



MSc Ecology and Evolution, Goethe University Frankfurt

Module “Community ecology, macroecology and conservation”

How species coexist in ecosystems, and how the diversity of ecosystems varies across the Earth, are two central questions in ecology. **Community ecology** is concerned with interactions between species in ecosystems. **Macroecology** investigates large-scale patterns of biodiversity, such as the impact of climatic factors on species richness. Knowledge gained in both fields is relevant for **conservation biology**, e.g. to maintain ecosystem functions such as animal-mediated seed dispersal and to protect endangered species.

An introductory lecture to the module gives an overview of basic concepts of these fields and their applications in conservation biology. The design and analysis of ecological projects is taught in a three-week statistics practical. During several ornithological excursion days and a fieldwork practical (1 week), participants investigate how interactions between frugivorous birds and fruiting plants change along a land-use gradient. In a macroecological practical (2 weeks), birds of Africa are used as an example to study which factors influence species richness and how bird diversity is related to evolutionary processes. The module covers applications for conservation, e.g. effects of human land use on ecosystem functions and models of species distributions under future climate scenarios. Participants will also gain insights into current projects of our international research group at the Senckenberg Biodiversity and Climate Research Centre (BiK-F).

Structure:

The module includes two parts. **Overview of module structure:** see p. 4.

1. A lecture introduces the theory underlying the topics. This is accompanied by a series of seminars on current scientific publications.
2. In addition, computer and field practicals with data collection and statistical analysis of own data give an overview over theory, statistical methods and applications of community ecology and macroecology, as well as consequences for regional and global conservation prioritisation.

IMPORTANT: The field practical will take place outside Frankfurt at the Senckenberg research station in Gelnhausen. Please plan for a week's stay there! Selection of the week for the field practical depends on term times, but is usually start of July.

Topics:

Lectures

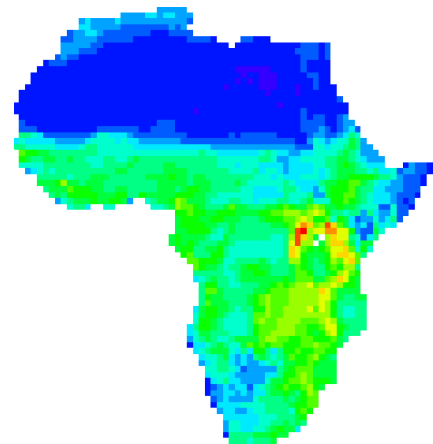
- Abiotic factors in ecology
- Competition, predation, parasitism and mutualism
- Abundance
- Regional factors, historical factors
- Species richness, ecosystem functioning
- Consequences of land use change and climate change



photo: Thomas Müller

Seminars

- 1: ecological disturbance
- 2: competition
- 3: predation
- 4: biodiversity hotspots
- 5: species richness patterns
- 6: species distribution modelling
- 7: phylogenetic diversity and conservation
- 8: seed dispersal (community ecology)



Ornithological field excursions: Palmengarten, Taunus and Rhine valley

Statistics und introduction to the software R

- Experimental design
- Introduction to R: types of data, graphs, simple programming
- Statistical distributions, hypothesis testing
- Linear regression
- Analysis of Variance and Analysis of Covariance (ANOVA and ANCOVA)
- Generalised linear models (GLM)
- Generalised linear mixed-effects models (GLMM)
- Multivariate statistics



photo: Nils Breitbach

Macroecological practical

- Macroecological data, species richness patterns, latitudinal and altitudinal gradients
- Island biogeography
- Species' geographic ranges and endemism
- Abiotic factors and species richness
- Species distribution modelling
- Phylogenetic diversity
- Conservation: Red List, threatened species
- Global conservation strategy: Hotspots of biodiversity, complementarity of reserves
- Implementation of macroecological student projects with species distribution data



photo: Mathias Templin

Community ecology practical

- Ecosystem functions of birds and mammals
- Influence of habitat change on ecosystem functions
- Mutualistic and antagonistic interactions (seed dispersal and predation)
- Field study of plant-animal interactions with a model system (*Prunus padus*)
- Implementation of field experiments
- Implementation of student projects with data collection in the field and statistical analysis



photo: Stefan Ferger



Foto: Mathias Templin

Questions? Please contact us:

Dr. Susanne Fritz, Senckenberg Biodiversität und Klima Forschungszentrum (BiK-F) & Goethe-Universität Frankfurt

