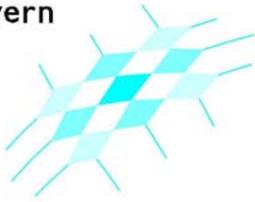


Elitenetzwerk
Bayern



Modulhandbuch

Internationaler Elitestudiengang

Global Change Ecology (M.Sc.)

im Rahmen des Elitenetzwerks Bayern (ENB)

Fassung vom 30. Juli 2010



UNIVERSITÄT
BAYREUTH



1 Ziele und Ausrichtung des Studienganges

Der Elitestudiengang „Global Change Ecology“ adressiert die bedeutendste und folgenschwerste 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 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 Beratungstätigkeit 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, 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 (i.d.R. 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 im Rahmen von Hausarbeiten, Präsentationen und Diskussionen behandelt. Nicht ortsgebundene Lehrveranstaltungen, die in Einzelfällen zur optimalen Ressourcennutzung nötig werden, 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) dienen der methodischen Vertiefung und der Vermittlung technischer Kenntnisse. In *Kleingruppen* werden methodische Kenntnisse vermittelt und vertieft. Blockveranstaltungen mit Geländekampagnen (Messungen, Experimente, Datenauswertung) unterstützen eine intensive Beschäftigung mit Methodik und 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 *Schools* (Sommer-/Winterschulen, 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 den Kontakten mit ausländischen Studierenden und Studienorten vergleichbarer Ausrichtung.

Externe Internships (Praktika, I) mit einer Dauer von jeweils 6 Wochen dienen dem Sammeln praktischer Erfahrung in Forschung, Administration, Wirtschaft und Internationalen Organisationen. Die Praktika sind in thematisch mit den Fragestellungen des Studienganges befassten Institutionen durchzuführen, mit welchen Absprachen getroffen werden.

Der Elitecharakter des Studienganges vermittelt sich unter anderem in direkten Gesprächen zwischen den Dozenten und den Studierenden sowie in regelmäßig 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. Veranstaltungen im Umfang von 5 Leistungspunkten können völlig frei gewählt werden. Auch für externe Schools und Praktika werden LP angerechnet. Diese Veranstaltungen müssen jedoch mit den Lehrinhalten abgestimmt sein und anerkannt werden.

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

Im ersten Semester werden in einem transdisziplinärem Modul (O) die im Zusammenhang mit „Global Change Ecology“ relevanten Fragestellungen und Ansätze sowie der Stand der Forschung allgemein 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 kann ein weiteres Modul oder einzelne Lehrveranstaltungen im Umfang von insgesamt 5 LP vollständig 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 (Modulgruppe M) zur individuellen Abrundung der Kenntnisse der Studierenden zu belegen. Hier können eventuelle Defizite beglichen und einzelne Interessen entwickelt werden. In den Beschreibungen der Module (s.u.) wird herausgestellt, welche methodischen Vorkenntnisse benötigt werden. Diese können in den methodenorientierten Veranstaltungen (M), 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. 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 Free Choice Module (freie Wahlmodule, F), Schwerpunktsetzung bei methodischen Veranstaltungen sowie im Rahmen der Wahl von Sommer- und Winterschulen (Schools, S) sowie der berufsbezogenen und administrativen Praktika (Internships, I) unterstützt.

Semester 1	Global Change Ecology O Einführung	„Environm. Change“ A Wahlpflicht	„Ecological Change“ B Wahlpflicht	„Societal Change“ C Wahlpflicht	Methoden M Wahl	Internship oder School I / S	
	Vertiefung A / B / C Wahl	„Environm. Change“ A Wahlpflicht	„Ecological Change“ B Wahlpflicht	„Societal Change“ C Wahlpflicht	Methoden M Wahl	Internship oder School I / S	
	Vertiefung A / B / C Wahl	„Environm. Change“ A Wahlpflicht	„Ecological Change“ B Wahlpflicht	„Societal Change“ C Wahlpflicht	Individ. Wahlmodul F Wahl	Internship oder School I / S	
Semester 4	<i>Masterarbeit</i>						
	LP	5	10	15	20	25	30

Abb. 1: Gliederung des Studienganges in die thematischen Modulbereiche „Environmental Change“, „Ecological Change“ und „Societal Change“ sowie in die methodischen praxisorientierten Module. Das einführende Modul 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, 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 Studienganges 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 der Modulgruppe F ausgewählt 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 Modulbereich F, durch die Wahl von **Methodenveranstaltungen** im Modulbereich M, **Internships** (Praktika, I) und **Schools** (S) eine Vertiefung gestärkt werden. Für diese Veranstaltungen sind Leistungsnachweise zu erbringen, sie werden jedoch nicht benotet (Abb. 2).

Das Angebot ausgewählter Methodenveranstaltungen 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 von F können forschungsorientierte Kleinprojekte umgesetzt werden. Dies kann Kooperation in Forschungsprojekten sowie transdisziplinäre Zusammenarbeit mit externen Partnern aus Gesellschaft, Wirtschaft oder Politik üben.

Themen-übergreifende 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 (I) und Schools (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 Bereiches, also von Praktika oder Schools, darf zwei Drittel (10 LP) nicht überschreiten.

Das 4. Semester steht zur Gänze für die Masterarbeit zur Verfügung. Didaktische Ziele sind die 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 Einführung	„Environm. Change“ A Wahlpflicht	„Ecological Change“ B Wahlpflicht	„Societal Change“ C Wahlpflicht	Methoden M Wahl	Internship oder School I / S
	Vertiefung A / B / C Wahl	„Environm. Change“ A Wahlpflicht	„Ecological Change“ B Wahlpflicht	„Societal Change“ C Wahlpflicht	Methoden M Wahl	Internship oder School I / S
	Vertiefung A / B / C Wahl	„Environm. Change“ A Wahlpflicht	„Ecological Change“ B Wahlpflicht	„Societal Change“ C Wahlpflicht	Individ. Wahlmodul F Wahl	Internship oder School I / S
Semester 4	<i>Masterarbeit</i>					
LP	5	10	15	20	25	30

Fig. 2: Rot hervorgehoben sind die Module für welche Noten vergeben werden. Die Gesamtnote ergibt sich aus der nach Leistungspunkten gewichteten Mittlung von Modulnoten und der Note für die Masterarbeit. Für die methodisch ausgerichteten Veranstaltungen, die frei wählbaren Module, Praktika und Schools sind Leistungsnachweise zu erwerben, diese werden aber nicht benotet, bzw. gehen eventuelle Noten nicht in die Gesamtnote ein.

