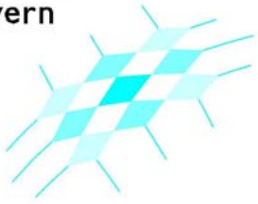


Elitenetzwerk
Bayern



Modulhandbuch

Internationaler Elitestudiengang

Global Change Ecology (M.Sc.)

im Rahmen des Elitenetzwerks Bayern (ENB)

Fassung vom 20. Dezember 2012



UNIVERSITÄT
BAYREUTH



1 Ziele und Ausrichtung des Studienganges

Der Elitestudiengang „Global Change Ecology“ adressiert die bedeutendste und folgenreichste Umweltproblematik des 21. Jahrhunderts: Globale Veränderungen des Klimas und von Ökosystemeigenschaften (Stoffhaushalt, Biodiversität). Verbunden damit werden auch die Reaktionen der Menschen und die Entwicklung von Anpassungsstrategien behandelt. Wechselwirkungen mit anderen global relevanten Entwicklungen, wie regional spezifischen Landnutzungsveränderungen und Biodiversitätsverlusten, können negative Auswirkungen des globalen Wandels noch verstärken und sind daher ebenfalls Teil der vermittelten Lehrinhalte.

Die fachübergreifenden und neuartigen Probleme des Globalen Wandels erfordern innovative und leistungsfähige Ansätze in Forschung und Lehre. Für diesen Studiengang werden deshalb Kompetenzen an der Universität Bayreuth sowie in der bayerischen Forschungslandschaft, unter Einbeziehung von Wirtschaft, Verwaltung und internationalen Organisationen, gebündelt.

Klimaänderungen, Nutzungswandel und Bevölkerungsdruck bewirken, dass das Verhalten von Ökosystemen einschneidenden Veränderungen unterzogen ist und zunehmend schwieriger zu beurteilen ist. Aufgrund des komplexen Interagierens zwischen gesellschaftlichen und ökologischen Prozessen, erfolgt eine Ergänzung des naturwissenschaftlichen Schwerpunkts durch gesellschaftswissenschaftliche Disziplinen.

Negative Konsequenzen für ökosystemare Güter und Dienstleistungen (z.B. Trinkwasser, Nahrungsmittel, pharmazeutische Ressourcen, Kohlenstoffspeicherung) werden befürchtet. Ökonomische, soziale und politische Risiken und Ungewissheiten sind zu erwarten. Es besteht erheblicher und dringlicher Forschungs- und Ausbildungsbedarf bezüglich einer prozessorientierten Problemanalyse, eines effektiven ökologischen Risikomanagements sowie der Entwicklung nachhaltiger, optimierter Nutzungsstrategien. Das Thema besitzt weltweit große Bedeutung für die künftige Entwicklung der Gesellschaft.

Ziel des Studienganges ist es, hoch qualifizierte Führungskräfte für Wissenschaft, Umweltschutz, Politik- und Wirtschaftsberatung auszubilden. Diese müssen aus einer fundierten Sachkenntnis heraus dazu in der Lage sein, komplexe Sachverhalte zu analysieren, neuartige Probleme zu erkennen und flexible Lösungsvorschläge auszuarbeiten.

Mit der spezifischen Ausbildung qualifizierter Wissenschaftler wird ein rasch an Bedeutung gewinnendes Forschungsfeld bedient. Die aktuellen globalen Entwicklungen im Umweltbereich werden zunehmend sowohl wissenschaftlich als auch ökonomisch relevant. Unsere Absolventen sind sowohl für Karrieren in der Forschung als auch für Beratungstätigkeiten oder Leitungspositionen in Wissenschaft, Politik, Verwaltung und Wirtschaft herausragend qualifiziert.

Der integrative Austausch mit Forschergruppen und Gastdozenten sowie die Kommunikation mit ausländischen Partnern in internationalen Konsortien fördert die Sensibilisierung für Forschungsansätze, welche auf internationalem Parkett diskutiert werden. Die Studierenden werden gezielt über die Einbindung international agierender Unternehmen und Forschungseinrichtungen auf eine Betätigung in einem globalen Umfeld vorbereitet. Berufsfelder liegen in der Politikberatung, der Wirtschaftsberatung, der Umweltpolitik, im Management von Umweltauswirkungen und -risiken, in der Global Change Forschung sowie im Wissenschaftsmanagement

(Forschungszentren, Behörden und Organisationen). Als Arbeitgeber kommen Internationale Organisationen (z.B. UN, EU, NGOs), nationale Behörden (Ministerien, Bundesbehörden, Landesämter), Nachhaltigkeitsabteilungen, Consultingunternehmen, Versicherungsunternehmen, Universitäten und Großforschungszentren in Frage.

Die Praxis im Umgang mit globalen Umweltproblemen erfordert herausragende Absolventen mit überdurchschnittlichen Kenntnissen und Fähigkeiten für leitende Aufgaben. Als Grundlage ihres Handelns wird eine fundierte naturwissenschaftliche Ausbildung, aber auch Hintergrundwissen aus sozialwissenschaftlichen Disziplinen benötigt. Über die direkte Einbindung in aktuelle Forschungsprojekte wird das Verständnis der im Rahmen des Globalen Wandels relevanten Prozesse über persönliche Erfahrungen gefördert.

Fertige Rezepte zur Lösung der anstehenden Probleme gibt es nicht. Einzelne, noch so herausragende Persönlichkeiten können nichts bewirken. Und schließlich müssen Konsequenzen auf zeitlichen und räumlichen Skalen bedacht werden, die über den persönlichen Erfahrungshintergrund weit hinausgehen. Eigenschaften wie Kreativität, Flexibilität, Teamfähigkeit und Verantwortungsbewusstsein werden daher im Studiengang besonders gefördert, da diese im späteren Berufsfeld unabdingbar sind.

Der Studiengang Global Change Ecology legt großen Wert auf den Austausch wissenschaftlicher Kenntnisse mit der Berufswelt und der Gesellschaft. Ein enger Kontakt zwischen Universität und Praxis wird durch mit der Materie befasste außeruniversitäre Partner gewährleistet (insbesondere Forschungszentren).

Studierende sollen herausragende intellektuelle Fähigkeiten mit ausgesprochenem Verantwortungsbewusstsein und starker Motivation verbinden. Im Studienablauf wird ihre Entwicklung gezielt gefördert. Spezielle Lehrangebote und eine intensive individuelle Betreuung heben den Elitestudiengang von konventionellen Studiengängen ab. Direkte Kommunikation mit den Lehrenden wird geboten, zwischen den Studierenden gefördert und mit ausländischen Studierenden vermittelt.

Das Elitestudium baut auf einem ersten Abschluss auf (in der Regel B.Sc.). An das Profil der Bewerber werden überdurchschnittliche Anforderungen gestellt. Der Studiengang steht exzellenten, leistungsfähigen und leistungsbereiten Studierenden aus dem In- und Ausland offen.

Fachgebiete des ersten Abschlusses können sein: Biologie, Geographie, Geoökologie, Forstwissenschaften, Agrarwissenschaften, Hydrologie, Limnologie, Meteorologie, Umweltphysik, Umweltinformatik, Ingenieurökologie, Landschaftsökologie, Umweltökonomik, Umweltrecht und verwandte Disziplinen.

Die Bewerber unterziehen sich einem selektiven Auswahlverfahren. Kriterien für die Auswahl sind die bisherigen Abschlüsse und ein persönliches Bewerbungsschreiben. Im Rahmen individueller Auswahlgespräche werden persönliche Qualifikation, Leistungsbereitschaft und Motivation evaluiert.

2 Allgemeines und Formen der Wissensvermittlung

Der Elitestudiengang stellt hohe Anforderungen an die Leistungsfähigkeit und Leistungsbereitschaft der Studierenden.

Vorlesungen (V) behandeln in zusammenhängender Darstellung die zentralen Themen des jeweiligen Moduls. Vorlesungen können auch an Partneruniversitäten bereitgestellt werden.

Im Rahmen von *Seminaren* (S) werden aktuelle Forschungsthemen in Form von Hausarbeiten, Präsentationen und Diskussionen behandelt. Nicht ortsgebundene Lehrveranstaltungen, die in Einzelfällen zur optimalen Ressourcennutzung nötig sind, werden über e-Learning Portale der beteiligten Universitäten vernetzt. Es werden sowohl asynchrone (E-Seminare und Diskussionsforen mit einer kontinuierlichen Kommunikation zwischen Betreuern und Studierenden) als auch synchrone Lehrveranstaltungen angeboten.

Übungen (Ü), die in Kleingruppen stattfinden, dienen der methodischen Vertiefung und der Vermittlung technischer Kenntnisse. Blockveranstaltungen mit Geländekampagnen (Messungen, Experimente, Datenauswertung) unterstützen eine intensive Beschäftigung mit Methodik und inhaltlicher Fragestellung. Diese Kurse streben eine heterogene Zusammensetzung der Bearbeitungsteams an, um unterschiedlichen Erfahrungshintergrund der Studierenden zum Tragen kommen zu lassen und Diskussionen zu fördern. Modellierungsübungen vermitteln Erfahrungen mit Simulationen und Prognosen.

Forschungsorientierte *Science Schools* (Sommer-/Winterschulen, Modul S) nehmen eine wichtige Stellung im Lehrkonzept ein, da in ihnen die fachliche Kommunikation und die intensive Auseinandersetzung mit einer spezifischen Thematik geübt werden kann. Sie dienen ferner dem Austausch und dem Knüpfen von Kontakten mit ausländischen Studierenden sowie dem Kennenlernen von Studienorten vergleichbarer Ausrichtung.

Externe Praktika (*Internships*, Modul I) mit einer Dauer von jeweils 6 Wochen dienen dem Sammeln praktischer Erfahrung in Forschung, Administration, Wirtschaft und Internationalen Organisationen. Die Praktika sind in Institutionen durchzuführen die sich thematisch mit den Fragestellungen des Studienganges befassen.

Der Elitecharakter des Studienganges vermittelt sich unter anderem durch direkte und regelmäßige Gesprächen zwischen Dozenten und Studierenden sowie im wöchentlich stattfindendem Jour fixe. Individuelle Interessen können so besonders gefördert werden.

Alle Veranstaltungen werden im Jahresturnus angeboten. Prüfungen und Leistungsnachweise erfolgen studienbegleitend.

Der studentische Arbeitsaufwand wird für jede Veranstaltung in Leistungspunkten ausgedrückt. Ein Leistungspunkt (LP) entspricht einem Arbeitsaufwand von 30 Std. Für das Präsenzstudium entspricht eine einstündige Veranstaltung somit 0,5 LP (1 SWS x 15 Wochen = 15 Std.). Für eventuell erforderliche Vor- und Nachbereitung, auch zur Prüfungsvorbereitung, werden je nach Zeitaufwand weitere Leistungspunkte vergeben.

3 Studienkonzept

3.1 Studienaufbau

Das Studium ist auf 4 Semester konzipiert. Es umfasst 120 LP. Darin ist die Masterarbeit im 4. Semester enthalten, welche mit 30 LP bewertet wird.

Die universitäre Lehre ist in Modulen organisiert, welche in der Regel 5 Leistungspunkte umfassen. Je Semester sind 30 Leistungspunkte zu erzielen. Die Module sind in Modulgruppen ähnlicher Ausrichtung gruppiert. Innerhalb der Modulgruppen bestehen Wahlmöglichkeiten. In einem *Free Choice* Modul (F) können Veranstaltungen im Umfang von 5 Leistungspunkten völlig frei gewählt werden. Auch für externe *Science Schools* (Modul S) und Praktika (Modul I) werden LP angerechnet. Diese Veranstaltungen müssen jedoch mit den Lehrinhalten abgestimmt sein, um anerkannt zu werden.

Alle Modulbezeichnungen sowie die Bezeichnungen für die Modulbereiche sind grundsätzlich in englischer Sprache verfasst.

Im ersten Semester werden in einen transdisziplinärem Überblicks-Modul (O) die im Zusammenhang mit „Global Change Ecology“ relevanten Fragestellungen und Ansätze sowie der Stand der Forschung im Allgemeinen vermittelt. In dieser Veranstaltung wird auch die Konzeption des Studienganges vorgestellt sowie der Stand spezieller Vorkenntnisse auf Seiten der Studierenden ermittelt.

Parallel werden die drei zentralen Modulbereiche (A Environmental Change, B Ecological Change, C Societal Change) angeboten, aus welchen in jedem Semester mindestens ein Modul zu belegen ist (Abb. 1). Ab dem zweiten Semester wird über die Zuwahl von zwei weiteren Modulen aus dem Angebot der jeweiligen Modulbereiche eine individuelle Schwerpunktsetzung bewirkt. Im dritten Semester können ein weiteres Modul oder einzelne Lehrveranstaltungen im Umfang von insgesamt 5 LP frei gewählt werden. Diese Veranstaltungen können sich auf die gewählten Schwerpunkte beziehen, müssen dies aber nicht.

Zusätzlich sind, über die ersten beiden Semester verteilt, methodenorientierte Veranstaltungen (Modul M) zur individuellen Abrundung der Kenntnisse der Studierenden zu belegen. Hier können eventuelle Defizite beglichen und einzelne Interessen entwickelt werden. In den Beschreibungen der einzelnen Teil-Module (s.u.) wird herausgestellt, welche methodischen Vorkenntnisse benötigt werden. Diese können in den methodenorientierten Veranstaltungen, welche unterschiedlichen Umfang besitzen, erworben werden. Insgesamt sind aus diesem Bereich 10 LP nachzuweisen.

Im Modulhandbuch werden, wie in der Lehre des Elitestudienganges selbst, die Bezeichnungen der Modulbereiche und der Lehrveranstaltungen in englischer Sprache gehalten. Die Erläuterungen zu den Lehrveranstaltungen erfolgen hier auf Deutsch. Eine inhaltlich gleichlautende englische Version des Modulhandbuches wird bereitgestellt. In ihrer Gesamtheit unterstützt die Struktur eine eigenverantwortliche Studienplanung der Studierenden. Innerhalb der Module bestehen keine Wahlmöglichkeiten (Ausnahmen: Module F und M). Die Studierenden können aber unter gewissen Vorgaben bezüglich der Module aus den Modulbereichen frei wählen und damit eine individuelle Ausgestaltung des Studiums bewirken.

Die individuelle Studiengestaltung wird ferner durch ein Free Choice Modul (freies Wahlmodul, F), Schwerpunktsetzung bei methodischen Veranstaltungen (Modul M) sowie durch die Wahl von Sommer- und Winterschulen (Science Schools, Modul S) und berufsbezogenen Praktika (Internships, Modul I) unterstützt.

Semester 1	Global Change Ecology O	„Environm. Change“ A	„Ecological Change“ B	„Societal Change“ C	Methods M	Internship or School I / S
Semester 2	Focus A / B / C	„Environm. Change“ A	„Ecological Change“ B	„Societal Change“ C	Methods M	Internship or School I / S
Semester 3	Focus A / B / C	„Environm. Change“ A	„Ecological Change“ B	„Societal Change“ C	Individ. Free Choice F	Internship or School I / S
Semester 4	Master Thesis					
LP	5	10	15	20	25	30

Abb. 1: Gliederung des Studienganges in die thematischen Modulbereiche „Environmental Change“ (A), „Ecological Change“ (B) und „Societal Change“ (C) sowie in die methodischen (M) und praxisorientierten Module. Das einführende Modul (O) wird disziplinübergreifend vermittelt. Ein übergreifendes Modul im ersten Semester stellt die Konzeption des Studienganges vor und bietet eine thematische Einführung. Die Durchgängigkeit der Modulbereiche fördert die individuelle Studiengestaltung. Wahloptionen ermöglichen die Schwerpunktsetzung in den Bereichen „Environmental Change“, „Ecological Change“ und „Societal Change“. Die Wahl von methodisch ausgerichteten Veranstaltungen unterstützt die thematische Ausrichtung der Fachmodule. Pro Semester sind 30 ECTS-Leistungspunkte (LP) vorgesehen, insgesamt 120 LP.

Die Kleingruppenstruktur der Lehrveranstaltungen fördert die flexible Gestaltung von Inhalten sowie intensive Diskussionen. Modulbereiche und Module sind in rechtsgültigen Satzungen festgeschrieben, nicht jedoch die einzelnen hierunter gefassten Lehrveranstaltungen, so dass Anpassungen an aktuelle Entwicklungen ebenso möglich sind wie die individuelle Gestaltung des Studiums nach persönlichen Schwerpunkten. Die Einbeziehung der vorlesungsfreien Zeit in die Ausbildung durch Workshops und Praktika bewirkt eine insgesamt dichte Arbeitsstruktur.

