

## Ökologie im Haupt- und Nebenfach

Die Ausbildung im HF/NF Ökologie verfolgt das Ziel, Kenntnisse über die Funktion und Struktur aquatischer Ökosysteme zu vermitteln. Damit soll die Fähigkeit entwickelt werden, ökosystemare Prozesse zu analysieren, wobei vor allem das Verständnis von Steuermechanismen im Vordergrund steht. Zusätzlich werden notwendige Kenntnisse im angewandten Bereich, vor allem Rechtsgrundlagen, ethische Aspekte u.a. vermittelt.

Die Haupttätigkeitsfelder, auf welche die Ausbildung orientiert, sind neben dem akademischen Bereich öffentliche Einrichtungen (vor allem staatliche Ämter und Institutionen) sowie private Planungsbüros und Forschungseinrichtungen. In beiden Bereichen hat sich seit der Verabschiedung der EU-Wasserrahmenrichtlinie ein erhöhter Bedarf an aquatisch orientierten Ökologen ergeben, der voraussichtlich über die nächsten Jahre hinweg anhalten wird.

## Lehrveranstaltungen im HF/NF Ökologie

Gefordert werden laut Studienordnung ca. 100 SWS

- 40 SWS in einem biologischen Schwerpunktfach (HF) und
- je 20 SWS in 2 biologischen Wahlpflichtfächern (NF).
- ein nicht-biologisches Wahlpflichtfach mit 10 SWS (keine Sprachen!)

abzurechnen sind:

- drei Bescheinigungen über "erfolgreiche Teilnahme" an Großpraktika, davon mindestens eine im Schwerpunktfach
- drei Bescheinigungen über "erfolgreiche Teilnahme" an weiteren Lehrveranstaltungen in biologischen Wahlpflichtfächern, davon mindestens eine im Schwerpunktfach
- eine Bescheinigung über "erfolgreiche Teilnahme" an einer Lehrveranstaltung in einem nicht-biologischen Wahlpflichtfach
- drei Bescheinigungen über die Absolvierung von Seminaren

Im Hauptfach Ökologie sollten angestrebt werden:

- 20 SWS Vorlesungen und Seminare
- 20 SWS Praktika, Übungen und Exkursionen

Im Nebenfach Ökologie sollten angestrebt werden,

- 10 SWS Vorlesungen und Seminare
- 10 SWS Praktika, Übungen und Exkursionen

Name der Veranstaltung	Art	SWS	Semester	verantwortlich
<b>Grundstudium</b>				
Grundlagen der Ökologie I	Bio, LA, AÖ	VL	3	WS Schubert
Grundlagen der Ökologie II	BioDipl, AÖ	VL	1	WS Karsten
<b>Hauptstudium</b>				
Hauptfach: 40 SWS (20 VL,S; 20 P, Ü, E); Biologische Nebenfächer: 20 SWS (10 VL,S; 10 P, Ü, E); Nichtbiologisches Nebenfach: 10 SWS				
<b>Vorlesungen obligatorisch</b>				
Gewässerökologie	Bio: HF/NF	VL	4	WS Schubert
Stoffkreisläufe	Bio: HF/NF	VL	2	SS Schoor
Methoden ökologischer Forschung	Bio: HF	VL/Ü	2	WS Feike
<b>Vorlesungen wahlobligatorisch</b> (jeweils min. 2 SWS aus einem Block)				