4 Inhalte der Lehrveranstaltungen

4.1 Modul 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, UBT	
Zusammensetzung	Biogeografie, Ecological Services, Biogeographische Modellierung, Störungsökologie, Bodenökologie, Hydrologie, Ökologische Modellbildung, Klimatologie	
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	<p>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 angeboten. Eine Exkursion mit landschaftsökologischer Ausrichtung ergänzt das Modul.</p> <p>V Global Change Ecology (1 SWS, 1 LP) S Progress in Global Change Research (1 SWS, 2 LP) Jour Fixe (1 SWS, 1 LP) Ex Exkursion (1 SWS, 1 LP)</p>	
Teilnahmevoraussetzungen	Keine besonderen Teilnahmevoraussetzungen	
Leistungsnachweise	Referat oder Hausarbeit	
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	
Verknüpfung mit anderen Modulen	Grundlage für den gesamten Studiengang werden vermittelt	

4.2 Modulfbereich A „Environmental Change“

In diesem Modulfbereich 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 Landscape 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) mit Leistungsnachweis	
Teilnahmevoraussetzungen	Keine besonderen Teilnahmevoraussetzungen	
Leistungsnachweise	Seminar-Präsentation sowie mündliche Prüfung zu den Inhalten von Vorlesung und Seminar.	
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	1 Semester (Empfehlung: 1. FS)	
Angebotshäufigkeit	Wintersemester	
Zielgruppe	Global Change Ecology	
Verknüpfung mit anderen Modulen	Grundlage für die anderen Module des Modulbereiches A	

A2 Landscape Climatology

Modulverantwortlich	Klimatologie, UBT	
Zusammensetzung	Mikrometeorologie, UBT; Klimatologie, UBT	
Lernziele	<p>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.</p> <p>Im Rahmen dieses Moduls sollen Studierende ein problem- und prozessorientiertes Verständnis über die Interaktionen zwischen Pedosphäre, Biosphäre und Atmosphäre von der Plot- bis zur Landschaftsskala entwickeln. Darüber hinaus soll die Fähigkeit zur Anwendung von numerischen Modellen geschult werden.</p>	
Lerninhalte	<p>Das Seminar „Interaktion zwischen Atmosphäre und Landschaft“ beschäftigt sich mit der Modellierung von klimatisch relevanten Wasser-, Stoff- und Energieflüsse über die die einzelnen Geosphären von der Plot- bis zur Landschaftsskala miteinander verbunden sind.</p> <p>Die Übung „Von Messungen zu Modellrechnungen: SVAT-Labor“ beschäftigt sich mit der exemplarischen Erfassung einzelner Messgrößen auf der Plot-Ebene und der Integration dieser Messgrößen in numerischen Modellen unter Berücksichtigung der Skalenübergänge. Es werden die jeweils relevanten Mess- und Modellierungsansätze diskutiert.</p>	
Form der Wissensvermittlung	S Landscape Climatology (2 SWS; 2 LP) mit Leistungsnachweis Ü Landscape Climatology (2 SWS; 3 LP).	
Teilnahmevoraussetzungen	Keine (Empfehlung: Modul C2 Landnutzungswandel)	
Leistungsnachweise	Vorgabe zu Beginn der Veranstaltung durch die Dozenten. In der Regel Seminararbeit mit Präsentation.	
Arbeitsaufwand (Workload)	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	1 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	Kenntnisse aus dem Modul Climate Change	
Leistungsnachweise	Referat oder Hausarbeit	
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	1 Semester (Empfehlung: 2. FS)	
Angebotshäufigkeit	Sommersemester	
Zielgruppe	Vorlesung offen für Masterstudiengänge Global Change Ecology; Physische Geographie, Biodiversität und Ökologie, Geoökologie	
Bezüge zu anderen Modulen	A1 Climate Change, B3 Disturbance Ecology	

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 Teil Hydrologie und einen Teil zur Wasserqualität. In der Hydrologie werden das Zusammenspiel der drei Komponenten des Wasserhaushalts, Verdunstung, Niederschlag in einem Einzugsgebiet vermittelt und das Systemverhalten diskutiert. Es werden die Funktionen natürlicher hydrologischer Systeme inkl. Modellbildung behandelt. Im Teil Wasserqualität sind insbesondere die globale Trinkwasserproblematik sowie Grundlagen der Wasserwirtschaft Gegenstand der Betrachtung.	
Form der Wissensvermittlung	V Hydrology (S SWS; 2 LP) S Water quality (2 SWS; 3 LP)	
Teilnahmevoraussetzungen	Keine besonderen Teilnahmevoraussetzungen	
Leistungsnachweise	Referat oder Hausarbeit	
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	1 Semester (Empfehlung: 1. FS)	
Angebotshäufigkeit	Sommersemester	
Zielgruppe	Global Change Ecology, Geoökologie	
Verknüpfung mit anderen Modulen	A1 Climate Change, A2 Landscape Climatology	

A5 Changes in Terrestrial Ecosystems

Modulverantwortlich	Pflanzenökologie, UBT; Agrarökologie, UBT;	
Zusammensetzung	Pflanzenökologie, UBT; Agrarökologie, 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 Terrestrial Ecosystems and Global Change (2 SWS; 2 LP) S Global Change and Agroecosystems (2 SWS; 3LP)	
Teilnahmevoraussetzungen	Keine besonderen Teilnahmevoraussetzungen	
Leistungsnachweise	Seminarvortrag	
Arbeitsaufwand (Workload)	Aktive Teilnahme an 2 Lehrveranstaltungen:	60 Std.
	Vor- und Nachbereitung	60 Std.
	Schriftliche Ausarbeitung und Vortrag:	30 Std.
	Summe:	150 Std.
LP-Leistungspunkte und Noten	5 LP	
Zeitlicher Umfang	1 Semester (Empfehlung: 1. FS)	
Angebotshäufigkeit	Wintersemester	
Zielgruppe	Global Change Ecology	
Verknüpfung mit 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, Saffluss, 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	Protokoll
Arbeitsaufwand (Workload)	Aktive Teilnahme an einer Lehrveranstaltung: 120 Std. Schriftliche Ausarbeitung und Vortrag: 30 Std. Summe: 150 Std.
LP-Leistungspunkte und Noten	5 LP
Zeitlicher Umfang	1 Semester (Empfehlung: 2. FS)
Angebotshäufigkeit	Sommersemester
Zielgruppe	Global Change Ecology
Verknüpfung mit 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, Verschlammungs- 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:	Keine (Empfehlung: Vorlesung mit Übungen "Einführung in die Bodenphysik")	
Leistungsnachweise:	Vorgabe zu Beginn der Veranstaltung durch die Dozenten. In der Regel ein Poster-Vortrag und eine schriftliche Hausarbeit.	
Arbeitsaufwand (Workload)	Aktive Teilnahme an 2 Lehrveranstaltungen:	120 Std.
	Vor- und Nachbereitung	10 Std.
	Leistungsnachweis und Vortrag:	20 Std.
	Summe:	150 Std.
LP-Leistungspunkte und Noten	5 LP	
Zeitlicher Umfang:	1 Semester	
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 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

Gesamtumfang:

Mindestens 15 LP. Kann über Schwerpunktsetzung erweitert werden.

