Rahmen der Umweltmikrobiologie und der Angewandten Mikrobiologie ▪ Befähigung zum eigenständigen Umgang mit Apparaten und Geräten zur Erfassung mikrobiologischer Aktivitäten
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mikrobiologische und chemische Methoden der Abwasseranalyse (BSB, CSB, TOC, Leuchtbakterientest u.a) ▪ Charakterisierung von extrazellulären ligninolytischen Enzymen aus Pilzen ▪ Charakterisierung von Umweltschadstoffe und Naturstoffe abbauenden Bakterien und deren Enzymen ▪ Chromatographische Analyse (TLC, HPLC, GC) von Zellinhaltsstoffen von Mikroorganismen/Chemotaxonomie ▪ Molekulare Nachweismethoden von Bakterien in Umweltproben

Lehrveranstaltungen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Praktikum Angew. Mikrobiol./Umweltmikrobiol./Biotechnol.* ▪ Seminar zum Praktikum 	Ü	5 SWS
		S	2 SWS
Arbeitsaufwand und LP	240 h; 8 LP		
Prüfungsleistung	Referat (benotet) und Protokoll (benotet)		
Angebot	jährlich, beginnend im SS		
Dauer	1 Semester		
Empfohlene Einordnung	2.Semester		
Empfohlene Vorkenntnisse	B.Sc. in Biochemie, Chemie, Uww oder Biologie		

* Teilnehmerzahl begrenzt

MB5: Aquatische Mikrobiologie (Leiter der AG Mikrobielle Ökologie)
(wahlobligatorisch: alternativ zu MB6)

Aquatische Mikrobiologie (MB5)	
Verantwortliche/r	Leiter der AG Mikrobielle Ökologie
Dozent(inn)en	Dozent(inn)en der Mikrobiellen Ökologie (zukünftige Zuordnung: Institut für Mikrobiologie)
Modulziele	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erwerb vertiefter Kenntnisse & Anwendung der theoretischen und methodischen Grundlagen der „Aquatischen Mikrobiologie“
Modulinhalte	<p>Vorlesung „Mikrobiologie mariner Lebensräume I“</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Das Meer als Lebensraum ▪ Physikalisch-chemische Charakterisierung des Meerwassers ▪ Bedeutung & Charakterisierung mariner Mikroorganismen (Viren, Bakterien, Pilze, Mikroalgen) ▪ Methoden zur Visualisierung & Quantifizierung mariner Mikroorganismen ▪ Mikrobielle Gemeinschaften in Küstengewässern <ul style="list-style-type: none"> - Benthische & pelagische Gemeinschaften - Benthopelagische Kopplung - Mikrobielle Aktivitäten an Grenzflächen / Gradienten - Biofilme & Mikrobematten - Auftriebsgebiete ▪ Mikrobiologie der Ostsee

Vorlesung „Mikrobiologie extremer mariner Lebensräume II“

- Extremophile Mikroorganismen (Vorkommen, Bedeutung)
- Biotechnologische Nutzung Extremophiler
- Mikrobielle Anpassung an extreme Bedingungen
- Archaea - Spezialisten in extremen Habitaten
- Mikrobiologie extremer Lebensräume
 - Oligotrophe Habitate (Tiefe Biosphäre, offener Ozean; Starvation-Survival-Strategien)
 - Tiefsee (Hydrothermal vents, cold vents, Invertebraten-Bakterien Symbiosen)
 - Kaltlebensräume: Arktis und Antarktis (Meereis, Packeis, Schnee, Gletscher, subglaziale Seen)

Vorlesung „Ökologie der Ostsee“

- Einführung: Entstehung, Morphologie, Sedimente
- Hydrographie (Wasseraustausch, Wassertransport, vertikale Stratifikation, Salzwassereinströme)
- Pelagische Lebensgemeinschaften
 - Plankton - Definitionen / Klassifizierung / Systematik / Fangmethoden
 - Vorkommen & Bedeutung wichtiger Phytoplanktongruppen
 - Phytoplanktonblüten & Primärproduktion
 - Harmful algal blooms (HABs)
 - Bakterioplankton & Microbial Loop
 - Zooplankton & Vertikalwanderung
- Benthische Lebensgemeinschaften
 - Benthos - Definitionen / Klassifizierung / Fangmethoden
 - Mikro- und Makroalgen
 - Meio- und Makrofauna
- Ökologie der Küstengewässer (Bodden)
- Monitoring & Zustand der Ostsee (HELCOM)
- Nutzung der Ostsee (Fischerei, Windparks)
- Veränderungen der Ostsee

Vorlesung „Methoden der mikrobiellen Gewässerökologie“

- Probenentnahme aus aquatischen Biotopen
- Physiko-chemische Umgebungsparameter
- Methoden zur Charakterisierung von Sedimenten
- Methoden zur Isolierung & Kultivierung von Mikroorganismen
- Indirekte & direkte Verfahren der Zellzahlbestimmung
- Mikrobielle Biomasse & Diversität
- Identifizierung und physiologischer Zustand von Mikroorganismen

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ausgewählte Stoffwechselaktivitäten <p>Vorlesung „Grundwasserökologie“ (wo)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Hydrogeologische Grundbegriffe, Wasserkreislauf, Erscheinungsformen und Bildung von unterirdischem Wasser ▪ Biologie & Ökologie der ungesättigten Zone ▪ Grundwasserfauna, Viren & Pilze des Grundwassers ▪ Grundwassermikrobiologie (oberflächennahes & Tiefengrundwasser) ▪ Probennahme im Grundwasserraum ▪ Trinkwassergewinnung & -behandlung ▪ Chemische & biologische Eigenschaften von Trinkwasser ▪ Kontaminationen des Grundwasserraumes ▪ Sanierungstechnologien <p>Vorlesung „Mikrobielle Ökologie biotechnologischer Prozesse“ (wo)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Abwasserreinigung ▪ Kompostierung ▪ Boden- & Grundwassersanierung ▪ Biogasanlagen ▪ Bioleaching ▪ Mikrobielle Kraftstofferzeugung ▪ Einsatz mikrobieller Enzyme ▪ Ausgewählte Lebensmittel <p>Seminar „Mikrobiologie mariner Lebensräume I“ (wo)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aktuelle Forschungsarbeiten (Literatur/Forschungsprojekte) zur Mikrobiologie mariner Lebensräume ▪ Studium englischsprachiger Originalarbeiten und weiterführender Literatur („Pflichtlektüren“) 																					
Lehrveranstaltungen	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 70%; padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mikrobiologie Mariner Lebensräume I (WS) </td> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: middle;">V</td> <td style="width: 20%; text-align: center; vertical-align: middle;">1 SWS</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mikrobiologie Extremer Mariner Lebensräume II (SS) </td> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;">V</td> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;">1 SWS</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ökologie der Ostsee (SS) </td> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;">V</td> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;">1 SWS</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Methoden der mikrobiellen Gewässerökologie (WS) </td> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;">V</td> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;">1 SWS</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"><i>wahlobligatorisch; alternierendes Angebot:</i></td> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;">V</td> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;">2 SWS</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Grundwasserökologie oder </td> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;">V</td> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;">2 SWS</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mikrobielle Ökologie biotechnologischer Prozesse </td> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;">V</td> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;">2 SWS</td> </tr> </table>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mikrobiologie Mariner Lebensräume I (WS) 	V	1 SWS	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mikrobiologie Extremer Mariner Lebensräume II (SS) 	V	1 SWS	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ökologie der Ostsee (SS) 	V	1 SWS	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Methoden der mikrobiellen Gewässerökologie (WS) 	V	1 SWS	<i>wahlobligatorisch; alternierendes Angebot:</i>	V	2 SWS	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grundwasserökologie oder 	V	2 SWS	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mikrobielle Ökologie biotechnologischer Prozesse 	V	2 SWS
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mikrobiologie Mariner Lebensräume I (WS) 	V	1 SWS																				
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mikrobiologie Extremer Mariner Lebensräume II (SS) 	V	1 SWS																				
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ökologie der Ostsee (SS) 	V	1 SWS																				
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Methoden der mikrobiellen Gewässerökologie (WS) 	V	1 SWS																				
<i>wahlobligatorisch; alternierendes Angebot:</i>	V	2 SWS																				
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grundwasserökologie oder 	V	2 SWS																				
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mikrobielle Ökologie biotechnologischer Prozesse 	V	2 SWS																				

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mikrobiologie Mariner Lebensräume I (WS) 	S	2 SWS
Arbeitsaufwand und LP	180 h; 6 LP		
Prüfungsleistung	Klausur (benotet) und Referat (benotet) im 1. FS, Klausur (benotet) im 2. FS		
Angebot	jährlich, beginnend im WS und SS		
Dauer	2 Semester		
Empfohlene Einordnung	1. und 2.Semester		
Empfohlene Vorkenntnisse	B.Sc. in Biochemie, Chemie, Uww oder Biologie		

MB6: Mathematische Biologie (Leiter des AK Biomathematik)
(wahlobligatorisch: alternativ zu MB5)

Mathematische Biologie (MB6)			
Verantwortliche/r	Leiter des AK Biomathematik		
Dozent(inn)en	Dozent(inn)en des Instituts für Mathematik und Informatik der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät		
Modulziele	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erwerb von Kenntnissen und des Verständnisses der grundlegenden Modelltypen der Mathematischen Biologie ▪ Befähigung zum Erstellen von Modellen und deren Simulation 		
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Modelle der Populationsdynamik ▪ Modelle der Dynamik von ansteckenden Krankheiten ▪ Modelle biochemischer Reaktionen ▪ Populationsgenetik ▪ Reaktions-Diffusionsgleichungen ▪ Modellierung ehelicher Interaktionen 		
Lehrveranstaltungen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mathematische Biologie ▪ Mathematische Biologie 	V Ü	3 SWS 1 SWS
Arbeitsaufwand und LP	180 h; 6 LP		
Prüfungsleistung	Klausur (unbenotet)		
Angebot	jährlich, beginnend im SS		

