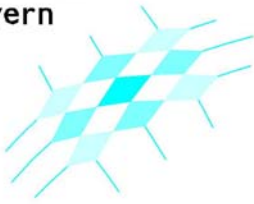


Elitenetzwerk  
Bayern



Modulhandbuch

Internationaler Elitestudiengang

**Global Change Ecology (M.Sc.)**

im Rahmen des Elitenetzwerks Bayern (ENB)



UNIVERSITÄT  
BAYREUTH



# 1 Einführung

## 1.1 Ausrichtung des Elitestudienganges „Global Change Ecology“

Der Elitestudiengang „Global Change Ecology“ adressiert die bedeutendste und folgenreichste Umweltproblematik des 21. Jahrhunderts: Globale Veränderungen des Klimas und von Ökosystemeigenschaften (Stoffhaushalt, Biodiversität). Kompetenzen an der Universität Bayreuth sowie in der bayerischen Forschungslandschaft werden, unter Einbeziehung von Wirtschaft, Verwaltung und internationalen Organisationen, gebündelt. Die fachübergreifenden und neuartigen Probleme erfordern innovative Ansätze in Forschung und Lehre. Eine besondere Qualität dieses Studienganges ist die Abrundung des naturwissenschaftlichen Schwerpunkts durch gesellschaftswissenschaftliche Disziplinen.

Klimaänderungen, Nutzungswandel und Bevölkerungsdruck bewirken, dass das Verhalten von Ökosystemen einschneidenden Veränderungen unterzogen ist und zunehmend schwieriger zu beurteilen sein wird. Negative Konsequenzen für ökologische Serviceleistungen (z.B. Trinkwasser, Nahrungsmittel, pharmazeutische Ressourcen) 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 große Bedeutung für die künftige Entwicklung der Gesellschaft, nicht nur in Deutschland.

Ziel 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. An das Profil der Bewerber sowie an ihre Leistungsbereitschaft werden überdurchschnittliche Anforderungen gestellt. Geeignete Studenten werden in einem selektiven Auswahlverfahren ermittelt. Sie sollen herausragende intellektuelle Fähigkeiten mit ausgesprochenem Verantwortungsbewusstsein und starker Motivation verbinden. Im Studienablauf wird ihre Persönlichkeitsentwicklung gezielt gefördert. Spezielle Lehrangebote und eine intensive individuelle Betreuung der Studenten heben den Elitestudiengang von konventionellen Studien ab. Direkte Kommunikation mit den Lehrenden wird geboten, zwischen den Studenten gefördert und mit ausländischen Studenten vermittelt.

Mit der spezifischen Ausbildung hoch 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 Studenten werden gezielt über die Einbindung international agierender Unternehmen und Forschungseinrichtungen auf eine Betätigung in einem globalen Umfeld vorbereitet. Berufsfelder sind:

- Internationale Organisationen (UN, EU, NGOs)
- Nationale Behörden (Bundesbehörden, Landesämter)
- Politikberatung (Freiberufliche Tätigkeit, Umweltpolitik)
- Wirtschaftsberatung (Consulting, Risikobewertung)
- Global Change Forschung (Universitäten, Großforschungszentren)
- Führungsnachwuchs im Wissenschaftsmanagement

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 benötigt. Persönliche Erfahrungen in der aktuellen Forschung erleichtern das Verstehen der Probleme des Globalen Wandels. Neben speziellen Kenntnissen sind Fähigkeiten zur transdisziplinären Kommunikation vonnöten, da komplexe Sachverhalte vermittelt werden müssen. Eigenschaften wie Kreativität, Flexibilität, Teamfähigkeit und Verantwortungsbewusstsein werden im Studiengang besonders gefördert, da diese im späteren Berufsfeld unabdingbar sind. 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. 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 hochrangige außeruniversitäre Partner gewährleistet.

## 1.2 Teilnahmevoraussetzungen

Das Elitestudium baut auf einem **ersten Abschluss** auf (i.d.R. B.Sc.). Es steht exzellenten Studenten der Biologie, Hydrologie, Limnologie, Meteorologie, Klimatologie, Umweltphysik, Umweltinformatik, Geoökologie, Geographie, Ingenieurökologie, Landschaftsökologie, Forst- und Agrarwissenschaften und verwandter Disziplinen offen. In einer Übergangsphase können ausgezeichnete Studenten von Diplomstudiengängen zum Auswahlverfahren unter Vorbehalt zugelassen werden. Sie müssen einen Abschluss als B.Sc. innerhalb eines Jahres nach der Immatrikulation nachreichen.

Akademische Spitzenausbildung ist nur möglich, wenn von studentischer Seite eine besondere Leistungsfähigkeit besteht. Die Bewerber unterziehen sich einem selektiven **Auswahlverfahren**. Kriterien für die Auswahl sind die bisherigen Abschlüsse und ein persönliches Bewerbungsschreiben. Zusätzlich werden im Rahmen individueller Auswahlgespräche die persönliche Qualifikation, Leistungsbereitschaft und Motivation evaluiert. Näheres ist in der Satzung über die Eignungsfeststellung für den Internationalen Elitestudiengang Global Change Ecology (M.Sc.) im Rahmen des Elitenetzwerks Bayern (ENB) in der jeweils geltenden Fassung geregelt.

## 2 Allgemeine Erläuterungen

### 2.1 Formen der Wissensvermittlung

*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 Studenten) als auch synchrone Lehrveranstaltungen angeboten. Alle Seminare haben den Charakter von Hauptseminaren.

*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 Studenten zum Tragen kommen zu lassen und Diskussionen zu fördern. Modellierungsübungen vermitteln Erfahrungen mit Simulationen und Prognosen.

Forschungsorientierte *Workshops* (W) bzw. Sommer-/Winterschulen nehmen eine eigenständige 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 Studenten und Studienorten vergleichbarer Ausrichtung.