Die Masterarbeit (Master Thesis) ist in einem der Modulbereiche anzusiedeln, sollte aber auch fachübergreifende Aspekte aufweisen. Sie wird in der Regel als Projektstudie in einem Forschungsvorhaben durchgeführt. Möglich sind auch extern angesiedelte Arbeiten z.B. bei einem Partner der Wirtschaft, der Administration oder der Großforschungszentren.

Der Abschluss des Studiums ist ein „Master of Science (M.Sc.)“.

3.2 Struktur und Ablauf des Studiums

Ausgehend von globalen gesellschaftlichen und ökologischen Entwicklungen sowie vom Verständnis biotischer Systeme werden Implikationen des Globalen Wandels behandelt. Im ersten Semester wird disziplinübergreifend ein Modul zur Vermittlung der Philosophie des Studienganges und zur Einführung in die Thematik angeboten (**Overview**, Modul O).

Aufgrund der Unterschiede in der Vorbildung und Ausrichtung der Studierenden werden die Lehrabläufe in diesem Studiengang bewusst möglichst flexibel gestaltet. Die vertikale Orientierung der Struktur (Abb. 1, 2) gewährleistet einerseits ein breit angelegtes Studium, was der Thematik des Studiengangs angemessen ist, ermöglicht andererseits aber eine individuelle Schwerpunktsetzung der Studierenden durch Wahl von Modulen aus einem (oder zwei) Modulbereichen zur Ergänzung der dort verlangten drei Module.

Alle drei Haupt-Modulbereiche: **Environmental Change** (A), **Ecological Change** (B) und **Societal Change** (C) werden durchgängig bis zur Abschlussarbeit angeboten, so dass eine intensive Ausbildung in allen Bereichen gewährleistet ist und somit die Vernetzung verschiedener Qualitäten des Globalen Wandels integraler Bestandteil des Studienaufbaus ist. Aus dem Angebot dieser Modulgruppen sind jeweils drei Module zu wählen.

Durch individuelle Schwerpunktsetzung ist eine individuelle Studiengestaltung möglich und gewünscht. Da eine Spezialisierung in einem der Bereiche sinnvoll erscheint, kann eine bestimmte Fachrichtung bzw. ein Modulbereich durch Schwerpunktsetzung in A, B oder C vertieft werden (2 Module können aus dem Angebot dieser Modulbereiche sowie aus den transdisziplinären Angeboten des Modulbereichs F zugewählt werden). In der nach dem ersten Semester gewählten Vertiefung können also maximal 5 Module belegt werden. Damit wird in der sehr kurzen Studienzeit eine intensive Ausbildung der gewählten Ausrichtung unterstützt.

Zusätzlich kann durch frei wählbare Lehrveranstaltungen im Modul F, durch die Wahl von **Methodenkursen** im Modul M, **Internships** (Praktika, Modul I) und **Science Schools** (Modul S) eine Vertiefung gestärkt werden. Für diese Veranstaltungen sind Leistungsnachweise zu erbringen, sie werden jedoch nicht benotet (vgl. Abb. 2).

Das Angebot ausgewählter Methodenveranstaltungen (Modul M) fördert das Erlernen spezifischer Techniken (z.B. R, Statistik, GIS), welche für das Verständnis und damit für das Belegen bestimmter Module notwendig sind. Ein flexibles Methodenangebot zur Vervollständigung von Kenntnissen wird aufgrund der Heterogenität der Vorausbildung der Studierenden in diesem Studiengang besonders benötigt. Die Anforderungen der jeweiligen Module sind im Einzelnen in diesem Modulhandbuch genannt. Zusätzliche methodenorientierte Lehrveranstaltungen können durch den Prüfungsausschuss anerkannt werden.

Für das individuelle **Free Choice Wahlmodul** (F) werden Vorschläge unterbreitet aber keine Vorgaben gemacht. Veranstaltungen können frei gewählt werden.

Zusätzliche fachlich orientierte Lehrveranstaltungen oder Sprachen können belegt werden. Im Rahmen des Moduls F können forschungsorientierte Kleinprojekte umgesetzt werden. Dies kann Kooperation in Forschungsprojekten sowie transdisziplinäre Zusammenarbeit mit externen Partnern aus Gesellschaft, Wirtschaft oder Politik üben.

Themenübergreifende fachliche Module, die in diesem Modulhandbuch unter F aufgelistet sind, können neben dem individuellen Wahlmodul auch in den Vertiefungsmodulen gewählt werden (A / B / C).

Bezüglich der Internships (Modul I) und Science Schools (Modul S) sind insgesamt 15 Leistungspunkte zu erwerben. Logistische Probleme in der Bereitstellung von Praktikumsplätzen oder in der Organisation von Schools werden durch flexible Nutzung von Angeboten vermieden. Die Gewichtung eines der beiden Bereiche, also von Internships oder Science Schools, darf zwei Drittel (10 LP) nicht überschreiten.

Das 4. Semester steht zur Gänze für die Masterarbeit zur Verfügung. Didaktische Ziele sind die selbständige Durchführung einer Analyse komplexer Zusammenhänge mit einem transdisziplinären Ansatz; Auseinandersetzung mit globalen Problemfeldern; Übertragung der Kenntnisse auf eine aktuelle Umweltfragestellung; Einsatz moderner Methoden und Ansätze; Nutzung aktueller Referenzen und Quellen.

Semester 1	Global Change Ecology O	„Environm. Change“ A	„Ecological Change“ B	„Societal Change“ C	Methods M	Internship or School I / S
Semester 2	Focus A / B / C	„Environm. Change“ A	„Ecological Change“ B	„Societal Change“ C	Methods M	Internship or School I / S
Semester 3	Focus A / B / C	„Environm. Change“ A	„Ecological Change“ B	„Societal Change“ C	Individ. Free Choice F	Internship or School I / S
Semester 4	Master Thesis					
LP	5	10	15	20	25	30

Fig. 2: Rot hervorgehoben sind die benoteten Module (85 von insgesamt 120 LP). Die Gesamtnote ergibt sich aus der nach Leistungspunkten gewichteten Mittlung von Modulnoten und der Note für die Masterarbeit. Für die Module Global Change Ecology Overview (O), Methods (M), Free Choice (F), Internships (I) und Science Schools (S) sind unbenotete Leistungsnachweise zu erwerben, eventuelle Noten gehen nicht in die Gesamtnote ein.

4 Inhalte der Lehrveranstaltungen

4.1 Modulbereich O „Global Change Ecology Overview“

In diesem Modulbereich wird ein Überblick über die Motivation und Zielsetzung des Studienganges gegeben. Der konzeptionelle Aufbau des Studienganges und die Abläufe von Lehrveranstaltungen werden vermittelt. Insbesondere für ausländische Studierende werden die Besonderheiten einer deutschen Universität vorgestellt.

Organisatorische Strukturen des Studienganges, wie die Koordinationsstelle, werden mitgeteilt und die Universität Bayreuth mit ihren Forschungsschwerpunkten, Zentralen Einrichtungen und Forschungszentren den Studierenden nahe gebracht. Eine Begehung von Laboren, des Ökologisch-Botanischen Gartens und des Campus der Universität Bayreuth führt in die wissenschaftlichen Strukturen vor Ort ein.

Anschließend werden aktuelle globale Forschungsentwicklungen behandelt und die Forschungslandschaft zum Globalen Wandel diskutiert. Die neuesten Entwicklungen des Kenntnisstandes zum Globalen Wandel werden vorgestellt. Ein Überblick über die Aussagen der IPCC Berichte und anderer internationaler Studien unterstützt den Einstieg in die Thematik. Diese Vorgaben sind für verschiedene Lehrveranstaltungen des Studienganges Global Change Ecology relevant.

Einschlägige Textbücher, Studien sowie wichtige Veröffentlichungsorgane (z.B. Global Change Biology, Global Environmental Change, Nature Climate Change, Global and Planetary Change) werden vorgestellt und Verweise auf entsprechende Homepages und Links mitgeteilt.

Die Entwicklung der politischen Landschaft zum Thema, von internationalen Verträgen, Konferenzen und Initiativen wird angerissen. Die Studierenden können ihren Sachstand hierzu einbringen.

Die Philosophie des Studienganges wird diskutiert und dabei auf Besonderheiten des Angebotes eingegangen. Die Studierenden berichten ferner von ihrer Motivation den Studiengang gewählt zu haben und diskutieren mit den Dozenten über deren Ansätze in Forschung und Lehre. Ziel ist es hierbei, die Passgenauigkeit von Erwartungen und Angeboten zu identifizieren. Individuelle Interessen sollen frühzeitig identifiziert werden, um dann, wo möglich, diesen in den einzelnen Lehrveranstaltungen entsprechen zu können.

Umfang:

Es wird nur ein Modul im ersten Semester im Umfang von 5 LP angeboten. Dieses ist verpflichtend für alle Studierenden.

O Global Change Ecology Overview

Modulverantwortlich	Biogeografie, Universität Bayreuth (UBT)	
Zusammensetzung	Biogeografie, UBT; Ecological Services, UBT; Biogeographische Modellierung, UBT; Klimatologie, UBT	
Lernziele	Dieses Modul zielt auf die Vermittlung des konzeptionellen Ansatzes des Studienganges. Beteiligte Disziplinen und Dozenten werden vorgestellt. Logistische und organisatorische Details werden besprochen. In der Gruppe werden individuelle Erfahrungen und Kenntnisse der Studierenden ausgetauscht.	
Lerninhalte	Zunächst wird ein Überblick über den Kenntnisstand zu den aktuellen und erwarteten globalen Entwicklungen gegeben. Diese beziehen neben dem Klimawandel auch den Landnutzungswandel und die Biodiversitätsverluste mit ein. Im vertiefenden Seminar werden aktuelle Forschungsergebnisse vorgestellt und kritisch diskutiert.	
Form der Wissensvermittlung	Das Modul erstreckt sich über ein Semester. Es ist im ersten Semester zu belegen, da Grundlagen für den gesamten Studienablauf gelegt werden. Die Wissensvermittlung erfolgt durch eine einstündige Vorlesung und durch ein einstündiges Seminar. Zusätzlich wird ein wöchentlicher einstündiger Jour fixe zur Information über aktuelle Studienfragen und zum Gruppen-Mentoring angeboten. Zwei eintägige Exkursionen mit landschaftsökologischer Ausrichtung ergänzen das Modul. V Global Change Ecology (1 SWS, 1 LP) S Progress in Global Change Research (1 SWS, 2 LP) S Jour Fixe (1 SWS, 1 LP) Ex Exkursion (1 SWS, 1 LP)	
Teilnahmevoraussetzungen	Keine besonderen Teilnahmevoraussetzungen	
Leistungsnachweise	Referat oder schriftliche Ausarbeitung (unbenotet)	
Arbeitsaufwand (Workload)	Aktive Teilnahme an 2 Lehrveranstaltungen:	60 Std.
	Schriftliche Ausarbeitung und Vortrag	30 Std.
	Vor- und Nachbereitung:	30 Std.
	Jour Fixe:	15 Std.
	Exkursion:	15 Std.
	Summe:	150 Std.
Leistungspunkte	5 LP	
Zeitlicher Umfang	ein Semester (1. Fachsemester)	
Angebotshäufigkeit	Wintersemester	
Zielgruppe	Global Change Ecology	
Bezüge zu anderen Modulen	Grundlagen für den gesamten Studiengang werden vermittelt	

4.2 Modulbereich A „Environmental Change“

In diesem Modulbereich werden Kenntnisse zu den Prozessen des Globalen Wandels vermittelt. Der Schwerpunkt wird auf abiotische Prozesse gelegt, also auf die physikalischen und chemischen Mechanismen im Zusammenhang mit den globalen Umweltveränderungen.

Physikalische und chemische Spezifika aquatischer und terrestrischer Ökosysteme werden herausgearbeitet. Die Dynamik des Klimawandels wird detailliert behandelt. Hierbei werden verschiedene räumliche Skalen beachtet. Die Geschwindigkeit von Entwicklungen in Abhängigkeit von den betroffenen Objekten sowie die Rolle einzelner Extremereignisse werden beleuchtet.

Rezente klimatische Gegebenheiten auf landschaftlicher Ebene und historische Entwicklungen werden aufgearbeitet. Der Zusammenhang zu globalen Klimasystemen wird hergestellt. Steuergrößen globaler Entwicklungen werden diskutiert. Neben klimatischen Triebfedern werden Landnutzungsänderungen als entscheidender Faktor stofflicher und biotischer Veränderungen diskutiert. Hier interessieren insbesondere Übernutzung und Degradierung, Erosion und Desertifikation. Schließlich werden Zusammenhänge zwischen Umweltveränderungen und veränderten biogeochemischen Flüssen vermittelt.

Module (zu je 5 LP) im Überblick:

- A1 Climate Change
- A2 Ecological Climatology
- A3 Extreme Events and Natural Hazards
- A4 Changes in Aquatic Ecosystems
- A5 Changes in Terrestrial Ecosystems
- A6 Biogeochemical Fluxes
- A7 Soil Erosion and Conservation

Gesamtumfang:

Mindestens 15 LP. Kann über Schwerpunktsetzung erweitert werden. Für alle gewählten Module muss jeweils ein benoteter Leistungsnachweis erbracht werden.

A1 Climate Change

Modulverantwortlich	Physische Geographie, Universität Augsburg
Zusammensetzung	Physische Geographie, Universität Augsburg; Mikrometeorologie, UBT;
Lernziele	Ziel dieses Moduls ist Vermittlung von Grundlagenwissen zu aktuellen klimatischen Entwicklungen.
Lerninhalte	Natürliche Klimavariabilität, Klimawandel in der Vergangenheit; Natürliche Forcing-Faktoren, Zirkulationsdynamik; Energie- und Stoffaustausch zwischen Ökosystemen und der Atmosphäre; Menschliche Einwirkungen auf das Klimasystem; Globale Erwärmung; Treibhauseffekte; Aerosole; Ozonabbau; Globale Zirkulationsmodelle; Forecasts; Szenarien; Skalenprobleme in der Atmosphäre und in Ökosystemen; Grundlegende Gleichungen von Energie- und Massenbilanzen; Austauschprozesse, Deposition, Parametrisierungen und Messmethoden, spezifische Probleme von Ökosystemen, Modellierung, Grenzflächen in globalen Klimamodellen, sensitive Parameter des Globalen Wandels
Form der Wissensvermittlung	V Natural Climate and Human Impacts on Climate (2 SWS; 2 LP) S Climate Variability and Change: Natural and Man-Made (2 SWS; 3 LP)
Teilnahmevoraussetzungen	Keine besonderen Teilnahmevoraussetzungen
Leistungsnachweise	mündliche Prüfung (benotet)
Arbeitsaufwand (Workload)	Aktive Teilnahme an 2 Lehrveranstaltungen: 60 Std. Vor- und Nachbereitung: 60 Std. Schriftliche Präsentation und Prüfung: 30 Std. Summe: 150 Std.
Leistungspunkte	5 LP
Zeitlicher Umfang	ein Semester (Empfehlung: 1. Fachsemester)
Angebotshäufigkeit	Wintersemester
Zielgruppe	Global Change Ecology
Bezüge zu anderen Modulen	Grundlage für die anderen Module des Modulbereiches A