Dauer	1 Semester
Empfohlene Einordnung	2. Semester
Empfohlene Vorkenntnisse	B.Sc. in Biochemie, Chemie, Uww oder Biologie

Wissenschaftliche Kommunikation f. Umweltwissenschaftler (MB7)			
Verantwortliche/r	Prüfungsausschussvorsitzende/r Uww		
Dozent(inn)en	Dozent(inn)en der Fachcluster		
Modulziele	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erarbeiten von Fähigkeiten und Fertigkeiten beim Abfassen und Präsentieren wissenschaftlicher Inhalte ▪ Erwerb vertiefter Kenntnisse in Präsentation und Disputation 		
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vorlesungen der Dozenten über Techniken des Vortrags u. Abfassung von Forschungs-, Masterarbeiten sowie Publikationen ▪ Eigenständige Vorträge der Studenten mit Auswertung: 50% clusterübergreifend, 50% in den Arbeitskreisen 		
Lehrveranstaltungen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vorlesung ▪ Seminar 	V	2 SWS
		S	2 SWS
Arbeitsaufwand und LP	150 h; 5 LP		
Prüfungsleistung	Referat (unbenotet)		
Angebot	jährlich, beginnend im WS		
Dauer	2 Semester		
Empfohlene Einordnung	1. und 2.Semester		
Empfohlene Vorkenntnisse	B.Sc. in Biochemie, Chemie, Uww oder Biologie		

Besonderes Verwaltungsrecht (MB8)	
Verantwortliche/r	beauftragte Lehrkraft für besondere Aufgaben an der Rechts- und Staatswissenschaftlichen Fakultät
Dozent(inn)en	Dozent/Innen der Rechts- u. Staatswissensch. Fakultät
Modulziele	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erwerb grundlegender Kenntnisse aus den Bereichen des Polizeirechts (Aufgaben, Zuständigkeiten und

	<p>Befugnisse der Ordnungs- und Polizeibehörden sowie Entschädigung und Kostentragung) und/oder des Kommunalrechts und der Verwaltungsorganisation (Verwaltungsorganisationsrecht, Tätigkeitsfelder der Gemeinden) und/oder des Bauplanungsrechts (Bauleitplanung und Planungsrechtliche Zulässigkeit von Vorhaben)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Befähigung zur Überprüfung hoheitlicher Akte aus diesen Bereichen auf ihre Rechtmäßigkeit am Maßstab der jeweils geltenden Rechtsnormen ▪ Befähigung zum praxisorientierten wiederholten Lösen von Fällen 		
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kommunalrecht/Verwaltungsorganisation <ul style="list-style-type: none"> • Unmittelbare und mittelbare Verwaltung • Beziehungen zwischen den verschiedenen Verwaltungseinheiten • Organisation der Bundes-, Landes- und Kommunalverwaltung • Fragen der kommunalen Selbstverwaltung • Sachliche Tätigkeitsfelder der Gemeinden (insbes. Stellung der Einwohner, Benutzung der Einrichtungen) • Wirtschaftliche Betätigung der Gemeinden ▪ Bauplanungsrecht: <ul style="list-style-type: none"> • Bauleitplanung und deren Sicherung • Zulässigkeit von baulichen Anlagen unter Einbeziehung der für die Falllösung im Baurecht notwendigen Bezüge zum Bauordnungsrecht ▪ Polizeirecht: <ul style="list-style-type: none"> • Aufgaben und Zuständigkeiten von Ordnungsbehörden und Polizei in der Abwehr von Gefahren für die öffentliche Sicherheit und Ordnung • die zur Aufgabenerfüllung eingeräumten Eingriffsbefugnisse • Vollzug von Ordnungs- und Polizeiverfügungen • Fragen der Entschädigung und Kostentragung 		
Lehrveranstaltungen	<p>Wahlobligatorisch: zwei der drei Veranstalt.:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Kommunalrecht (SS) ▪ Bauplanungsrecht (WS) ▪ Polizeirecht I (SS) 	<p>V</p> <p>V</p> <p>V</p>	<p>1 SWS</p> <p>2 SWS</p> <p>2 SWS</p>
Arbeitsaufwand und LP	180 h; 6 LP		
Prüfungsleistung	Mündl. Prüfung (benotet)		

Angebot	jährlich, beginnend im WS
Dauer	2 Semester
Empfohlene Einordnung	1. und 2.Semester
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlegende Kenntnisse des Staatsrechts und des Allgemeinen Verwaltungsrechts.

Betriebspraktikum (MB9)	
Verantwortliche/r	Vorsitzender Prüfungsausschuss Uww
	Das Betriebspraktikum wird auf formlosen Antrag an den Prüfungsausschussvorsitzenden oder an ein Mitglied des Prüfungsausschusses Uww (i.d.R. Clusterverantwortliche/r) genehmigt.
Modulziele	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erwerb von Einblicken in mögliche berufliche Tätigkeits- und Anforderungsprofile eines B.Sc./M.Sc. Umweltwissenschaften ▪ Befähigung zur eigenständigen Mitarbeit an Aufgabenfeldern in der betreuenden Einrichtung ▪ Erwerb von Einblicken in organisatorische, soziale und fachliche Strukturen der betreuenden Einrichtung ▪ Erlangung vertiefter Kenntnisse in Präsentation und Disputation
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ mindestens 8-wöchiger Praktikumsaufenthalt ▪ Clusterübergreifendes Seminar
Arbeitsaufwand und LP	420 h; 14 LP
Prüfungsleistung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ schriftliche Bestätigung des Betriebes / der Forschungseinrichtung über die Inhalte des Praktikums (unbenotet) ▪ Referat (unbenotet) ▪ Praktikumsbericht (unbenotet)
Angebot	Das Betriebspraktikum wird selbständig im 3. Fachsemester (oder Zwischensemester) durch die Studierenden organisiert.
Dauer	Die Praktikumszeit in der betreuenden Einrichtung sollte 8 Wochen nicht unterschreiten.
Empfohlene Einordnung	3. Semester
Empfohlene Vorkenntnisse	B.Sc. in Biochemie, Chemie, Uww oder Biologie

Forschungs-/Projektpraktikum (MB10)	
Verantwortliche/r	Prüfungsausschussvorsitzende/r Uww
Dozent(inn)en	Dozent(inn)en der Fachinstitute
Modulziele, -inhalte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erwerb erweiterter Kenntnisse zum selbstständigen wissenschaftlichen Arbeiten unter Maßgabe des Betreuers sowie zur Abfassung wissenschaftlicher Texte ▪ Erlangung vertiefter Kenntnisse in Präsentation und Disputation
Arbeitsaufwand und LP	300 h; 10 LP
Prüfungsleistung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Referat (benotet) ▪ Praktikumsbericht (benotet)
Dauer	ca. 8 Wochen, i.d.R. als Blockpraktikum
Empfohlene Einordnung	3. Semester oder Zwischensemester
Empfohlene Vorkenntnisse	B.Sc. in Biochemie, Chemie, Uww oder Biologie

Masterarbeit (MB11)	
Verantwortliche/r	Prüfungsausschussvorsitzende/r Uww
Dozent(inn)en	Dozent(inn)en der Fachinstitute
Modulziele, -inhalte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erwerb vertiefter Kenntnisse in der Planung einer komplexen Forschungsaufgabe und der Formulierung eines Forschungsprogramms ▪ Befähigung zur eigenständigen Durchführung eines komplexen Forschungsprogramms ▪ Befähigung zur schriftlichen Darstellung der Ergebnisse einer Forschungsarbeit ▪ Befähigung zur Disputation als mündlicher Präsentation und Diskussion (Verteidigung) einer Forschungsarbeit
Arbeitsaufwand und LP	900 h; 30 LP
Prüfungsleistung	Masterarbeit (benotet) und Verteidigung (benotet)
Dauer	1 Semester

Empfohlene Einordnung	4. Semester
Empfohlene Vorkenntnisse	B.Sc. in Biochemie, Chemie, Uww oder Biologie

Teil 3: Cluster Umweltphysik

Fortgeschrittene Umweltphysik 1+2 (Ph1, Ph2)			
Verantwortliche/r	Prüfungsausschutsvorsitzender Umweltwissenschaften		
Dozent(inn)en	Dozenten und Dozentinnen der Physik		
Modulziele	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verständnis des Systems Erde (Fokus auf erfahrbare menschliche Umwelt) mit physikalischen Methoden ▪ Verständnis übergeordneter Aspekte: (Klima, Stoff- und Energieströme, Ökosysteme) sowie der relevanten Teilsysteme, nämlich Atmosphäre, Hydrosphäre, sowie Boden- und Biosphäre ▪ Verständnis methodischer Ansätze eines stark gekoppelten Systems ▪ Vorbereitung, Erstellung und Präsentation eines eigenständigen Vortrags; Diskussion eigener und fremder Vorträge 		
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ (1) Klima und seine geographische Variation, Klimawandlung über die Jahrtausende und in den letzten Jahrzehnten; Fossile, nukleare, hydraulische, solare Energie und Wasserstoffspeicherung; Atmosphäre: Extraterrestrische Physik und Strahlenwirkung/Strahlenschutz; Hydrosphäre einschließlich Grundwasser und Kryosphäre (Meeresforschung/Meerestechnik); Boden- und Biosphäre (Agrar- und Ökosystemtechnik) ▪ (2) Methodische Ansätze: Semi-empirische Modell- und Theoriebildung; Systemische Meßkampagnen unter den von der Natur vorgegebenen Bedingungen ▪ (3) Aktuelle Forschungsthemen der Umweltwissenschaften 		
Lehrveranstaltungen	<p>Vorlesung sowie Selbststudium</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ (1) System Erde ▪ (2) Methodische Ansätze ▪ (3) Seminar (bei Bedarf fachübergreifend) 	V	4 SWS
		V	2 SWS
		S	2 SWS
Arbeitsaufwand und LP	390 h, 13 LP		