<u>Block I</u> (sollte im nichtbiologischen Wahlfach mit Recht kombiniert werden)					
Biotop- und Artenschutz		VL	1	WS	Wranik
Angewandte Gewässerkunde		VL	2	SS	Karsten
Gewässernutzung und Gewässerschutz I		VL	2	SS	Karsten
Gewässernutzung und Gewässerschutz II		VL/Ex	1/1	WS	Karsten
<u>Block II</u>					
Grundlagen der Biometrie		VL	2	jedes 2. WS	Gröger
Biometrische Modellierung in Raum und Zeit		VL	2	jedes 2. SS	Gröger
Ökophysiologie aquatischer Organismen		VL	2	SS	Schubert
Populationsökologie		VL	1	WS	Heerkloss
Vorlesungen fakultativ					
Molekularbiologische Methoden in der ökologischen Forschung		VL	2	SS	Schaible
Geschichte der Biologie	LA	VL	1	WS	Heerkloss
Evolutionäre Ökologie		VL	1	SS	Schubert
Umweltethik - Gesellschaftliche und philosophische Aspekte der Ökologie		VL	2	WS	Heerkloss
Protozoologie		VL/S	2	WS	Schumann
Mikrobielle Ökologie – Bakterien & Pilze		VL	2	WS	Schumann, Berg
Biologie der Algen		VL	2	WS	Hübener
Chemische Ökologie		VL/S	2	WS	Karsten
Ökologie der Makroalgen		VL	2	WS	Karsten
Marine Zooplanktologie		VL	1	SS	Postel
Aquatische tropische Ökosysteme – Mangroven und Korallen		VL	2	WS	Karsten
Aquakultur		VL/S	2	WS	Winkler
Ökologie der Fische		VL	2	WS	Jönsson
Ökologie der Tiere		VL	2	Nicht regelmäßig	Kinzelbach
Habitat- und Artenschutz		VL	2	SS	Kinzelbach

Seminare					
Oberseminar Ökologie	HF	S	2	SS/WS	Schaible
Forschungsseminar		S	2	SS/WS	Karsten, Schubert
Angewandte Ökologie – Aktuelle Fragestellungen		S	2	SS/WS	Schumann/Karsten
kombinierte Veranstaltungen (siehe auch VL)					
Protozoologie		VL/S	2	WS	Schumann
Chemische Ökologie		VL/S	2	WS	Karsten
UV-Effekte auf die Biosphäre		VL/S	2	WS	Karsten
Praktika und Übungen					
Wichtige Informationen zur allgemeinen Planung und spezielle Eingangsvoraussetzungen siehe unten					
Ökologisches Großpraktikum I	HF	P	10	SS	Heerkloss
Ökologisches Großpraktikum II		P	10	SS	Schoor
Spezielle Messmethoden ökologischer Forschung	HF	VL/Ü	2/2	WS	Schoor
Ökologisches Geländepraktikum	LA	P	2	SS	Heerkloss
Hydrologisch-ökologischer Kurs Zingst		Ü/P/S	7/2/1	SS	Karsten
Freilandübungen					
pro Jahr werden jeweils 1 Auslandskurs und 1 Inlandskurs angeboten					
Kurische Nehrung		Ü	2,5	SS	Baudler/Karsten
Frisches Haff		Ü	2,5	SS	Baudler/Karsten
Zingst		Ü	2,5	SS	Schubert, Schoor
Hiddensee		Ü	2,5	SS	Schubert, Schoor
Abkürzungen					

Ü	Übung	HF	Hauptfach	Bio	Biologie Diplom
S	Seminar	NF	Nebenfach	AÖ	Agrarökologie
P	Praktikum	SS	Sommersemester	LKU	Landeskultur und Umweltschutz
VL	Vorlesung	WS	Wintersemester	LA	Lehramt
Ex	Exkursion				

Blau: Lehrangebote des Lehrstuhles Aquatische Ökologie

Schwarz: Lehrangebote anderer Abteilungen für die Ökologieausbildung der Diplom-Biologen

**Die Termine und kurzfristige Änderungen entnehmen Sie bitte den aktuellen Aushängen bzw. dem zentralen Vorlesungsverzeichnis der Universität (<http://www.zvvz.uni-rostock.de/>)**

## Kurzdarstellungen der Lehrveranstaltungen am Lehrstuhl Ökologie

### Praktika und Übungen: Informationen zur allgemeinen Planung und spezielle Eingangsvoraussetzungen

Die aufgeführten Praktika und Übungen werden regelmäßig angeboten.

Das Großpraktikum I ist obligatorisch für StudentInnen im Hauptfach sowie für künftige DiplomandInnen der Ökologie und Angewandten Ökologie. Eine unmittelbare Eingangsvoraussetzung ist der Besuch der vorbereitenden Veranstaltung "Spezielle Messmethoden der Ökologie" (VL/Ü).

StudentInnen im Nebenfach Ökologie können zwischen dem Großpraktikum I und dem Hydrologisch-ökologischen Kurs Zingst wählen, wenn der Erwerb des Diploms nicht in der Ökologie oder Angewandten Ökologie geplant ist.