Zwei *betreute externe Praktika* (P) mit einer Dauer von jeweils 6 Wochen dienen dem Sammeln praktischer Erfahrung in Forschung, Administration, Wirtschaft und Internationalen Organisationen. Die Einbettung der Praktika in die vorlesungsfreie Zeit zwischen dem 1. und 2. sowie dem 2. und 3. Semester bewirkt die frühzeitige Auseinandersetzung mit möglichen beruflichen Anforderungen. Die Praktika sind in vorgegebenen Institutionen durchzuführen, mit welchen Absprachen getroffen und falls erforderlich Kooperationsverträge geschlossen werden. Der Zugang zu hochrangigen und stark nachgefragten Praktikumsplätzen wird so erleichtert.

Der Elitecharakter des Studienganges vermittelt sich unter anderem in *Einzelunterricht* (E). In direkten Gesprächen zwischen den Dozenten und den Studenten werden individuelle Interessen entwickelt und spezifische Kenntnisse vermittelt. Die Studenten haben im Rahmen ihrer Masterarbeit ein Anrecht auf *Mentorenstunden* (M) bei ihrem direkten Betreuer.

Alle Veranstaltungen werden im **Jahresturnus** angeboten. Pflicht- bzw. Wahlpflichtveranstaltungen sind in der Prüfungsordnung definiert. Die Prüfungen und Leistungsnachweise erfolgen studienbegleitend.

## 2.2 Workloadberechnungen und Leistungsnachweise

Der Elitestudiengang stellt hohe Anforderungen an die Leistungsfähigkeit und Leistungsbereitschaft der Studenten und hebt sich diesbezüglich von anderen Studiengängen ab. 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.

### Studiennachweis, unbenotet: 1 LP

- **Vorlesung** oder **Seminar**: Teilnahme an der Lehrveranstaltung (1 SWS = 15 Std. = 0,5 LP); **Vor- und Nachbereitung** (15 Std. = 0,5 LP); entspricht 1 LP

### Studiennachweis, unbenotet: 2 LP

- **Vorlesung**: Teilnahme an der Lehrveranstaltung (2 SWS = 30 Std. = 1 LP); **Vor- und Nachbereitung** (30 Std. = 1 LP); entspricht 2 LP

### Leistungsnachweis, benotet: 3 LP

- **Übung** oder **Seminar (Teilnahme)** an der Lehrveranstaltung (2 SWS = 30 Std. = 1 LP); **Vor- und Nachbereitung** (30 Std. = 1 LP); entspricht 2 LP *plus*
- **Klausur** (90-120 min.) (Vorbereitung ca. 30 Std. = 1 LP) *oder* **mündliche Prüfung** (20-30 min.) (Vorbereitung ca. 30 Std. = 1 LP) *oder* **Referat** und **schriftliche Hausarbeit** (ca. 30 Std. = 1 LP)

### Leistungsnachweis, unbenotet: 5 LP

- **Sommer- /Winterschulen** (Seminare, Workshops); aktive Teilnahme (80 Std.); Vor- und Nachbereitung (70 Std.); entspricht 5 LP *oder*
- **Praktika** (Internships): aktive Teilnahme (150 Std.); entspricht 5 LP

### Leistungsnachweis, benotet: 5 LP

- **Übung**: aktive **Teilnahme** an der Lehrveranstaltung (6 SWS = 90 Std. = 3 LP); **Vor- und Nachbereitung** (30 Std. = 1 LP); entspricht 4 LP *plus*
- **Protokoll** mit einem Arbeitsaufwand von etwa 30 Std.; entspricht 1 LP

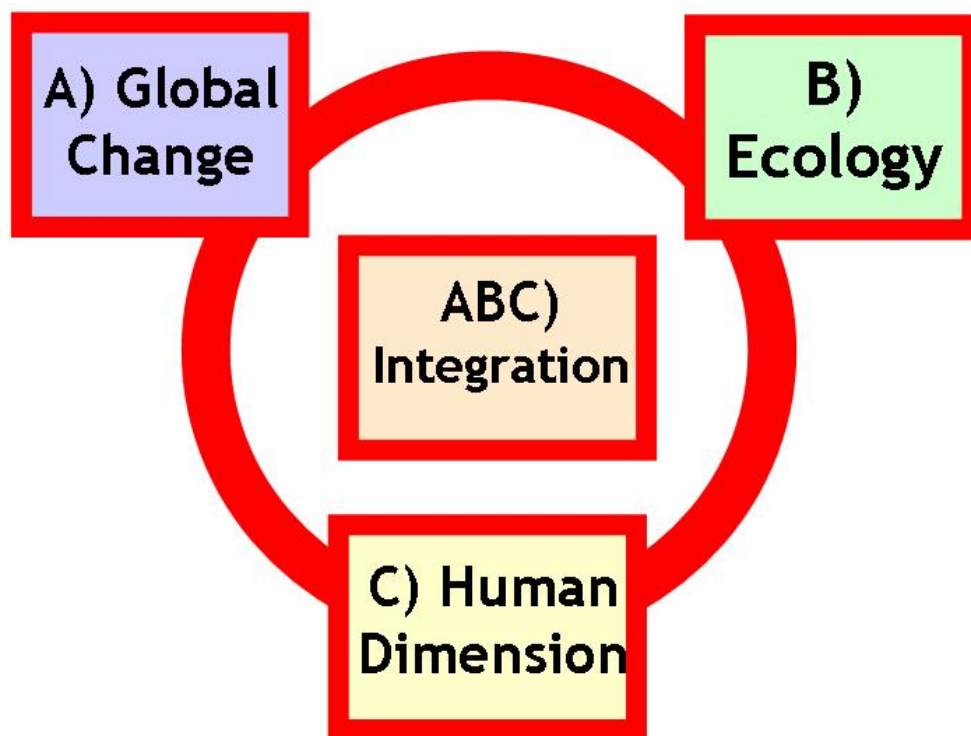
Die Art der zu erbringenden individuellen Leistung wird im Rahmen der Prüfungs- und Studienordnung vom Dozenten festgesetzt. Bei Leistungsnachweisen mit Prüfung legt der Dozent fest, ob eine Klausur bzw. eine mündliche Prüfung durchgeführt oder eine Hausarbeit angefertigt wird.

**Noten** werden vergeben in den Modulen: A1, A2, A3, A4, A5, B1, B2, B3, B4, B5, C1, C2, C3, ABC5 (einfach gewichtet / 5 LP) sowie für die Masterarbeit (6-fach gewichtet, entspricht 30 LP). Die Module ABC1, ABC2, ABC3, und ABC4 werden nicht benotet.