Prüfungsleistung	Klausur (benotet) oder mündl. Prüfung (benotet)
Angebot	1. und 2. Semesters
Dauer	2 Semester
Empfohlene Einordnung	1. und 2. Semester
Empfohlene Vorkenntnisse	B.Sc. in Uww oder Physik

Messmethoden der modernen Physik (Ph3)			
Verantwortliche/r	Prüfungsausschussvorsitzender Umweltwissenschaften		
Dozent(inn)en	Dozenten und Dozentinnen der experimentellen und angewandten Physik		
Modulziele	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Befähigung zum Umgang mit den modernen Meßmethoden der experimentellen Physik und ihrer physikalischen Grundlagen ▪ Erwerb vertiefter experimenteller Kenntnisse und Fertigkeiten 		
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ (1) Moderne Meßmethoden der Atom- und Molekülphysik, Festkörperphysik und Kernphysik; Oberflächenanalytik (Ellipsometrie, Röntgenbeugung, Neutronen- und Elektronenstreuung, Tunnelmikroskop, Kraftmikroskop, Photoelektronenspektroskopie, Ionenstrahlanalytik) Spektroskopische Methoden (Emissions-/Absorptionsspektroskopie, Laserinduzierte Fluoreszenz) Kernspinresonanz, Tomographie ▪ (2) Mie-Streuung, Ellipsometrie, Oberflächenanalytik, Diodenlaser-Absorptionsspektroskopie, Josephson-Effekte, Rasterkraftmikroskop, Elektronenemission und Sondendiagnostik, Videomikroskopie, Biophysikalische Charakterisierung von Proteinen, Isothermen und Phasenübergänge in zwei Dimensionen 		
Lehrveranstaltungen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ (1) Moderne Meßmethoden: Vorlesung, Selbststudium ▪ (2) Praktikum in Gruppen 	V/S P	2 SWS 8 SWS
Arbeitsaufwand und LP	360 h, 12 LP		
Prüfungsleistung	Protokoll (8 Teilleistungen, benotet) und Anwesenheit bei der Vorlesung		

Angebot	Vorlesung jährlich im Wintersemester Praktikum jedes Semester
Dauer	2 Semester
Empfohlene Einordnung	1. und 2. Semester
Empfohlene Vorkenntnisse	B.Sc. in Uww oder Physik

Biophysik (Ph4)	
Verantwortliche/r	Prüfungsausschutsvorsitzender Umweltwissenschaften
Dozent(inn)en	Dozenten und Dozentinnen der Physik und der Biochemie
Modulziele	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erwerb von erweitertem Verständnis der Physik von Biomolekülen ▪ Erwerb von Kenntnissen über experimentelle und theoretische Methoden zur Untersuchung von biologischen Molekülen im Volumen und an Grenzflächen einschließlich von Selbstorganisation ▪ Verständnis von oberflächenanalytischen und biophysikalischen Methoden ▪ Erwerb von Kenntnissen über intra- und intermolekulare Wechselwirkung, Makromoleküle und Self-Assembly, Photobiologie ▪ Erwerb von Kenntnissen über die Funktion der Zelle und ihre physikalische Realisierung, Struktur und Funktion verschiedener Proteine, Techniken zur Charakterisierung der Zelle und ihrer Bestandteile auf verschiedenen Längenskalen
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ (1) Biophysik: Zellkern (DNA und Transkribierung der genetischen Information), Endoplasmatisches Retikulum (Synthese und Sezernierung molekularer Bausteine), Mitochondrien (Treibstoff der Zelle, reversible Konformationsänderungen von Proteinen bei der Biofunktionalität, Membranpotential), Lysosomen, Golgi-Apparat Konditionierung der im ER synthetisierten Moleküle); Vesikel (physikalische und chemische Anbindung an die Membran sowie Ionen- und Molekültransport durch die Membran, Mechanische Eigenschaften der Membran und der Einfluss der Biopolymere). Zellverbände: Nervenleitung, Muskelbewegung (biologische Motoren) ▪ (2) Molekulare Selbstorganisation: Kovalente und

	<p>elektrostatische Bindung, van der Waals-Wechselwirkung, spezielle Wechselwirkungen: Wasserstoff-Brückenbindung, Hydrophobizität, Spezifische Wechselwirkungen (Schlüssel-Schloss-Bindung); Skalierung und Reichweite der Wechselwirkung in nano- und mesoskopischen Systemen (Lösungen von Salzen und Polymeren, molekulare Ordnung in dünnen Schichten), Thermodynamisches Gleichgewicht, Selbstorganisation (Mizellen, Vesikel). Chemisches Gleichgewicht, Kinetik und Rategleichungen (komplexe biochemische Prozesse). Photobiologie von Proteinen (Photosynthese, Sehprozeß)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ (3) Oberflächenanalytik: Grenzflächenphysik, Flüssigkeitsoberflächen, elektrisch geladene Grenzflächen, Oberflächenkräfte, kristalline Festkörperoberflächen, Adsorption, Oberflächenmodifizierung, Mizellen, Emulsionen und Schäume. Optische Techniken der Mikroskopie und Sensorik, Elektronenmikroskopie, Kraftmikroskopie, Einzelmolekültechniken (Kraftspektroskopie, optische Pinzetten, magnetische Sonden). Röntgenbeugung, Neutronen- und Elektronenstreuung, Tunnelmikroskop, Auger-, Photoelektronenspektroskopie) 		
Lehrveranstaltungen	<p>Vorlesungen und Selbststudium</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ (1) Biophysik ▪ (2) Molekulare Selbstorganisation ▪ (3) Oberflächenanalytik/Biophysikalische Methoden 	V	2 SWS
		V	2 SWS
		V	2 SWS
Arbeitsaufwand und LP	270 h, 9 LP		
Prüfungsleistung	Klausur (benotet) oder mündl. Prüfung (benotet) und schriftliche Hausarbeit (benotet) oder Referat (benotet) nach Vorgabe des Dozenten		
Angebot	1. und 2. Semester		
Dauer	2 Semester		
Empfohlene Einordnung	1. und 2. Semester		
Empfohlene Vorkenntnisse	B.Sc. in Uww oder Physik oder Biochemie		

Wissenschaftliche Kommunikation f. Umweltwissenschaftler (Ph5)			
Verantwortliche/r	Prüfungsausschussvorsitzende/r Uww		
Dozent(inn)en	Dozent(inn)en der Fachcluster		
Modulziele	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erarbeiten von Fähigkeiten und Fertigkeiten beim Abfassen und Präsentieren wissenschaftlicher Inhalte ▪ Erwerb vertiefter Kenntnisse in Präsentation und Disputation 		
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vorlesungen der Dozenten über Techniken des Vortrags u. Abfassung von Forschungs-, Masterarbeiten sowie Publikationen ▪ Eigenständige Vorträge der Studenten mit Auswertung: 50% clusterübergreifend, 50% in den Arbeitskreisen 		
Lehrveranstaltungen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vorlesung ▪ Seminar 	V	2 SWS
		S	2 SWS
Arbeitsaufwand und LP	150 h; 5 LP		
Prüfungsleistung	Referat (unbenotet)		
Angebot	jährlich, beginnend im WS		
Dauer	2 Semester		
Empfohlene Einordnung	1. und 2.Semester		
Empfohlene Vorkenntnisse	B.Sc. in Biochemie, Chemie, Uww oder Biologie		

Besonderes Verwaltungsrecht (Ph6)	
Verantwortliche/r	beauftragte Lehrkraft für besondere Aufgaben an der Rechts- und Staatswissenschaftlichen Fakultät
Dozent(inn)en	Dozent/Innen der Rechts- u. Staatswissensch. Fakultät
Modulziele	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erwerb grundlegender Kenntnisse aus den Bereichen des Polizeirechts (Aufgaben, Zuständigkeiten und Befugnisse der Ordnungs- und Polizeibehörden sowie Entschädigung und Kostentragung) und/oder des Kommunalrechts und der Verwaltungsorganisation (Verwaltungsorganisationsrecht, Tätigkeitsfelder der Gemeinden) und/oder des Bauplanungsrechts (Bauleitplanung und Planungsrechtliche Zulässigkeit von Vorhaben) ▪ Befähigung zur Überprüfung hoheitlicher Akte aus

	<p>diesen Bereichen auf ihre Rechtmäßigkeit am Maßstab der jeweils geltenden Rechtsnormen</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Befähigung zum praxisorientierten wiederholten Lösen von Fällen 		
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kommunalrecht/Verwaltungsorganisation <ul style="list-style-type: none"> • Unmittelbare und mittelbare Verwaltung • Beziehungen zwischen den verschiedenen Verwaltungseinheiten • Organisation der Bundes-, Landes- und Kommunalverwaltung • Fragen der kommunalen Selbstverwaltung • Sachliche Tätigkeitsfelder der Gemeinden (insbes. Stellung der Einwohner, Benutzung der Einrichtungen) • Wirtschaftliche Betätigung der Gemeinden ▪ Bauplanungsrecht: <ul style="list-style-type: none"> • Bauleitplanung und deren Sicherung • Zulässigkeit von baulichen Anlagen unter Einbeziehung der für die Falllösung im Baurecht notwendigen Bezüge zum Bauordnungsrecht ▪ Polizeirecht: <ul style="list-style-type: none"> • Aufgaben und Zuständigkeiten von Ordnungsbehörden und Polizei in der Abwehr von Gefahren für die öffentliche Sicherheit und Ordnung • die zur Aufgabenerfüllung eingeräumten Eingriffsbefugnisse • Vollzug von Ordnungs- und Polizeiverfügungen • Fragen der Entschädigung und Kostentragung 		
Lehrveranstaltungen	<p>Wahlobligatorisch: zwei der drei Veranstalt.:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Kommunalrecht (SS) ▪ Bauplanungsrecht (WS) ▪ Polizeirecht I (SS) 	<p>V</p> <p>V</p> <p>V</p>	<p>1 SWS</p> <p>2 SWS</p> <p>2 SWS</p>
Arbeitsaufwand und LP	180 h; 6 LP		
Prüfungsleistung	Mündl. Prüfung (benotet)		
Angebot	jährlich, beginnend im WS		
Dauer	2 Semester		
Empfohlene Einordnung	1. und 2.Semester		
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlegende Kenntnisse des Staatsrechts und des Allgemeinen Verwaltungsrechts.		