Für die Teilnahme am Großpraktikum II bestehen spezielle Eingangsbeschränkungen. Grundsätzlich ist das Großpraktikum II für die StudentInnen gedacht, die sich nach der Absolvierung des Großpraktikums I für eine Diplomarbeit auf dem Gebiet der aquatischen Ökologie entscheiden und/oder überdurchschnittliche Leistungen und Einsatzbereitschaft zeigen. Alternativ zum Großpraktikum II kann wiederum der hydrologisch-ökologische Kurs Zingst belegt werden

### Ökologisches Großpraktikum I (Schoor, Heerkloss)

TeilnehmerInnen des ökologischen Großpraktikums I werden mit einem Ausschnitt grundlegender Methoden vertraut gemacht, die in der aquatischen Ökologie häufiger Anwendung finden bzw. für viele Forschungsbelange genutzt werden können. Durch das 2002 neu eingeführte Rotationsprinzip werden alle TeilnehmerInnen mit unterschiedlichen Aspekten praktischer Arbeit konfrontiert, um den oft sehr vielseitigen methodischen Anforderungen an Ökologen zum Teil Rechnung zu tragen. Das Training der manuellen Fertigkeiten, der korrekten Gerätebedienungen, der Datenkonvertierungen, der Routineauswertungen sowie der adäquaten Darstellung und der Diskussion von Ergebnissen werden im Praktikum als untrennbare Einheit verstanden. Dieser Aspekt steht deshalb in den einzelnen Praktikumsblöcken gegenüber experimentellen Fragestellungen in der Regel im Vordergrund (vgl. Ökologisches Großpraktikum II).

Derzeit werden folgende Themenbereiche berührt:  
Gewässermorphometrie, Strahlungsklima, Planktonprobenahme, Primärproduktion und Strahlungsanpassung, Quantifizierung und Differenzierung von Planktonorganismen, Pigmentextraktion, Quantifizierung und Analyse organischen Materials

### Ökologisches Großpraktikum II (Schoor)

TeilnehmerInnen des Ökologischen Großpraktikums II (GPII) werden kleinere wissenschaftliche Fragestellungen mit relativ hoher Selbstständigkeit bearbeiten. Auch der Strategieentwicklung beim wissenschaftlichen Arbeiten soll Raum gegeben werden, um sich mit den Anforderungen während der Diplomarbeitsphase vertraut machen zu können.

Die Praktikumsthemen werden sich in der Regel an den aktuellen Forschungsschwerpunkten der Arbeitsgruppen (Aquatische Ökologie, Angewandte Ökologie) orientieren, um TeilnehmerInnen wirklich an aktuellen Forschungsarbeiten teilhaben zu lassen.

Im Gegensatz zum GPI stehen die Problemstellung und die adäquate Anwendung bekannter und neuer Methoden zur Problemlösung im Vordergrund. Gegebenenfalls werden in diesem Praktikum sehr spezielle und aufwändige Arbeitsverfahren erlernt.

Zur Bescheinigung der erfolgreichen Teilnahme am GPII ist neben der schriftlichen Dokumentation (Thema/Fragestellung, Methoden, Ergebnisse, Diskussion) die erfolgreiche Absolvierung eines Seminarvortrages (15-20 min / 10 min Diskussion) notwendig.

### Spezielle Messmethoden der Ökologie (Schoor)

Die Lehrveranstaltung dient vor allem der Vorbereitung auf das GPI. Sie grenzt sich von der Veranstaltung Methoden ökologischer Forschung durch den technisch orientierten Schwerpunkt ab. Eine Auswahl der im GPI zu nutzenden Geräte und Verfahren bilden obligatorisch den Hauptinhalt der Lehrveranstaltung. So soll den BesucherInnen bei der späteren Teilnahme am GPI ein weitgehend reibungsloser Praktikumsablauf ermöglicht werden. Inhaltliche Schwerpunkte werden sich von Jahr zu Jahr neu an den im GPI auffälligen Problemen bzw. Überforderungen ausrichten.