### 3 Studienkonzept

#### 3.1 Studienaufbau

Das Studium ist auf **4 Semester** konzipiert und umfasst 120 LP, hierin ist die Masterarbeit im 4. Semester enthalten, die mit 30 LP bewertet wird. Die jeweiligen Fachsemester sind aus 6 **Modulen** zu 5 LP aufgebaut. Alle Semester sind daher mit 30 LP gleichwertig. Der detaillierte Aufbau der Module ist im Anhang zur Prüfungsordnung dokumentiert. Die einzelnen Module sind **Modulbereichen** zugeordnet, welche die wichtigsten Themengebiete (A Global Change, B Ecology, C Human Dimensions) sowie interdisziplinäre Veranstaltungen (ABC) zusammenfassen (Fig. 1). Der modulare Aufbau folgt inhaltlichen Erfordernissen und erleichtert den Überblick zu Lehrveranstaltungen und Lehrinhalten.



**Fig. 1: Gliederung des Studienganges in die thematischen Modulbereiche A) „Global Change“, B) „Ecology“ und C) „Human Dimension“ sowie in die integrativen Module des Schnittstellen-Modulbereiches ABC.**

In diesem deutschsprachigen 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 allerdings auf Deutsch. Für internationale Interessenten wird eine zusätzliche Version des Modulhandbuches auf Englisch erstellt.

In ihrer Gesamtheit unterstützt die Struktur eine eigenverantwortliche Studienplanung der Studenten. Innerhalb der Module bestehen jeweils Wahlmöglichkeiten zur individuellen Ausgestaltung des Studiums. Die individuelle Studiengestaltung erfolgt zusätzlich im Rahmen der Wahl der Sommer- und Winterschulen sowie der berufsbezogenen und administrativen Praktika. Die Kleingruppenstruktur der Lehrveranstaltungen fördert die flexible Gestaltung von Inhalten sowie intensive Diskussionen. Modulbereiche und Module sind 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 Lehrveranstaltungen des 1. und 2. Fachsemesters sind so konzipiert, dass eventuell unterschiedliche Voraussetzungen der Studenten ausgeglichen werden können. Ausgehend von globalen gesellschaftlichen und ökologischen Entwicklungen sowie vom Verständnis biotischer Systeme werden Implikationen des Globalen Wandels behandelt.

Die Einbeziehung der vorlesungsfreien Zeit in die Ausbildung durch Workshops und Praktika bewirkt eine insgesamt dichte Arbeitsstruktur. Das 3. Fachsemester wird hierdurch allerdings auch entlastet und bietet die Möglichkeit der Nutzung zusätzlicher Lehrangebote. Diese können nicht in die Benotung eingebracht werden, doch erlauben sie das Verfolgen individueller Interessen im Vorfeld der Masterarbeit.

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

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

## 3.2 Struktur und Ablauf des Studiums

Der Studienablauf ist wie folgt (die Grafiken am Rand deuten lediglich die Gewichtung der Modulbereiche im entsprechenden Semester an).

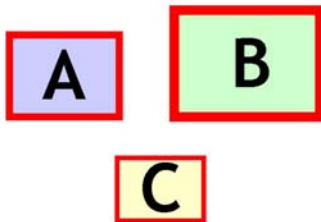


### 1. Semester – Schwerpunkt **Global Change** (Wintersemester, 30 LP)

*Didaktische Ziele:* Einführung in die Thematik, Vermittlung von naturwissenschaftlichem Grundlagenwissen, Theorien und Methoden.

*Unterrichtsformen:* Vorlesungen, durch Tutorien intensiv begleitete Seminare mit direkter Kommunikation, Modellierungsübungen, Diskussionsgruppen, multimediale Vorlesungen, Kleingruppen, Einzelgespräche.

*Module:* **A1)** Global Climate Changes; **A2)** Regional Changes in Aquatic and Terrestrial Ecosystems; **A3)** Driving Forces of Global Change; **B1)** Ecosystem Variability and Change; **B2)** Spatial Modelling in Ecology; **C1)** Resource Management;

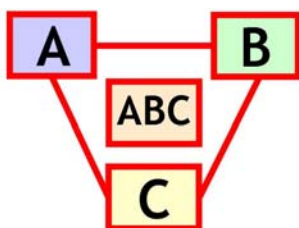


### 2. Semester – Schwerpunkt **Ecology** (Sommersemester, 30 LP)

*Didaktische Ziele:* Methodologische Vertiefung und Erfahrung mit ökologischer Geländearbeit in Experimenten, interdisziplinäre Teamarbeit, eigenständige Beiträge und Leistungen der Studenten, Entwicklung einer eigenen Position auf der Grundlage des Standes der Forschung.

*Unterrichtsformen:* Interdisziplinäre Vorlesungen, E-Seminare, Geländeübungen, Internat. Workshops (Sommerschule), Praktika, Kleingruppen, Einzelgespräche.

*Module:* **A4)** Ecosystem Research and Experiments; **A5)** Extreme Events and Natural Hazards; **B3)** Life on Earth; **B4)** Biogeochemical Fluxes (Field Course); **B5)** Biodiversity and Ecosystem Functioning (Field Course); **ABC1)** Internationale Sommerschule;

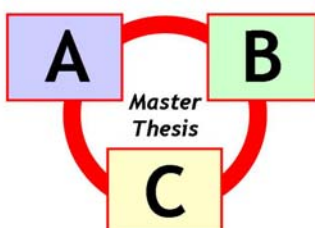


### 3. Semester – Schwerpunkt **Implications** (Wintersemester, 30 LP)

*Didaktische Ziele:* Übertragung des Wissens in die Praxis, Internationaler Austausch, Kommunikation mit Studenten anderer Länder, Erfahrungen an außeruniversitären Einrichtungen.

*Unterrichtsformen:* Interaktive Internetveranstaltungen, E-Seminare, Internationale Workshops (Winterschule), Praktika, Einzelgespräche.