A2 Ecological Climatology

Modulverantwortlich	Klimatologie, UBT								
Zusammensetzung	Klimatologie, UBT; Mikrometeorologie, UBT								
Lernziele	Die Klimaökologie stellt an der Schnittstelle zwischen Ökologie, Mikrometeorologie und Klimatologie einen interdisziplinären Verbund zum Verständnis der Funktion von terrestrischen Ökosystemen innerhalb des Klimasystems dar. Sie integriert die Teildisziplinen der Meteorologie, Hydrologie, Bodenkunde, Pflanzenphysiologie etc. um die klimatologisch relevanten physikalischen, chemischen und biologischen Prozesse zu verstehen, durch die Landschaften mit der Atmosphäre verbunden sind und durch die sich beide Systeme gegenseitig beeinflussen können. Im Rahmen dieses Moduls sollen Studierende ein problem- und prozessorientiertes Verständnis über die Interaktionen zwischen Pedosphäre, Biosphäre und Atmosphäre auf unterschiedlichen Skalenniveaus entwickeln. Darüber hinaus soll die Fähigkeit zur Erfassung von Geländedaten und deren Analyse geschult werden.								
Lerninhalte	Das Seminar beschäftigt sich mit klimatisch relevanten Stoff- und Energieflüssen im System Boden-Vegetation-Atmosphäre auf unterschiedlichen Skalenniveaus. Dabei werden insbesondere Wechselwirkungen zwischen den einzelnen Kompartimenten von Ökosystemen und ihre klimaökologische Relevanz behandelt. Die Übung beschäftigt sich mit der exemplarischen Erfassung geländeklimatologischer Parameter und deren Analyse und Modellierung, wobei insbesondere Skalenübergänge berücksichtigt werden.								
Form der Wissensvermittlung	S Ecological Climatology (2 SWS; 2 LP) Ü Ecological Climatology: Measurements and Analyses (2 SWS; 3 LP).								
Teilnahmevoraussetzungen	Empfehlung: Modul C2 "Ecosystem Services and Biodiversity"								
Leistungsnachweise	mündliche Prüfung (benotet)								
Arbeitsaufwand (Workload)	<table> <tr> <td>Aktive Teilnahme an 2 Lehrveranstaltungen:</td><td>60 Std.</td></tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung:</td><td>30 Std.</td></tr> <tr> <td>Leistungsnachweis nach Vorgabe:</td><td>60 Std.</td></tr> <tr> <td>Summe:</td><td>150 Std.</td></tr> </table>	Aktive Teilnahme an 2 Lehrveranstaltungen:	60 Std.	Vor- und Nachbereitung:	30 Std.	Leistungsnachweis nach Vorgabe:	60 Std.	Summe:	150 Std.
Aktive Teilnahme an 2 Lehrveranstaltungen:	60 Std.								
Vor- und Nachbereitung:	30 Std.								
Leistungsnachweis nach Vorgabe:	60 Std.								
Summe:	150 Std.								
Leistungspunkte	5 LP								
Zeitlicher Umfang	ein Semester (Empfehlung: 2. Fachsemester)								
Angebotshäufigkeit	Sommersemester								
Zielgruppe	Global Change Ecology, Physische Geographie, Geoökologie								
Bezüge zu anderen Modulen	A4 Changes in Aquatic Ecosystems, A5 Changes in Terrestrial Ecosystems								

A3 Extreme Events and Natural Hazards

Modulverantwortlich	Störungsökologie, UBT
Zusammensetzung	Störungsökologie, UBT; Physische Geographie, Universität Augsburg;
Lernziele	Ziel dieses Moduls ist die Vermittlung von Kenntnissen des Auftretens und der Auswirkungen von Naturrisiken, Extremereignissen und Schocks. Wiederkehrende Ereignisse werden ebenso behandelt wie singuläre Havarien, solche mit stabilisierender Wirkung ebenso wie solche mit katastrophalen Folgen und Regimewechsel. Die Auswirkungen auf Biodiversität, ökologische Serviceleistungen, und Kulturlandschaften werden adressiert. Lernziel ist die Fähigkeit zur vertieften Auseinandersetzung mit Theorien und Methoden der Störungsökologie sowie der Forschung zu Extremereignissen. Es werden die wissenschaftlichen Grundlagen für interdisziplinäre Katastrophenforschung und -management erarbeitet.
Lerninhalte	Klima- und Landnutzungswandel führen global zu veränderten Störungsregimen und zur Erhöhung der Frequenz und Magnitude von Extremereignissen. In diesem Modul beschäftigen wir uns u.a. mit abrupten Änderungen des Klimas und dem Auftreten von extremen Wetterereignissen wie Hitzewellen, Dürren, Starkregen, tropische Zyklonen und extratropischen Stürmen. Darüber hinaus werden z.B. Großfeuer, Insektenkalamitäten, Pandemien, Vulkanausbrüche, Überschwemmungen und toxische Havarien behandelt und die Systemantwort analysiert. Auch die ökologischen Folgen zukünftig fehlender Extremereignisse, wie kalte Winter und Spätfröste in der nördlichen Hemisphäre, werden herausgearbeitet
Form der Wissensvermittlung	V/Ü Natural Risks and Hazards (2 SWS; 2 LP) S Extreme Events (2 SWS; 3 LP)
Teilnahmevoraussetzungen	A1 Climate Change
Leistungsnachweise	Seminarvortrag und schriftliche Ausarbeitung (benotet): Präsentation mit Extended Abstract
Arbeitsaufwand (Workload)	Aktive Teilnahme an 2 Lehrveranstaltungen: 60 Std. Vor- und Nachbereitung: 60 Std. Schriftliche Ausarbeitung und Vortrag: 30 Std. Summe: 150 Std.
Leistungspunkte	5 LP
Zeitlicher Umfang	ein Semester (Empfehlung: 2. Fachsemester)
Angebotshäufigkeit	Sommersemester
Zielgruppe	Vorlesung offen für die Masterstudiengänge Global Change Ecology; Physische Geographie, Biodiversität und Ökologie, Geoökologie
Bezüge zu anderen Modulen	A1 Climate Change, B3 Disturbance Ecology (und weitere B-Module)

A4 Changes in Aquatic Ecosystems

Modulverantwortlich	Hydrologie, UBT								
Zusammensetzung	Hydrologie, UBT; Wasserwirtschaftsamt Hof								
Lernziele	Ziel ist die Vermittlung des Spannungsfeldes im Wasserbereich zwischen Naturwissenschaften und gesellschaftlichen Anforderungen								
Lerninhalte	Das Modul teilt sich auf in einen Grundlagen-Teil zur Hydrologie (Vorlesung) und einen Teil mit stärkerem Praxisbezug (Seminare). In der Vorlesung werden das Zusammenspiel der drei Komponenten des Wasserhaushalts in einem Einzugsgebiet (Niederschlag, Verdunstung, Speicherfähigkeit) vermittelt und das Systemverhalten diskutiert. Die Funktionen natürlicher hydrologischer Systeme incl. der Modellbildung werden behandelt. Im den beiden Seminaren sind insbesondere die globale Trinkwasserproblematik sowie Grundlagen der Wasserwirtschaft (z.B. Hochwasserschutz) Gegenstand der Betrachtung.								
Form der Wissensvermittlung	V Hydrological Systems (2 SWS; 3 LP) S Climate Change and River Catchment Planning (1 SWS, 1 LP) S Water Quality Problems in Developing Countries (1 SWS; 1 LP)								
Teilnahmevoraussetzungen	keine								
Leistungsnachweise	Klausur und/oder Referat (benotet)								
Arbeitsaufwand (Workload)	<table> <tr> <td>Aktive Teilnahme an 3 Lehrveranstaltungen:</td><td>60 Std.</td></tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung:</td><td>60 Std.</td></tr> <tr> <td>Schriftliche Ausarbeitung und Vortrag:</td><td>30 Std.</td></tr> <tr> <td>Summe:</td><td>150 Std.</td></tr> </table>	Aktive Teilnahme an 3 Lehrveranstaltungen:	60 Std.	Vor- und Nachbereitung:	60 Std.	Schriftliche Ausarbeitung und Vortrag:	30 Std.	Summe:	150 Std.
Aktive Teilnahme an 3 Lehrveranstaltungen:	60 Std.								
Vor- und Nachbereitung:	60 Std.								
Schriftliche Ausarbeitung und Vortrag:	30 Std.								
Summe:	150 Std.								
Leistungspunkte	5 LP								
Zeitlicher Umfang	zwei Semester (Empfehlung: 1./2. Fachsemester)								
Angebotshäufigkeit	Wintersemester (Vorlesung) Sommersemester (Seminare)								
Zielgruppe	Global Change Ecology, Geoökologie								
Bezüge zu anderen Modulen	A1 Climate Change, A2 Landscape Climatology								

A5 Changes in Terrestrial Ecosystems

Modulverantwortlich	Agrarökosystemforschung, UBT	
Zusammensetzung	Agrarökosystemforschung, UBT	
Lernziele	Ziel dieses Moduls ist Vermittlung von Grundlagenwissen zu den regionalen und globalen Entwicklungen in terrestrischen Ökosystemen.	
Lerninhalte	Konzepte der Ökosystemforschung, Transdisziplinaritätsstudien, Ökologische Mechanismen und Prozesse, die durch Globalen Wandel beeinflusst werden; Monitoring von Austauschprozessen an der Landoberfläche, Kohlenstoffkreislauf und Spurengasemissionen; Menschliche Auswirkungen auf den Stickstoffkreislauf; Wasserbilanzen auf verschiedenen Skalen; Hydrologische und biogeochemische Verbindungen; Veränderungen von Lebensgemeinschaften und veränderte Ökosystemfunktionen.	
Form der Wissensvermittlung	V Matter and Energy Fluxes in Natural and Agro-Ecosystems (2 SWS; 2 LP)	
	S Global Change and Agroecosystems (2 SWS; 3 LP)	
Teilnahmevoraussetzungen	Keine besonderen Teilnahmevoraussetzungen	
Leistungsnachweise	Klausur oder Seminarvortrag (benotet)	
Arbeitsaufwand (Workload)	Aktive Teilnahme an 2 Lehrveranstaltungen:	60 Std.
	Vor- und Nachbereitung:	60 Std.
	Schriftliche Ausarbeitung und Vortrag:	30 Std.
	Summe:	150 Std.
Leistungspunkte	5 LP	
Zeitlicher Umfang	ein Semester (Empfehlung: 1. Fachsemester)	
Angebotshäufigkeit	Wintersemester	
Zielgruppe	Global Change Ecology	
Bezüge zu anderen Modulen	A1 Climate Change	

A6 Biogeochemical Fluxes

Modulverantwortlich	Mikrometeorologie, UBT
Zusammensetzung	Mikrometeorologie, UBT; Pflanzenökologie, UBT; Atmosphärenchemie, UBT; Bodenphysik, UBT;
Lernziele	Ziel dieses Moduls ist die vertiefte Auseinandersetzung mit ökologischen Stoff- und Energieflüssen.
Lerninhalte	Messmethoden für biogeochemische Flüsse in Atmosphäre, Pflanzen und Boden: Profile von Zustandsvariablen, Eddy-Kovarianz, Strahlung, Saftfluss, Gaswechsel, Bodenkammern, Lysimeter. Modelle biogeochemischer Flüsse: einfache Ansätze wie Penman Monteith, mesoskalige und Grenzflächenmodelle, SVAT Modelle, Pflanzenmodelle, Bodenmodelle, statistische Ansätze, Flächenmittelung, Fernerkundung, top-down und bottom-up Ansätze. Feldkampagne mit Messungen in einem Waldökosystem, Datenanalyse, Vergleich von experimentellen Daten und Modellen.
Form der Wissensvermittlung	Ü Transport Systems (4 SWS; 5 LP, in Kleingruppen)
Teilnahmevoraussetzungen	Kenntnisse zu den Modulen A1 bis A3
Leistungsnachweise	Schriftliche Ausarbeitung (benotet): Protokoll
Arbeitsaufwand (Workload)	Aktive Teilnahme an einer Lehrveranstaltung: 120 Std. Schriftliche Ausarbeitung und Vortrag: 30 Std. Summe: 150 Std.
Leistungspunkte	5 LP
Zeitlicher Umfang	ein Semester (Empfehlung: 2. Fachsemester)
Angebotshäufigkeit	Sommersemester
Zielgruppe	Global Change Ecology
Bezüge zu anderen Modulen	Module A1 bis A3, A5 Changes in Terrestrial Ecosystems

A7 Soil Erosion and Conservation

Modulverantwortlich	Bodenphysik, UBT
Zusammensetzung	Bodenphysik, UBT
Lernziele	In zwei Seminaren erarbeiten sich die Studierenden aktuelle Forschungsergebnisse zum Problemkomplex der Wasser- und Winderosion, sowie zu Erhaltungs- und Meliorationsmaßnahmen. In den Seminarthemen werden hierbei auch die zugrundeliegenden hydrologischen und bodenmechanischen Prozesse behandelt, sowie Modellierungsansätze und neuere Entwicklungen der Landbewirtschaftung.
Lerninhalte	Im Rahmen der Seminare befassen sich die Studierenden mit der ökologischen Bedeutung der Bodenstruktur, den Faktoren der Strukturstabilität, Verschlümmungs- und Verkrustungsprozesse an der Bodenoberfläche, und den grundlegenden hydrologischen und mechanischen Prozessen der Bodenerosion. In einem weiteren Schritt setzen sie sich mit der ökologischen und ökonomischen Relevanz der Erosion auseinander, sowie mit Fragen des Erosionsschutzes und der Bodenmelioration im Kontext einer nachhaltigen Landbewirtschaftung.
Form der Wissensvermittlung	S Soil Structure and Soil Erosion (2 SWS, 3 LP) S Soil Conservation and Amelioration (2 SWS, 2 LP)
Teilnahmevoraussetzungen	V/Ü "Einführung in die Bodenphysik" (empfohlen)
Leistungsnachweise	Seminarvortrag und schriftliche Ausarbeitung (benotet): Poster-Vortrag und Hausarbeit
Arbeitsaufwand (Workload)	Aktive Teilnahme an 2 Lehrveranstaltungen: 120 Std. Vor- und Nachbereitung 10 Std. Leistungsnachweis und Vortrag: 20 Std. Summe: 150 Std.
Leistungspunkte	5 LP
Zeitlicher Umfang	ein Semester (Empfehlung: 2.Fachsemester)
Angebotshäufigkeit	Sommersemester
Zielgruppe	Global Change Ecology
Bezüge zu anderen Modulen	A4 Changes in Aquatic Ecosystems; A5 Changes in Terrestrial Ecosystems

4.3 Modulbereich B „Ecological Change“

In diesen Modulen werden die ökologischen Effekte des Globalen Wandels behandelt. Die Antwort von Organismen und Ökosystemen auf die stattfindenden Veränderungen von Umweltbedingungen und von menschlichen Einflüssen, auf veränderte energetische und stoffliche Rahmenbedingungen sowie auf ein verändertes Störungsregime stehen im Zentrum des Interesses. Auswirkungen von Klimawandel und Landnutzungswandel sowie der wachsenden globalen Vernetzung von Lebensräumen auf die Artenzusammensetzung und Biodiversität von Ökosystemen werden diskutiert. Funktionelle Konsequenzen aus diesen Prozessen werden abgeleitet. Die Bedeutung neuer, effizienter Vektoren für die Ausbreitung von Organismen wird ebenso behandelt wie die Wirkung invasiver Arten in Ökosystemen.

Der Verlust von Biodiversität ist mit erheblichen funktionellen Konsequenzen verbunden und kann die direkten Wirkungen des Klimawandels weiter verstärken. Allerdings wird auch der Landnutzungswandel, als maßgebliche Triebfeder von Biodiversitätsverlusten, durch den Klimawandel gesteuert. In diesem Modulbereich werden daher verschiedene Wirkungswege identifiziert und aufeinander bezogen.

Der Klimawandel macht sich in der Zusammensetzung und Funktionalität von Ökosystemen stark über kurzzeitig wirkenden Auslenkungen bemerkbar. Deshalb ist es wichtig deren Resilienz bzw. die Belastbarkeit abschätzen zu können um eventuelle abrupte Systemveränderungen und deren Konsequenzen frühzeitig zu erkennen.

Organismische Prozesse bedingen die Bindung, Speicherung und Freisetzung von Kohlenstoff. Zum besseren Verständnis der zu erwartenden atmosphärenchemischen Bedingungen muss die Kohlenstoffdynamik von Böden bekannt sein.

Neben biologischem Wissen werden methodische Kenntnisse in Modellierung und Geostatistik benötigt. Es wird Gelegenheit gegeben im Rahmen ökologischer Feldarbeit in Übungen Erfahrung in der Datengewinnung, in der Anlage und Durchführung ökologischer Experimente sowie in der Datenauswertung zu gewinnen.

Module (zu je 5 LP) im Überblick:

- B1 Biogeography and Macroecology
- B2 Biodiversity and Ecosystem Functioning
- B3 Disturbance Ecology
- B4 Spatial Ecology
- B5 Global Change Impacts on Species Distributions
- B6 Soil Carbon and Global Change
- B7 Remote Sensing in Biodiversity Research

Gesamtumfang:

Mindestens 15 LP. Kann über Schwerpunktsetzung erweitert werden. Für alle gewählten Module muss jeweils ein benoteter Leistungsnachweis erbracht werden.