Methodenpraktikum (Ph7)			
Verantwortliche/r	Prüfungsausschussvorsitzender Umweltwissenschaften		
Dozent(inn)en	Dozenten und Dozentinnen der experimentellen und angewandten Physik		
Modulziele	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erwerb vertiefter experimenteller Kenntnisse und Fertigkeiten in der experimentellen Physik 		
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ (1) Moderne Meßmethoden der Atom- und Molekülphysik, Festkörperphysik und Kernphysik; Oberflächenanalytik (Ellipsometrie, Röntgenbeugung, Neutronen- und Elektronenstreuung, Tunnelmikroskop, Kraftmikroskop, Photoelektronenspektroskopie, Ionenstrahlanalytik) Spektroskopische Methoden (Emissions-/Absorptionsspektroskopie, Laserinduzierte Fluoreszenz) Kernspinresonanz, Tomographie ▪ (2) Mie-Streuung, Ellipsometrie, Oberflächenanalytik, Diodenlaser-Absorptionsspektroskopie, Josephson-Effekte, Rasterkraftmikroskop, Elektronenemission und Sondendiagnostik, Videomikroskopie, Biophysikalische Charakterisierung von Proteinen, Isothermen und Phasenübergänge in zwei Dimensionen 		
Lehrveranstaltungen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Praktikum in Gruppen 	P	4 SWS
Arbeitsaufwand und LP	180 h, 6 LP		
Prüfungsleistung	Protokoll (benotet)		
Angebot	Wintersemester		
Dauer	1 Semester		
Empfohlene Einordnung	3. Semester		
Empfohlene Vorkenntnisse	B.Sc. in Uww oder Physik		

Betriebspraktikum (Ph8)	
Verantwortliche/r	Vorsitzender Prüfungsausschuss Uww

	Das Betriebspraktikum wird auf formlosen Antrag an den Prüfungsausschussvorsitzenden oder an ein Mitglied des Prüfungsausschusses Uww (i.d.R. Clusterverantwortliche/r) genehmigt.
Modulziele	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erwerb von Einblicken in mögliche berufliche Tätigkeits- und Anforderungsprofile eines B.Sc./M.Sc. Umweltwissenschaften ▪ Befähigung zur eigenständigen Mitarbeit an Aufgabenfeldern in der betreuenden Einrichtung ▪ Erwerb von Einblicken in organisatorische, soziale und fachliche Strukturen der betreuenden Einrichtung ▪ Erlangung vertiefter Kenntnisse in Präsentation und Disputation
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ mindestens 8-wöchiger Praktikumsaufenthalt ▪ Clusterübergreifendes Seminar
Arbeitsaufwand und LP	420 h; 14 LP
Prüfungsleistung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ schriftliche Bestätigung des Betriebes / der Forschungseinrichtung über die Inhalte des Praktikums (unbenotet) ▪ Referat (unbenotet) ▪ Praktikumsbericht (unbenotet)
Angebot	Das Betriebspraktikum wird selbständig im 3. Fachsemester (oder Zwischensemester) durch die Studierenden organisiert.
Dauer	Die Praktikumszeit in der betreuenden Einrichtung sollte 8 Wochen nicht unterschreiten.
Empfohlene Einordnung	3. Semester
Empfohlene Vorkenntnisse	B.Sc. in Biochemie, Chemie, Uww oder Biologie

Forschungs-/Projektpraktikum (Ph9)	
Verantwortliche/r	Prüfungsausschussvorsitzende/r Uww
Dozent(inn)en	Dozent(inn)en der Fachinstitute
Modulziele, -inhalte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erwerb erweiterter Kenntnisse zum selbstständigen wissenschaftlichen Arbeiten unter Maßgabe des Betreuers sowie zur Abfassung wissenschaftlicher Texte ▪ Erlangung vertiefter Kenntnisse in Präsentation und Disputation

Arbeitsaufwand und LP	300 h; 10 LP
Prüfungsleistung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Referat (benotet) ▪ Praktikumsbericht (benotet)
Dauer	ca. 8 Wochen, i.d.R. als Blockpraktikum
Empfohlene Einordnung	3. Semester oder Zwischensemester
Empfohlene Vorkenntnisse	B.Sc. in Biochemie, Chemie, Uww oder Biologie

Masterarbeit (Ph10)	
Verantwortliche/r	Prüfungsausschussvorsitzende/r Uww
Dozent(inn)en	Dozent(inn)en der Fachinstitute
Modulziele, -inhalte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erwerb vertiefter Kenntnisse in der Planung einer komplexen Forschungsaufgabe und der Formulierung eines Forschungsprogramms ▪ Befähigung zur eigenständigen Durchführung eines komplexen Forschungsprogramms ▪ Befähigung zur schriftlichen Darstellung der Ergebnisse einer Forschungsarbeit ▪ Befähigung zur Disputation als mündlicher Präsentation und Diskussion (Verteidigung) einer Forschungsarbeit
Arbeitsaufwand und LP	900 h; 30 LP
Prüfungsleistung	Masterarbeit (benotet) und Verteidigung (benotet)
Dauer	1 Semester
Empfohlene Einordnung	4. Semester
Empfohlene Vorkenntnisse	B.Sc. in Biochemie, Chemie, Uww oder Biologie

Teil 4: Cluster Umweltbiologie/-ökologie

Evolutionsökologie (UB1)	
Verantwortlicher	Leiter der AG ‚Tierökologie‘
Dozenten	Dozenten und Dozentinnen des Zoologischen Instituts und Museums

Modulziele	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erwerb vertiefter theoretischer Kenntnisse im Bereich der Evolutionsökologie ▪ Befähigung zur wissenschaftlichen Hypothesenprüfung; Befähigung zu eigenständiger Konzeption und Durchführung von Experimenten sowie zur eigenständigen Analyse der erhobenen Daten 		
Modulinhalte	<p>Vorlesung „Evolutionsökologie“</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Themenkreis der Evolutionsökologie ▪ Grundlagen der Evolutionsbiologie ▪ Selektion und Adaptation ▪ Merkmalsvariation; ‚Life-history-Theorie‘ ▪ Kompromisse zwischen Merkmalen der Lebensgeschichte ▪ Habitatwahl ▪ Adaptives Ernährungsverhalten ▪ Ökologie der Sexualität ▪ Männliche und weibliche Fortpflanzungsstrategien ▪ Ökologie des Sozialverhaltens ▪ Der Mensch: Zwischen Kreationismus und Soziobiologie ▪ Angewandte Evolutionsökologie <p>Seminar „Evolutionsökologie“</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Selbständige Erarbeitung und Präsentation von ausgesuchten Themen zur Evolutionsökologie <p>Praktikum „Evolutionsökologisches Praktikum“:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Fähigkeit zur wissenschaftlichen Hypothesenprüfung ▪ Versuchsdesign; Konzeption eines wissenschaftliches Experimentes ▪ Eigenständige Durchführung eines wissenschaftlichen Experimentes 		
Lehrveranstaltungen (in LP, SWS und h)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Evolutionsökologie ▪ Evolutionsökologie ▪ Evolutionsökologisches Praktikum 	<p>V</p> <p>S</p> <p>P</p>	<p>2 SWS</p> <p>2 SWS</p> <p>5 SWS</p>
Arbeitsaufwand und LP	300 h, 10 LP		
Prüfungsleistung	Klausur (60 Minuten, benotet) und Protokoll zum Praktikum (unbenotet)		
Angebot	jährlich		
Dauer	1 Semester (WS)		
Empfohlene Einordnung	1. oder 3. Semester		
Empfohlene Vorkenntnisse			

Aquatische Mikrobiologie (UB2)	
Verantwortliche/r	Leiter der AG Mikrobielle Ökologie
Dozent(inn)en	Dozent(inn)en der Mikrobiellen Ökologie (zukünftige Zuordnung: Institut für Mikrobiologie)
Modulziele	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erwerb von vertieften Kenntnissen und Befähigung zur Anwendung der theoretischen und methodischen Grundlagen der „Aquatischen Mikrobiologie“
Modulinhalte	<p>Vorlesung „Mikrobiologie mariner Lebensräume I“</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Das Meer als Lebensraum ▪ Physikalisch-chemische Charakterisierung des Meerwassers ▪ Bedeutung & Charakterisierung mariner Mikroorganismen (Viren, Bakterien, Pilze, Mikroalgen) ▪ Methoden zur Visualisierung & Quantifizierung mariner Mikroorganismen ▪ Mikrobielle Gemeinschaften in Küstengewässern <ul style="list-style-type: none"> - Benthische & pelagische Gemeinschaften - Benthopelagische Kopplung - Mikrobielle Aktivitäten an Grenzflächen / Gradienten - Biofilme & Mikrobennatten - Auftriebsgebiete ▪ Mikrobiologie der Ostsee <p>Vorlesung „Mikrobiologie extremer mariner Lebensräume II“</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Extremophile Mikroorganismen (Vorkommen, Bedeutung) ▪ Biotechnologische Nutzung Extremophiler ▪ Mikrobielle Anpassung an extreme Bedingungen ▪ Archaea - Spezialisten in extremen Habitaten ▪ Mikrobiologie extremer Lebensräume <ul style="list-style-type: none"> - Oligotrophe Habitate (Tiefe Biosphäre, offener Ozean; Starvation-Survival-Strategien) - Tiefsee (Hydrothermal vents, cold vents, Invertebraten-Bakterien Symbiosen) - Kaltlebensräume: Arktis und Antarktis (Meereis, Packeis, Schnee, Gletscher, subglaziale Seen) <p>Vorlesung „Ökologie der Ostsee“</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Einführung: Entstehung, Morphologie, Sedimente ▪ Hydrographie (Wasseraustausch, Wassertransport, vertikale Stratifikation, Salzwassereinströme) ▪ Pelagische Lebensgemeinschaften <ul style="list-style-type: none"> - Plankton - Definitionen / Klassifizierung / Systematik /