B1 Biogeography and Macroecology

Modulverantwortlich	Biogeografie, UBT
Zusammensetzung	Biogeografie, UBT
Lernziele	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>Im Seminar „Progress in Biogeography“ werden aktuelle Entwicklungen der Biogeographie behandelt. Der Umgang mit Literaturdatenbanken und Online-Journals wird geübt. Durch das Erstellen einer Hausarbeit wird das Anfertigen von Überblicksartikeln auf der Grundlage aktueller wissenschaftlicher Primärliteratur trainiert.</p>
Lerninhalte	<p>Die globalen Veränderungen des Klimas, von Stoffflüssen, der Landnutzung und der Vernetzung zwischen Lebensräumen wird die Biodiversität der Erde, welche sich über Jahrtausende entwickeln konnte in kurzer Zeit enormen Veränderungen ausgesetzt. Lokale, regionale und globale Verluste sind die Folge. Mögliche Konsequenzen werden herausgearbeitet.</p> <p>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.</p>
Form der Wissensvermittlung	V Development and Change of Biodiversity (2 SWS, 2 LP) S Progress in Biogeography (2 SWS, 3 LP)
Teilnahmevoraussetzungen	Kenntnisse zu den Modulen B1 und B2
Leistungsnachweise	Vorgabe zu Beginn der Veranstaltung durch die Dozenten. In der Regel eine Hausarbeit.
Arbeitsaufwand (Workload)	Aktive Teilnahme an 2 Lehrveranstaltungen: 60 Std. Vor- und Nachbereitung 60 Std. Schriftliche Ausarbeitung und Vortrag: 30 Std. Summe: 150 Std.
LP-Leistungspunkte und Noten	5 LP
Zeitlicher Umfang	1 Semester (Empfehlung: 1. FS)
Angebotshäufigkeit	Wintersemester
Zielgruppe	Global Change Ecology Offen für: Physische Geographie, Biodiversität und Ökologie, Geoökologie.
Verknüpfung mit 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	<p>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.</p> <p>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.</p>	
Lerninhalte	<p>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.</p>	
Form der Wissensvermittlung	Ü Ecological Experiments with Model Ecosystems (4 SWS, 5 LP) in Kleingruppen	
Teilnahmevoraussetzungen	Kenntnisse zu den Modulen B1 und B2	
Leistungsnachweise	Datenauswertung in Form eines Manuskriptes	
Arbeitsaufwand (Workload)	Aktive Teilnahme an 1 Lehrveranstaltung	120 Std.
	Schriftliche Ausarbeitung	30 Std.
	Summe:	150 Std.
LP-Leistungspunkte und Noten	5 LP	
Zeitlicher Umfang	1 Semester (Empfehlung: 2. FS)	
Angebotshäufigkeit	Sommersemester	
Zielgruppe	Exklusiv für Global Change Ecology	
Verknüpfung mit 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, 2 LP) S/Ü Stability, Resilience and Inertia (2 SWS, 3 LP)
Teilnahmevoraussetzungen	Keine besonderen Teilnahmevoraussetzungen
Leistungsnachweise	Vorgabe zu Beginn der Veranstaltung durch die Dozenten. In der Regel schriftliche Ausarbeitung und Vortrag.
Arbeitsaufwand (Workload)	Aktive Teilnahme an 2 Lehrveranstaltungen: 60 Std. Vor- und Nachbereitung: 60 Std. Schriftliche Ausarbeitung und Vortrag: 30 Std. Summe: 150 Std.
LP-Leistungspunkte und Noten	5 LP
Zeitlicher Umfang	1 Semester
Angebotshäufigkeit	Wintersemester
Zielgruppe	Vorlesung ist offen für die Masterstudiengänge: Global Change Ecology, Physische Geographie, Biodiversität und Ökologie, Geoökologie.Seminar mit begrenzter Teilnehmerzahl
Verknüpfung mit 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	<p>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.</p> <p>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.</p>								
Lerninhalte	<p>Das Seminar „Ökologie im Raum“ beschäftigt sich mit der exemplarischen Darstellung raumbezogener Phänomene in der Ökologie (z.B. Quellen-Senken Dynamik, Metapopulationen, Invasionen, Koexistenz).</p> <p>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.</p>								
Form der Wissensvermittlung	<p>S Spatial Ecology (2 SWS; 2 LP)</p> <p>Ü Modelling of Spatial Ecological Processes (2 SWS, 3 LP)</p>								
Teilnahmevoraussetzungen	Keine (Empfehlung: V/Ü Foundations of Biogeographical Modelling; Ü Introduction to R)								
Leistungsnachweise	Vorgabe zu Beginn der Veranstaltung durch die Dozenten. In der Regel muss Sitzungstermin des Seminars alleine oder im Rahmen einer Kleingruppe gestaltet werden (Seminarvortrag). Die Bewertung erfolgt in beiden Fällen individuell.								
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.								
LP-Leistungspunkt	5 LP								
Zeitlicher Umfang	1 Fachsemester (Empfehlung 3. FS)								
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 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	Grundwissen in Remote Sensing, Statistics, R	
Leistungsnachweise	Vorgabe zu Beginn der Veranstaltung durch die Dozenten. In der Regel wird eine Projektarbeit angefertigt.	
Arbeitsaufwand (Workload)	Aktive Teilnahme an 2 Lehrveranstaltungen:	60 Std.
	Vor- und Nachbereitung	30 Std.
	Leistungsnachweis nach Vorgabe der Dozenten:	60 Std.
	Summe:	150 Std.
LP-Leistungspunkte	5 LP	
Zeitlicher Umfang	2. Fachsemester	
Angebotshäufigkeit	Sommer	
Zielgruppe	Global Change Ecology	
Bezüge zu anderen Modulen	Remote sensing modules, B4 Spatial Ecology	

B6 Soil Carbon and Global Change

Modulverantwortlich	Bodenökologie, UBT	
Zusammensetzung		
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	<p>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.</p> <p>Seminar: Aktuelle Fragen der C-Umsätze in Böden und deren Manipulation durch den Menschen: Wechselnde Themen.</p> <p>Übung: C-Inventur in verschiedenen Böden. Bestimmung des C-Gehaltes in verschiedenen Böden. Extraktion wasserlöslicher Fraktionen. Qualitative Eigenschaften der organischen Substanz.</p>	
Form der Wissensvermittlung	V (2 SWS, 2 LP), S (1 SWS, 1 LP) Ü (1 SWS, 2 LP)	
Teilnahmevoraussetzungen	Grundkenntnisse der Bodenkunde	
Leistungsnachweise	Vorgabe zu Beginn der Veranstaltung durch die Dozenten. In der Regel schriftliche Ausarbeitung und Präsentation eines Themas (unbenotet) sowie eine mündliche Prüfung (benotet).	
Arbeitsaufwand (Workload)	Aktive Teilnahme an 2 Lehrveranstaltungen:	60 Std.
	Vor- und Nachbereitung	50 Std.
	Schriftliche Ausarbeitung und Vortrag:	40 Std.
	Summe:	150 Std.
LP-Leistungspunkte und Noten	5 LP	
Zeitlicher Umfang	2 Semester (Empfehlung: 2. FS)	
Angebotshäufigkeit	Sommersemester	
Zielgruppe	Global Change Ecology	
Verknüpfung mit anderen Modulen	A5 Changes in Terrestrial Ecosystems	

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 von globalen Klima- und Landnutzungswandel und deren ökologischen Folgen für Ökosystemfunktionalität, regionalem Klima und 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 den globalen Umweltveränderungen besser zu verstehen, werden Grundlagen zur Funktionsweise der globalen Wirtschaftssysteme, sowie der formellen Politiksysteme und informellen Goverancesysteme gelegt.