*Module:* **C2)** Ecological Services; **C3)** Laws and Regulations; **ABC2)** Internationale Winterschule; **ABC3)** Internship in Economy or Science; **ABC4)** Internship in Administration or international Organisation; **ABC5)** Coordination and Communication.



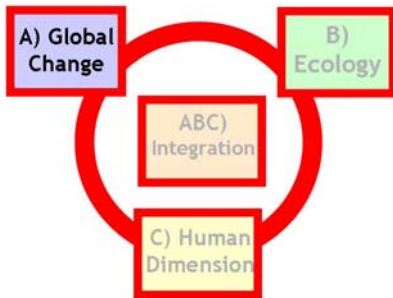
### 4. Semester – Schwerpunkt Masterarbeit **Masters Thesis** (Sommersem., 30 LP)

*Didaktische Ziele:* 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 (z.B. Remote Sensing, Ecological Modelling, Experimental Ecosystem Manipulation); Nutzung aktueller Referenzen und Quellen.



## 4 Inhalte der Lehrveranstaltungen

### 4.1 Modulbereich A „Global Change“



**Inhalte:** In diesem Modulbereich werden naturwissenschaftliche Kenntnisse zum Globalen Wandel vermittelt. Insbesondere werden physikalische, chemische und biologische Aspekte globaler Dynamik in aquatischen und terrestrischen Ökosystemen detailliert fokussiert. Historische Entwicklungen, globale Klimasysteme, Steuergrößen globaler ökologischer Entwicklungen, Landnutzungsänderungen als entscheidender Faktor stofflicher und biotischer Veränderungen, Übernutzung und Degradierung, Extremereignisse und Naturrisiken sind weitere Inhalte. Im Rahmen von Diskussionsgruppen wird optional zu Modul B in einer internationalen Sommerschule projektorientierte Teamarbeit durchgeführt.

**Methoden:** Methodisch erfolgt eine Konzentration auf die Datengewinnung in der Ökosystemforschung, auf Messungen und Feldforschung zu globalem Wandel sowie auf die Durchführung von Experimenten.

#### **Module (zu je 5 LP) im Überblick (mit behandelten Themen):**

**A1) Climate Change** (Natural Climate Variability; Past Climate Changes, Natural Forcing Factors, Circulation Dynamics; Energy Matter Exchange between Ecosystems and the Atmosphere; Human Impacts on Climate Systems (Global Warming, Greenhouse Effects, Aerosols, Ozone Depletion, Models))

**A2) Changes in Aquatic and Terrestrial Ecosystems** (Global Change in Terrestrial Ecosystems; Carbon Cycle and Trace Gas Emissions; Biogeochemical Feedbacks; Water Balances at Different Scales)

**A3) Phenomena and Actors in Global Change** (Land Use Change; Land Cover Change; Degradation and Desertification; Socio-Economic Drivers; Ethnic Aspects; Social Development; Energy Supply; Resource Use; Water Use)

**A4) Ecosystem Research and Experiments** (Interdisciplinary Field / Programming Course) (Sampling and Experimental Design; Vegetation Ecology; Soils on warmer Earth; Soil Erosion and Ecology; Advanced Geostatistical Programming)

**A5) Extreme Events and Natural Hazards** (Natural Disturbances and Event Regimes; Catastrophic Events, Extrem Climatic Events)

**Gesamtumfang:** 25 LP.

## 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	Natural Climate Variability; Past Climate Changes, Natural Forcing Factors, Circulation Dynamics; Energy Matter Exchange between Ecosystems and the Atmosphere; Human Impacts on Climate Systems; Global Warming; Greenhouse Effects; Aerosols; Ozone Depletion; Global Circulation Models; Forecasts; Scenarios; Scale problems in the atmosphere and in ecosystems, basic equations of the energy and matter balance, exchange processes, deposition, parameterizations and measuring methods, specific problems of ecosystems, modelling, surface layer in global climate models, sensitive parameters for global change.
Form der Wissensvermittlung	V Pflicht (2 LP) Natural Climate and Human Impact S Wahlpflicht mit Leistungsnachweis (3 LP) Energy and Matter Exchange between Ecosystems and the Atmosphere <i>oder</i> Climatic Variability and Change
Teilnahmevoraussetzungen	Keine besonderen Teilnahmevoraussetzungen
Leistungsnachweise	Benoteter Leistungsnachweis <i>Referat und Hausarbeit</i>
Arbeitsaufwand (Workload)	Aktive Teilnahme an 2 Lehrveranstaltungen 60 Std.  Vor- und Nachbereitung 60 Std.  Schriftliche Ausarbeitung und Vortrag 30 Std.
	Summe: <b>150 Std.</b>
LP-Leistungspunkte und Noten	<b>5 LP</b>
Zeitlicher Umfang	1 Semester (Empfehlung: 1. FS)
Angebotshäufigkeit	Wintersemester
Verknüpfung mit anderen Modulen	Grundlage für die anderen Module des Modulbereiches A

## A2 Changes in Aquatic and Terrestrial Ecosystems

Modulverantwortlich	Pflanzenökologie, UBT
Zusammensetzung	Pflanzenökologie, UBT; Fernerkundung, Universität Würzburg Hydrologie, UBT; Bodenökologie, UBT;
Lernziele	Ziel dieses Moduls ist Vermittlung von Grundlagenwissen zu den regionalen und globalen Entwicklungen in aquatischen und terrestrischen Ökosystemen.
Lerninhalte	Carbon Cycle and Trace Gas Emissions; Biogeochemical Feedbacks; Water Balances at Different Scales; Understanding Geoecological Interactions between Abiotic Compartments; Ecological Mechanisms and Processes affected by Global Change; Effects on Land Surface Properties; Changes in Glaciations; Sea Level Rise;
Form der Wissensvermittlung	V Pflicht (3 LP) Terrestrial Ecosystems and Global Change S / Ü Wahlpflicht mit Leistungsnachweis (2 LP) Carbon Cycle and Trace Gas Emissions <i>oder</i> Remote Sensing <i>oder</i> Water Balances at Different Scales
Teilnahmevoraussetzungen	Keine besonderen Teilnahmevoraussetzungen
Leistungsnachweise	Benoteter Leistungsnachweis <i>Referat und Hausarbeit</i>
Arbeitsaufwand (Workload)	Aktive Teilnahme an 2 Lehrveranstaltungen 60 Std.  Vor- und Nachbereitung 60 Std.  Schriftliche Ausarbeitung und Vortrag 30 Std.
	Summe: <b>150 Std.</b>
LP-Leistungspunkte und Noten	<b>5 LP</b>
Zeitlicher Umfang	1 Semester (Empfehlung: 1. FS)
Angebotshäufigkeit	Wintersemester
Verknüpfung mit anderen Modulen	Grundlage für die anderen Module des Modulbereiches A