B1 Biogeography and Macroecology

Modulverantwortlich	Biogeografie, UBT								
Zusammensetzung	Biogeografie, UBT								
Lernziele	Ziel dieses Moduls ist die Vermittlung von Kenntnissen zur Entwicklung und Verteilung der Vielfalt des Lebens auf der Erde. Kenntnisse zu den räumlichen Eigenschaften von Organismen und Lebensgemeinschaften auf verschiedenen räumlichen Skalen werden behandelt. Die Rolle der Biodiversität für das Funktionieren von Ökosystemen wird mit dem Klimawandel und seinen Auswirkungen in Verbindung gebracht. Die Vorlesung befasst sich mit der Evolution der Vielfalt auf der Erde, früheren Aussterbeereignissen, der Bedeutung der Vielfalt für das Funktionieren von Ökosystemen und aktuellen Trends. Im Seminar „Progress in Biogeography“ werden aktuelle Entwicklungen der Biogeographie behandelt. Der Umgang mit Literaturdatenbanken und Online-Journals wird geübt. Durch das Erstellen einer Präsentation wird das Anfertigen von Überblicksartikeln auf der Grundlage aktueller wissenschaftlicher Primärliteratur trainiert.								
Lerninhalte	Durch die globalen Veränderungen des Klimas, von Stoffflüssen, der Landnutzung und der Vernetzung zwischen Lebensräumen wird die Biodiversität der Erde, welche sich über Jahrmillionen entwickeln konnte in kurzer Zeit enormen Veränderungen ausgesetzt. Lokale, regionale und globale Verluste sind die Folge. Mögliche Konsequenzen werden herausgearbeitet. Die Biogeographie unterliegt einem stürmischen Wandel, da vermehrt Fragestellungen zu komplexen Abläufen auf globaler Skala gestellt werden. Wir befassen uns daher intensiv mit aktuellen methodischen Entwicklungen.								
Form der Wissensvermittlung	V Development and Change of Biodiversity (2 SWS, 2 LP) S Progress in Biogeography (2 SWS, 3 LP)								
Teilnahmevoraussetzungen	Keine								
Leistungsnachweise	Seminarvortrag und schriftliche Ausarbeitung.(benotet)								
Arbeitsaufwand (Workload)	<table><tr><td>Aktive Teilnahme an 2 Lehrveranstaltungen:</td><td>60 Std.</td></tr><tr><td>Vor- und Nachbereitung:</td><td>60 Std.</td></tr><tr><td>Ausarbeitung und Vortrag:</td><td>30 Std.</td></tr><tr><td>Summe:</td><td>150 Std.</td></tr></table>	Aktive Teilnahme an 2 Lehrveranstaltungen:	60 Std.	Vor- und Nachbereitung:	60 Std.	Ausarbeitung und Vortrag:	30 Std.	Summe:	150 Std.
Aktive Teilnahme an 2 Lehrveranstaltungen:	60 Std.								
Vor- und Nachbereitung:	60 Std.								
Ausarbeitung und Vortrag:	30 Std.								
Summe:	150 Std.								
Leistungspunkte	5 LP								
Zeitlicher Umfang	ein Semester (Empfehlung: 1. Fachsemester)								
Angebotshäufigkeit	Wintersemester								
Zielgruppe	Global Change Ecology. Offen für: Physische Geographie, Biodiversität und Ökologie, Geoökologie.								
Bezüge zu anderen Modulen	B2 Biodiversity and Ecosystem Functioning								

B2 Biodiversity and Ecosystem Functioning

Modulverantwortlich	Biogeografie, UBT
Zusammensetzung	Biogeografie, UBT; Störungsökologie, UBT; Ökologisch-Botanischer Garten, UBT
Lernziele	Die Thematik dieses Moduls hat in den letzten Jahren einen breiten Raum in der ökologischen Forschung eingenommen. Insbesondere Experimente wie BioDEPTH erwiesen sich als äußerst stimulierend für die Theoriebildung. Die Ergebnisse waren aber auch von großer Praxisrelevanz. Ziel dieses Moduls ist daher die vertiefte Auseinandersetzung mit dem Zusammenhang zwischen Biodiversität bzw. Ökologischer Komplexität und Ökosystemfunktionen. Dies soll sowohl anhand von Daten als auch auf theoretischer Ebene erfolgen.
Lerninhalte	Am Beispiel von Modellökosystemen werden grundlegenden Mechanismen die zu einem Zusammenhang zwischen Biodiversität und Ökosystemfunktionen beitragen können diskutiert. Es werden eigenständig Daten erfasst und unter Anleitung ausgewertet. Hierbei sollen die Einschränkungen experimenteller Ansätze, aber auch ihr Beitrag zum Erkenntnisgewinn aufgezeigt werden. Die Studierenden werden mit verschiedenen Methoden der Datenerfassung und –auswertung vertraut gemacht.
Form der Wissensvermittlung	Ü Ecological Experiments with Model Ecosystems (4 SWS, 5 LP, in Kleingruppen)
Teilnahmevoraussetzungen	Kenntnisse zum Modul B1
Leistungsnachweise	Schriftliche Ausarbeitung (benotet): Datenauswertung in Form eines Manuskriptes
Arbeitsaufwand (Workload)	Aktive Teilnahme an 1 Lehrveranstaltung: 120 Std. Schriftliche Ausarbeitung: 30 Std. Summe: 150 Std.
Leistungspunkte	5 LP
Zeitlicher Umfang	ein Semester (Empfehlung: 2. Fachsemester)
Angebotshäufigkeit	Sommersemester
Zielgruppe	exklusiv für Global Change Ecology
Bezüge zu anderen Modulen	aufbauend auf B1

B3 Disturbance Ecology

Modulverantwortlich	Störungsökologie, UBT
Zusammensetzung	Störungsökologie, UBT; Biogeographische Modellierung, UBT
Lernziele	Ziel dieses Moduls ist zu vermitteln, wie Ökosysteme in allen Biomen von natürlichen und anthropogenen Störungsregimen geprägt sind, die Dynamik erzeugen und mit zeitlich begrenzten Phänomenen einhergehen. Kurzfristige Auslenkungen treten in unterschiedlichem Maß und in verschiedener Qualität in allen Ökosystemen auf. Diese können für den Systemerhalt notwendig sein und Stabilitätseigenschaften fördern, wie zum Beispiel funktionelle Resilienz. Dieses Modul will die Bedeutung der zeitlichen Variabilität ökologischer Systeme aufzeigen. Diese ist gerade angesichts von Klima- und Landnutzungswandel essentiell für die Beurteilung von Systemverhalten und für die Konzeption von Anpassungsstrategien.
Lerninhalte	Vermittlung der Theorien, Methoden und Anwendungsgebiete der Störungsökologie sowie des Zusammenhangs zwischen Störungen bzw. Auslenkungen und der Vegetationsdynamik. Die Entwicklungen in diesem Bereich der ökologischen Grundlagenforschung werden aufgezeigt. Theorien und Hypothesen der Störungsökologie sowie methodische Ansätze werden behandelt. Die Bedeutung der Störungsökologie für den Ökosystemforschung, Naturschutz und Landnutzung wird herausgestellt. Die zeitliche Variabilität von Ökosystemen, ihre Rhythmen und singuläre Ereignisse werden thematisiert um die Dynamik ökologischer Systeme bewusst zu machen.
Form der Wissensvermittlung	V Disturbance Ecology (2 SWS, 3 LP) S/Ü Stability, Resilience and Inertia (2 SWS, 2 LP)
Teilnahmevoraussetzungen	Keine besonderen Teilnahmevoraussetzungen
Leistungsnachweise	Klausur (benotet)
Arbeitsaufwand (Workload)	Aktive Teilnahme an 2 Lehrveranstaltungen: 60 Std. Vor- und Nachbereitung: 60 Std. Schriftliche Ausarbeitung und Vortrag: 30 Std. Summe: 150 Std.
Leistungspunkte	5 LP
Zeitlicher Umfang	ein Semester
Angebotshäufigkeit	Wintersemester
Zielgruppe	Vorlesung ist offen für die Masterstudiengänge: Global Change Ecology, Physische Geographie, Biodiversität und Ökologie, Geoökologie. Seminar mit begrenzter Teilnehmerzahl
Bezüge zu anderen Modulen	A3 Extreme Events and Natural Hazards, B2 Biodiversity and Ecosystem Functioning

B4 Spatial Ecology

Modulverantwortlich	Biogeographical Modelling, UBT	
Zusammensetzung	Biogeographical Modelling, UBT	
Lernziele	Räumliche Prozesse spielen in der Ökologie eine wesentliche Rolle, z.B. für die Persistenz einzelner Populationen, die Ausbreitung invasiver Arten oder die Aufrechterhaltung der Artenvielfalt. Im Rahmen dieses Moduls sollen Studierende ein problemorientiertes Verständnis für wesentliche räumliche Prozesse wie Ausbreitung entwickeln und Fähigkeiten zur Anwendung und Entwicklung dynamischer Modelle ausbilden.	
Lerninhalte	Das Seminar „Ökologie im Raum“ beschäftigt sich mit der exemplarischen Darstellung raumbezogener Phänomene in der Ökologie (z.B. Quellen-Senken Dynamik, Metapopulationen, Invasionen, Koexistenz). Die Übung „Modellierung ökologischer räumlicher Prozesse“ beschäftigt sich mit der numerischen Abbildung von Prozessen im Raum (z.B. zelluläre Automaten, incidence function models). Es werden die jeweils relevanten Modellierungsansätze diskutiert.	
Form der Wissensvermittlung	S Spatial Ecology (2 SWS; 2 LP) Ü Modelling of Spatial Ecological Processes (2 SWS, 3 LP)	
Teilnahmevoraussetzungen	B1 Biogeography and Macroecology (empfohlen) B2 Biodiversity and Ecosystem Functioning (empfohlen) M1 Introduction to R (verpflichtend) M4 Foundations of Biogeographical Modelling (empfohlen)	
Leistungsnachweise	Seminarvortrag und schriftliche Ausarbeitung (benotet)	
Arbeitsaufwand (Workload)	Aktive Teilnahme an 2 Lehrveranstaltungen:	60 Std.
	Vor- und Nachbereitung:	30 Std.
	Leistungsnachweis nach Vorgabe der Dozenten:	60 Std.
	Summe:	150 Std.
Leistungspunkte	5 LP	
Zeitlicher Umfang	ein Semester (Empfehlung: 3. Fachsemester)	
Angebotshäufigkeit	Wintersemester	
Zielgruppe	Global Change Ecology	
Bezüge zu anderen Modulen		

B5 Global Change Impacts on Species Distributions

Modulverantwortlich	Biogeographische Modellierung UBT	
Zusammensetzung	Biogeographische Modellierung UBT, Fernerkundung, Universität Würzburg	
Lernziele	Fähigkeit zur Analyse von Veränderungen in der Verbreitung von Arten (Verschiebungen, Extinktionen, Invasionen), in Abhängigkeit von Umweltbedingungen, insbesondere der Landbedeckung	
Lerninhalte	Landbedeckungsklassifikation, Landbedeckungswandel (z.B. Entwaldung), Fragmentation, räumliche Musteranalyse, Artverbreitungsmodellierung, Verbreitungsverschiebungen, Extinktions- und Invasionsprozesse, anthropogene Einflüsse auf Artverbreitungen.	
Form der Wissensvermittlung	V Global Change Impacts on Species Distributions (1 SWS; 1 LP)	
	Ü Global Change Impacts on Species Distributions (3 SWS; 4 LP)	
Teilnahmevoraussetzungen	M1 Introduction to R, M2 Statistical Modelling with R, M5 Remote Sensing	
Leistungsnachweise	Seminarvortrag und schriftliche Ausarbeitung (benotet)	
Arbeitsaufwand (Workload)	Aktive Teilnahme an 2 Lehrveranstaltungen:	60 Std.
	Vor- und Nachbereitung	30 Std.
	Leistungsnachweis nach Vorgabe der Dozenten:	60 Std.
	Summe:	150 Std.
Leistungspunkte	5 LP	
Zeitlicher Umfang	ein Semester (Empfehlung: 2. Fachsemester)	
Angebotshäufigkeit	Sommersemester	
Zielgruppe	Global Change Ecology	
Bezüge zu anderen Modulen	M5 Remote Sensing,	
	B4 Spatial Ecology,	
	B7 Remote Sensing in Biodiversity Research	

B6 Soil Carbon and Global Change

Modulverantwortlich	Bodenökologie, UBT								
Zusammensetzung	Bodenökologie, UBT								
Lernziele	Kenntnis der C-Vorräte in Böden verschiedener Biome, Einflussfaktoren auf den Boden-C Gehalt und die Boden C-Vorräte. Beeinflussung der Vorräte durch globale Klimaänderungen sowie durch Landnutzung. Technik der C-Inventur in Böden.								
Lerninhalte	Vorlesung: C-Vorräte in Böden, Mechanismen der C-Stabilisierung in Böden, Einfluss von Klima und Landnutzungsänderungen. Rolle gelöster organischer C-Verbindungen, Modelle zum C-Umsatz in Böden. Seminar: Aktuelle Fragen der C-Umsätze in Böden und deren Manipulation durch den Menschen: Wechselnde Themen. Übung: C-Inventur in verschiedenen Böden. Bestimmung des C-Gehaltes in verschiedenen Böden. Extraktion wasserlöslicher Fraktionen. Qualitative Eigenschaften der organischen Substanz.								
Form der Wissensvermittlung	V Soil Carbon Turnover (2 SWS, 2 LP), S Soil Carbon and Global Change (1 SWS, 1 LP) Ü Soil Carbon and Global Change(1 SWS, 2 LP)								
Teilnahmevoraussetzungen	Grundkenntnisse der Bodenkunde								
Leistungsnachweise	mündliche Prüfung (benotet)								
Arbeitsaufwand (Workload)	<table> <tr> <td>Aktive Teilnahme an 2 Lehrveranstaltungen:</td><td>60 Std.</td></tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung:</td><td>50 Std.</td></tr> <tr> <td>Schriftliche Ausarbeitung und Vortrag:</td><td>40 Std.</td></tr> <tr> <td>Summe:</td><td>150 Std.</td></tr> </table>	Aktive Teilnahme an 2 Lehrveranstaltungen:	60 Std.	Vor- und Nachbereitung:	50 Std.	Schriftliche Ausarbeitung und Vortrag:	40 Std.	Summe:	150 Std.
Aktive Teilnahme an 2 Lehrveranstaltungen:	60 Std.								
Vor- und Nachbereitung:	50 Std.								
Schriftliche Ausarbeitung und Vortrag:	40 Std.								
Summe:	150 Std.								
Leistungspunkte	5 LP								
Zeitlicher Umfang	ein Semester (Empfehlung: 2. Fachsemester)								
Angebotshäufigkeit	Sommersemester								
Zielgruppe	Global Change Ecology								
Bezüge zu anderen Modulen	A5 Changes in Terrestrial Ecosystems								

B7 Remote Sensing in Biodiversity Research

Modulverantwortlich	Fernerkundung, Universität Würzburg
Zusammensetzung	Fernerkundung, Universität Würzburg Biogeografie, UBT
Lernziele	Möglichkeiten kontinuierlicher flächenhafter Datenerfassung durch Fernerkundung für die Biodiversitätsforschung werden vermittelt. Wesentliches Lernziel sind Ansätze zur Schließung räumlicher Lücken der biogeographischen Felddatenerhebung mittels hyperspektraler Fernerkundungsdaten. Vermittelt werden ein geeignetes Sampling-Design, in-situ Felddatenerfassung sowie Verarbeitungsschritte zur Auswertung der unterschiedlichen Datensätze (Feld- und Fernerkundungsdaten). Letztere beinhalten statistische Verfahren sowie Analysen zur Fragmentierung und Konnektivität.
Lerninhalte	Ergebnisse biologischer Feldmethoden (Bitterlich, Sukzessionsstadium, dominante Arten, Totholzanteil etc.) werden fernerkundliche Daten (FAO land cover classification system LCCS; LAI Aufnahmen und hemisphärischen Messungen) gegenübergestellt. An ausgewählten Beispielen, werden Potenziale und Limitationen unterschiedlicher flugzeug- und satellitengestützter Missionen für die Erfassung von Biodiversitätsmustern aufgezeigt. Prozessierungsschritte wie Dimensionsreduktion, Indexberechnung sowie räumliche Filter und Maße zur Bestimmung von Heterogenität von Habitaten und Ökosystemen werden eingesetzt.
Form der Wissensvermittlung	Ü Field Quantification of Biodiversity (2 SWS, 2 LP) Ü Remote Sensing Data Analysis (2 SWS, 2 LP) Ex Exkursion (1 SWS, 1 LP)
Teilnahmevoraussetzungen	M5 Remote Sensing
Leistungsnachweise	Seminarvortrag und schriftliche Ausarbeitung (benotet)
Arbeitsaufwand (Workload)	Aktive Teilnahme an 2 Übungen: 60 Std. Aktive Teilnahme an der Exkursion 20 Std. Vor- und Nachbereitung: 30 Std. Schriftliche Ausarbeitung und Vortrag: 40 Std. Summe: 150 Std.
Leistungspunkte	5 LP
Zeitlicher Umfang	ein Semester (Empfehlung: 2. Fachsemester)
Angebotshäufigkeit	Sommersemester
Zielgruppe	Global Change Ecology
Bezüge zu anderen Modulen	M1 Introduction to R M5 Remote Sensing B2 Biodiversity and Ecosystem Functioning B5 Global Change Impacts on Species Distributions

4.4 Modulbereich C „Societal Change“

Globale Umweltveränderungen haben einerseits anthropogene Ursachen andererseits trägt die Gesellschaft auch die Folgen von Klimawandel und Ökosystemveränderungen. Der Modulbereich C thematisiert das globale Wechselspiel zwischen gesellschaftlichen und ökologischen Veränderungen. Es werden die sozio-ökonomischen Ursachen des globalen Klima- und Landnutzungswandels und deren ökologische Folgen für die Ökosystemfunktionalität, das regionale Klima und die Biodiversität vermittelt.