Gesellschaftliche Strategien zum Umgang mit globalen Syndromen (speziell Anpassung an globalen Wandel) und die verfügbaren Instrumente in Märkten und Politik zur Beeinflussung des globalen Wandels werden diskutiert. Im Methodenblock wird zusätzlich 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 (mit behandelten Themen):

- 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
- C8 Tourism and Destination Management

Gesamtumfang:

Mindestens 15 LP. Kann über Schwerpunktsetzung erweitert 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:	<p>Der Landnutzungswandel auf globaler und regionaler Skala ist maßgeblicher Aspekt des globalen Wandels und ist sowohl als Reaktion auf sozio-ökonomische 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.</p> <p>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.</p>	
Lerninhalte:	<p>Die Vorlesung beschäftigt sich mit der raum-zeitlichen Dynamik des Landnutzungswandels und der damit verbundenen Veränderungen (regional-)klimatischer System. Dabei wird herausgearbeitet, wie Landnutzungswandel die Energie- und Stoffflüsse zwischen der Atmosphäre und der Unterlage verändert und damit das Klimasystem und Regionalklima wieder nachhaltig beeinflusst.</p> <p>Das Seminar beschäftigt sich mit Wechselwirkungen von Landnutzungs- und sozio-ökonomischen Veränderungen und nachhaltigen Handlungsstrategien im Kontext des globalen Wandels.</p>	
Form der Wissensvermittlung:	V Land Use Change and Climate (2 SWS, 2 LP) V/S Land Use Change and Socio-Economy (2 SWS, 3 LP)	
Teilnahmevoraussetzungen:	Keine	
Leistungsnachweise:	Vorgabe zu Beginn der Veranstaltung durch die Dozenten. In der Regel Seminararbeit und –vortrag.	
Arbeitsaufwand (Workload)	Aktive Teilnahme an 2 Lehrveranstaltungen:	60 Std.
	Vor- und Nachbereitung	30 Std.
	Leistungsnachweis nach Vorgabe der Dozenten:	60 Std.
	Summe:	150 Std.
LP-Leistungspunkte:	5 LP	
Zeitlicher Umfang:	1 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 Ökosystemfunktionen (Nahrungsmittelproduktion, Erosionsregulation, Trinkwasserreinigung, Schutz vor Risiken etc.) und deren Beziehung zu Biodiversität.	
Lerninhalte:	<p>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.</p> <p>Das Seminar „Economics of Biodiversity“ behandelt verschiedene Methoden der ökonomischen Bewertung von Biodiversität und darauf aufbauend die optimale Verwendung von Naturschutzmitteln sowie praktische Beispiele für das Management von artenreichen Ökosystemen mit Instrumenten aus Politik und Wirtschaft.</p>	
Form der Wissensvermittlung:	V Ecosystem Services (2 SWS, 2 LP) S Economics of Biodiversity (2 SWS, 3 LP)	
Teilnahmevoraussetzungen:	Keine	
Leistungsnachweise:	Vorgabe zu Beginn der Veranstaltung durch die Dozenten. In der Regel Seminararbeit und –vortrag.	
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:	1 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:	<p>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.</p> <p>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.</p>
Lerninhalte:	<p>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.</p> <p>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.</p>
Form der Wissensvermittlung:	V Environmental Finance (2 SWS, 2 LP) S Globalization of Economies and the Environment (2 SWS, 3 LP)
Teilnahmevoraussetzungen:	Keine
Leistungsnachweise:	Vorgabe zu Beginn der Veranstaltung durch die Dozenten. In der Regel Seminararbeit und –vortrag.
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:	1 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 - Politische Geographie, 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, wie z.B. der Verlust der Biodiversität, 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 marktbasierendem Wettbewerb.
Lerninhalte	Das Seminar "Politische Ökologie und Umweltkonflikte" 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. Daneben werden auch unterschiedliche Strategien der Konflikttransformation bzw. –mediation diskutiert. Das Ziel des Seminars „Globaler Wandel: Politik, Verträge und Verwaltungsstrategien“ ist es, einen Überblick über die Geschichte und Theorie internationaler Abkommen zu geben. Solche Abkommen sind letztlich politische Lösungen von Problemen, die von der Wissenschaft definiert wurden. 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	Vorgabe zu Beginn der Veranstaltung durch die Dozenten. In der Regel Seminararbeit und –vortrag bzw. Hausarbeit.
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	1 Semester
Angebotshäufigkeit	Wintersemester
Zielgruppe	Global Change Ecology, Physische Geographie
Verknüpfung mit anderen Modulen	C3 Global Economy C5 Socio-economic responses to global change