## A3 Phenomena and Actors in Global Change

Modulverantwortlich	Ecological Services, UBT
Zusammensetzung	Ecological Services, UBT; Sozioökonomie, UFZ Leipzig; Ethnologie, UBT; Entwicklungssoziologie, UBT; Ökologische Modellbildung, UBT;
Lernziele	Ziel dieses Moduls ist Vermittlung von Grundlagenwissen zu den Triebkräften sowie zu den sozio-ökonomischen Zusammenhängen globaler Umweltveränderungen.
Lerninhalte	Land Use Change; Land Cover Change; Degradation and Desertification; Socio-Economic Drivers; Ethnic Aspects; Social Development; Energy Supply; Resource Use; Water Use
Form der Wissensvermittlung	S Pflicht mit Leistungsnachweis (3 LP) Land Use Change S / Ü Wahlpflicht (insgesamt 2 LP) in Kleingruppen Socio-Economic Drivers (1 LP) <i>oder</i> Ethnic Aspects (1 LP) <i>oder</i> Social Development (1 LP) <i>oder</i> Concepts of Global Change (1 LP)
Teilnahmevoraussetzungen	Keine besonderen Teilnahmevoraussetzungen
Leistungsnachweise	Benoteter Leistungsnachweis <i>Referat und Hausarbeit</i>
Arbeitsaufwand (Workload)	Aktive Teilnahme an 3 Lehrveranstaltungen 60 Std.  Vor- und Nachbereitung 60 Std.  Schriftliche Ausarbeitung und Vortrag 30 Std.
	Summe: <b>150 Std.</b>
LP-Leistungspunkte und Noten	<b>5 LP</b>
Zeitlicher Umfang	1 Semester (Empfehlung: 1. FS)
Angebotshäufigkeit	Wintersemester
Verknüpfung mit anderen Modulen	Grundlage für die anderen Module des Modulbereiches A

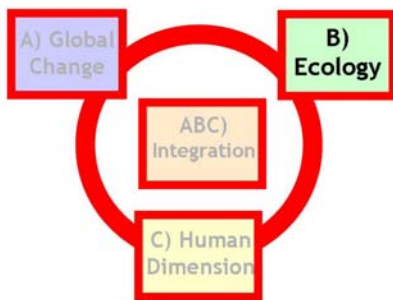
## A4 Ecosystem Research and Experiments

Modulverantwortlich	Pflanzenökologie, UBT
Zusammensetzung	Pflanzenökologie, UBT; Biogeografie, UBT; Bodenökologie, UBT; Isotopenbiogeochemie, UBT; Bodenphysik, UBT;
Lernziele	Ziel dieses Moduls ist die vertiefte Auseinandersetzung mit experimentellen Ansätzen der Ökosystemforschung.
Lerninhalte	Ecosystem Research; Monitoring Techniques and Experimental Design; Vegetation Ecology; Soils on warmer Earth; Soil Erosion and Ecology; Stable Isotopes in Ecology;
Form der Wissensvermittlung	Geländepraktikum begleitet von Vorlesungen V / S Pflicht (2 LP) Monitoring and Experimental Methods and Approaches in Ecosystem Research Ü Wahlpflicht mit Leistungsnachweis (3 LP) <i>Advanced Geostatistical Methods oder</i> <i>Soils Ecology on a Warmer Earth oder</i> <i>Soil Physics and Soil Erosion</i>
Teilnahmevoraussetzungen	Kenntnisse zu den Modulen A1 bis A3
Leistungsnachweise	Benoteter Leistungsnachweis <i>Protokoll</i>
Arbeitsaufwand (Workload)	Aktive Teilnahme an 2 Lehrveranstaltungen 60 Std.  Vor- und Nachbereitung 60 Std.  Schriftliche Ausarbeitung 30 Std.
	Summe: <b>150 Std.</b>
LP-Leistungspunkte und Noten	<b>5 LP</b>
Zeitlicher Umfang	1 Semester (Empfehlung: 2. FS)
Angebotshäufigkeit	Sommersemester
Verknüpfung mit anderen Modulen	Aufbauend auf A1 bis A3; Grundlage für Interdisziplinäre Veranstaltungen des Modulbereiches ABC

## A5 Extreme Events and Natural Hazards

Modulverantwortlich	Störungsökologie, UBT
Zusammensetzung	Störungsökologie, UBT; Physische Geographie, Universität Augsburg; Bodenökologie, UBT; Pflanzenökologie, UBT; Populationsökologie, UBT;
Lernziele	Ziel dieses Moduls ist die vertiefte Auseinandersetzung mit Theorien und Methoden der Störungsökologie und der Naturrisiken.
Lerninhalte	Natural Disturbances and Event Regimes; Catastrophic Events
Form der Wissensvermittlung	V Pflicht (2 LP) Disturbance Ecology S / Ü Wahlpflicht mit Leistungsnachweis (3 LP) Extreme Events <i>oder</i> Biogeochemical Feedbacks
Teilnahmevoraussetzungen	Kenntnisse zu den Modulen A1 bis A3
Leistungsnachweise	Benoteter Leistungsnachweis <i>Referat und Hausarbeit</i>
Arbeitsaufwand (Workload)	Aktive Teilnahme an 2 Lehrveranstaltungen 60 Std.  Vor- und Nachbereitung 60 Std.  Schriftliche Ausarbeitung und Vortrag 30 Std.
	Summe: <b>150 Std.</b>
LP-Leistungspunkte und Noten	<b>5 LP</b>
Zeitlicher Umfang	1 Semester (Empfehlung: 2. FS)
Angebotshäufigkeit	Sommersemester
Verknüpfung mit anderen Modulen	Aufbauend auf A1 bis A3; Grundlage für Interdisziplinäre Veranstaltungen des Modulbereiches ABC