Darauf aufbauend werden die ökonomischen Folgen von ökologischer Veränderung betrachtet, insbesondere die veränderte Verfügbarkeit von natürlichen Ressourcen (z.B. Trinkwasser) und von ökosystemaren Dienstleistungen (z.B. Nahrungsmittelproduktion, Bereitstellung pharmazeutisch nutzbarer Stoffe, Erosionsschutz, Kohlenstoffsequestrierung oder landschaftsästhetischer Werte).

Um die Treiber hinter globalen Umweltveränderungen besser zu verstehen, werden Grundlagen zur Funktionsweise der globalen Wirtschaftssysteme, sowie der formellen und informellen Politiksysteme gelegt.

Gesellschaftliche Strategien zum Umgang mit globalen Syndromen (speziell Anpassung an den globalen Wandel) und die verfügbaren Instrumente in den Märkten und der Politik zur Beeinflussung des globalen Wandels werden diskutiert. Im Modulbereich Methoden (M) wird ergänzend Wissen zur praktischen Nutzung von Accountinginstrumenten (z.B. Ökobilanzierung) vermittelt, die gesellschaftliche Akteure über die Umweltfolgen ihrer Entscheidungen informieren und von ihnen als Entscheidungsgrundlage genutzt werden.

Dieser Modulbereich fokussiert auf qualitative und quantitative Methoden der Sozialforschung und Ökonomik, sowie auf räumlich-zeitliche Modellierung von sozio-ökologischen Systemen.

Module (zu je 5 LP) im Überblick:

- C1 Drivers and Consequences of Land Use and Land Cover Change
- C2 Ecosystem Services and Biodiversity
- C3 Global Economy
- C4 Global Policy and Governance
- C5 Socio-Economic Responses to Global Change
- C6 Inter- and Transdisciplinary Concepts of Change
- C7 Patterns of Land Use and Ecosystem Dynamics

Gesamtumfang:

Mindestens 15 LP. Kann über Schwerpunktsetzung erweitert werden. Für alle gewählten Module muss jeweils ein benoteter Leistungsnachweis erbracht werden.

C1 Drivers and Consequences of Land Use and Land Cover Change

Modulverantwortlich	Klimatologie, UBT
Zusammensetzung	Klimatologie, UBT; Ecological Services, UBT; Störungsökologie, UBT; Mikrometeorologie, UBT
Lernziele	Der Landnutzungswandel auf globaler und regionaler Skala ist maßgeblicher Aspekt des globalen Wandels und ist sowohl als Reaktion auf sozioökonomische und klimatische Veränderung zu verstehen, als auch als deren Treiber. Rückkopplungsprozesse zwischen Landoberfläche und Atmosphäre können lokale und regionale Veränderungen der Landnutzung bewirken, skalenübergreifende Auswirkungen im Klimasystem haben und die Lebenssituation der Bevölkerung nachhaltig beeinflussen. Die Studierenden entwickeln ein problemorientiertes Verständnis des Wandels der Landbedeckung und -nutzung in den letzten Jahrhunderten und der damit verbundenen Veränderungen im Klimasystem (Fokus auf bioklimatologische Auswirkungen, ökologische und gesellschaftliche Folgen). Darüber hinaus werden die Wechselwirkungen zwischen gesellschaftspolitischen Entscheidungen und Veränderungen der Landnutzung genauer betrachtet und zukünftige, nachhaltige Handlungsstrategien diskutiert.
Lerninhalte	Die Vorlesung beschäftigt sich mit der raum-zeitlichen Dynamik des Landnutzungswandels und der damit verbundenen Veränderungen (regional-)klimatischer Systeme. Dabei wird herausgearbeitet, wie der Landnutzungswandel die Energie- und Stoffflüsse im System Boden-Vegetation-Atmosphäre verändert und damit das Klimasystem und Regionalklima wieder nachhaltig beeinflusst. Das Seminar beschäftigt sich mit Wechselwirkungen von Landnutzungs- und sozio-ökonomischen Veränderungen und nachhaltigen Handlungsstrategien im Kontext des globalen Wandels.
Form der Wissensvermittlung	V/S Land Use Change and Climate (2 SWS, 2 LP) V/S Land Use Change and Socio-Economy (2 SWS, 3 LP)
Teilnahmevoraussetzungen	Keine
Leistungsnachweise	Seminarvortrag und schriftliche Ausarbeitung (benotet)
Arbeitsaufwand (Workload)	Aktive Teilnahme an 2 Lehrveranstaltungen: 60 Std. Vor- und Nachbereitung: 30 Std. Leistungsnachweis nach Vorgabe der Dozenten: 60 Std. Summe: 150 Std.
Leistungspunkte	5 LP
Zeitlicher Umfang	ein Semester (Empfehlung 1. Fachsemester)
Angebotshäufigkeit	Wintersemester
Zielgruppe	Global Change Ecology
Bezüge zu anderen Modulen	A2 Landscape Climatology C2 Ecosystem Services and Biodiversity C3 Global Economy

C2 Ecosystem Services and Biodiversity

Modulverantwortlich	Ecological Services, UBT
Zusammensetzung	Ecological Services, UBT
Lernziele	Globaler Wandel von Klima, Landnutzung, Märkten und Politik hat starken Einfluss auf die Leistungsfähigkeit von Ökosystemen. Ziel dieses Moduls ist die vertiefte Auseinandersetzung mit den für die Gesellschaften relevanten Ökosystemleistungen (Nahrungsmittelproduktion, Erosionsregulation, Trinkwasserreinigung, Schutz vor Risiken etc.) und deren Beziehung zu Biodiversität.
Lerninhalte	Die Vorlesung „Ecosystem Services“ gibt einen Überblick über Ökosystemdienstleistungen in regionalen und globalen Mensch-Umwelt-Systemen. Inhalte umfassen die Definition und Klassifizierung von Ökosystemdienstleistungen, sowie deren Beziehung zu Biodiversität und die Rolle des globalen Wandels. Weiterhin wird die physische Quantifizierung und sozio-ökonomische Bewertung, das Angebot und die Nachfrage durch gesellschaftliche Akteure als auch das Management der Leistungsfähigkeit von Ökosystemen durch marktnahe Politikinstrumente behandelt. Das Seminar vertieft die Themen der Vorlesung mit aktuellen Beispielen aus der Forschung.
Form der Wissensvermittlung	V Ecosystem Services (2 SWS, 2 LP) S Current Research in Ecosystem Services and Biodiversity (2 SWS, 3 LP)
Teilnahmevoraussetzungen	Keine
Leistungsnachweise	Klausur oder mündliche Prüfung (benotet).
Arbeitsaufwand (Workload)	Aktive Teilnahme an Vorlesung und Seminar: 60 Std. Vor- und Nachbereitung: 30 Std. Leistungsnachweis nach Vorgabe der Dozenten: 60 Std. Summe: 150 Std.
Leistungspunkte	5 LP
Zeitlicher Umfang	ein Semester
Angebotshäufigkeit	Wintersemester
Zielgruppe	Global Change Ecology
Bezüge zu anderen Modulen	A5 Changes in Terrestrial Ecosystems, B2 Biodiversity and Ecosystem Functioning, C1 Drivers and Consequences of Land Use and Land Cover Change, C3 Global Economy

C3 Global Economy

Modulverantwortlich	Ecological Services, UBT
Zusammensetzung	Ecological Services, UBT; Empirische Wirtschaftsforschung, UBT
Lernziele	Der weltweit ansteigende Bedarf nach Gütern und Dienstleistungen sowie die Globalisierung von Märkten hat weitreichende ökologische und gesellschaftliche Auswirkungen. Einerseits können Entwicklungsländer durch vermehrte Exporte von Rohstoffen (z.B. Biotreibstoffen) oder durch Direktinvestitionen aus Industrienationen (z.B. im Agrarsektor) ökonomisch profitieren, andererseits werden Ökosysteme wegen geringer Umweltstandards in Entwicklungsländern nachhaltig geschädigt. Ziel dieses Moduls ist die Ströme von Gütern und Dienstleistungen in globalen Finanz- und Rohstoffmärkten zu verstehen und deren ökonomische sowie ökologische Auswirkungen sowie umweltpolitische Instrumente kritisch zu hinterfragen.
Lerninhalte	In der Vorlesung werden Grundlagen zur Funktion und Akteuren sowie zu Evolution und Krisen im Finanzsektor vermittelt. Darauf aufbauend werden ökologische Innovationen in Finanzmärkten (Grüne Investmentfonds) und im öffentlichen Finanzwesen (Umweltkriterien im Bund-Länder-Finanzausgleich) diskutiert. Dieses Wissen erlaubt es Studierenden den Einfluss des Finanzsektors auf Umwelt und Ökosysteme kritisch zu hinterfragen. Im Seminar wird diskutiert, welche Effekte der globale Handel von Rohstoffen aufgrund der Nutzung von terrestrischen und marinen Ökosystemen induziert. Um negative Effekte zu reduzieren, spielen in einer offenen Ökonomie Umweltstandards eine besondere Rolle. Allerdings kann ein Gefälle von umweltpolitischen Standards zwischen Handelspartnern auch wettbewerbsverzerrend wirken. Globale Marktveränderungen, Umweltfolgen und Politikmassnahmen werden kritisch reflektiert.
Form der Wissensvermittlung	V Environmental Finance (2 SWS, 2 LP) S Globalization of Economies and the Environment (2 SWS, 3 LP)
Teilnahmevoraussetzungen	Keine
Leistungsnachweise	Seminarvortrag und schriftliche Ausarbeitung (benotet)
Arbeitsaufwand (Workload)	Aktive Teilnahme an 2 Lehrveranstaltungen: 60 Std. Vor- und Nachbereitung 30 Std. Leistungsnachweis nach Vorgabe der Dozenten: 60 Std. Summe: 150 Std.
Leistungspunkte	5 LP
Zeitlicher Umfang	ein Semester
Angebotshäufigkeit	Sommersemester
Zielgruppe	Global Change Ecology
Bezüge zu anderen Modulen	C1 Drivers and Consequences of Land Use and Land Cover Change C2 Ecosystem Services and Biodiversity

C4 Global Policy and Governance

Modulverantwortlich	Raumbezogene Konfliktforschung, UBT								
Zusammensetzung	Raumbezogene Konfliktforschung, UBT International Institute for Applied Systems Analysis, IIASA								
Lernziele	Das Ziel des Moduls ist, in die politische Dimension des Globalen Wandels einzuführen. Globaler Umweltwandel konfrontiert Gesellschaften mit Problemen (z.B. Biodiversitätsverlust, Desertifikation, Klimawandel oder Bodenerosion). Politische Lösungen werden benötigt um mit widerstreitenden Interessen umzugehen. Umwelt-Governance umfasst eine Vielfalt unterschiedlicher Ansätze gesellschaftlicher Regulierung von internationalen Abkommen über staatliche Gesetze bis hin zu informellen Netzwerken oder marktbasiertem Wettbewerb.								
Lerninhalte	Das Seminar "International Risk and Conflict Management" analysiert Mensch-Umwelt-Beziehungen aus der Perspektive der Politischen Ökologie. Mögliche Streitpunkte sind der Zugang zu natürlichen Ressourcen, die Verteilung von Umweltrisiken oder die Definition von umweltbezogenen Rechten und Pflichten. Umweltkonflikte umfassen oft unterschiedliche räumliche und soziale Maßstabsebenen vom der lokalen Nachbarschaft bis zu internationalen Beziehungen. Das Ziel des Seminars „Global Change Policy, Contracts and Administrative Strategies“ ist es, einen Überblick über die Geschichte und Theorie internationaler Abkommen zu geben. Die Studierenden sollen verstehen, mit welchen Schwierigkeiten aktuelle konfrontiert sind, die von ihnen gesteckten Ziele zu erreichen oder überhaupt nur die richtigen Ziele zu definieren.								
Form der Wissensvermittlung	S International Risk and Conflict Management (2 SWS, 3 LP) S Global Change Policy, Contracts and Administrative Strategies (CITES, Rio, Kyoto, EU) (2 SWS, 2 LP)								
Teilnahmevoraussetzungen	Keine besonderen Teilnahmevoraussetzungen								
Leistungsnachweise	Seminarvortrag und schriftliche Ausarbeitung (benotet)								
Arbeitsaufwand (Workload)	<table> <tr> <td>Aktive Teilnahme an 2 Lehrveranstaltungen:</td><td>60 Std.</td></tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung:</td><td>30 Std.</td></tr> <tr> <td>Leistungsnachweis nach Vorgabe der Dozenten:</td><td>60 Std.</td></tr> <tr> <td>Summe:</td><td>150 Std.</td></tr> </table>	Aktive Teilnahme an 2 Lehrveranstaltungen:	60 Std.	Vor- und Nachbereitung:	30 Std.	Leistungsnachweis nach Vorgabe der Dozenten:	60 Std.	Summe:	150 Std.
Aktive Teilnahme an 2 Lehrveranstaltungen:	60 Std.								
Vor- und Nachbereitung:	30 Std.								
Leistungsnachweis nach Vorgabe der Dozenten:	60 Std.								
Summe:	150 Std.								
Leistungspunkte	5 LP								
Zeitlicher Umfang	zwei Semester								
Angebotshäufigkeit	Wintersemester „International Risk and Conflict Management“ Sommersemester „Global Change Policy, Contracts and Administrative Strategies“								
Zielgruppe	Global Change Ecology, Physische Geographie								
Bezüge zu anderen Modulen	C3 Global Economy C5 Socio-economic responses to global change M14 International Environmental Law								

C5 Socio-Economic Responses to Global Change

Modulverantwortlich	Bevölkerungs- und Sozialgeographie, UBT
Zusammensetzung	Bevölkerungs- und Sozialgeographie, UBT; Ökonomie, UFZ Leipzig
Lernziele	Grundlagen und Konzepte zur Erklärung von Anpassungshandeln und Risiko in verschiedenen gesellschaftlichen und ökonomischen Kontexten werden kennengelernt. Der globaler Umweltwandel erfordert vielfältige gesellschaftliche Vermeidungs- und Anpassungsstrategien, die Schwerpunkte der sozial- und wirtschaftswissenschaftlichen Auseinandersetzung sind. Die Studierenden erhalten am Beispiel einschlägiger ökonomischer Studien zum globalen Umweltwandel einen Überblick zu ökonomischen Ansätzen des Klima- und Biodiversitätsschutzes, sie lernen darüber hinaus sozialwissenschaftliche Ansätze zur Untersuchung von Anpassungshandeln und Risikokonstruktionen kennen.
Lerninhalte	Das Seminar „Economics of Global Environmental Change“ vermittelt aktuelle Studien zur Ökonomie des globalen Umweltwandels mit den Schwerpunkten Klimawandel (z.B. Stern Report) und Biodiversitätsverlust (z.B. TEEB). Neben der Bedeutung für Politik und Forschung stehen methodisch die ökonomische Bewertung und ökonomische Instrumente der Umweltpolitik im Mittelpunkt. Eine Exkursion zur Deutschen Emissionshandelsstelle in Berlin stellt Praxisbezüge her. Das Seminar „Political Ecology of Adaption to Climate Change“ versteht „Anpassung“ als ein Merkmal gesellschaftlichen Handelns, das sich nicht allein auf Klima- bzw. Umweltwandel bezieht. Die Analyse von Anpassungsstrategien und -fähigkeiten bedarf daher der Berücksichtigung unterschiedlicher gesellschaftlicher, politischer und kultureller Kontexte. Der Vergleich aktueller Fallstudien aus Industrie- und Entwicklungsländern verdeutlicht diese Unterschiede.
Form der Wissensvermittlung	S Economics of Global Environmental Change (2 SWS, 2 LP) S Political Ecology of Adaption to Climate Change (2 SWS, 3 LP)
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Leistungsnachweise	Seminarvortrag und schriftliche Ausarbeitung (benotet): Thesenpapier
Arbeitsaufwand (Workload)	Aktive Teilnahme an 2 Lehrveranstaltungen: 60 Std. Vor- und Nachbereitung: 30 Std. Leistungsnachweis nach Vorgabe der Dozenten: 60 Std. Summe: 150 Std.
Leistungspunkte	5 LP
Zeitlicher Umfang	ein Semester
Angebotshäufigkeit	Sommersemester
Zielgruppe	Global Change Ecology, Humangeographie
Bezüge zu anderen Modulen	C1 Drivers and Consequences of Land Use and Land Cover Change C2 Ecosystem Services and Biodiversity, C3 Global Economy