Tel. 069 7542 1803; susanne.fritz@senckenberg.de

Prof. Dr. Katrin Böhning-Gaese, Senckenberg Biodiversität und Klima Forschungszentrum (BiK-F) & Goethe-Universität Frankfurt

Tel. 069 7542 1890; katrin.boehning-gaese@senckenberg.de

Teaching staff:

Prof. Dr. Katrin Böhning-Gaese – katrin.boehning-gaese@senckenberg.de

Dr. Diana Bowler - diana.bowler@senckenberg.de

Dr. Susanne Fritz – susanne.fritz@senckenberg.de

Dr. Christian Hof – christian.hof@senckenberg.de

Juniorprof. Dr. Thomas Müller - thomas.mueller@senckenberg.de

Dr. Eike Lena Neuschulz – eike-lena.neuschulz@senckenberg.de

Dr. Katja Schiffers – katja.schiffers@senckenberg.de

Dr. Matthias Schleuning – matthias.schleuning@senckenberg.de

Dipl.-Biol. Claudia Grünewald – claudia.gruenewald@senckenberg.de

Module structure: preliminary overview summer term 2015

Time	9 ⁰⁰ -10 ⁰⁰	10 ⁰⁰ -11 ⁰⁰	11 ⁰⁰ -12 ⁰⁰	12 ⁰⁰ -13 ⁰⁰	13 ⁰⁰ -14 ⁰⁰	14 ⁰⁰ -15 ⁰⁰	15 ⁰⁰ -16 ⁰⁰	16 ⁰⁰ -17 ⁰⁰
01/06		Module start meeting			Experimental design, R	WG talks		
02/06	Introductory lecture	L Papers			Introduction to R			
03/06	Abiotic factors				Statistical distributions, tests			
04/06	<i>Holiday (Fronleichnam - Corpus Christi)</i>							
05/06								
08/06		Competition			Regression			
09/06	Predation	Seminar 1			Bird identification (Palmengarten)			
10/06	Excursion: Taunus/Frankfurt				ANOVA			
11/06	Parasitism, Mutualism				Multiple regression, ANCOVA			Seminar B
12/06	Abundance	Seminar 2						
15/06		Regional factors			Generalized linear models (GLMs)			
16/06	Excursion: Rhine valley							
17/06	Historical factors	Seminar 3			GLMs, mixed-effects models			
18/06	Species richness	WG talks			Multivariate statistics			
19/06	Biodiversity, ecosystems	Seminar 4			Seminar B			
22/06		Macroecological data			Maps, island biogeography			
23/06	Species richness	Seminar 5			Diversity gradients			
24/06	Abiotic factors				Abiotic factors	WG talks		
25/06	Spec. distribution models	Seminar 6			SDMs, climate change			Seminar B
26/06	Ranges, endemism							
29/06		Phylogenies			Seminar 7	Conservation: Red List		
30/06	Phylogenetic diversity				L Jobs			
01/07	Conservation: hotspots				Project work			
02/07	Project work				Seminar 8	L Fieldwork	L present	Seminar B
03/07	Project work							
06/07	Fieldwork practicals community ecology at Senckenberg field station in Gelnhäusen							
07/07								
08/07								
09/07								
10/07								
13/07		Project work			Project work: field data			
14/07	Project work: field data				Project work			
15/07	Project work: field data				Project work			
16/07	Project work: field data				Project work			
17/07	Oral assessments of project work (macroecology and field projects)							

Legend	Lecture	Seminar	Special lectures	Statistics practicals	Macroecology practicals	Community ecology practicals
--------	---------	---------	------------------	-----------------------	-------------------------	------------------------------

Special lectures:

WG talks: short lectures by postdocs and PhD students from the working group about their current research projects and MSc thesis opportunities

Seminar B: BiK-F seminar (talks by BiK-F and guest scientists on their research)

L Papers: Introduction for the seminar - how do you read scientific publications?