## 4.2 Modulbereich B „Ecology“



**Inhalte:** In diesem Modulbereich werden die transdisziplinären ökologischen Grundlagen globaler Veränderungen vermittelt. Biogeochemische Flüsse und ihre Steuerungsmechanismen; Verlust von Biodiversität und die funktionellen Konsequenzen; Neue Vektoren, invasive Arten, Seuchen; Auslenkungen und Resilienz von Ökosystemen; Verbindungen und Flüsse zwischen verschiedenen ökologischen Kompartimenten und Sphären. Im Rahmen von Diskussionsgruppen wird optional zu Modul A in einer internationalen Sommerschule projektorientierte Teamarbeit durchgeführt.

**Methoden:** Vertiefte methodische Kenntnisse in Modellierung, Simulation, Geostatistik sowie in multivariater Statistik werden erarbeitet. Zusätzlich werden in Block-Feldkursen Erfahrungen in der Durchführung ökologischer Experimente vermittelt.

### **Module (zu je 5 LP) im Überblick (mit behandelten Themen):**

**B1) Temporal Ecosystem Variability** (Disturbances, Resilience and Inertia; Simulations and Prognoses of Ecosystem Performance; Time Series Analysis)

**B2) Spatial Modelling in Ecology** (Vegetation Models from Landscape to Global Scales (Integrated Carbon, Water and Nutrient Balances); Advanced Geostatistical Methods and Programming)

**B3) Life on Earth** (Development and Change of Biodiversity; Biogeographical Modelling of Extinctions and Invasive Species; Remote Sensing in Biodiversity Research)

**B4) Biogeochemical Fluxes** (Field Course) (Transport Systems; Measurements of Links and Fluxes of Energy and Matter between Atmosphere, Pedosphere and Biosphere)

**B5) Biodiversity and Ecosystem Functioning** (Field Course) (Climate Change and Biodiversity Experiments with Model Ecosystems)

**Gesamtumfang:** 25 LP.

## B1 Temporal Ecosystem Variability

Modulverantwortlich	Ökologische Modellbildung, UBT
Zusammensetzung	Ökologische Modellbildung, UBT; Biogeographische Modellierung, UBT; Störungsökologie, UBT;
Lernziele	Ziel dieses Moduls ist die Vermittlung von Grundlagen zur Variabilität ökologischer Systeme.
Lerninhalte	Disturbances, Resilience and Inertia; Simulations and Prognoses of Ecosystem Performance; Time Series Analysis
Form der Wissensvermittlung	V Pflicht (2 LP) Time Series Analysis S / Ü Wahlpflicht mit Leistungsnachweis (3 LP) <i>Simulations of Ecosystem Performance oder</i> <i>Stability, Resilience and Inertia oder</i> Reconstruction of Past Global Change
Teilnahmevoraussetzungen	Keine besonderen Teilnahmevoraussetzungen
Leistungsnachweise	Benoteter Leistungsnachweis <i>Protokoll oder Hausarbeit</i>
Arbeitsaufwand (Workload)	Aktive Teilnahme an 2 Lehrveranstaltungen 60 Std.  Vor- und Nachbereitung 60 Std.  Schriftliche Ausarbeitung und Vortrag 30 Std.
	Summe: <b>150 Std.</b>
LP-Leistungspunkte und Noten	<b>5 LP</b>
Zeitlicher Umfang	1 Semester (Empfehlung: 1. FS)
Angebotshäufigkeit	Wintersemester
Verknüpfung mit anderen Modulen	



## B2 Spatial Modelling in Ecology

Modulverantwortlich	Biogeographische Modellierung, UBT;
Zusammensetzung	Biogeographische Modellierung, UBT; Pflanzenökologie, UBT; Physische Geographie, Universität Augsburg; Fernerkundung, Universität Würzburg;
Lernziele	Ziel dieses Moduls ist die Vermittlung von Kenntnissen und Arbeitstechniken zur räumlichen Modellierung.
Lerninhalte	Vegetation Models from Landscape to Global Scales (Integrated Carbon, Water and Nutrient Balances); Advanced Geostatistical Methods and Programming
Form der Wissensvermittlung	Ü Wahlpflicht mit Leistungsnachweis (5 LP) Kleingruppen Vegetation Models from Landscape to Global Scale (Integrated Carbon, Water and Nutrient Balances) <i>oder</i> Dispersal Models <i>oder</i> Dynamics of Land Surfaces
Teilnahmevoraussetzungen	Keine besonderen Teilnahmevoraussetzungen
Leistungsnachweise	Benoteter Leistungsnachweis <i>Protokoll</i>
Arbeitsaufwand (Workload)	Aktive Teilnahme an 1 Lehrveranstaltung 90 Std.  Vor- und Nachbereitung 30 Std.  Schriftliche Ausarbeitung und Vortrag 30 Std.
	Summe: <b>150 Std.</b>
LP-Leistungspunkte und Noten	<b>5 LP</b>
Zeitlicher Umfang	1 Semester (Empfehlung: 1. FS)
Angebotshäufigkeit	Wintersemester
Verknüpfung mit anderen Modulen	Grundlage für die anderen Module des Modulbereiches B