Die Lehrveranstaltung hat weiterhin das Ziel, den TeilnehmerInnen eine kritische Einstellung gegenüber „bedienungsfreundlicher“ Analysentechnik und „Routinemethoden“ im (ökologischen) Labor zu vermitteln, da eine zunehmende Distanz zu den technischen Grundlagen, oft auch gepaart mit Selbstüberschätzung im Umgang mit Geräten, als ein in den letzten Jahren zunehmendes Problem beim praktischen Arbeiten betrachtet wird, welches u.a. den Erfolg von Diplomarbeiten gefährden kann.

Je nach Umfang der obligatorischen Themenschwerpunkte und den durchschnittlichen Vorkenntnissen der TeilnehmerInnen werden verbleibende Kapazitäten der Lehrveranstaltung zur Einführung von weiteren Messmethoden genutzt, die bei sehr speziellen Fragestellungen bzw. Analysenprobleme in der aquatischen Ökologie Verwendung finden. Auch hier liegt jedoch der Schwerpunkt neben dem theoretischen auf dem (geräte)technischen Grundverständnis der Methoden.

Es sei darauf hingewiesen, dass das breite Feld molekularbiologischer Methoden in der Regel nur indirekt Berücksichtigung findet. Bei speziellem Interesse auf diesem Gebiet sei u.a. auf die Vorlesung Molekularbiologische Methoden in der ökologischen Forschung und ggf. das GPII verwiesen.

Derzeit in der Lehrveranstaltung dominierende Themenbereiche: Strahlungsquellen, Strahlungsdetektoren und -sensoren, PAR-Messung/Datalogger, Feldelektroden (pH, Sauerstoff, Leitfähigkeit), UV-VIS-NIR-Spektrometrie, Spektralphotometrie, Spektralfluorometrie, Puls-Amplituden Modulierte (PAM) Chlorophyllfluorometrie, Planktongewinnung und -zählkammern, TOC-Analyse, CNS-Analyse, Import von arithmetischen Daten mit flexiblen Datenformaten (MS Excel), Arbeit mit größeren Datenmengen und Mindestanforderungen an Datenbearbeitung /-darstellung (MS Excel)

### Molekularbiologische Methoden in der ökologischen Forschung (Schaible)

Die Vorlesung dient zum Erlernen und Vertiefen von molekularen Techniken, die die Grundlage der molekularen Ökologie bilden: DNA-Isolation, PCR, Sequenzierung usw. Weiterhin werden computergestützte Programme vorgestellt, die es ermöglichen molekulare Daten auszuwerten. Ein weiterer Schwerpunkt behandelt molekularbiologische Ansätze/Methoden zur Lösung ökologischer Fragestellungen anhand von aktueller Literatur.

### Populationsökologie (Heerkloss)

Schwerpunkte:

- \* Grundbegriffe der Populationslehre
- \* Populationsgenetik
- \* Konkurrenz
- \* Fraß-Systeme
- \* Lebenszyklusstrategien
- \* Inseltheorie

- \* Metapopulationstheorie
- \* Anwendungen

### Methoden der ökologischen Forschung (Heerkloss, Wranik)

Schwerpunkte:

- \* Prinzipien der Erfassung ökologischer Daten in terrestrischen und aquatischen Systemen
- \* Bioindikation in terrestrischen und aquatischen Systemen
- \* Methoden der Quantifizierung von Stoffkreisläufen und Energieflüssen im Ökosystem
- \* Güteklassifikation von Gewässern
- \* Erstellung eines Gewässergutachtens

### Theoretische Ökologie – Chaodynamik von Lebensgemeinschaften (Heerkloss)

Schwerpunkte:

- \* Variabilität von Populationsverläufen
- \* Grundlagen der Chaostheorie
- \* Mathematische Modelle von Mehrartensystemen
- \* Fraktale Strukturen
- \* Selbstorganisation
- \* Bistabilität von Flachgewässern

### Geschichte der Biologie (Heerkloss)

Schwerpunkte:

- \* Wissenschaftsgeschichte
- \* Biologie im Altertum und in der Antike
- \* Entwicklung der Kenntnisse über die biologische Vielfalt
- \* Geschichte der Physiologie
- \* Entstehung des Evolutionsgedankens
- \* Biologie im 20. Jahrhundert

### Umweltethik – Gesellschaftliche und philosophische Aspekte der Ökologie (Heerkloss, Bohne, LKU)

Die Vorlesung wird mit 2 SWS in jedem Jahr mit neuem Inhalt angeboten und durch spezielle Aushänge angezeigt. In der Regel nehmen auch Gastreferenten aus verschiedenen Fakultäten teil. Alternativ wird als Übung mit 2 SWS ein Kurs in Angewandter Öko-Ethik angeboten, bei dem das multimediale Lernprogramm OEKOTEXT zum Einsatz kommt.