C6 Inter- and Transdisciplinary Concepts of Change

Verantwortlich	Ökologische Modellbildung, UBT
Zusammensetzung:	Ökologische Modellbildung, UBT; Ethnologie, UBT; Ecological Services, UBT
Lernziele	Kenntnis theoretischer Ansätze in denen Wandel in Naturwissenschaften, Ökonomie und Kulturwissenschaften beschrieben wird; Anwendung und Kritik der Begriffe auf aktuelle und historische Beispiele der Mensch-Ökosystem Beziehung. Anschlussfähigkeit und Übertragbarkeit von Forschungsfragen und Ergebnissen zwischen Wissenschaft und anderen gesellschaftlichen Gruppen.
Lerninhalte	Umweltprobleme erfordern nicht nur Fachwissen, sondern auch die Fähigkeit der Zusammenarbeit zwischen Disziplinen und mit Entscheidungsträgern. Das Ziel dieses Moduls ist die Vermittlung von Kenntnissen über diese Schnittstelle in inter- und transdisziplinäre Forschung. Die Möglichkeiten und Grenzen dieser Ansätze werden an Beispielen vermittelt. Im Zentrum stehen die Begriffe Ökosystem, Landschaft, Wildnis. Als historische Beispiele der Mensch-Umwelt-Beziehung werden der Untergang von Kulturen im Hinblick auf ökologische, klimatische und soziale bzw. kulturelle Aspekte diskutiert.
Form der Wissensvermittlung	S Research at the Natural and Social Science Interface (2 SWS, 2 LP) S Concepts of Change in Natural & Social Systems (2 SWS, 3 LP)
Teilnahmevoraussetzungen	Keine
Leistungsnachweise	Seminarvortrag und schriftliche Ausarbeitung (benotet)
Arbeitsaufwand (Workload)	Aktive Teilnahme an 2 Lehrveranstaltungen: 60 Std. Vor- und Nachbereitung: 60 Std. Leistungsnachweis nach Vorgabe der Dozenten: 30 Std. Summe: 150 Std.
Leistungspunkte	5 LP
Zeitlicher Umfang	ein Semester
Angebotshäufigkeit	Wintersemester
Zielgruppe	Global Change Ecology
Bezüge zu anderen Modulen	B3 Disturbance Ecology

C7 Patterns of Land Use and Ecosystem Dynamics

Modulverantwortlicher	Fernerkundung, Universität Würzburg								
Zusammensetzung	Fernerkundung, Universität Würzburg Ecological Services, UBT								
Lernziele	Im Kontext der quantitativen und qualitativen Untersuchung von anthropogen überformten oder natürlichen Ökosystemen, liefert die Fernerkundung einen wichtigen Beitrag. Die Analyse von Satelliten-daten erlaubt die Abschätzung des Status und der Entwicklung der Landoberfläche. Hauptbestandteile sind: a) die Untersuchung der Landbedeckung und ihrer Änderung und b) multi-temporale Analysen der Ökosystemparameter, die meist aus einem Konglomerat von Landbedeckungsklassen bestehen. Die Studierenden werden befähigt, fernerkundlich Landbedeckungs-änderungen zu analysieren und Ökosystemparameter zu unter-suchen. Dieses Modul wird die vorher vermittelten Kenntnisse der Fernerkundung und Ökosystemfunktionen weiter vertiefen und die Möglichkeiten der fernerkundlichen Arbeiten für Ökosystemfunktionen ausführen. Dies wird auf verschiedenen räumlichen Auflösungen und Methoden, sowie mittels Modellierungsansätzen durchgeführt.								
Inhalt	Dieses Modul vermittelt Informationen über die Anwendung von Fern-erkundungsmethoden in der Analyse von Landbedeckung und Öko-systemfunktionen. Eine theoretische Einführung in die Bedeutung der Landbedeckung und ihres Wandels, der Ökosystemfunktionen und adäquaten Methoden in der Fernerkundung, um Aussagen über das Ökosystem (z.B. Kohlenstoffkreislauf) liefern zu können, ist Bestand-teil. Relevante Sensorsysteme, Dateneigenschaften und die Entwick-lung von standardisierten Fernerkundungsprodukten werden erläutert und wichtige Fragen, wie die räumliche Auflösung diskutiert. Der praktische Teil umfasst drei Komponenten: a) Analyse der Land-bedeckungsänderung, b) fernerkundungsbasierte Modellierung aus-gewählter (biophysikalischer) Ökosystemparameter, wie z.B. <i>Fraction of absorbed Photosynthetically Active Radiation</i> (FaPAR) oder <i>Leaf Area Index</i> (LAI) und c) Ableitung von ausgewählten Indikatoren zur Analyse von Ökosystemfunktionen.								
Wissensvermittlung	V Patterns of Land Use and Ecosystem Dynamics (2 SWS, 3 LP), Ü Patterns of Land Use and Ecosystem Dynamics (2 SWS, 2 LP)								
Teilnahmevoraussetzungen	M5 Remote Sensing								
Leistungsnachweise	Seminarvortrag und schriftliche Ausarbeitung (benotet)								
Arbeitsaufwand (Workload)	<table> <tr> <td>Aktive Teilnahme an 2 Lehrveranstaltungen:</td><td>60 Std.</td></tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td><td>30 Std.</td></tr> <tr> <td>Leistungsnachweis nach Vorgabe der Dozenten:</td><td>60 Std.</td></tr> <tr> <td>Summe:</td><td>150 Std.</td></tr> </table>	Aktive Teilnahme an 2 Lehrveranstaltungen:	60 Std.	Vor- und Nachbereitung	30 Std.	Leistungsnachweis nach Vorgabe der Dozenten:	60 Std.	Summe:	150 Std.
Aktive Teilnahme an 2 Lehrveranstaltungen:	60 Std.								
Vor- und Nachbereitung	30 Std.								
Leistungsnachweis nach Vorgabe der Dozenten:	60 Std.								
Summe:	150 Std.								
Leistungspunkte	5 LP								
Zeitlicher Umfang	ein Semester (Empfehlung 1. Fachsemester)								
Angebotshäufigkeit	Wintersemester								
Bezüge zu anderen Modulen	B5 Global Change Impacts on Species Distributions, C1 Drivers and Consequences of Land Use and Land Cover Change								

4.5 Modulbereich M “Methods”

In diesem Modulbereich finden sich Veranstaltungen unterschiedlicher Inhalte und Umfänge, um den unterschiedlichen Voraussetzungen der Studierenden besser gerecht zu werden. Insgesamt sind aus den unten genannten methodenorientierten Teil-Modulen Lehrveranstaltungen im Umfang von 10 LP zu belegen. Die Auswahl richtet sich einerseits nach den Vorkenntnissen der Studierenden und andererseits nach den Anforderungen der Lehrveranstaltungen. Die individuelle Gestaltung der methodischen Ausbildung unterstützt das jeweilige Ergänzen individueller Kenntnisse und unterstützt eine effiziente Durchführung thematisch orientierter Module.

Das Spektrum der Methoden in der Forschung zum Globalen Wandel wird weitgehend abgedeckt. Ein Schwerpunkt liegt auf der Datengewinnung in der Ökosystemforschung, auf Messungen und Feldforschung zu globalem Wandel sowie auf der Durchführung von Experimenten. Die Bedeutung von Modellen in der Forschung zum Globalen Wandel ist Gegenstand verschiedener Kurse. Grundlagen für den Einsatz verschiedenster Auswertungsverfahren werden durch Veranstaltungen zur Statistik-Software R vermittelt. Die Untersuchung zeitlicher Abläufe wird in der Zeitreihenanalyse vermittelt. Geographische Informationssysteme und die Fernerkundung sind als moderne Werkzeuge der Raumanalyse zu nennen. Kenntnisse in der chemischen Umweltanalytik in verschiedenen Medien können erworben werden. Das Spektrum methodisch orientierter Kurse wird durch umweltökonomische und umweltrechtliche Kurse bereichert. Schließlich können in Kursen zum wissenschaftlichen Schreiben oder zum Projektmanagement allgemeine Fertigkeiten erworben werden.

M Methods

Das für alle Studierenden verpflichtende Modul M hat einen Umfang von 10 LP. Die Studierenden sind frei in der Kombination der verschiedenen, nachfolgend genannten Teil-Module. Für alle Teil-Module des Moduls M müssen unbenotete Leistungsnachweise erbracht werden:

- M1 Introduction to R
- M2 Statistical Modelling with R
- M3 Monitoring and Experiments
- M4 Foundations of Biogeographical Modelling
- M5 Remote Sensing
- M6 Time Series Analysis
- M7 Environmental Forensics
- M8 Ecosystem Services Assessment of Landscapes
- M9 Life Cycle Assessment of Products
- M10 Scientific Writing
- M11 Project Management
- M12 Introduction to GIS
- M13 Advanced Geostatistical Methods
- M14 International Environmental Law
- M15 Advanced Methods in Nature Conservation

Hier aufgelistete Teil-Module können zusätzlich im Rahmen des Free Choice Moduls (F) belegt werden, soweit diese nicht bereits für das Modul M angerechnet wurden.

M1 Introduction to R

Modulverantwortlich	Biogeographical Modelling, UBT	
Zusammensetzung	Biogeographical Modelling, UBT	
Lernziele	Ziel der Veranstaltung ist die Vermittlung von praxisorientierten Kenntnissen der Datenbehandlung, Auswertung und graphischen Darstellung sowie der Simulation mit der Sprache R.	
Lerninhalte	Zuweisungen, Objekte, Datentypen, Datenstrukturen und deren Behandlung; Konstrukte; Ein- und Ausgabe von Daten; Grafik; Funktionen; Effizientes Programmieren;	
Form der Wissensvermittlung	V/Ü Introduction to R (2 SWS, 2 LP)	
Teilnahmevoraussetzungen	Keine	
Leistungsnachweise	mündliche Prüfung und/oder schriftliche Ausarbeitung (unbenotet)	
Arbeitsaufwand (Workload)	Aktive Teilnahme an 1 Lehrveranstaltung:	30 Std.
	Leistungsnachweis nach Vorgabe der Dozenten:	30 Std.
	Summe:	60 Std.
Leistungspunkte	2 LP	
Zeitlicher Umfang	ein Semester (Empfehlung: 1. Fachsemester)	
Angebotshäufigkeit	Wintersemester	
Zielgruppe	Ökologisch orientierte Masterstudiengänge	
Bezüge zu anderen Modulen	Grundlage für Modellierungsveranstaltungen	

M2 Statistical Modelling with R

Modulverantwortlich	Biogeographical Modelling, UBT		
Zusammensetzung	Biogeographical Modelling, UBT		
Lernziele	Ziel der Veranstaltung ist die Vermittlung von grundlegenden, praxisorientierten Kenntnissen der statistischen Modellierung und deren Umsetzung mit R.		
Lerninhalte	Wahrscheinlichkeitstheorie; Schätzung, Tests, Konfidenzintervalle, Lineare Modelle; Verallgemeinerte lineare Modelle; Gemischte Modelle, Versuchsplanung		
Form der Wissensvermittlung	V/Ü Statistical Modelling with R (2 SWS, 2 LP)		
Teilnahmevoraussetzungen	Keine (Empfehlung: Ü Introduction to R)		
Leistungsnachweise	mündliche Prüfung und/oder schriftliche Ausarbeitung (unbenotet)		
Arbeitsaufwand (Workload)	Aktive Teilnahme an 1 Lehrveranstaltung:		30 Std.
	Leistungsnachweis nach Vorgabe der Dozenten:		30 Std.
	Summe:		60 Std.
Leistungspunkte	2 LP		
Zeitlicher Umfang	ein Semester (Empfehlung 1. Fachsemester)		
Angebotshäufigkeit	Wintersemester		
Zielgruppe	Ökologisch orientierte Masterstudiengänge		
Bezüge zu anderen Modulen	Grundlage für Modellierungsveranstaltungen		

M3 Monitoring and Experiments

Modulverantwortlich	Biogeografie, UBT	
Zusammensetzung	Biogeografie, UBT; Störungsökologie, UBT	
Lernziele	Ziel dieses Moduls ist die vertiefte Auseinandersetzung mit experimentellen Ansätzen der Ökosystemforschung sowie mit Konzepten zum Monitoring von Umweltentwicklungen.	
Lerninhalte	Kritische Auseinandersetzung mit den Ansätzen aktueller Ökosystemforschung mit Bezug zum Klimawandel, Entwicklung eines Sampling Design zur Dauerbeobachtung oder für die Untersuchung langfristige Entwicklungen und Trends, Etablierung von Experimenten, Problem von Replikationen in natürlichen Ökosystemen, Was ist eine Kontrolle? Welche Organismengruppen können untersucht werden. Einschränkungen des Zugangs für die ökosystemare Forschung, Problem zeitlicher Variabilität.	
Form der Wissensvermittlung	V/Ü Monitoring and Experiments (2 SWS, 2 LP, Geländeübung begleitet von Vorlesungen)	
Teilnahmevoraussetzungen	keine	
Leistungsnachweise	schriftliche Ausarbeitung (unbenotet): Protokoll	
Arbeitsaufwand (Workload)	Aktive Teilnahme an der Vorlesung:	15 Std.
	Geländeaufenthalt und Exkursion:	15 Std.
	Vor- und Nachbereitung:	15 Std.
	Schriftliche Ausarbeitung:	15 Std.
	Summe:	60 Std.
Leistungspunkte	2 LP	
Zeitlicher Umfang	ein Semester (Empfehlung: 2. Fachsemester)	
Angebotshäufigkeit	Sommersemester	
Zielgruppe	ökologisch orientierte Masterstudiengänge	
Bezüge zu anderen Modulen	B1 Biogeography and Macroecology, B2 Biodiversity and Ecosystem Functioning	

M4 Foundations of Biogeographical Modelling

Modulverantwortlich	Biogeographical Modelling, UBT	
Zusammensetzung	Biogeographical Modelling, UBT	
Lernziele	Gegenstand der "Biogeographischen Modellierung" ist die quantitative Beschreibung der Verbreitung und Häufigkeit von Organismen auf verschiedenen räumlichen Maßstäben sowie die Erfassung der zugrundeliegenden Mechanismen. Ziel der Veranstaltung ist die Vermittlung von praktischen Kenntnissen zu wesentlichen Modellierungsansätzen, von prozessorientierten, individuen-basierten Modellen bis zu traditionelleren statistischen Methoden.	
Lerninhalte	Populationsdynamik, Erntemodelle, Überlebensanalyse, Vegetationsmodelle, Verbreitungsmodelle, Konfrontation von Modellen mit Daten	
Form der Wissensvermittlung	V/Ü Foundations of Biogeographical Modelling (2 SWS, 2 LP)	
Teilnahmevoraussetzungen	Keine (Empfehlung: Ü Introduction to R; V/Ü Statistical Modelling with R)	
Leistungsnachweise	mündliche Prüfung (unbenotet)	
Arbeitsaufwand (Workload)	Aktive Teilnahme an 1 Lehrveranstaltung:	30 Std.
	Leistungsnachweis nach Vorgabe der Dozenten:	30 Std.
	Summe:	60 Std.
Leistungspunkte	2 LP	
Zeitlicher Umfang	ein Semester (Empfehlung: 2. Fachsemester)	
Angebotshäufigkeit	Sommersemester	
Zielgruppe	Ökologisch orientierte Masterstudiengänge	
Bezüge zu anderen Modulen	M1 Introduction to R	