C5 Socio-Economic Responses to Global Change

Modulverantwortlich:	Bevölkerungs- und Sozialgeographie, UBT	
Zusammensetzung:	Bevölkerungs- und Sozialgeographie, UBT; Ökonomie, UFZ	
Lernziele:	Ziel des Moduls ist es, Grundlagen und Konzepte zur Erklärung von Anpassungshandeln und Risiko in verschiedenen gesellschaftlichen und ökonomischen Kontexten kennenzulernen. Globaler Umweltwandel erfordert vielfältige gesellschaftliche Vermeidungs- und Anpassungsstrategien, die Schwerpunkte der sozial- und wirtschaftswissenschaftlichen Auseinandersetzung sind. Im Rahmen dieses Moduls erhalten Studierende am Beispiel einschlägiger ökonomischer Studien zum globalen Umweltwandel einen Überblick zu ökonomischen Ansätzen des Klima- und Biodiversitätsschutzes, und sie lernen sozialwissenschaftliche Ansätze zur Untersuchung von Anpassungshandeln und Risikokonstruktionen kennen.	
Lerninhalte:	<p>Das Seminar „The Economics of Global Environmental Change“ beschäftigt sich mit aktuellen globalen Studien zur Ökonomie des globalen Umweltwandels mit den Schwerpunkten Klimawandel (z.B. Stern Report zur Ökonomie des Klimawandels) und Biodiversitätsverlust (z.B. TEEB Berichte zur Ökonomie der Ökosysteme und der Biodiversität). Neben der Einschätzung der Bedeutung solcher globaler Studien für Politik und Forschung stehen aus methodischer Sicht die ökonomische Bewertung und ökonomische Instrumente der Klima- und Biodiversitätspolitik im Mittelpunkt. Eine Exkursion zur Deutschen Emissionshandelsstelle in Berlin bietet einen Einblick in die Praxis.</p> <p>Das Seminar „Adaptation Strategies and Risk“ geht davon aus, dass „Anpassung“ ein Merkmal gesellschaftlichen Handelns ist, das sich nicht allein auf Klima- bzw. Umweltwandel bezieht, und das im Zusammenhang mit Risikokonstruktionen steht. Eine Untersuchung von Anpassungsstrategien und -fähigkeiten bedarf daher der Berücksichtigung unterschiedlicher gesellschaftlicher, politischer und kultureller Kontexte und ihrer Bedeutung für die gesellschaftlichen Naturverhältnisse. Im Vergleich von aktuellen Fallstudien aus Industrie- und Entwicklungsländern werden diese Unterschiede verdeutlicht. Dabei wird auch der Zusammenhang von Anpassung und Entwicklung analysiert.</p>	
Form der Wissensvermittlung:	S Economics of Global Environmental Change (2 SWS, 2 LP) S Adaptation Strategies (2 SWS, 3 LP)	
Teilnahmevoraussetzungen:	Keine.	
Leistungsnachweise:	Vorgabe zu Beginn der Veranstaltung durch die Dozenten. In der Regel Referat mit schriftlichem 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.
LP-Leistungspunkte:	5 LP	
Zeitlicher Umfang:	1 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-Umweltbeziehung werden der Untergang von Kulturen im Hinblick auf ökologische/klimatische und soziale Aspekte diskutiert.	
Form der Wissensvermittlung	<p>V Inter- and Transdisciplinary Concepts of Change (0,5 SWS, 0,5 LP): Vorstellung der Konzepte und Begriffe</p> <p>S Research at the Natural and Social Science Interface (1,5 SWS, 2 LP): Methoden inter- und transdisziplinärer Forschung zur Beziehung zwischen Mensch-Ökosystem werden an konkreten Beispielen diskutiert.</p> <p>S Concepts of Change in Natural & Social Systems (1,5 SWS, 2,5 LP): Begriff des Wandels in Kultur- und Naturwissenschaften. Die Studierenden präsentieren in Paaren jeweils eine historische Kultur aus ökologischer und kultureller Sicht.</p>	
Teilnahmevoraussetzungen	Keine	
Leistungsnachweise	Mündliche Prüfung	
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	1 Semester	
Angebotshäufigkeit:	Wintersemester	
Zielgruppe:	Global Change Ecology	
Bezüge zu anderen Modulen	Begriffe, Konzepte and Beispiele bereiten die Vertiefung der Veranstaltung zum Thema Resilienz von Ökosystemen vor.	

C7 Patterns of Land Use and Ecosystem Dynamics

Modulverantwortlicher:	Fernerkundung (Univ. Würzburg)	
Zusammensetzung:	Fernerkundung (Univ. Würzburg), Ecological Services, UBT	
Lernziele:	<p>Im Kontext der quantitativen und qualitativen Untersuchung von anthropogen überformten oder natürlichen Ökosystemen, liefert die Fernerkundung einen wichtigen Beitrag. Die Analyse von Satellitendaten 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.</p> <p>Die Studierenden werden befähigt, fernerkundlich Landbedeckungsänderungen zu analysieren und Ökosystemparameter zu untersuchen. 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.</p>	
Inhalt:	<p>Dieses Modul vermittelt Informationen über die Anwendung von Fernerkundungsmethoden in der Analyse von Landbedeckung und Ökosystemfunktionen. 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 Bestandteil. Relevante Sensorsysteme, Dateneigenschaften und die Entwicklung von standardisierten Fernerkundungsprodukten werden erläutert und wichtige Fragen, wie die räumliche Auflösung diskutiert.</p> <p>Der praktische Teil umfasst drei Komponenten: a) Analyse der Landbedeckungsänderung, b) fernerkundungsbasierte Modellierung ausgewählter (biophysikalischer) Ökosystemparameter, wie z.B. <i>Fraction of absorbed Photosynthetically Active Radiation (FaPAR)</i> oder <i>Leaf Area Index (LAI)</i> und c) Ableitung von ausgewählten Indikatoren zur Analyse von Ökosystemfunktionen.</p>	
Wissensvermittlung:	<p>V Patterns of Land Use and Ecosystem Dynamics (2 SWS, 3 LP), Ü Patterns of Land Use and Ecosystem Dynamics (2 SWS, 2 LP)</p>	
Voraussetzungen:	Remote Sensing (Methodenmodul)	
Performance Record:	Spezifizierung am Semesterbeginn durch den Dozenten	
Leistungsnachweise:	Vorgabe zu Beginn der Veranstaltung durch die Dozenten. In der Regel Hausarbeit mit Präsentation.	
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	
Zeitraum:	1 Semester	
Frequenz:	Wintersemester	
Verbindungen zu anderen Modulen:	<p>B5 Global Change Impacts on Species Distributions, C1 Drivers and Consequences of Land Use and Land Cover Change</p>	

C8 Tourism and Destination Management

Modulverantwortlich:	Stadtgeographie und Geographie des ländlichen Raumes, UBT	
Zusammensetzung:	Stadtgeographie und Geographie des ländlichen Raumes, UBT	
Lernziele:	Das Modul soll einen umfassenden Überblick über den aktuellen Stand der theoretischen Ansätze und Konzepte der Tourismusgeographie und der Tourismusplanung geben. Durch die Beschäftigung mit der relevanten Fachliteratur und einschlägigen Fachzeitschriften sowie aktuellen Beispielen aus der Praxis sollen die Studierenden befähigt werden, das Handeln touristischer Akteure und die Auswirkungen dieses Handelns zu erfassen, kritisch einzuschätzen und eigene Positionen zu entwickeln. Sie vertiefen darüber hinaus ihre Fähigkeit zur fachwissenschaftlichen Diskussion, zur Aufarbeitung touristischer Themenstellungen und zur Präsentation ihrer Ergebnisse.	
Lerninhalte:	In Vorlesung und Hauptseminar werden die theoretischen und fachwissenschaftlichen Grundlagen vermittelt, um die Probleme und Perspektiven aktueller Tourismuskonzepte kritisch-reflexiv zu erfassen. Die Studierenden werden sich dabei mit der Entwicklung und den aktuellen Trends einzelner Tourismusformen auseinandersetzen und einen vertieften Einblick in raumbezogene Aspekte des touristischen Angebotes und der Nachfrageseite erhalten. Darüber hinaus werden sie sich mit Fragen der Tourismusplanung und des Destinationmarketing beschäftigen und anhand ausgewählter Fallbeispiele die Umsetzung konkreter Tourismuskonzepte in die Praxis auf ihre ökonomischen, sozialen und ökologischen Auswirkungen hinterfragen.	
Form der Wissensvermittlung:	V Tourism and Destination Management (2 SWS, 2 LP), S/Ex Tourism and Destination Management (2 SWS, 3 LP)	
Teilnahmevoraussetzungen:	Keine.	
Leistungsnachweise:	Im Rahmen des Hauptseminars ist eine schriftliche Hausarbeit mit mündlichem Vortrag anzufertigen.	
Arbeitsaufwand (Workload):	Aktive Teilnahme an 2 Lehrveranstaltungen:	60 Std.
	Exkursionsteilnahme	20 Std.
	Vor- und Nachbereitung	30 Std.
	Leistungsnachweis nach Vorgabe der Dozenten:	40 Std.
	Summe:	150 Std.
LP-Leistungspunkte:	5 LP	
Zeitlicher Umfang:	1 Semester (+ Exkursion im folgenden SS)	
Angebotshäufigkeit:	Wintersemester	
Zielgruppe:	Global Change Ecology, MSc Humangeographie	
Bezüge zu anderen Modulen:	C5 Socio-economic Responses to Global Change	

4.5 Modulbereich F „Free Choice“

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

Diese freien Module sollen 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 anerkannt werden.