## B3 Life on Earth

Modulverantwortlich	Populationsökologie, UBT
Zusammensetzung	Biogeografie, UBT; Populationsökologie, UBT; Biogeographische Modellierung, UBT; Fernerkundung, Universität Würzburg
Lernziele	Ziel dieses Moduls ist die Vermittlung von Kenntnissen zur Entwicklung und Verteilung der Vielfalt des Lebens auf der Erde.
Lerninhalte	Development and Change of Biodiversity; Biogeographical Modelling of Extinctions and Invasive Species; Remote Sensing in Biodiversity Research
Form der Wissensvermittlung	V Pflicht (2 LP) Development and Change of Biodiversity Ü Wahlpflicht mit Leistungsnachweis (3 LP) Biogeographical Modelling of Exinctions and Invasions <i>oder</i> Remote Sensing in Biodiversity Research <i>oder</i> Biodiversity and Landscape Balances
Teilnahmevoraussetzungen	Kenntnisse zu den Modulen B1 und B2
Leistungsnachweise	Benoteter Leistungsnachweis <i>Protokoll und Hausarbeit</i>
Arbeitsaufwand (Workload)	Aktive Teilnahme an 2 Lehrveranstaltungen 60 Std.  Vor- und Nachbereitung 60 Std.  Schriftliche Ausarbeitung und Vortrag 30 Std.
	Summe: <b>150 Std.</b>
LP-Leistungspunkte und Noten	<b>5 LP</b>
Zeitlicher Umfang	1 Semester (Empfehlung: 2. FS)
Angebotshäufigkeit	Sommersemester
Verknüpfung mit anderen Modulen	Aufbauend auf B1 und B2; Grundlage für Interdisziplinäre Veranstaltungen des Modulbereiches ABC

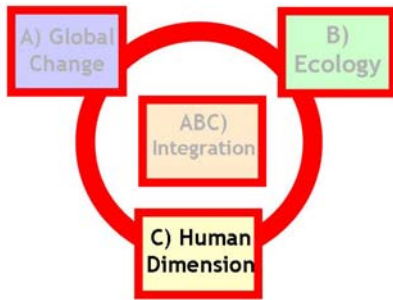
## B4 Biogeochemical Fluxes

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	Measuring methods for biogeochemical fluxes in the atmosphere, plants and soil: profiles of state variables, eddy-covariance, radiation, sap flow, gas-exchange, soil chambers, lysimeters.  Models of biogeochemical fluxes: simple approaches like Penman-Monteith, mesoscale and boundary-layer models, SVAT models, plant models, soil models, statistic approaches, area averaging, remote sensing, top-down and bottom-up approaches.  Field campaign with measurements in a forest ecosystem, data analysis, comparison of experimental data and models.
Form der Wissensvermittlung	Ü Pflicht (5 LP) Kleingruppen  Transport Systems
Teilnahmevoraussetzungen	Kenntnisse zu den Modulen A1 bis A3
Leistungsnachweise	Benoteter Leistungsnachweis <i>Protokoll</i>
Arbeitsaufwand (Workload)	Aktive Teilnahme an 1 Lehrveranstaltung  120 Std.  Vor- und Nachbereitung  30 Std.
	Summe: <b>150 Std.</b>
LP-Leistungspunkte und Noten	<b>5 LP</b>
Zeitlicher Umfang	1 Semester (Empfehlung: 2. FS)
Angebotshäufigkeit	Sommersemester
Verknüpfung mit anderen Modulen	Aufbauend auf B1 und B2; Grundlage für Interdisziplinäre Veranstaltungen des Modulbereiches ABC

## B5 Biodiversity and Ecosystem Functioning

Modulverantwortlich	Biogeografie, UBT
Zusammensetzung	Biogeografie, UBT; Störungsökologie, UBT; Ökologisch-Botanischer Garten, UBT Populationsökologie, UBT
Lernziele	Ziel dieses Moduls ist die vertiefte Auseinandersetzung mit dem Zusammenhang zwischen Biodiversität bzw. Ökologischer Komplexität und Ökosystemfunktionen.
Lerninhalte	Climate Change and Biodiversity Experiments with Model Ecosystems  Field campaign with biometric measurements in controlled model ecosystems, data analysis.
Form der Wissensvermittlung	Ü Pflicht (5 LP) Kleingruppen  Ecological Experiments with Model Ecosystems
Teilnahmevoraussetzungen	Kenntnisse zu den Modulen B1 und B2
Leistungsnachweise	Benoteter Leistungsnachweis <i>Protokoll</i>
Arbeitsaufwand (Workload)	Aktive Teilnahme an 1 Lehrveranstaltung 120 Std.  Vor- und Nachbereitung 30 Std.
	Summe: <b>150 Std.</b>
LP-Leistungspunkte und Noten	<b>5 LP</b>
Zeitlicher Umfang	1 Semester (Empfehlung: 2. FS)
Angebotshäufigkeit	Sommersemester
Verknüpfung mit anderen Modulen	Aufbauend auf B1 und B2; Grundlage für Interdisziplinäre Veranstaltungen des Modulbereiches ABC

## 4.3 Modulbereich C „Human Dimension“



**Inhalte:** Hier werden die gesellschaftlichen Ursachen und Konsequenzen globaler Veränderungen behandelt. Die Auswirkungen auf die Nahrungsmittel und Trinkwasserversorgung und die sich hieraus ergebenden politischen Implikationen; der Verlust biotischer Ressourcen; ökologische Serviceleistungen wie Erosionsschutz, Bereitstellung pharmazeutisch nutzbarer Stoffe, nachwachsende Rohstoffe; ökonomische Folgen ökologischer Veränderungen. Im Rahmen von Diskussionsgruppen wird optional zu Modul D in einer internationalen Winterschule projektorientierte Teamarbeit durchgeführt. Gesellschaftliche Strategien zum Umgang mit globalen Syndromen werden diskutiert, Grundlagen des internationalen Umweltrechts vermittelt und internationale Konventionen und Abkommen behandelt. Im Rahmen von Diskussionsgruppen wird optional zu Modul C in einer internationalen Winterschule projektorientierte Teamarbeit durchgeführt.

**Methoden:** Soziologische, ethische, ökonomische, legislative und administrative Konsequenzen und Grundlagen werden vermittelt.