M5 Remote Sensing

Modulverantwortlich	Fernerkundung, Universität Würzburg	
Zusammensetzung	Fernerkundung, Universität Würzburg	
Lernziele	Vermittlung der theoretischen und praktischen Grundlagen der Fernerkundung, angepasst auf Anwendungen im Kontext des Globalen Wandels	
Lerninhalte	Theoretical basics of Remote Sensing; Optical, Thermal, and Microwave Sensing; Sensor Systems and Properties of Remote Sensing Data; Image processing And Classification	
Form der Wissensvermittlung	Ü Remote Sensing (2 SWS, 3 LP)	
Teilnahmevoraussetzungen	Keine besonderen Teilnahmevoraussetzungen	
Leistungsnachweise	Schriftliche Ausarbeitung (unbenotet): Datenauswertung & Protokoll zu einem Abschlussprojekt	
Arbeitsaufwand (Workload)	Aktive Teilnahme am Blockkurs:	30 Std.
	Vor- und Nachbereitung:	20 Std.
	Abschlussprojekt (Datenbearbeitung und schriftliche Ausarbeitung):	40 Std.
	Summe:	90 Std.
Leistungspunkte	3 LP	
Zeitlicher Umfang	ein Semester (Empfehlung: 1. Fachsemester)	
Angebotshäufigkeit	Wintersemester	
Zielgruppe	Geographisch orientierte Masterstudiengänge	
Bezüge zu anderen Modulen	B7 Remote Sensing in Biodiversity Research	
	M12 Introduction to GIS	
	M15 Advanced Methods in Nature Conservation	

M6 Time Series Analysis

Modulverantwortlich	Ökologische Modellbildung, UBT
Zusammensetzung	Ökologische Modellbildung, UBT
Lernziele	In diesem Modul sollen die Studierenden lernen, typische Umweltzeitreihen (Klimadaten, ökologische Daten) eigenständig auszuwerten, zu analysieren und zu bewerten. Dabei wird in den Beispielen die Anwendung von R geübt.
Lerninhalte	In diesem Modul werden die Verfahren der linearen und nicht-linearen Zeitreihenanalyse vorgestellt und anhand verschiedener Datensätze des Umweltmonitorings eingeübt. Neben den klassischen Verfahren (Auto- und Kreuzkorrelation, Trendanalyse, Fourieranalyse, ARIMA-Modelle) liegt ein Schwerpunkt auf nicht-linearen Methoden (Wiederkehranalyse, Singuläre Systemanalyse, Wavelets, Dimensionsreduktion, etc.). Die Auswahl der Verfahren kann wechseln und richtet sich nach den Interessen der Studierenden und den aktuellen Forschungsprojekten. In der Vorlesung werden die einzelnen Verfahren vorgestellt und in den Übungen anhand kurzer Zeitreihen exemplarisch angewendet. Der zweite Teil des Moduls besteht aus einem Block-Praktikum. Im Praktikum sollen die dem vorgegebenen, umfangreichen Datensatz angemessenen Methoden ausgewählt, angewendet und die Ergebnisse im Vergleich der verschiedenen Verfahren interpretiert werden.
Form der Wissensvermittlung	V/Ü Time Series Analysis (2 SWS, 2 LP) P Time Series Analysis (2 SWS, 3 LP)
Teilnahmevoraussetzungen	Grundkurs in Statistik, Basiskenntnisse R
Leistungsnachweise	Referat (unbenotet): Präsentation im Praktikum
Arbeitsaufwand (Workload)	Aktive Teilnahme an 2 Lehrveranstaltungen: 60 Std. Vor- und Nachbereitung: 60 Std. Vortrag mit Vorbereitung: 30 Std. Summe: 150 Std.
Leistungspunkte	5 LP
Zeitlicher Umfang	ein Semester (Empfehlung: 3. Fachsemester)
Angebotshäufigkeit	Wintersemester
Zielgruppe	Ökologisch orientierte Masterstudiengänge
Bezüge zu anderen Modulen	M1 Introduction to R M2 Statistical Modelling with R Die Beispiele der Zeitreihen sind mit der Klimatologie und Meteorologie abgestimmt, im Praktikum werden modellbasierte Klimarekonstruktionen mit Beobachtungsdaten verglichen.

M7 Environmental Forensics

Modulverantwortlich	Atmosphärische Chemie, UBT	
Zusammensetzung	Umweltgeochemie, UBT; Atmosphärische Chemie, UBT;	
Lernziele	Ziel dieses Moduls ist die Vermittlung von Kenntnissen und Arbeitstechniken der umweltchemischen Analytik am Beispiel von Kontaminationsfällen in Hydrosphäre und Atmosphäre.	
Lerninhalte	Environmental contamination subjected to law or public debate: basic analytical methods in environmental chemistry, sampling protocols field excursion and in-situ measurements: air and water sampling, sample preparation, field analytical methods, laboratory analytical methods, formal discussion of analytical results: public hearing/court trial roleplay	
Form der Wissensvermittlung	V/Ü Analytical Methods in Environmental Chemistry (I. Hydrogeochemistry; II. Atmospheric Chemistry) (2 SWS, 2 LP) V/S Environmental Forensics (2 SWS, 3 LP)	
Teilnahmevoraussetzungen	Grundkenntnisse in Umweltchemie	
Leistungsnachweise	Referat oder schriftliche Ausarbeitung (unbenotet)	
Arbeitsaufwand (Workload)	Aktive Teilnahme an 2 Lehrveranstaltungen:	60 Std.
	Vor- und Nachbereitung:	60 Std.
	Schriftliche Ausarbeitung und Vortrag:	30 Std.
	Summe:	150 Std.
Leistungspunkte	5 LP	
Zeitlicher Umfang	ein Semester (Empfehlung: 2. Fachsemester)	
Angebotshäufigkeit	Sommersemester	
Zielgruppe	Ökologisch orientierte Masterstudiengänge	
Bezüge zu anderen Modulen		

M8 Ecosystem Services Assessment of Landscapes

Modulverantwortlich	Ecological Services, UBT	
Zusammensetzung	Ecological Services, UBT	
Lernziele	Ziel dieser Übung „Ecosystem Services Assessment of Landscapes“ ist es in Bewertungsmethoden einzuführen, die von Akteuren in Wirtschaft und Politik genutzt werden können, um die Umweltfolgen ihrer Entscheidung in Landschaftssystemen zu bilanzieren.	
Lerninhalte	In der Übung werden mit der InVEST* toolbox Ökosystemdienstleistungen am Beispiel ausgesuchter Regionen (z.B. Awashbecken in Äthiopien) quantifiziert. Darauf aufbauend werden zukünftige Landnutzungsveränderungen in ihrer Wirkung auf Ökosystemleistungen simuliert. *) Integrated Valuation of Ecosystem Services and Tradeoffs, eine ArcGIS toolbox entwickelt von Stanford University und WWF	
Form der Wissensvermittlung	Ü Ecosystem Services Assessment of Landscapes (2 SWS, 2 LP)	
Teilnahmevoraussetzungen:	Grundlegende Kenntnisse in GIS (nötig) und Vorlesung Ecosystem Services (erwünscht)	
Leistungsnachweise:	schriftliche Ausarbeitung (unbenotet)	
Arbeitsaufwand (Workload)	Aktive Teilnahme an Lehrveranstaltung:	30 Std.
	Schriftliche Ausarbeitung des Ergebnisberichtes:	30 Std.
	Summe:	60 Std.
Leistungspunkte	2 LP	
Zeitlicher Umfang	ein Semester (2. Fachsemester)	
Angebotshäufigkeit	Sommersemester	
Zielgruppe	Ökologisch und geographisch orientierte Masterstudiengänge	
Bezüge zu anderen Modulen	C2 Ecosystem Services and Biodiversity	

M9 Life Cycle Assessment of Products

Modulverantwortlich	Ecological Services, UBT
Zusammensetzung	Ecological Services, UBT
Lernziele	Ziel dieser Übung „Life Cycle Assessment of Products“ ist es in Bewertungsmethoden einzuführen, die von Akteuren in Wirtschaft und Politik genutzt werden, um die Umweltfolgen ihrer Entscheidung in Produktsystemen zu bilanzieren.
Lerninhalte	In der Übung wird in die Methode der Ökobilanzierung eingeführt und an praktischen Beispielen (z. B. Bilanzierung von Energieproduktion mit Jatropha bzw. mit Windkraft) lernen die Studierenden die Anwendung der Ökobilanz-Software SimaPro kennen. Dabei wird auch auf die Bewertung von Biodiversität und Ökosystemdienstleistungen in der Ökobilanzierung eingegangen.
Form der Wissensvermittlung	Ü Life Cycle Assessment of Products (1,5 SWS, 2 LP)
Teilnahmevoraussetzungen	Keine
Leistungsnachweise	Schriftliche Ausarbeitung (unbenotet)
Arbeitsaufwand (Workload)	Aktive Teilnahme an Lehrveranstaltung: 30 Std. Schriftliche Ausarbeitung des Ergebnisberichtes: 30 Std. Summe: 60 Std.
Leistungspunkte	2 LP
Zeitlicher Umfang	ein Semester
Angebotshäufigkeit	Wintersemester
Zielgruppe	Ökologisch und geographisch orientierte Masterstudiengänge
Bezüge zu anderen Modulen	C2 Ecosystem Services and Biodiversity C3 Global Economy

M10 Scientific Writing

Modulverantwortlich	Störungsökologie, UBT;
Zusammensetzung	Störungsökologie, UBT; Biogeografie, UBT;
Lernziele	Die Studierenden sollen mit den Regeln wissenschaftlichen Schreibens vertraut gemacht werden.
Lerninhalte	Es wird ein Überblick zu den für den Studiengang relevanten Publikationsorganen und entsprechenden Rechercheinstrumenten gegeben. Literaturdatenbanken werden vorgestellt. Das Schreiben von Abstracts wird geübt. Die effiziente Betitelung von Artikeln wird diskutiert. Das Schreiben eines einführenden „letter to the editor“ wird trainiert. Anhand vorliegender Manuskripte werden deren Stärken und Schwächen aufgearbeitet. Regeln für Abbildungen und Tabellen werden behandelt.
Form der Wissensvermittlung	S/Ü Scientific Writing (2 SWS, 2 LP)
Teilnahmevoraussetzungen	Keine besonderen Teilnahmevoraussetzungen
Leistungsnachweise	Schriftliche Ausarbeitung (unbenotet)
Arbeitsaufwand (Workload)	Aktive Teilnahme an einer Lehrveranstaltungen: 30 Std. Vor- und Nachbereitung: 30 Std. Summe: 60 Std.
Leistungspunkte	2 LP
Zeitlicher Umfang	ein Semester (Empfehlung: 3. Fachsemester)
Angebotshäufigkeit	Wintersemester
Zielgruppe	Ökologisch und geographisch orientierte Masterstudiengänge
Bezüge zu anderen Modulen	Aufbauend auf A1 bis A5 sowie B1 bis B5 sowie C1 bis C3; Grundlage für Master Thesis

M11 Project Management

Modulverantwortlich	BayCEER, UBT;	
Zusammensetzung	BayCEER (Geschäftsstelle), UBT; Störungsökologie, UBT; Biogeographie, UBT	
Lernziele	Ziel dieses Moduls ist die Vermittlung von Einblicken in die Strukturen der Organisation von Forschungsvorhaben. Die Vorbereitung auf die Erfüllung von Koordinationsaufgaben in interdisziplinärer Verbundforschung wird angestrebt.	
Lerninhalte	Einblicke in die nationale und internationale Forschungsförderlandschaft, das Beantragen von Fördermitteln, den Aufbau von Forschungsverbünden und internationale Forschungsnetzwerke, Kommunikation und Qualitätskontrolle in Forschungsprojekten und in das Aufgabenspektrum des Wissenschaftsmanagements.	
Form der Wissensvermittlung	S Project Management and Scientific Coordination (3 SWS, 2 LP, in Kleingruppen)	
Teilnahmevoraussetzungen	Keine besonderen Teilnahmevoraussetzungen	
Leistungsnachweise	Seminarvortrag und/oder schriftliche Ausarbeitung (unbenotet)	
Arbeitsaufwand (Workload)	Aktive Teilnahme an einer Lehrveranstaltung:	45 Std.
	Seminarvortrag und schriftliche Ausarbeitung:	15 Std.
	Summe:	60 Std.
Leistungspunkte	2 LP	
Zeitlicher Umfang	ein Semester	
Angebotshäufigkeit	Wintersemester	
Zielgruppe	Ökologisch und geographisch orientierte Masterstudiengänge und BayNAT	
Bezüge zu anderen Modulen	M3 Monitoring and Experiments	

M12 Introduction to GIS

Modulverantwortlich	BayCEER, UBT;	
Zusammensetzung	BayCEER (Abt. EDV und Datenbanken), UBT;	
Lernziele	Die Studierenden sollen mit der Methodik und Philosophie Geographischer Informationssysteme vertraut gemacht werden, Anwendungen kennen lernen und grundlegende Arbeitsschritte in der Implementierung üben.	
Lerninhalte	Einarbeitung in Geographische Informationssysteme, Kennenlernen wichtiger Software und ihrer Funktionalität, Verknüpfung mit Datenbanken, Einbindung von Fernerkundungsinformationen, Einbindung von SRTM Daten und digitalen Geländemodellen. Räumliche Darstellung und Visualisierung ökologischer Daten.	
Form der Wissensvermittlung	Ü Introduction to GIS (2 SWS, 2 LP)	
Teilnahmevoraussetzungen	Keine	
Leistungsnachweise	schriftliche Ausarbeitung (unbenotet)	
Arbeitsaufwand (Workload)	Aktive Teilnahme an 1 Lehrveranstaltung:	30 Std.
	Leistungsnachweis nach Vorgabe der Dozenten:	30 Std.
	Summe:	60 Std.
Leistungspunkte	2 LP	
Zeitlicher Umfang	ein Semester (Empfehlung: 1. Fachsemester)	
Angebotshäufigkeit	Wintersemester	
Bezüge zu anderen Modulen	B4 Spatial Ecology, M5 Remote Sensing	

M13 Advanced Geostatistical Methods

Modulverantwortlich	Physische Geographie, Universität Augsburg	
Zusammensetzung	Physische Geographie, Universität Augsburg	
Lernziele	Kenntnisse in Grundlagen und fortgeschrittenen Methoden der Geostatistik	
Lerninhalte	Principal Component Analysis; Multiple Regression Analysis; Canonical Correlation Analysis; Cluster Analysis; Discriminant Analysis.	
Form der Wissensvermittlung	V Advanced Geostatistical Methods (1 SWS,1 LP) Ü Advanced Geostatistical Methods (2 SWS, 2 LP)	
Teilnahmevoraussetzungen	Grundlegende Kenntnisse der Statistik und der Statistik-Software R (z.B. aus den Modulen M1 und M2))	
Leistungsnachweise	Schriftliche Ausarbeitung (unbenotet): eigenständige Übung mit Protokoll	
Arbeitsaufwand (Workload)	Aktive Teilnahme an 2 Lehrveranstaltungen:	30 Std.
	Vor- und Nachbereitung:	30 Std.
	eigenständige Übung mit Protokoll:	30 Std.
	Summe:	90 Std.
Leistungspunkte	3 LP	
Zeitlicher Umfang	ein Semester (Empfehlung: 2. Fachsemester)	
Angebotshäufigkeit	Sommersemester	
Bezüge zu anderen Modulen	M1 Introduction to R	
	M2 Statistical Modelling with R	
	M6 Time Series Analysis	

M14 International Environmental Law

Modulverantwortlich	Öffentliches Recht, Völker- und Europarecht, UBT	
Zusammensetzung	Öffentliches Recht, Völker- und Europarecht, UBT	
Lernziele	Ziel dieses Moduls ist die Vermittlung von Grundlagenkenntnissen des internationalen Umweltrechts	
Lerninhalte	Nach einer allgemeinen Einleitung zu Strukturen, Funktionen, Quellen und Implementierung internationalen Rechts werden die grundlegenden Prinzipien des internationalen Umweltrechts (Nachhaltigkeits-, Vorsorge-, Verursacher- und Haftungsprinzip) besprochen. Im Speziellen behandelt die Vorlesung schließlich völkerrechtliche und zwischenstaatliche Gesetzesgrundlagen und Vereinbarungen zum Schutz des Klimas, der Biodiversität sowie weiterer menschlicher Lebensgrundlagen (z.B. die UN-Konventionen UN-FCCC und UN-CBD).	
Form der Wissensvermittlung	V International Environmental Law (2 SWS,3 LP)	
Teilnahmevoraussetzungen	keine	
Leistungsnachweise	Klausur oder mündliche Prüfung (unbenotet)	
Arbeitsaufwand (Workload)	Aktive Teilnahme an 1 Lehrveranstaltung:	30 Std.
	Vor- und Nachbereitung:	40 Std.
	Prüfung:	20 Std.
	Summe:	90 Std.
Leistungspunkte	3 LP	
Zeitlicher Umfang	ein Semester (Empfehlung: 2 Fachsemester)	
Angebotshäufigkeit	Sommersemester	
Bezüge zu anderen Modulen	C4 Global Policy and Governance	

M15 Advanced Methods in Nature Conservation

Modulverantwortlich	Fernerkundung, Universität Würzburg
Zusammensetzung	Fernerkundung, Universität Würzburg; Zoological Society of London
Lernziele	Aim of this course is a general overview of the possibilities for remote sensing information to support real-world conservation efforts. Particular attention will be given on discussing current limitations and future opportunities. At the end of this course, the students have a sufficient expertise to assess which combination of remote sensing information and data analyses might be particularly relevant to tackle a given conservation issue.
Lerninhalte	This course will present previously acquired knowledge in the light of current conservation needs. Faced with a suite of classical conservation issues, the students will learn to appreciate which environmental datasets, statistical analyses and modelling approaches are most likely to be successfully combined to address specific aims. Environmental datasets considered will include Landsat imagery, AVHRR products, MODIS products, human footprint, as well as most spatially explicit layers freely available on the web. Statistical analyses and modelling approaches that will feed into the discussions include species distribution models (based on presence only and presence-absence data, e.g. ENFA, Maxent, GLM, GAM) as well as habitat use and habitat selection analyses (e.g., home range determination, resource selection function). A major component of this course will be to provide students with the chance to apply knowledge acquired in previous modules to tackle real-world conservation challenges. Actual conservation projects will therefore be introduced to students, who will be split into small groups.
Form der Wissensvermittlung	S/Ü Advanced Methods in Nature Conservation (2 SWS, 3 LP)
Teilnahmevoraussetzungen	M1 Introduction to R (verbindlich) M5 Remote sensing (verbindlich) B4, B5, C7, M2 (empfohlen)
Leistungsnachweise	Seminarvortrag und schriftliche Ausarbeitung (unbenotet)
Arbeitsaufwand (Workload)	Aktive Teilnahme an 1 Lehrveranstaltung: 30 Std. Vor- und Nachbereitung: 30 Std. Schriftliche Ausarbeitung und Vortrag: 30 Std. Summe: 90 Std.
Leistungspunkte	3 LP
Zeitlicher Umfang	ein Semester (Empfehlung: 2. Fachsemester)
Angebotshäufigkeit	Sommersemester
Zielgruppe	Global Change Ecology
Bezüge zu anderen Modulen	B7 Remote Sensing in Biodiversity Research M5 Remote Sensing

4.6 Modulbereich F „Free Choice“

In diesem Modulbereich sind sowohl Module im Umfang von 5 LP als auch Einzelveranstaltungen (in Summe 5 LP) zugelassen.