Für alle Module müssen Leistungsnachweise erbracht werden.

Wird ein Modul als frei wählbares Modul gewertet, werden keine Noten vergeben bzw. fließen diese nicht in die Gesamtnote ein.

4.6 Modulbereich M “Methods”

In diesem Modulbereich finden sich Veranstaltungen unterschiedlichen Umfangs, um den unterschiedlichen Voraussetzungen der Studierenden besser gerecht zu werden. Insgesamt sind aus den unten genannten methodenorientierten 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 zu 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 Kurse bereichert. Schließlich können in Kursen zu wissenschaftlichem Schreiben oder zu Projektmanagement allgemeine Fertigkeiten erworben werden.

Für alle nachfolgend genannten Module müssen Leistungsnachweise erbracht werden. Es werden keine Noten vergeben bzw. fließen diese nicht in die Gesamtnote ein. Die Lehrveranstaltungen im Überblick:

- M1 Introduction to R (WS, 2 LP)
- M2 Statistical Modelling with R (WS, 2 LP)
- M3 Monitoring and Experiments (SS, 2 LP)
- M4 Foundations of Biogeographical Modelling (SS, 2 LP)
- M5 Remote Sensing (WS, 3 LP)
- M6 Time Series Analysis (WS, 5 LP)
- M7 Environmental Forensics (SS, 5 LP)
- M8 Ecosystem Services Assessment of Landscapes (SS, 2 LP)
- M9 Life Cycle Assessment of Products (WS, 2 LP)
- M10 Scientific Writing (WS, 1 LP)
- M11 Project Management (WS, 2 LP)
- M12 Introduction to GIS (SS, 2 LP)

Gesamtumfang: Es müssen Lehrveranstaltungen im Umfang von mindestens 10 LP belegt werden. Die Studierenden sind frei in der Kombination verschiedener Kurse. Hier aufgelistete Module können auch als Freie Wahlmodule belegt werden.

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:	Vorgabe zu Beginn der Veranstaltung durch die Dozenten. In der Regel wird eine mündliche Prüfung durchgeführt.	
Arbeitsaufwand (Workload)	Aktive Teilnahme an 1 Lehrveranstaltung:	30 Std.
	Leistungsnachweis nach Vorgabe der Dozenten:	30 Std.
	Summe:	60 Std.
LP-Leistungspunkte:	2 LP	
Zeitlicher Umfang:	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:	Vorgabe zu Beginn der Veranstaltung durch die Dozenten. In der Regel wird eine mündliche Prüfung durchgeführt.	
Arbeitsaufwand (Workload)	Aktive Teilnahme an 1 Lehrveranstaltung:	30 Std.
	Leistungsnachweis nach Vorgabe der Dozenten:	30 Std.
	Summe:	60 Std.
LP-Leistungspunkte:	2 LP	
Zeitlicher Umfang:	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 Experimental Methods and Approaches in Ecosystem Research (2 SWS, 2 LP): Geländeübung begleitet von Vorlesungen	
Teilnahmevoraussetzungen	keine	
Leistungsnachweise	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.
LP-Leistungspunkte und Noten	2 LP	
Zeitlicher Umfang	1 Semester (Empfehlung: 2. FS)	
Angebotshäufigkeit	Sommersemester	
Zielgruppe	Ökologisch orientierte Masterstudiengänge	
Verknüpfung mit anderen Modulen	B1 Biodiversity and Macroecology, B2 Biodiversity and Ecosystem Functioning	

M4 Foundations of Biogeographical Modelling

Modulverantwortlich:	Biogeographical Modelling, UBT	
Zusammensetzung:	Biogeographical Modelling, UBT	
Lernziele:	<p>Gegenstand der "Biogeographischen Modellierung" ist die quantitative Beschreibung der Verbreitung und Häufigkeit von Organismen auf verschiedenen räumlichen Maßstäben sowie die Erfassung der zugrundeliegenden Mechanismen.</p> <p>Ziel der Veranstaltung ist die Vermittlung von praktischen Kenntnissen zu wesentlichen Modellierungsansätzen, von prozessorientierten, individuen-basierten Modellen bis zu traditionelleren statistischen Methoden.</p>	
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	
Arbeitsaufwand (Workload)	Aktive Teilnahme an 1 Lehrveranstaltung:	30 Std.
	Leistungsnachweis nach Vorgabe der Dozenten:	30 Std.
	Summe:	60 Std.
LP-Leistungspunkte:	2 LP	
Zeitlicher Umfang:	2. Fachsemester	
Angebotshäufigkeit:	Sommersemester	
Zielgruppe:	Ökologisch orientierte Masterstudiengänge	
Bezüge zu anderen Modulen:	M1 Introduction to R	

M5 Remote Sensing

Modulverantwortlich	Physische Geographie, Universität Würzburg	
Zusammensetzung	Physische Geographie, Universität Würzburg	
Lernziele	Vermittlung der theoretischen und praktischen Grundlagen der Fernerkundung, angepasst auf Anwendungen im	
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	Abschlussprojekt (Datenauswertung & Bericht)	
Arbeitsaufwand (Workload)	Aktive Teilnahme am Blockkurs:	30 Std.
	Vor- und Nachbereitung	20 Std.
	Abschlussprojekt (Datenbearbeitung und schriftliche Ausarbeitung):	30 Std.
	Summe:	80 Std.
LP-Leistungspunkte und Noten	3 LP	
Zeitlicher Umfang	Blockkurs (Empfohlen für das erste Semester vor Semesterbeginn oder zu Beginn des ersten Semesters). FS)	
Angebotshäufigkeit	Wintersemester	
Zielgruppe:	Geographisch orientierte Masterstudiengänge	
Bezüge zu anderen Modulen	M12 Introduction to GIS	