Fangmethoden

- Vorkommen & Bedeutung wichtiger

Phytoplanktongruppen

- Phytoplanktonblüten & Primärproduktion
- Harmful algal blooms (HABs)
- Bakterioplankton & Microbial Loop
- Zooplankton & Vertikalwanderung

▪ Benthische Lebensgemeinschaften

- Benthos - Definitionen / Klassifizierung /

Fangmethoden

- Mikro- und Makroalgen
- Meio- und Makrofauna

▪ Ökologie der Küstengewässer (Bodden)

▪ Monitoring & Zustand der Ostsee (HELCOM)

▪ Nutzung der Ostsee (Fischerei, Windparks)

▪ Veränderungen der Ostsee

Vorlesung „Methoden der mikrobiellen Gewässerökologie“

- Probenentnahme aus aquatischen Biotopen
- Physiko-chemische Umgebungsparameter
- Methoden zur Charakterisierung von Sedimenten
- Methoden zur Isolierung & Kultivierung von Mikroorganismen
- Indirekte & direkte Verfahren der Zellzahlbestimmung
- Mikrobielle Biomasse & Diversität
- Identifizierung und physiologischer Zustand von Mikroorganismen
- Ausgewählte Stoffwechselaktivitäten

Übung „Methoden der mikrobiellen Gewässerökologie“

- Einführung in die Epifluoreszenz-Mikroskopie
- Herstellung von Präparaten zur Detektion von Mikroorganismen (Fixierungs- & Färbetechniken, Membranfiltration)
- Visualisierung & Dokumentation fluoreszenzmarkierter Mikroorganismen (Reinkulturen prokaryotischer & eukaryotischer Mikroorganismen, Umweltproben)
- Qualitative & quantitative Auswertung der Präparate (Primäre & sekundäre Fluoreszenz, Eigenschaften der Fluorochrome, Bleaching, Background-Fluoreszenz)
- Nachweis respirationsaktiver Mikroorganismen
- Diskussion methodischer Limitationen der Nachweise

Übung „Methoden der molekularen mikrobiellen Ökologie“

- Gewinnung von Umweltproben
- Molekularbiologische Techniken

	<ul style="list-style-type: none"> - Nukleinsäureextraktion aus Umweltproben - PCR-Techniken & Sequenzanalyse ▪ Mikroskopische Verfahren für den Nachweis heterotropher Prokaryonten (Zahl & Biomasse) ▪ Fingerprinting-Techniken für physiologisches Profil der mikrobiellen Gemeinschaft (Molekulare Techniken & Kulturtechniken) ▪ Identifizierung & Diversität von Mikroorganismen ▪ Fluoreszenz <i>in-situ</i> Hybridisierungs-Technologien <p>Vorlesung „Grundwasserökologie“ (wo)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Hydrogeologische Grundbegriffe, Wasserkreislauf, Erscheinungsformen und Bildung von unterirdischem Wasser ▪ Biologie & Ökologie der ungesättigten Zone ▪ Grundwasserfauna, Viren & Pilze des Grundwassers ▪ Grundwassermikrobiologie (oberflächennahes & Tiefengrundwasser) ▪ Probennahme im Grundwasserraum ▪ Trinkwassergewinnung & -behandlung ▪ Chemische & biologische Eigenschaften von Trinkwasser ▪ Kontaminationen des Grundwasserraumes ▪ Sanierungstechnologien <p>Vorlesung „Mikrobielle Ökologie biotechnologischer Prozesse“ (wo)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Abwasserreinigung ▪ Kompostierung ▪ Boden- & Grundwassersanierung ▪ Biogasanlagen ▪ Bioleaching ▪ Mikrobielle Kraftstofferzeugung ▪ Einsatz mikrobieller Enzyme ▪ Ausgewählte Lebensmittel <p>Seminar „Mikrobiologie mariner Lebensräume I“ (wo)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aktuelle Forschungsarbeiten (Literatur/Forschungsprojekte) zur Mikrobiologie mariner Lebensräume ▪ Studium englischsprachiger Originalarbeiten und weiterführender Literatur („Pflichtlektüren“) 		
Lehrveranstaltungen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mikrobiologie Mariner Lebensräume I (WS) 	V	1 SWS
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mikrobiologie Extremer Mariner Lebensräume II (SS) 	V	1 SWS
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ökologie der Ostsee (SS) 	V	1 SWS

	<ul style="list-style-type: none"> Methoden der mikrobiellen Gewässerökologie (WS) 	V	1 SWS
	<ul style="list-style-type: none"> Methoden der mikrobiellen Gewässerökologie (WS) 	Ü	1 SWS
	<ul style="list-style-type: none"> Methoden der molekularen mikrobiellen Ökologie 	Ü	5 SWS
	<i>wahlobligatorisch; alternierendes Angebot:</i>	V	2 SWS
	<ul style="list-style-type: none"> Grundwasserökologie oder Mikrobielle Ökologie biotechnologischer Prozesse 	V	2 SWS
	<ul style="list-style-type: none"> Mikrobiologie Mariner Lebensräume I (WS) 	S	2 SWS
Arbeitsaufwand und LP	300 h; 10 LP		
Prüfungsleistung	Klausur (benotet) im 1. FS, Klausur (benotet) und Protokoll (benotet) im 2. FS		
Angebot	jährlich, beginnend im WS und SS		
Dauer	2 Semester		
Empfohlene Einordnung	1. und 2.Semester		
Empfohlene Vorkenntnisse	B.Sc. in Biochemie, Chemie, Uww oder Biologie		

Mathematische Biologie (UB3)	
Verantwortliche/r	Leiter des AK Biomathematik
Dozent(inn)en	Dozent(inn)en des Instituts für Mathematik und Informatik der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät
Modulziele	<ul style="list-style-type: none"> Erwerb von Kenntnissen und des Verständnisses der grundlegenden Modelltypen der Mathematischen Biologie Befähigung zum Erstellen von Modellen und deren Simulation
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> Modelle der Populationsdynamik Modelle der Dynamik von ansteckenden Krankheiten Modelle biochemischer Reaktionen Populationsgenetik

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reaktions-Diffusionsgleichungen ▪ Modellierung ehelicher Interaktionen 		
Lehrveranstaltungen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mathematische Biologie ▪ Mathematische Biologie 	V Ü	3 SWS 1 SWS
Arbeitsaufwand und LP	180 h; 6 LP		
Prüfungsleistung	Klausur (unbenotet)		
Angebot	jährlich, beginnend im SS		
Dauer	1 Semester		
Empfohlene Einordnung	2. Semester		
Empfohlene Vorkenntnisse	B.Sc. in Biochemie, Chemie, Uww oder Biologie		

Global change (UB4)	
Verantwortliche/r	Leiter der AG Landschaftsökologie
Dozent(inn)en	Dozent(inn)en des Instituts für Botanik und Landschaftsökologie
Modulziele	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erwerb von Kenntnissen zu den Grundlagen der Ökosystem- und Landschaftsforschung und der naturwissenschaftlichen Klimaforschung ▪ Erwerb von Kenntnissen des aktuellen Wissensstands globaler Umweltprobleme
Modulinhalte	<p>Vorlesung “Climate Change” Naturwissenschaftliche Grundlagen der modernen Klimaforschung Grundmechanismen des "Treibhauseffektes", Stand der Modellierung des globalen Klimas durch Simulationen, Prognosen bei weiterer anthropogener Belastung Klimadynamik der Erdgeschichte Ausgewählte regionale Fallbeispiele</p> <p>Vorlesung “Global Environmental Problems” Besonderheiten des Planeten Erde Ausgewählte biogeochemische Kreisläufe Der globale Kohlenstoffkreislauf, die Rollen von Atmosphäre, Oberflächen- und Tiefenozean, der Land-Biomasse, Böden und menschlicher Eingriffe Die globalen N- und P-Kreisläufe im Vergleich Energiehaushalt und globales Klima</p>

	<p>physische, soziale und ökonomische Folgen künftiger anthropogener Erwärmung der Atmosphäre Einfache mathematische Zusammenhänge in Stoffkreislauf- und Bevölkerungsmodellen: Average Age und Average Residence Time Energiebilanz der Bundesrepublik Deutschland als Beispiel für ein technisches Energiesystem, frühere und künftige Trends Empirische Daten zu den wichtigsten nicht erneuerbaren Ressourcen globale Wasserkreislauf und seine Beeinflussung durch den Menschen Bevölkerungswachstum und Ernährungsbasis des Menschen (Böden, globales landwirtschaftliches Produktionspotential)</p> <p>Vorlesung „Principles of Landscape Ecology“ Grundprobleme der Wissenschaftstheorie Reduktionismus und Emergenz / Holismus und Atomismus Geschichte der Landschaftsökologie Das Ökosystem-Konzept Die Diversitäts-Stabilitäts-Hypothese Resilienzkonzepte Selbstorganisation / Selbstregulation Hierarchiekonzepte Evolution und Dynamik von Landschaften Landschaft im Nutzungskonflikt</p>		
Lehrveranstaltungen	<u>wahlobligatorisch: 2 von drei</u> <u>Veranstaltungen:</u> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Climate Change ▪ Global Environmental Problems ▪ Principles of Landscape Ecology 	V	2 SWS
		V	2 SWS
		V	2 SWS
Arbeitsaufwand und LP	180 h; 6 LP		
Prüfungsleistung	Mündl. Prüfung (benotet)		
Angebot	jährlich, beginnend im WS		
Dauer	2 Semester		
Empfohlene Einordnung	1. und 2.Semester		
Empfohlene Vorkenntnisse	B.Sc. in Biochemie, Chemie, Uww oder Biologie		