Dieses Free Choice Modul soll zur weiteren individuellen Schwerpunktbildung des Studiums genutzt werden. Es können Lehrveranstaltungen belegt werden, die für andere GCE-Module angeboten werden, aber nicht zum gewählten Schwerpunkt gehören. Generell können auch Module aus benachbarten Studiengängen gewählt werden, hierzu wird eine Vorschlagsliste erstellt. Darüber hinaus gehende Lehrveranstaltungen können auf vorherigen Antrag vom Prüfungsausschuss zur Anrechnung zugelassen werden.

Im Modul F müssen Leistungsnachweise erbracht werden. Hier werden keine Noten vergeben bzw. fließen diese nicht in die Gesamtnote ein.

4.7 Modulbereich S “International Science Schools”

Sommer- und Winterschulen nehmen eine wichtige Stellung im Lehrkonzept ein. Pro Jahr wird an der UBT eine entsprechende „Science School“ mit Workshopcharakter angeboten. Es werden jedoch auch Angebote anderer Studienorte anerkannt, wenn sie auf die Thematik des Globalen Wandels und seiner Auswirkungen bezogen sind. Über die Koordinationsstelle des Studienganges werden von den Dozenten Angebote an die Studierenden vermittelt. Externe Schools müssen vom Prüfungsausschuss für den Studiengang akzeptiert werden, eine vorherige Absprache ist erforderlich.

Diese Art von Veranstaltungen zielt auf eine direkte Einbindung von Studierenden in den Diskurs zu aktuellen Entwicklungen in einem sich rasch verändernden Wissenschaftsfeld. Ferner bieten solche Workshops und Intensivkurse die Möglichkeit direkter Kontakte nicht nur zu Dozenten und Praxisvertretern sondern auch zu *Peers* aus anderen Studiengängen, Studienorten und Ländern. Sie dienen somit der Entwicklung individueller Netzwerke, welche für das spätere Berufsleben gerade bei diesem Studiengang von großer Bedeutung sein können.

Da aufgrund der Heterogenität der internationalen Angebote nicht von einheitlicher Gewichtung bezüglich der erworbenen Leistungspunkte ausgegangen werden kann, werden nicht zwingend 5 LP je School vergeben. Die Workload der jeweiligen School ist von den Studierenden zu belegen.

Die insgesamt erworbenen Leistungspunkte im Modulbereich S dürfen 5 LP nicht unter- und 10 LP nicht überschreiten.

Das folgende Modul ist als Beispiel zu verstehen.

S International Science Schools

Modulverantwortlich	Biogeografie, UBT
Zusammensetzung	wechselnd; Internationales Konsortium von Studienorten
Lernziele	Ziel dieses Moduls ist die vertiefte Diskussion und Auseinandersetzung in Kleingruppen mit aktuellen ökologischen Themen des Globalen Wandels.
Lerninhalte	Verschiedene aktuelle inhaltliche und methodische Themen stehen zur Wahl
Form der Wissensvermittlung	S/Ü Summer School bzw. Winter School (5 SWS, 5 LP)
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Leistungsnachweise	Bestätigung der aktiven Teilnahme, schriftliche Ausarbeitung (unbenotet): Kurzbericht
Arbeitsaufwand (Workload)	Aktive Teilnahme: 80 Std. Vor- und Nachbereitung: 70 Std. Summe: 150 Std.
Leistungspunkte	5 LP pro School
Zeitlicher Umfang	je nach Angebot (Empfehlung: 2./3. Fachsemester)
Angebotshäufigkeit	in der vorlesungsfreien Zeit
Zielgruppe	Global Change Ecology und externe Studierende
Bezüge zu anderen Modulen	wechselnd, je nach Thema Grundlage für Masterarbeit

4.8 Modulbereich I “Internships”

Die Dozenten des Studienganges vermitteln über die Koordinierungsstelle spezifische Angebote für Praktika in vier Bereichen. Die Studierenden sind frei in der Wahl der Bereiche in welchen sie Praktika leisten. Die Praktika sind an Institutionen durchzuführen, die vom Prüfungsausschuss für die Thematik des Studienganges akzeptiert werden und mit welchen Absprachen getroffen sowie, falls erforderlich, Kooperationsverträge geschlossen werden. Die Einbettung in die vorlesungsfreie Zeit zwischen dem 1. und 2. sowie zwischen dem 2. und 3. Semester bewirkt die frühzeitige Auseinandersetzung mit möglichen beruflichen Anforderungen.

Internship in Economy (Wirtschaftspraktikum)

Mitarbeit in einem Wirtschaftsunternehmen (z.B. MunichRe, Nature (München),).

Internship in Science (Forschungspraktikum)

Mitarbeit in einer international renommierten Forschungseinrichtung (z.B. MPI für Biogeochemie Jena, Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung Leipzig (UFZ), Helmholtz-Zentrum München (GSF Neuherberg), DLR Oberpfaffenhofen, PIK Potsdam, Forschungszentrum Jülich).

Internship in Administration (Praktikum in nationaler oder internationaler Verwaltung)

Aufenthalt und Mitarbeit in einer nationalen oder internationalen Verwaltungsinstitution (z.B. Bayerisches Landesamt für Umwelt, Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft, Umweltbundesamt, EU).

Internship in International Organization (Praktikum in internationalen Organisationen)

Aufenthalt und Mitarbeit in einer überstaatlichen internationalen Organisation oder Nicht-Regierungsorganisation (NGO) (z.B. WRI, DIVERSITAS, IHDP, IGBP, WCRP, UNEP, IUCN, FAO, UNESCO, Weltbank).

Das Lehrpersonal berät bei der Wahl geeigneter Praktikumsplätze. Der Zugang zu hochrangigen und stark nachgefragten Praktikumsplätzen soll so erleichtert werden. Bei den genannten Institutionen besteht eine rege Nachfrage nach den von uns projektierten Studierenden.

Da aufgrund der Heterogenität der Angebote nicht von einheitlicher Gewichtung der Praktika (Internships) bezüglich der erworbenen Leistungspunkte ausgegangen werden kann, müssen nicht zwingend 5 LP je Praktikum vergeben werden. Die insgesamt erworbenen Leistungspunkte im Modulbereich I dürfen 5 LP nicht unterschreiten und 10 LP nicht überschreiten. Ein einzelnes Praktikum soll die Dauer von 6 Wochen nicht unterschreiten.

I Internships in Economy, Science, Administration or International Organisation (Praktika)

Modulverantwortlich	Koordinationsstelle Global Change Ecology
Zusammensetzung	Wirtschaftspraktikum Mitarbeit in einem Wirtschaftsunternehmen <u>oder</u> Forschungspraktikum Mitarbeit in einer international renommierten Forschungseinrichtung <u>oder</u> Praktikum in nationaler oder internationaler Administration Aufenthalt und Mitarbeit in einer nationalen oder internationalen Verwaltungsinstitution <u>oder</u> Praktikum in internationaler Organisation oder Konsortium Aufenthalt und Mitarbeit in einer überstaatlichen internationalen Organisation oder NGO
Lernziele	Ziel dieses Moduls ist das Erlangen praktischer Erfahrung entweder in einem international agierenden Wirtschaftsunternehmen oder in einem international orientierten Forschungsinstitut oder in einer nationalen oder internationalen Behörde oder in einer international orientierten Organisation.
Lerninhalte	Anwendung der im Studium theoretisch vermittelten Kenntnisse in einem Praxiskontext.
Form der Wissensvermittlung	P Internship (10 SWS, 5 LP)
Teilnahmevoraussetzungen	Erfolgreiche Teilnahme an Veranstaltungen des 1. und 2. Fachsemesters.
Leistungsnachweise	Bestätigung der aktiven Teilnahme, schriftliche Ausarbeitung (unbenotet): Kurzbericht
Arbeitsaufwand (Workload)	Aktive Teilnahme: 150 bis 300 Std. Summe: 150 bis 300 Std.
Leistungspunkte	5 bis 10 LP in Abhängigkeit der Andauer des einzelnen Praktikums. Es können maximal zwei Praktika für insgesamt 10 LP anerkannt werden.
Zeitlicher Umfang	Der zeitliche Umfang einzelner Veranstaltungen kann flexibel gewählt werden. Insgesamt ist der Nachweis der benötigten Stunden für das Workload von 10 LP zu erbringen.
Angebotshäufigkeit	ohne Vorgabe
Zielgruppe	Global Change Ecology
Bezüge zu anderen Modulen	individuell unterschiedlich

5 Master Thesis

Modulverantwortlich	Alle am Studiengang beteiligten Dozenten	
Lernziele	Die Masterarbeit stellt eine selbständige Forschungsleistung im ausgewählten Schwerpunkt dar. Die Studierenden sollen ihre erworbenen Qualifikationen durch die Bearbeitung eines ausgewählten Themas praktisch umsetzen. Ziel ist es die hypothesengeleitete Auseinandersetzung mit Problemstellungen zu üben, die Methodenwahl auf der Grundlage einer breiten Grundlage von Kenntnissen umzusetzen und Sie konzentriert sich auf eine spezielle methodische und disziplinäre Ausrichtung, doch ist ein gut zu erkennender Bezug zur Thematik des Studienganges herzustellen. Dies kann beispielsweise durch die Wahl der Fragestellung (z.B. ökologische Folgen des Klimawandels), des Betrachtungsmaßstabes (global oder zumindest großräumig), des Objektes (ökologische Kompartimente) geschehen.	
Lerninhalte	Identifikation einer Forschungsfrage und Herausarbeitung einer Hypothese, Auswahl und Anwendung des vermittelten Methodenspektrums, Durchführung von Literaturrecherchen, Datenerhebung und -auswertung, Schreiben eines wissenschaftlichen Manuskriptes.	
Leistungsnachweise	Masterarbeit (benotet)	
Arbeitsaufwand (Workload)	Bearbeitung / Einzelbetreuung (6 Monate):	900 Std.
	Summe:	900 Std.
Leistungspunkte	30 LP; die Note der Masterarbeit bildet die Modulnote.	
Zeitlicher Umfang	Die Masterarbeit wird studienbegleitend im vierten Semester verfasst. Gesamtumfang: 6 Monate.	
Bezüge zu anderen Modulen	Die Masterarbeit ermöglicht eine zusammenhängende Reflexion der im gesamten Studium erlernten Fähigkeiten und Kompetenzen.	

6 Studien- und Leistungsplan (3 Beispiele)

6.1 Schwerpunkt im Modulbereich A „Environmental Change“

Modul	Modul	LP
1. Semester (Winter)		
O	Global Change Ecology Overview	5
A1	Climate Change	5
B1	Biogeography and Macroecology	5
C1	Drivers and Consequences of Land Use and Land Cover Change	5
M1	Introduction to R	2
M5	Remote Sensing	3
Vorlesungsfreie Zeit (Winter)		
S	Winter School	5
Summe:		30
2. Semester (Sommer)		
A6	Biogeochemical Fluxes	5
A7	Soil Erosion and Conservation	5
B2	Biodiversity and Ecosystem Functioning	5
C3	Global Economy	5
M7	Environmental Forensics	5
Vorlesungsfreie Zeit (Sommer)		
S	Summer School	5
Summe:		30
3. Semester (Winter)		
A4	Changes in Aquatic Ecosystems	5
A5	Changes in Terrestrial Ecosystems	5
B3	Disturbance Ecology	5
C7	Patterns of Land Use and Ecosystem Dynamics	5
M6	Times Series Analysis	5
Vorlesungsfreie Zeit (Winter)		
I	Internship	5
Summe:		30
4. Semester (Sommer)		
	Masterarbeit	30
Summe:		30
Gesamt Summe:		120

6.2 Schwerpunkt im Modulbereich B „Ecological Change“

Modul	Modul	LP
1. Semester (Winter)		
O	Global Change Ecology Overview	5
A1	Climate Change	5
B1	Biogeography and Macroecology	5
C1	Drivers and Consequences of Land Use and Land Cover Change	5
M1	Introduction to R	2
M5	Remote Sensing	3
Vorlesungsfreie Zeit (Winter)		
S	Winter School	5
Summe:		30
2. Semester (Sommer)		
A2	Ecological Climatology	5
B2	Biodiversity and Ecosystem Functiong	5
B5	Global Change Impacts on Species Distributions	5
C5	Socio-Economic Responses to Global Change	5
M4	Foundations of Biogeographical Modelling	2
M15	Advanced Methods in Nature Conservation	3
Vorlesungsfreie Zeit (Sommer)		
I	Internship	5
Summe:		30
3. Semester (Winter)		
A5	Changes in Terrestrial Ecosystems	5
B3	Disturbance Ecology	5
B4	Spatial Ecology	5
C2	Ecosystem Services and Biodiversity	5
M6	Time Series Analysis	5
Vorlesungsfreie Zeit (Winter)		
I	Internship	5
Summe:		30
4. Semester (Sommer)		
	Masterarbeit	30
Summe:		30
Gesamt Summe:		120

6.3 Schwerpunkt im Modulbereich C „Societal Change“

Modul	Modul	LP
1. Semester (Winter)		
O	Global Change Ecology Overview	5
A1	Climate Change	5
B1	Biogeography and Macroecology	5
C1	Drivers and Consequences of Land Use and Land Cover Change	5
M5	Remote Sensing	3
M9	Life Cycle Assessment of Products	2
Vorlesungsfreie Zeit (Winter)		
S	Winter School	5
Summe:		30
2. Semester (Sommer)		
A3	Extreme Events and natural Hazards	5
B5	Global Change Impacts on Species Distributions	5
C3	Global Economy	5
C5	Socio-Economic Responses to Global Change	5
M7	Environmental Forensics	5
Vorlesungsfreie Zeit (Sommer)		
S	Summer School	5
Summe:		30
3. Semester (Winter)		
A5	Changes in Terrestrial Ecosystems	5
B4	Spatial Ecology	5
C2	Ecosystem Services and Biodiversity	5
C7	Patterns of Land Use and Ecosystem Dynamics	5
M5	Remote Sensing	3
M10	Scientific Writing	2
Vorlesungsfreie Zeit (Winter)		
I	Internship	5
Summe:		30
4. Semester (Sommer)		
	Masterarbeit	30
Summe:		30
Gesamt Summe:		120