M6 Time Series Analysis

Modulverantwortlich	Ökologische Modellierung, UBT	
Zusammensetzung	Ökologische Modellierung, UBT; Lehrauftrag	
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	<p>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.</p> <p>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.</p>	
Form der Wissensvermittlung	V/Ü Time Series Analysis (2 SWS, 2 LP): CIP, P Time Series Analysis (2 SWS, 3 LP): Blockpraktikum	
Teilnahmevoraussetzungen	Grundkurs in Statistik, Basiskenntnisse R	
Leistungsnachweise	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.
LP-Leistungspunkte und Noten	5 LP	
Zeitlicher Umfang	1 Semester (Empfehlung: 3. FS)	
Angebotshäufigkeit	Wintersemester	
Zielgruppe	Ökologisch orientierte Masterstudiengänge	
Bezüge zu anderen Modulen	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 (2 SWS, 3 LP): I: Hydrogeochemistry; II: Atmospheric Chemistry V/S Environmental Forensics (2 SWS, 2 LP)	
Teilnahmevoraussetzungen	Grundkenntnisse in Umweltchemie	
Leistungsnachweise	Referat oder Hausarbeit	
Arbeitsaufwand (Workload)	Aktive Teilnahme an 2 Lehrveranstaltungen:	60 Std.
	Vor- und Nachbereitung	60 Std.
	Schriftliche Ausarbeitung und Vortrag:	30 Std.
	Summe:	150 Std.
LP-Leistungspunkte und Noten	5 LP	
Zeitlicher Umfang	1 Semester (Empfehlung: 2. FS)	
Angebotshäufigkeit	Sommersemester	
Zielgruppe	Ökologisch orientierte Masterstudiengänge	
Bezüge zu anderen Modulen		

M8 Ecosystem Services Assessment of Landscapes

Verantwortlich für Kurs:	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:	<p>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.</p> <p>*) Integrated Valuation of Ecosystem Services and Tradeoffs, eine ArcGIS toolbox entwickelt von Stanford University und WWF</p>
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:	Vorgabe zu Beginn der Veranstaltung durch die Dozenten. In der Regel Hausarbeit.
Arbeitsaufwand (Workload)	Aktive Teilnahme an Lehrveranstaltung: 30 Std. Schriftliche Ausarbeitung des Ergebnisberichtes: 30 Std. Summe: 60 Std.
LP-Leistungspunkte:	2 LP
Zeitlicher Umfang:	1 Semester
Angebotshäufigkeit:	Sommer
Zielgruppe:	Ökologisch und geographisch orientierte Masterstudiengänge
Bezüge zu anderen Modulen:	C2 Ecosystem Services and Biodiversity

M9 Life Cycle Assessment of Products

Verantwortlich für Kurs:	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 Ecosystem Services Assessment of Landscapes (1,5 SWS, 2 LP)
Teilnahmevoraussetzungen:	Keine
Leistungsnachweise:	Schriftlicher Bericht
Arbeitsaufwand (Workload)	Aktive Teilnahme an Lehrveranstaltung: 30 Std. Schriftliche Ausarbeitung des Ergebnisberichtes: 30 Std. Summe: 60 Std.
LP-Leistungspunkte:	2 LP
Zeitlicher Umfang:	1 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	Biogeografie, UBT;
Zusammensetzung	Biogeografie, Störungsökologie
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 (1 SWS, 1 LP)
Teilnahmevoraussetzungen	Keine besonderen Teilnahmevoraussetzungen
Leistungsnachweise	Hausarbeit
Arbeitsaufwand (Workload)	Aktive Teilnahme an einer Lehrveranstaltungen: 15 Std. Vor- und Nachbereitung 15 Std. Summe: 30 Std.
LP-Leistungspunkte und Noten	1 LP
Zeitlicher Umfang	1 Semester (Empfehlung: 3. FS)
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

M11 Project Management

Modulverantwortlich	BayCEER, UBT;
Zusammensetzung	NN
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	Überblick über die nationale und internationale Forschungsförderlandschaft. Aufbau von Forschungsverbänden, Internationale Forschungsnetzwerke. Fundraising. Qualitätskontrolle in Forschungsprojekten. Wissenschaftsmanagement
Form der Wissensvermittlung	Ü Project Management and Scientific Coordination (3 SWS, 2 LP): in Kleingruppen
Teilnahmevoraussetzungen	Keine besonderen Teilnahmevoraussetzungen
Leistungsnachweise	Vorgabe zu Beginn der Veranstaltung durch die Dozenten. In der Regel eine Präsentation.
Arbeitsaufwand (Workload)	Aktive Teilnahme an einer Lehrveranstaltung: 45 Std. Schriftliche Ausarbeitung: 15 Std. Summe: 60 Std.
LP-Leistungspunkte und Noten	2 LP
Zeitlicher Umfang	ein Semester
Angebotshäufigkeit	Wintersemester
Zielgruppe	Ökologisch und geographisch orientierte Masterstudiengänge und BayNAT
Bezüge zu anderen Modulen	

M12 Introduction to GIS

Modulverantwortlich:	Biogeografie
Zusammensetzung:	NN
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 Darstellung räumlicher
Form der Wissensvermittlung:	Ü Introduction to GIS (2 SWS, 2 LP)
Teilnahmevoraussetzungen:	Keine
Leistungsnachweise:	Hausarbeit
Arbeitsaufwand (Workload)	Aktive Teilnahme an 1 Lehrveranstaltung: 30 Std. Leistungsnachweis nach Vorgabe der Dozenten: 30 Std. Summe: 60 Std.
LP-Leistungspunkte:	2 LP
Zeitlicher Umfang:	ein Fachsemester
Angebotshäufigkeit:	Wintersemester
Bezüge zu anderen Modulen:	B4 Spatial Ecology, M5 Remote Sensing

4.7 Modulbereich S “International Science Schools”

Sommer-/Winterschulen nehmen eine wichtige Stellung im Lehrkonzept ein. Pro Jahr wird an der UBT eine entsprechende „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.

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, müssen nicht zwingend 5 LP je School vergeben werden. 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 bzw. Winter School (5 SWS, 5 LP)	
Teilnahmevoraussetzungen	keine	
Leistungsnachweise	Bestätigung der aktiven Teilnahme, Kurzbericht	
Arbeitsaufwand (Workload)	Aktive Teilnahme:	80 Std.
	Vor- und Nachbereitung:	70 Std.
	Summe:	150 Std.
LP-Leistungspunkte und Noten	5 LP	
Zeitlicher Umfang	1 Semester (Empfehlung: 2. FS)	
Angebotshäufigkeit	In der vorlesungsfreien Zeit	
Zielgruppe	Global Change Ecology und externe Studierende	
Verknüpfung mit anderen Modulen	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 dem 2. und 3. Semester bewirkt die frühzeitige Auseinandersetzung mit möglichen beruflichen Anforderungen.

Wirtschaftspraktikum

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

Forschungspraktikum

Mitarbeit in einer international renommierten Forschungseinrichtung (z.B. MPI für Biogeochemische Kreisläufe Jena, Umweltforschungszentrum Leipzig (UFZ), GSF Neuherberg, DLR Oberpfaffenhofen, PIK Potsdam, Forschungszentrum Jülich).