Wissenschaftliche Kommunikation f. Umweltwissenschaftler (UB5)			
Verantwortliche/r	Prüfungsausschussvorsitzende/r Uww		
Dozent(inn)en	Dozent(inn)en der Fachcluster		
Modulziele	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erarbeiten von Fähigkeiten und Fertigkeiten beim Abfassen und Präsentieren wissenschaftlicher Inhalte ▪ Erwerb vertiefter Kenntnisse in Präsentation und Disputation 		
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vorlesungen der Dozenten über Techniken des Vortrags u. Abfassung von Forschungs-, Masterarbeiten sowie Publikationen ▪ Eigenständige Vorträge der Studenten mit Auswertung: 50% clusterübergreifend, 50% in den Arbeitskreisen 		
Lehrveranstaltungen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vorlesung ▪ Seminar 	V	2 SWS
		S	2 SWS
Arbeitsaufwand und LP	150 h; 5 LP		
Prüfungsleistung	Referat (unbenotet)		
Angebot	jährlich, beginnend im WS		
Dauer	2 Semester		
Empfohlene Einordnung	1. und 2.Semester		
Empfohlene Vorkenntnisse	B.Sc. in Biochemie, Chemie, Uww oder Biologie		

Besonderes Verwaltungsrecht (UB6)	
Verantwortliche/r	beauftragte Lehrkraft für besondere Aufgaben an der Rechts- und Staatswissenschaftlichen Fakultät
Dozent(inn)en	Dozent/Innen der Rechts- u. Staatswissensch. Fakultät
Modulziele	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erwerb grundlegender Kenntnisse aus den Bereichen des Polizeirechts (Aufgaben, Zuständigkeiten und Befugnisse der Ordnungs- und Polizeibehörden sowie Entschädigung und Kostentragung) und/oder des Kommunalrechts und der Verwaltungsorganisation (Verwaltungsorganisationsrecht, Tätigkeitsfelder der Gemeinden) und/oder des Bauplanungsrechts (Bauleitplanung und Planungsrechtliche Zulässigkeit von Vorhaben) ▪ Befähigung zur Überprüfung hoheitlicher Akte aus diesen Bereichen auf ihre Rechtmäßigkeit am Maßstab

	<p>der jeweils geltenden Rechtsnormen</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Befähigung zum praxisorientierten wiederholten Lösen von Fällen 		
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kommunalrecht/Verwaltungsorganisation <ul style="list-style-type: none"> • Unmittelbare und mittelbare Verwaltung • Beziehungen zwischen den verschiedenen Verwaltungseinheiten • Organisation der Bundes-, Landes- und Kommunalverwaltung • Fragen der kommunalen Selbstverwaltung • Sachliche Tätigkeitsfelder der Gemeinden (insbes. Stellung der Einwohner, Benutzung der Einrichtungen) • Wirtschaftliche Betätigung der Gemeinden ▪ Bauplanungsrecht: <ul style="list-style-type: none"> • Bauleitplanung und deren Sicherung • Zulässigkeit von baulichen Anlagen unter Einbeziehung der für die Falllösung im Baurecht notwendigen Bezüge zum Bauordnungsrecht ▪ Polizeirecht: <ul style="list-style-type: none"> • Aufgaben und Zuständigkeiten von Ordnungsbehörden und Polizei in der Abwehr von Gefahren für die öffentliche Sicherheit und Ordnung • die zur Aufgabenerfüllung eingeräumten Eingriffsbefugnisse • Vollzug von Ordnungs- und Polizeiverfügungen • Fragen der Entschädigung und Kostentragung 		
Lehrveranstaltungen	<p>Wahlobligatorisch: zwei der drei Veranstalt.:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Kommunalrecht (SS) ▪ Bauplanungsrecht (WS) ▪ Polizeirecht I (SS) 	V	1 SWS
		V	2 SWS
		V	2 SWS
Arbeitsaufwand und LP	180 h; 6 LP		
Prüfungsleistung	Mündl. Prüfung (benotet)		
Angebot	jährlich, beginnend im WS		
Dauer	2 Semester		
Empfohlene Einordnung	1. und 2.Semester		
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlegende Kenntnisse des Staatsrechts und des Allgemeinen Verwaltungsrechts.		

Betriebspraktikum (UB7)	
Verantwortliche/r	Vorsitzender Prüfungsausschuss Uww
	Das Betriebspraktikum wird auf formlosen Antrag an den Prüfungsausschussvorsitzenden oder an ein Mitglied des Prüfungsausschusses Uww (i.d.R. Clusterverantwortliche/r) genehmigt.
Modulziele	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erwerb von Einblicken in mögliche berufliche Tätigkeits- und Anforderungsprofile eines B.Sc./M.Sc. Umweltwissenschaften ▪ Befähigung zur eigenständigen Mitarbeit an Aufgabenfeldern in der betreuenden Einrichtung ▪ Erwerb von Einblicken in organisatorische, soziale und fachliche Strukturen der betreuenden Einrichtung ▪ Erlangung vertiefter Kenntnisse in Präsentation und Disputation
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ mindestens 8-wöchiger Praktikumsaufenthalt ▪ Clusterübergreifendes Seminar
Arbeitsaufwand und LP	420 h; 14 LP
Prüfungsleistung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ schriftliche Bestätigung des Betriebes / der Forschungseinrichtung über die Inhalte des Praktikums (unbenotet) ▪ Referat (unbenotet) ▪ Praktikumsbericht (unbenotet)
Angebot	Das Betriebspraktikum wird selbständig im 3. Fachsemester (oder Zwischensemester) durch die Studierenden organisiert.
Dauer	Die Praktikumszeit in der betreuenden Einrichtung sollte 8 Wochen nicht unterschreiten.
Empfohlene Einordnung	3. Semester
Empfohlene Vorkenntnisse	B.Sc. in Biochemie, Chemie, Uww oder Biologie

Forschungs-/Projektpraktikum (UB8)	
	Prüfungsausschussvorsitzende/r Uww
Dozent(inn)en	Dozent(inn)en der Fachinstitute
Modulziele, -inhalte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erwerb erweiterter Kenntnisse zum selbstständigen wissenschaftlichen Arbeiten unter Maßgabe des

	Betreuers sowie zur Abfassung wissenschaftlicher Texte <ul style="list-style-type: none"> ▪ Erlangung vertiefter Kenntnisse in Präsentation und Disputation
Arbeitsaufwand und LP	300 h; 10 LP
Prüfungsleistung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Referat (benotet) ▪ Praktikumsbericht (benotet)
Dauer	ca. 8 Wochen, i.d.R. als Blockpraktikum
Empfohlene Einordnung	3. Semester oder Zwischensemester
Empfohlene Vorkenntnisse	B.Sc. in Biochemie, Chemie, Uww oder Biologie

Masterarbeit (UB9)	
Verantwortliche/r	Prüfungsausschussvorsitzende/r Uww
Dozent(inn)en	Dozent(inn)en der Fachinstitute
Modulziele, -inhalte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erwerb vertiefter Kenntnisse in der Planung einer komplexen Forschungsaufgabe und der Formulierung eines Forschungsprogramms ▪ Befähigung zur eigenständigen Durchführung eines komplexen Forschungsprogramms ▪ Befähigung zur schriftlichen Darstellung der Ergebnisse einer Forschungsarbeit ▪ Befähigung zur Disputation als mündlicher Präsentation und Diskussion (Verteidigung) einer Forschungsarbeit
Arbeitsaufwand und LP	900 h; 30 LP
Prüfungsleistung	Masterarbeit (benotet) und Verteidigung (benotet)
Dauer	1 Semester
Empfohlene Einordnung	4. Semester
Empfohlene Vorkenntnisse	B.Sc. in Biochemie, Chemie, Uww oder Biologie

Teil 5: Cluster Umweltchemie/Umweltanalytik

Umweltanalytik/Umweltchemie (UC1, UC2)			
Verantwortliche/r	Leiter des AK Analytische Chemie und Umweltchemie		
Dozent(inn)en	Dozentinnen und Dozenten der Biochemie und Biologie		
Modulziele	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Entwicklung eines umfassenden Verständnisses für umweltchemische und umweltanalytische Probleme und Befähigung zu grundlegenden Problemlösungen ▪ Erwerb von biochemischen Kenntnissen der abiotischen und biotischen Wechselwirkungen der Organismen im Ökosystem 		
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Chemie und Analytik der Atmosphäre, Hydrosphäre und Pedosphäre ▪ Grundlagen der elektrochemischen Analytik unter bes. Berücksichtigung umweltrelevanter und biochemischer Fragestellungen ▪ Grundlagen der chemischen und biochemischen Sensorik (elektrochemische und optische Sensoren, Charakterisierung von Sensoren) ▪ Praktische Erfahrungen im Umgang mit analytischen Labormethoden ▪ Biochemische Grundlagen der Organismenadaptation auf abiotische Faktoren ▪ Intra- und interspezifische biochemische Wechselwirkungen der Organismen 		
Lehrveranstaltungen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ (1) Umweltanalytik und Umweltchemie ▪ (2) Elektroanalytik ▪ (3) Chem. Sensorik und Biosensorik ▪ (4) Ökologische Biochemie ▪ (5) Elektroanalytik 	<ul style="list-style-type: none"> V V V V Ü 	<ul style="list-style-type: none"> 2 SWS 2 SWS 1 SWS 1 SWS 1 SWS
Arbeitsaufwand und LP	240 h; 8 LP		
Prüfungsleistung	Klausur (benotet) und Protokoll (benotet)		
Angebot	jährlich, beginnend im WS		
Dauer	2 Semester		
Empfohlene Einordnung	1. Semester: (1), (3) und (4) / 2. Semester (2) und (5)		
Empfohlene Vorkenntnisse	B.Sc. in Biochemie, Biologie, Humanbiologie oder Physik		