### Ökologisches Geländepraktikum (Heerkloss)

Das Praktikum findet jeweils am Ende des Frühjahrssemesters an den Standorten Viegeln und Dishley statt. Es werden an 3 verschiedenen Standorten Klimafaktoren gemessen und die Pflanzen- und Tierwelt erfasst.

### Grundvorlesung Ökologie (Schubert, Fallstudien: Graf, Karsten)

Vorbemerkung: Diese Veranstaltung wird z.Z. als Grundvorlesung gemeinsam für Agrarökologie, Ingenieurwissenschaften, Chemie, Informatik, Lehramt und Biologie angeboten – evtl. wird im WS 2004/05 eine andere Regelung zur Anwendung kommen

Ziele: Vermittlung der Grundlagen der Ökologie. Durch Vermittlung des Basiswissens (v.a. Begriffsbestimmungen), der Darlegung der Besonderheiten ökologischer Herangehensweise an biologische Phänomene und der Darlegung der Grundprinzipien der Evolution wird das notwendige Gerüst gebildet, um aut-, populations- und synökologische Gesetze und Prinzipien verständlich zu machen. Darauf aufbauend wird im Anschluss anhand von Fallstudien das komplexe Zusammenwirken dieser Phänomene demonstriert. Dieser Komplex umfasst 1 SWS und wird im Anschluss an die 3 SWS - Grundvorlesung als fakultative Vorlesung angeboten.

Inhalte (auszugsweise):

Einführung / Begriffsbestimmung

Ökologie und Evolution

autökologische Grundlagen:

abiotischer Faktorenkomplex

biotischer Faktorenkomplex

populationsökologische Grundlagen

Demographie, räumliche Verteilung

Populationsgenetik

Regulationsmechanismen

synökologische Grundlagen

Energieflüsse und Stoffkreisläufe

Der Faktor Zeit - Elastizität und Stabilität von Ökosystemen

Fallstudien (Prof. Graf / Prof. Karsten) fakultativ für Dipl.-Chem. und LA

### Gewässerökologie (Schubert)

Ziel ist die Vertiefung des ökologischen Wissens auf dem Gebiet der Gewässerökosysteme, wobei der Schwerpunkt im limnischen Bereich liegt.

Im Mittelpunkt stehen die ökologischen Strukturen und Prozesse von Fließ- und Standgewässerökosystemen. Da für deren Verständnis die Kenntnis grundlegender physikalischer und chemischer Einflussgrößen notwendig ist, erfolgt zu Beginn der Vorlesungsreihe eine „Kurzwiederholung“ dieser Komplexe. Im weiteren Verlauf der Veranstaltung wird auf derartige Aspekte nur nach Bedarf eingegangen.

Die Vorlesung selbst gliedert sich im Wesentlichen in folgende Komplexe:

Wasserkreislauf / Wasser als Lebensraum / Vorstellung der limnischen Lebensraumtypen /

Wasserverschmutzung u. -reinigung / abiotische Faktoren / Ressourcen / Energetische Effizienz /

Populationsökologie – Grundlagen, Konzepte, Grazing, Parasitismus, Symbiose / Struktur und

Dynamik von Gemeinschaften / Synökologie der Gewässer – Energiefluß und Stoffkreisläufe

Da das Hauptziel in der Vermittlung eines schnell erweiterbaren Wissenspools liegt, wird versucht, innerhalb der Einzelkomplexe ein breites Grundwissen aufzubauen, welches durch die Vermittlung spezieller Einzelaspekte ergänzt wird.

### Freilandübungen Hiddensee (Schubert, Schoor)

Ziel der Freilandübungen ist die direkte praktische Anwendung des in Vorlesungen und Praktika erworbenen Wissens auf Freilanduntersuchungen. Dabei stellen die Entwicklung von Versuchsdesigns und die vollständige Auswertung und Präsentation der erhobenen Daten Teile des Übungszieles dar. Die Übungen selbst betreffen aut- und populationsökologische Fragestellungen. Neben den Übungen wird eine Einführung in die Geologie und Vegetation der Insel Hiddensee (einschließlich Makrophytobenthos) geboten.