L Jobs: Lecture on possible jobs and careers of ecologists

L present: Lecture on how to present scientific project work (oral and written presentations)

Official module descriptions (German only)

[MSc-ÖkEvo-B-10] Community ecology, macroecology and conservation (VS)	Community ecology, Makroökologie und Naturschutz (VS)	Wahlpflichtmodul	7 CP = 196 h		4 SWS			
			Kontaktstudium 4 SWS / 48 h	Selbststudium 148 h				
Inhalte								
Das Modul umfasst eine Vorlesung und ein Seminar zur Vermittlung von theoretischem Faktenwissen und gibt einen umfassenden Überblick über theoretische Grundlagen und wichtige Methoden der Ökologie der Lebensgemeinschaften, der Makroökologie und der Naturschutzbiologie. Die Vorlesung behandelt den Einfluss wichtiger biotischer und abiotischer Faktoren auf Artengemeinschaften und Ökosysteme und vermittelt Grundlagen der Biogeographie. Außerdem werden die Folgen menschlicher Eingriffe in Ökosysteme thematisiert und Konsequenzen für regionale und globale Naturschutzprioritäten diskutiert. Im Seminar werden aktuelle Forschungsfragen aus dem Themengebiet anhand von Publikationen in Kurzzusammenfassungen präsentiert und gemeinsam diskutiert.								
Lernergebnisse / Kompetenzziele								
Das Modul vermittelt den Studierenden einen Überblick über die Ökologie der Lebensgemeinschaften, der Makroökologie und der Naturschutzbiologie. Sie verfügen über ein sicheres und strukturiertes Wissen zu den genannten Inhalten, kennen die einschlägigen Fachbegriffe der Ökologie, Biogeographie und Naturschutzbiologie und können diese richtig anwenden.								
Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls								
Keine.								
Empfohlene Voraussetzungen								
Da das Modul in englischer Sprache unterrichtet werden kann, sind entsprechende Englisch-Kenntnisse notwendig.								
Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)			M.Sc. Ökologie und Evolution / FB Biowissenschaften					
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge			M.Sc. Umweltwissenschaften und M.Sc. Bioinformatik					
Häufigkeit des Angebots			ein Mal pro Jahr im Sommersemester					
Dauer des Moduls			sieben Wochen					
Modulbeauftragte / Modulbeauftragter			Katrin Böhning-Gaese, Thomas Müller, Susanne Fritz, Matthias Schleuning					
Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen								
Teilnahmenachweise			Teilnahmenachweis Seminar					
Leistungsnachweise			Literaturvortrag im Seminar					
Lehr- / Lernformen								
Vorlesung, Seminar, Diskussionen								
Unterrichts- / Prüfungssprache								
Deutsch oder Englisch								
Modulprüfung			Form / Dauer / ggf. Inhalt					
Modulabschlussprüfung bestehend aus:			benoteter Forschungsvortrag					
kumulative Modulprüfung bestehend aus:			-					
Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:			-					
		LV-Form	SWS	CP	Semester			
					1	2	3	4
	Community ecology, Makroökologie und Naturschutz	Vorlesung	2	3	X	X	X	
	Community ecology, Makroökologie und Naturschutz	Seminar	2	4	X	X	X	
	Modulprüfung	Vortrag						
	Summe		4	7				