Instrumentelle Strukturanalytik“ (UC3)			
Verantwortliche/r	Leiter des AK Biochemie III		
Dozent(inn)en	Dozentinnen und Dozenten der Biochemie		
Modulziele	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erwerb eines grundlegenden Verständnisses der Theorie und Praxis der wichtigsten analytischen Methoden zur Konzentrationsbestimmung und Strukturanalyse. Befähigung zur Auswertung von UV-, IR-, MS- und NMR-spektroskopischen Daten ▪ Erwerb von prinzipiellen Kenntnissen der Strukturanalyse biologischer Makromoleküle mit Beugungsmethoden ▪ Befähigung zur zielgerichteten Wahl optimaler Methoden der Konzentrationsanalytik 		
Modulinhalte	<p>Instrumentelle Strukturanalytik (V):</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Grundlagen der Spektroskopie, Absorption, Emission, Übergangswahrscheinlichkeiten, Lebensdauer angeregter Zustände ▪ Grundlagen der NMR-Spektroskopie, Impuls-FT-Methode, chem. Verschiebung, skalare Kopplung ▪ Grundlagen der IR-Spektroskopie, harmonischer und anharmonischer Oszillator, Grundsicherungen, charakteristische Gruppenfrequenzen, Raman-Streuung ▪ Prinzip und Methoden der Massenspektrometrie, Isotopenanalyse, Zerfallsreaktionen von Molekülionen 		
Lehrveranstaltungen	▪ Instrumentelle Strukturanalytik	V	2 SWS
Arbeitsaufwand und LP	150 h; 5 LP		
Prüfungsleistung	Klausur (benotet)		
Angebot	jährlich, beginnend im SS		
Dauer	1 Semester		
Empfohlene Einordnung	2. Semester		
Empfohlene Vorkenntnisse	BSc Biochemie/Uww o. vergleichbar		

Spezielle und angewandte Gewässerökologie (UC4)	
Verantwortliche/r	Leiter der AG Pflanzenökologie
Dozent(inn)en	Professor/inn/en bzw. Dozent/inn/en des Instituts für Botanik und Landschaftsökologie, des Instituts für Mikrobiologie, sowie der Biologische Station Hiddensee
Modulziele	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vertieftes Verständnis der Bedingungen und der Bedeutung aquatischer Primärproduktion ▪ Erwerb von Kenntnissen der Gefährdungsursachen und der Schutzmöglichkeiten von Gewässern ▪ Verständnis der Zusammenhänge zwischen Eutrophierung und Selbstreinigung von Gewässern ▪ Überblick über die Probleme der aktuellen Meeresverschmutzung ▪ Erwerb von Kenntnissen über den Zustand des Lebensraumes Ostsee
Modulinhalte	<p>Vorlesung „Primärproduktion in aquatischen Lebensräumen“:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Grundformen aquatischer Primärproduktion ▪ Biologische, physikalische und chemische Grundlagen ▪ Erdgeschichtliche Bedeutung der aquatischen Primärproduktion ▪ Methoden der Messung aquatischer Primärproduktion ▪ Modellierung aquatischer Primärproduktion ▪ Primärproduktion in marinen Lebensräumen ▪ Primärproduktion in limnischen Lebensräumen ▪ Aquatische Primärproduktion und Klimawandel <p>Vorlesung „Gefährdung und Schutz von Gewässern“:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Historische Entwicklung der Gefährdung von Gewässern ▪ Nutzungsansprüche an Gewässer ▪ Kategorien der Gewässergefährdung ▪ Stoffliche Belastungen ▪ Eingriffe in Wasserhaushalt und Morphologie ▪ Eingriffe in das Gewässerumfeld ▪ Grundlagen und Verfahren der Gewässerbewertung ▪ Gesetzliche Instrumente zum Schutz von Gewässern ▪ Europäische Wasserrahmenrichtlinie ▪ Maßnahmen des Gewässerschutzes ▪ Effizienz und Kosten von Maßnahmen und Instrumenten des Gewässerschutzes <p>Vorlesung „Eutrophierung und Selbstreinigung“:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Formen der Gewässerbelastung ▪ Verhalten von Belastungskomponenten ▪ Reaktion des Gewässers auf Belastungen ▪ Gewässerzustand - Gewässerqualität ▪ Schutzziele (EU-WRRL)

Übung „Eutrophierung und Selbstreinigung“:

- Bestimmung der Denitrifikation in Sedimenten unter verschiedenen Einflussfaktoren (Nitratkonzentration, Bioturbation)
- Nachweis der landseitigen Nitratbelastung durch Bestimmung der Nitratkonzentration in Oberflächen- und Grundwasser
- Nachweis des Effektes der Bioturbation auf den Eintrag gelöster Stoffe in das Sediment

Wahlobligatorische Lehrveranstaltungen

Seminar „Gefährdung und Schutz von Gewässern“:

- Vertiefung ausgewählter Themenschwerpunkte der zugehörigen Vorlesung
- Recherchen zum aktuellen Stand der Umsetzung des Gewässerschutzes
- Erarbeitung und Präsentation von Vorträgen
- Teilnahme an und Moderation von themenbezogenen Diskussionen

Vorlesung „Meeresverschmutzung“:

- Verschmutzung des Meeres durch feste Abfälle
- Verklappen oder Verbrennen von Abfällen, Abwasser bzw. Klärschlamm
- Verschmutzung durch Erdölkohlenwasserstoffe, Chemikalien, Xenobiotika und Schwermetalle
- Radioaktive und thermale Belastung
- Militärische Altlasten
- Neozoen und Neophyten
- Aquakultur
- Monitoring

Vorlesung „Ökologie der Ostsee“:

- Einführung: Entstehung, Morphologie und Sedimente
- Hydrographische Besonderheiten (Wasseraustausch, Eisverhältnisse, vertikale Stratifikation, Salzwassereinströme)
- Saisonale/lokale Variationen physikalisch-chemischer Parameter
- Pelagische Lebensgemeinschaften: Definitionen, Klassifizierung, Systematik, Fangmethoden; Vorkommen und Bedeutung wichtiger Phytoplanktongruppen; Primärproduktion und Phytoplanktonblüten (HABs); Bakterioplankton und Microbial loop; Prokaryontische Verteilungsmuster und Aktivität; Zooplankton und Vertikalwanderung
- Benthische Lebensgemeinschaften: Definitionen, Klassifizierung, Fangmethoden; Mikro- und Makroalgen; Meio- und Makrofauna

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ökologie der Küstengewässer (Bodden) ▪ Monitoring und Zustand der Ostsee (HELCOM) ▪ Nutzung der Ostsee (Fischerei, Windparks) ▪ Veränderungen der Ostsee (Klimawandel, Einschleppung von Organismen) 		
Lehrveranstaltungen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Primärproduktion in aquatischen Lebensräumen 	V	2 SWS
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gefährdung und Schutz von Gewässern 	V	1 SWS
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Eutrophierung und Selbstreinigung 	V	1 SWS
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Eutrophierung und Selbstreinigung <p><i>Wahlobligatorisch: (eine der folgenden Veranstaltungen)</i></p>	Ü	2,5 SWS
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gefährdung und Schutz von Gewässern ▪ Meeresverschmutzung ▪ Ökologie der Ostsee 	S V V	1 SWS 1 SWS 1 SWS
Arbeitsaufwand und LP	300 h; 10 LP		
Prüfungsleistung	Klausur (benotet), Referat (unbenotet) und Protokoll (unbenotet)		
Angebot	jährlich, beginnend im WS		
Dauer	2 Semester		
Empfohlene Einordnung	1. und 2.Semester		
Empfohlene Vorkenntnisse	B.Sc. in Biochemie, Chemie, Uww oder Biologie		

Besonderes Verwaltungsrecht (UC5)	
Verantwortliche/r	beauftragte Lehrkraft für besondere Aufgaben an der Rechts- und Staatswissenschaftlichen Fakultät
Dozent(inn)en	Dozent/Innen der Rechts- u. Staatswissensch. Fakultät
Modulziele	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erwerb grundlegender Kenntnisse aus den Bereichen des Polizeirechts (Aufgaben, Zuständigkeiten und Befugnisse der Ordnungs- und Polizeibehörden sowie Entschädigung und Kostentragung) und/oder des Kommunalrechts und der Verwaltungsorganisation (Verwaltungsorganisationsrecht, Tätigkeitsfelder der Gemeinden) und/oder des Bauplanungsrechts (Bauleitplanung und Planungsrechtliche Zulässigkeit von Vorhaben) ▪ Befähigung zur Überprüfung hoheitlicher Akte aus

	<p>diesen Bereichen auf ihre Rechtmäßigkeit am Maßstab der jeweils geltenden Rechtsnormen</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Befähigung zum praxisorientierten wiederholten Lösen von Fällen 		
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kommunalrecht/Verwaltungsorganisation <ul style="list-style-type: none"> • Unmittelbare und mittelbare Verwaltung • Beziehungen zwischen den verschiedenen Verwaltungseinheiten • Organisation der Bundes-, Landes- und Kommunalverwaltung • Fragen der kommunalen Selbstverwaltung • Sachliche Tätigkeitsfelder der Gemeinden (insbes. Stellung der Einwohner, Benutzung der Einrichtungen) • Wirtschaftliche Betätigung der Gemeinden ▪ Bauplanungsrecht: <ul style="list-style-type: none"> • Bauleitplanung und deren Sicherung • Zulässigkeit von baulichen Anlagen unter Einbeziehung der für die Falllösung im Baurecht notwendigen Bezüge zum Bauordnungsrecht ▪ Polizeirecht: <ul style="list-style-type: none"> • Aufgaben und Zuständigkeiten von Ordnungsbehörden und Polizei in der Abwehr von Gefahren für die öffentliche Sicherheit und Ordnung • die zur Aufgabenerfüllung eingeräumten Eingriffsbefugnisse • Vollzug von Ordnungs- und Polizeiverfügungen • Fragen der Entschädigung und Kostentragung 		
Lehrveranstaltungen	<p>Wahlobligatorisch: zwei der drei Veranstalt.:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Kommunalrecht (SS) ▪ Bauplanungsrecht (WS) ▪ Polizeirecht I (SS) 	<p>V</p> <p>V</p> <p>V</p>	<p>1 SWS</p> <p>2 SWS</p> <p>2 SWS</p>
Arbeitsaufwand und LP	180 h; 6 LP		
Prüfungsleistung	Mündl. Prüfung (benotet)		
Angebot	jährlich, beginnend im WS		
Dauer	2 Semester		
Empfohlene Einordnung	1. und 2.Semester		
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlegende Kenntnisse des Staatsrechts und des Allgemeinen Verwaltungsrechts.		