### Ökophysiologie aquatischer Organismen (Schubert)

Aufbau eines vertieften Wissens über die Autökologie aquatischer Organismen, wobei die Besonderheiten des aquatischen Lebensraumes im Vordergrund stehen.

Dementsprechend werden Grundkenntnisse der Ökophysiologie und Gewässerökologie vorausgesetzt. Behandelte Themenkomplexe: Kurzeinführung in die Algengruppen und aquatischen

Lebensräume / Lichtklima im Wasser und Lichtakklimation / CO<sub>2</sub>-Aufnahme im aquatischen Lebensraum / Makronährstoffbedarf, Makronährstoffspeicherung und Makronährstoffaufnahme / ausgewählte Spurenelemente (Si, Fe, Bor) / Raumkonkurrenz und räumliche Struktur der Ökosysteme / binäre Limitationen / die Zeitebene – Rhythmen und Migrationen / Toxine und „harmful algal blooms“

Es wird empfohlen diese Veranstaltung im Zusammenhang mit dem ebenfalls im Sommersemester angebotenen Oberseminar Ökologie zu belegen.

### Stoffkreisläufe (Schoor)

Eingangsvoraussetzungen: abgeschlossenes Vordiplom

Eine Einführung in die Kopplung von Energieflüssen und Stoffkreisläufen terrestrischer als auch aquatischer Lebensräume.

Hauptzielsetzungen sind: Vermittlung einer Übersicht über generelle Zusammenhänge zwischen Energiefluss und Stoffkreislauf / Einführung in die Dynamik der wichtigsten Stoffkreisläufe (Poolgrößen, turnover, saisonale Variabilität, Limitationen) / Unterschiede zwischen aquatischen und terrestrischen Stoffkreisläufen / Kopplungseffekte, interne loops / Vorstellung von großräumigen Modellansätzen und deren Anwendung (z.B. Klimafolgeforschung“)

In die Gestaltung dieser Veranstaltung werden die Studenten direkt im Umfang von etwa 25% einbezogen, indem zu bestimmten Themen Referate vergeben werden.

### Forschungsseminar Ökologie (Karsten, Schubert)

Ziel: Dieses Seminar, das sich vorrangig an Fortgeschrittene wendet, soll einen vertieften Einblick in spezielle Fragestellungen bieten. Ausgehend von Arbeiten des Institutes, sollen Diskussionen über Inhalt, Aussagekraft und Auswertung von konkreten Untersuchungsprojekten angeregt und durchgeführt werden. Weitere Ziele sind im Training von Präsentationstechniken, Diskussionsstrategien und kommunikative Eigenschaften zu sehen.

### Oberseminar Ökologie (Schaible)

Eingangsvoraussetzungen: keine, jedoch wird der vorherige bzw. begleitende Besuch der VL „Gewässerökologie“ empfohlen

Hauptziel des Oberseminars ist es, an ausgewählten Beispielen den Erwerb vertieften Wissens zu trainieren. Die Themen orientieren sich dabei an den in der Veranstaltung "Ökophysiologie aquatischer Organismen" behandelten, aus diesem Komplex wird jeweils ein Thema herausgegriffen, eine Problemstellung abgeleitet und dann eingehend behandelt. Dazu wird den Studenten zunächst eine Einführung in Recherchesysteme und –strategien angeboten, die diese dann an festgelegten Themen anwenden können. Anschließend erfolgt eine Einführung in Grundtechniken der Präsentation (Schwerpunkt: „häufige Fehler“ und deren Vermeidung). Im weiteren Verlauf stellen die Studenten ihre Rechercheergebnisse selbst vor, die dann in einer geleiteten Diskussion betrachtet werden. Eine Einschätzung der Präsentationen durch die Studenten beschließt jede Veranstaltung. Damit soll den Studenten neben der Vermittlung grundlegender Techniken der Recherche und Präsentation auch ein Podium zum direkten Training von Vorträgen/Diskussionen gegeben werden.