Praktikum in nationaler oder internationaler Administration

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

Praktikum in internationalen Organisationen und Konsortien

Aufenthalt und Mitarbeit in einer überstaatlichen internationalen Organisation oder Nicht-Regierungsorganisation (NGO) (z.B. WRI, DIVERSITAS, IHDP, IGBP, WCRP, UNEP, 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 sollte die Dauer von 6 Wochen nicht unterschreiten.

I Internship in Economy, Science, Administration or International Organisation

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 (10 SWS, 5 LP)	
Teilnahmevoraussetzungen	Erfolgreiche Teilnahme an der Veranstaltungen des 1. und 2. Fachsemesters.	
Leistungsnachweise	Bestätigung der aktiven Teilnahme, Kurzbericht	
Arbeitsaufwand (Workload)	Aktive Teilnahme:	150 bis 300 Std.
	Summe:	150 bis 300 Std.
LP-Leistungspunkte und Noten	5 bis 10 LP in Abhängigkeit der Andauer des einzelnen Praktikums. Es können maximal zwei Praktika für insgesamt 10 LP anerkannt werden. Unbenotet.	
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	
Verknüpfung mit anderen Modulen	Individuell unterschiedlich	

5 Master Thesis

Modulverantwortlich	Alle am Studiengang beteiligten Dozenten
Lernziele	<p>Die Masterarbeit stellt eine selbständige Forschungsleistung im ausgewählten Schwerpunkt dar. Die Studierenden sollen ihre erworbenen Qualifikationen durch die Bearbeitung eines ausgewählten Themas praktisch umsetzen.</p> <p>Ziel ist es die hypothesengeleitete Auseinandersetzung mit Problemstellungen zu üben, die Methodenwahl auf der Grundlagen einer breiten Grundlage von Kenntnissen umzusetzen und</p> <p>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.</p>
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
Arbeitsaufwand (Workload)	Bearbeitung / Einzelbetreuung (6 Monate): 900 Std. Summe: 900 Std.
LP-Leistungspunkte und Noten	30 LP; die Note der Masterarbeit bildet die Modulnote.
Zeitlicher Umfang	Die Masterarbeit wird studienbegleitend im vierten Semester verfasst. Gesamtumfang: 6 Monate.
Verknüpfung mit 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	Leistungsnachweis
1. Semester (Winter)			
O	Global Change Ecology Overview	5	benotet
A1	Climate Change	5	benotet
B1	Biogeography and Macroecology	5	benotet
C1	Drivers and Consequences of Land Use and Land Cover Change	5	benotet
M1	Introduction to R	2	nicht benotet
M2	Statistical Modelling with R	2	nicht benotet
M10	Scientific Writing	1	nicht benotet
Vorlesungsfreie Zeit (Winter)			
S	Winter School	5	nicht benotet
Summe:		30	
2. Semester (Sommer)			
A6	Biogeochemical Fluxes	5	benotet
A7	Soil Erosion and Conservation	5	benotet
B2	Biodiversity and Ecosystem Functioning	5	benotet
C3	Global Economy	5	benotet
M7	Environmental Forensics	5	nicht benotet
Vorlesungsfreie Zeit (Sommer)			
S	Summer School	5	nicht benotet
Summe:		30	
3. Semester (Winter)			
A4	Changes in Aquatic Ecosystems	5	benotet
A5	Changes in Terrestrial Ecosystems	5	benotet
B3	Disturbance Ecology	5	benotet
C7	Patterns of Land Use and Ecosystem Dynamics	5	benotet
M6	Times Series Analysis	5	nicht benotet
Vorlesungsfreie Zeit (Winter)			
I	Internship	5	nicht benotet
Summe:		30	
4. Semester (Sommer)			
	Masterarbeit	30	benotet
Summe:		30	
Gesamt Summe:		120	

6.2 Schwerpunkt im Modulbereich B „Ecological Change“

Modul	Modul	LP	Leistungsnachweis
1. Semester (Winter)			
O	Global Change Ecology Overview	5	benotet
A1	Climate Change	5	benotet
B1	Biogeography and Macroecology	5	benotet
C1	Drivers and Consequences of Land Use and Land Cover Change	5	benotet
M1	Introduction to R	2	nicht benotet
M5	Remote Sensing	3	nicht benotet
Vorlesungsfreie Zeit (Winter)			
S	Winter School	5	nicht benotet
Summe:		30	
2. Semester (Sommer)			
A2	Landscape Climatology	5	benotet
B2	Biodiversity and Ecosystem Functiong	5	benotet
B5	Global Change Impacts on Species Distributions	5	benotet
C5	Socio-Economic Responses to Global Change	5	benotet
M3	Monitoring and Experiments	2	nicht benotet
M4	Foundations of Biogeographical Modelling	2	nicht benotet
M10	Scientific Writing	1	nicht benotet
Vorlesungsfreie Zeit (Sommer)			
I	Internship	5	nicht benotet
Summe:		30	
3. Semester (Winter)			
A5	Changes in Terrestrial Ecosystems	5	benotet
B3	Disturbance Ecology	5	benotet
B4	Spatial Ecology	5	benotet
C2	Ecosystem Services and Biodiversity	5	benotet
M6	Time Series Analysis	5	nicht benotet
Vorlesungsfreie Zeit (Winter)			
I	Internship	5	nicht benotet
Summe:		30	
4. Semester (Sommer)			
	Masterarbeit	30	benotet
Summe:		30	
Gesamt Summe:		120	

6.3 Schwerpunkt im Modulbereich C „Societal Change“

Modul	Modul	LP	Leistungsnachweis
1. Semester (Winter)			
O	Global Change Ecology Overview	5	benotet
A1	Climate Change	5	benotet
B1	Biogeography and Macroecology	5	benotet
C1	Drivers and Consequences of Land Use and Land Cover Change	5	benotet
M1	Introduction to R	2	nicht benotet
M2	Statistical Modelling with R	2	nicht benotet
M10	Scientific Writing	1	nicht benotet
Vorlesungsfreie Zeit (Winter)			
S	Winter School	5	nicht benotet
Summe:		30	
2. Semester (Sommer)			
A3	Extreme Events and natural Hazards	5	benotet
B5	Global Change Impacts on Species Distributions	5	benotet
C3	Global Economy	5	benotet
C5	Socio-Economic Responses to Global Change	5	benotet
M7	Environmental Forensics	5	nicht benotet
Vorlesungsfreie Zeit (Sommer)			
S	Summer School	5	nicht benotet
Summe:		30	
3. Semester (Winter)			
A5	Changes in Terrestrial Ecosystems	5	benotet
B4	Spatial Ecology	5	benotet
C2	Ecosystem Services and Biodiversity	5	Benotet
C7	Patterns of Land Use and Ecosystem Dynamics	5	Benotet
M5	Remote Sensing	3	nicht benotet
Vorlesungsfreie Zeit (Winter)			
I	Internship	5	nicht benotet
Summe:		30	
4. Semester (Sommer)			
	Masterarbeit	30	benotet
Summe:		30	
Gesamt Summe:		120	