Instrumentelle Methoden der Biochemie (UC6)			
Verantwortliche/r	Leiter des AK Biochemie III		
Dozent(inn)en	Dozentinnen und Dozenten der Biochemie		
Modulziele	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erwerb von Kenntnissen der wichtigsten spektroskopischen und kalorimetrischen Analysemethoden in der modernen Biochemie für den gezielten Einsatz in speziellen Fragestellungen 		
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ NMR-Spektroskopie: Vektormodell, Relaxation, Spinsysteme (chemische und magnetische Äquivalenz), Spin-Entkopplung, chemischer Austausch, Multipuls-Experimente, mehrdimensionale NMR-Spektroskopie, bildgebende Verfahren (Kernspintomographie) ▪ Isotherme Titrationskalorimetrie (ITC), Differential Scanning Calorimetry (DSC), Gleichgewichtsdialyse, Oberflächen-Plasmonenresonanz, Absorptionsspektroskopie im UV-VIS-Bereich, Lineardichroismus, optische Rotationsdispersion und Circular dichroismus (Cotton-Effekt), Fluoreszenzspektroskopie (Fluoreszenz-Löschung, Förster-Transfer), ESR-Spektroskopie 		
Lehrveranstaltungen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ NMR-Spektroskopie ▪ Instrumentelle Bioanalytik 	V	2 SWS
		V	2 SWS
Arbeitsaufwand und LP	150 h; 5 LP		
Prüfungsleistung	Klausur (benotet) oder mündl. Prüfung (benotet) nach Vorgabe des Dozenten		
Angebot	jährlich, beginnend im WS		
Dauer	1 Semester		
Empfohlene Einordnung	1. Semester		
Empfohlene Vorkenntnisse	B.Sc. Biochemie/Chemie/Biologie, Grundlagen der NMR-Spektroskopie		

Global change (UC7)	
Verantwortliche/r	Leiter der AG Landschaftsökologie
Dozent(inn)en	Dozent(inn)en des Instituts für Botanik und

	Landschaftsökologie
Modulziele	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erwerb von Kenntnissen zu den Grundlagen der Ökosystem- und Landschaftsforschung und der naturwissenschaftlichen Klimaforschung ▪ Erwerb von Kenntnissen des aktuellen Wissensstands globaler Umweltprobleme
Modulinhalte	<p>Vorlesung “Climate Change” Naturwissenschaftliche Grundlagen der modernen Klimaforschung Grundmechanismen des "Treibhauseffektes", Stand der Modellierung des globalen Klimas durch Simulationen, Prognosen bei weiterer anthropogener Belastung Klimadynamik der Erdgeschichte Ausgewählte regionale Fallbeispiele</p> <p>Vorlesung “Global Environmental Problems” Besonderheiten des Planeten Erde Ausgewählte biogeochemische Kreisläufe Der globale Kohlenstoffkreislauf, die Rollen von Atmosphäre, Oberflächen- und Tiefenozean, der Land-Biomasse, Böden und menschlicher Eingriffe Die globalen N- und P-Kreisläufe im Vergleich Energiehaushalt und globales Klima physische, soziale und ökonomische Folgen künftiger anthropogener Erwärmung der Atmosphäre Einfache mathematische Zusammenhänge in Stoffkreislauf- und Bevölkerungsmodellen: Average Age und Average Residence Time Energiebilanz der Bundesrepublik Deutschland als Beispiel für ein technisches Energiesystem, frühere und künftige Trends Empirische Daten zu den wichtigsten nicht erneuerbaren Ressourcen globale Wasserkreislauf und seine Beeinflussung durch den Menschen Bevölkerungswachstum und Ernährungsbasis des Menschen (Böden, globales landwirtschaftliches Produktionspotential)</p> <p>Vorlesung „Principles of Landscape Ecology“ Grundprobleme der Wissenschaftstheorie Reduktionismus und Emergenz / Holismus und Atomismus Geschichte der Landschaftsökologie Das Ökosystem-Konzept Die Diversitäts-Stabilitäts-Hypothese Resilienzkonzepte Selbstorganisation / Selbstregulation Hierarchiekonzepte</p>

	Evolution und Dynamik von Landschaften Landschaft im Nutzungskonflikt		
Lehrveranstaltungen	<u>wahlobligatorisch: 2 von drei</u> <u>Veranstaltungen:</u>		
	▪ Climate Change	V	2 SWS
	▪ Global Environmental Problems	V	2 SWS
	▪ Principles of Landscape Ecology	V	2 SWS
Arbeitsaufwand und LP	180 h; 6 LP		
Prüfungsleistung	Mündl. Prüfung (benotet)		
Angebot	jährlich, beginnend im WS		
Dauer	2 Semester		
Empfohlene Einordnung	1. und 2.Semester		
Empfohlene Vorkenntnisse	B.Sc. in Biochemie, Chemie, Uww oder Biologie		

Wissenschaftliche Kommunikation f. Umweltwissenschaftler (UC8)			
Verantwortliche/r	Prüfungsausschussvorsitzende/r Uww		
Dozent(inn)en	Dozent(inn)en der Fachcluster		
Modulziele	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erarbeiten von Fähigkeiten und Fertigkeiten beim Abfassen und Präsentieren wissenschaftlicher Inhalte ▪ Erwerb vertiefter Kenntnisse in Präsentation und Disputation 		
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vorlesungen der Dozenten über Techniken des Vortrags u. Abfassung von Forschungs-, Masterarbeiten sowie Publikationen ▪ Eigenständige Vorträge der Studenten mit Auswertung: 50% clusterübergreifend, 50% in den Arbeitskreisen 		
Lehrveranstaltungen	▪ Vorlesung	V	2 SWS
	▪ Seminar	S	2 SWS
Arbeitsaufwand und LP	150 h; 5 LP		
Prüfungsleistung	Referat (unbenotet)		
Angebot	jährlich, beginnend im WS		
Dauer	2 Semester		

Empfohlene Einordnung	1. und 2.Semester
Empfohlene Vorkenntnisse	B.Sc. in Biochemie, Chemie, Uww oder Biologie

Betriebspraktikum (UC9)	
Verantwortliche/r	Vorsitzender Prüfungsausschuss Uww
	Das Betriebspraktikum wird auf formlosen Antrag an den Prüfungsausschussvorsitzenden oder an ein Mitglied des Prüfungsausschusses Uww (i.d.R. Clusterverantwortliche/r) genehmigt.
Modulziele	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erwerb von Einblicken in mögliche berufliche Tätigkeits- und Anforderungsprofile eines B.Sc./M.Sc. Umweltwissenschaften ▪ Befähigung zur eigenständigen Mitarbeit an Aufgabenfeldern in der betreuenden Einrichtung ▪ Erwerb von Einblicken in organisatorische, soziale und fachliche Strukturen der betreuenden Einrichtung ▪ Erlangung vertiefter Kenntnisse in Präsentation und Disputation
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ mindestens 8-wöchiger Praktikumsaufenthalt ▪ Clusterübergreifendes Seminar
Arbeitsaufwand und LP	420 h; 14 LP
Prüfungsleistung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ schriftliche Bestätigung des Betriebes / der Forschungseinrichtung über die Inhalte des Praktikums (unbenotet) ▪ Referat (unbenotet) ▪ Praktikumsbericht (unbenotet)
Angebot	Das Betriebspraktikum wird selbständig im 3. Fachsemester (oder Zwischensemester) durch die Studierenden organisiert.
Dauer	Die Praktikumszeit in der betreuenden Einrichtung sollte 8 Wochen nicht unterschreiten.
Empfohlene Einordnung	3. Semester
Empfohlene Vorkenntnisse	B.Sc. in Biochemie, Chemie, Uww oder Biologie

Forschungs-/Projektpraktikum (UC10)	
Verantwortliche/r	Prüfungsausschussvorsitzende/r Uww
Dozent(inn)en	Dozent(inn)en der Fachinstitute
Modulziele, -inhalte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erwerb erweiterter Kenntnisse zum selbstständigen wissenschaftlichen Arbeiten unter Maßgabe des Betreuers sowie zur Abfassung wissenschaftlicher Texte ▪ Erlangung vertiefter Kenntnisse in Präsentation und Disputation
Arbeitsaufwand und LP	300 h; 10 LP
Prüfungsleistung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Referat (benotet) ▪ Praktikumsbericht (benotet)
Dauer	ca. 8 Wochen, i.d.R. als Blockpraktikum
Empfohlene Einordnung	3. Semester oder Zwischensemester
Empfohlene Vorkenntnisse	B.Sc. in Biochemie, Chemie, Uww oder Biologie

Masterarbeit (UC11)	
Verantwortliche/r	Prüfungsausschussvorsitzende/r Uww
Dozent(inn)en	Dozent(inn)en der Fachinstitute
Modulziele, -inhalte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erwerb vertiefter Kenntnisse in der Planung einer komplexen Forschungsaufgabe und der Formulierung eines Forschungsprogramms ▪ Befähigung zur eigenständigen Durchführung eines komplexen Forschungsprogramms ▪ Befähigung zur schriftlichen Darstellung der Ergebnisse einer Forschungsarbeit ▪ Befähigung zur Disputation als mündlicher Präsentation und Diskussion (Verteidigung) einer Forschungsarbeit
Arbeitsaufwand und LP	900 h; 30 LP
Prüfungsleistung	Masterarbeit (benotet) und Verteidigung (benotet)
Dauer	1 Semester

Empfohlene Einordnung	4. Semester
Empfohlene Vorkenntnisse	B.Sc. in Biochemie, Chemie, Uww oder Biologie