[MSc-ÖkEvo-B-10] Community ecology, macroecology and conservation (P)	Community ecology, Makroökologie und Naturschutz (P)	Wahlpflichtmodul	8 CP = 224 h				8 SWS	
			Kontaktstudium 4 SWS / 112h	Selbststudium 112 h				
Inhalte								
<p>Das Modul umfasst ein Praktikum und beinhaltet die Durchführung von Freilandarbeiten und Übungen zur ornithologischen Artenkenntnis (z.B. Erfassung fruchtfressender Vögel entlang eines Landnutzungsgradienten) sowie statistische Modellierungen (z.B. Modellierung von makroökologischen Mustern im Artenreichtum, Projektionen zukünftiger Artverbreitungen unter Klimawandel-Szenarien). Als Teil des Praktikums werden Grundlagen der Versuchsplanung und statistischer Methoden in der Ökologie vermittelt (u.a. Varianzanalysen, Regressionen). Die im Praktikum generierten Daten der Freilandarbeit und der Modellierung werden von den Teilnehmern unter Anleitung mit der Software R ausgewertet.</p> <p>Die Freilandteile des Praktikums werden außerhalb Frankfurts durchgeführt. Ornithologische Grundkenntnisse sind für die Freilandarbeit von Vorteil.</p>								
Lernergebnisse / Kompetenzziele								
Die Studierenden werden nach Abschluss des Moduls über Grundkenntnisse in der ornithologischen Freilandarbeit und in der statistischen Modellierung verfügen und fühlen sich im Umgang mit den wichtigsten statistischen Methoden der Ökologie und der Software R vertraut. Nach Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein, ein Forschungsprojekt selber zu entwerfen, durchzuführen und die erhobenen Daten statistisch auszuwerten.								
Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls								
Dieses Modul kann nur absolviert werden, wenn in derselben Semesterhälfte das Modul Community ecology, Makroökologie und Naturschutz (VS) belegt wird.								
Empfohlene Voraussetzungen								
Da das Modul in englischer Sprache unterrichtet werden kann, sind entsprechende Englisch-Kenntnisse notwendig.								
Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)			M.Sc. Ökologie und Evolution / FB Biowissenschaften					
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge			M.Sc. Umweltwissenschaften und M.Sc. Bioinformatik					
Häufigkeit des Angebots			ein Mal pro Jahr im Sommersemester					
Dauer des Moduls			sieben Wochen					
Modulbeauftragte / Modulbeauftragter			Katrin Böhning-Gaese, Thomas Müller, Susanne Fritz, Matthias Schleuning					
Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen								
Teilnahmenachweise			Praktikum					
Leistungsnachweise			Statistische Analysen und Datenaufnahmen im Feld					
Lehr- / Lernformen			Praktikum, Teile des Praktikums können im Freiland stattfinden					
Unterrichts- / Prüfungssprache			Deutsch oder Englisch					
Modulprüfung			Form / Dauer / ggf. Inhalt					
Modulabschlussprüfung bestehend aus:			benotetes Abschlussprotokoll					
		LV-Form	SWS	CP	Semester			
					1	2	3	4
	Community ecology, Makroökologie und Naturschutz	Praktikum	8	8	X	X	X	
	Modulprüfung	Protokoll			X	X	X	
	Summe		8	8				

Inofficial module description in English (careful, this is for the both modules together and from last year, i.e. not valid any more)

MSc-ÖkEvo-B-10	Community ecology, macroecology, and conservation				WP	15 CP			
<p>Content: The module is composed of lectures, a seminar, and practical training. It provides a comprehensive overview of basic concepts and key methodologies of community ecology, macroecology, and conservation biology. The lectures introduce how important biotic and abiotic factors influence biological communities and ecosystems, and cover the basics of biogeography, anthropogenic impacts on ecosystems, and their consequences for regional and global conservation prioritization. During the seminar, current research questions are presented and discussed by the students based on up-to-date scientific publications. The practical training includes fieldwork and exercises on ornithological species determination (e.g. participants investigate how interactions between frugivorous birds and fruiting plants change along a land-use gradient), as well as statistical modelling (e.g. modelling macroecological patterns of species richness, projecting future species distributions under different climate change scenarios). As part of the practical, experimental design and statistical methods in ecology are taught (e.g. analysis of variance, regression). With help from instructors, the participants perform statistical analyses with the software R, using data they generated during fieldwork and modelling exercises.</p> <p>Competence: The module provides participants with an overview over the fields of community ecology, macroecology, and conservation. Students will gain solid structured knowledge of the contents, become familiar with commonly-used terminology in ecology, biogeography, and conservation biology, and will be able to apply this knowledge correctly. Participants will also gain basic know-how for ecological field studies and statistical modelling, and will be familiar with the most important statistical methods in ecology and the software R. After a successful conclusion of the module, students should be able to design and conduct a research project and perform appropriate statistical analyses on the collected data.</p>									
Times offered: Each year during the second half of the summer term (length: 6-7 weeks).									
Requirements for participating: None.									
Special note: The module is taught in German or English depending on the participating students. The fieldwork during the practical training is conducted outside Frankfurt. Basic ornithological species knowledge is an advantage during the fieldwork.									
Applicability for other courses: Master of Bioinformatics, Master of Environmental Sciences									
Confirmation of module completion: Proof of participation in lectures and practical training									
Module completion exam: Cumulative exam based on the mark of a written report (weighted 80 %) and on the mark of an oral presentation (weighted 20 %). The report and presentation are based on student projects conducted during the practical training.									
Condition to obtain the credit points: All parts of the modules are obligatory. In order to obtain the credit points, records of participation and a “pass” mark for the module completion exam are required.									
					Semester/CP				
Name of the unit	Form	hours per week	CP contact	CP not presence	1	2	3	4	
Community ecology, macroecology, and conservation	lecture	2	1	2	3				
Community ecology, macroecology, and conservation Seminar	seminar	2	1	3	4				
Community ecology, macroecology, and conservation Practical Training	practical	8	4	4	8				