### **Module (zu je 5 LP) im Überblick (mit behandelten Themen):**

**C1) Policy, Laws and Regulations** (Global Change Policy, Contracts and Administrative Strategies; Sustainable Development; Environmental Laws; Philosophical and Ethic Aspects of Global Change)

**C2) Ecological Services** (Crops and Food Production; Economic Consequences of Global Change (from Tourism to Industrial Strategies); Environmental Economics - Benefits and Threats of Biodiversity)

**C3) Resource Management** (Global Change and Natural Resources; Mitigation and Adaptation Strategies; Development Strategies; Natural / Social Science Interfaces)

**Gesamtumfang:** 15 LP.

## C1 Policy, Laws and Regulations

Modulverantwortlich	Öffentliches Recht, UBT
Zusammensetzung	Öffentliches Recht, UBT; Völker- und Europarecht, UBT; Umweltbundesamt, Dessau; Philosophie und Ethik, UBT;
Lernziele	Ziel dieses Moduls ist die Vermittlung von Kenntnissen zu rechtlichen und politischen Zusammenhängen bezüglich des globalen Wandels.
Lerninhalte	Global Change Policy, Contracts and Administrative Strategies; Sustainable Development; Environmental Laws; Philosophical and Ethic Aspects of Global Change
Form der Wissensvermittlung	V Pflicht (3 LP) International Environmental Law S Wahlpflicht mit Leistungsnachweis (2 LP) Energy Laws <i>oder</i> Global Change Policy, Contracts and Administrative Strategies (CITES, Rio, Kyoto, EU) <i>oder</i> Philosophical and Ethic Aspects of Global Change
Teilnahmevoraussetzungen	Keine besonderen Teilnahmevoraussetzungen
Leistungsnachweise	Benoteter Leistungsnachweis <i>Referat und Hausarbeit</i>
Arbeitsaufwand (Workload)	Aktive Teilnahme an 2 Lehrveranstaltungen 60 Std.  Vor- und Nachbereitung 60 Std.  Schriftliche Ausarbeitung und Vortrag 30 Std.
	Summe: <b>150 Std.</b>
LP-Leistungspunkte und Noten	<b>5 LP</b>
Zeitlicher Umfang	1 Semester (Empfehlung: 3. FS)
Angebotshäufigkeit	Wintersemester
Verknüpfung mit anderen Modulen	Aufbauend auf C1 und A3; Grundlage für Interdisziplinäre Veranstaltungen des Modulbereiches ABC

## C2 Ecological Services

Modulverantwortlich	Ecological Services, UBT
Zusammensetzung	Ecological Services, UBT; Stadtgeographie und Geographie des Ländlichen Raumes, UBT; Umweltökonomie, UFZ Leipzig;
Lernziele	Ziel dieses Moduls ist die vertiefte Auseinandersetzung mit den für die Gesellschaften relevanten Ökosystemfunktionen (Nahrungsmittel, Trinkwasser, Schutz vor Risiken etc.).
Lerninhalte	Economic Consequences of Global Change (from Tourism to Industrial Strategies); Environmental Economics - Benefits and Threats of Biodiversity)
Form der Wissensvermittlung	V Pflicht (2 LP) Ecological Services S Wahlpflicht mit Leistungsnachweis (3 LP) Economic Consequences of Global Change – From Tourism to Industrial Strategies <i>oder</i> Environmental Economics - Benefits and Threats of Biodiversity
Teilnahmevoraussetzungen	Keine besonderen Teilnahmevoraussetzungen
Leistungsnachweise	Benoteter Leistungsnachweis <i>Referat und Hausarbeit</i>
Arbeitsaufwand (Workload)	Aktive Teilnahme an 2 Lehrveranstaltungen 60 Std.  Vor- und Nachbereitung 60 Std.  Schriftliche Ausarbeitung und Vortrag 30 Std.
	Summe: <b>150 Std.</b>
LP-Leistungspunkte und Noten	<b>5 LP</b>
Zeitlicher Umfang	1 Semester (Empfehlung: 3. FS)
Angebotshäufigkeit	Wintersemester
Verknüpfung mit anderen Modulen	Aufbauend auf C1 und A3; Grundlage für Interdisziplinäre Veranstaltungen des Modulbereiches ABC

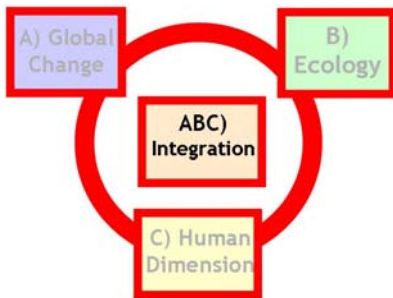
### C3 Resource Management

Modulverantwortlich	Entwicklungsgeographie, UBT
Zusammensetzung	Entwicklungsgeographie, UBT; Agrarökosystemforschung, UBT; Ökologische Modellbildung, UBT; Bevölkerungs- und Sozialgeographie, UBT;
Lernziele	Ziel dieses Moduls ist die Vermittlung von Kenntnissen zur Entwicklungsgeographie und der sozio-ökonomischen Konsequenzen globaler Veränderungen.
Lerninhalte	Land Use Problems in Peripheral and/or Urban Areas; Urban Sprawl; Societal Strategies; Sustainability; Carrying Capacity; Population Growth; Interactions between Natural Systems and Societal Structures;
Form der Wissensvermittlung	V / S Pflicht (2 LP) Land Use Problems S Wahlpflicht mit Leistungsnachweis (3 LP) Mitigation and Adaptation Strategies <i>oder</i> Natural / Social Science Interfaces <i>oder</i> Crops and Food Production
Teilnahmevoraussetzungen	Keine besonderen Teilnahmevoraussetzungen
Leistungsnachweise	Benoteter Leistungsnachweis <i>Referat und Hausarbeit</i>
Arbeitsaufwand (Workload)	Aktive Teilnahme an 2 Lehrveranstaltungen 60 Std.  Vor- und Nachbereitung 60 Std.  Schriftliche Ausarbeitung und Vortrag 30 Std.
	Summe: <b>150 Std.</b>
LP-Leistungspunkte und Noten	<b>5 LP</b>
Zeitlicher Umfang	1 Semester (Empfehlung: 1. FS)
Angebotshäufigkeit	Wintersemester
Verknüpfung mit anderen Modulen	Grundlage für C2 und C3



## 4.4 Übergreifender Modulbereich ABC

### Integration, Coordination and Practical Experience



**Inhalte:** Trans- und Interdisziplinäre Lehrveranstaltungen, Vermittlung von Koordinations- und Kommunikationstechniken sowie berufsbezogene und administrative Praktika. Die Bezeichnung „ABC“ kennzeichnet den übergreifenden Charakter der Lehrveranstaltungen. In diesen Veranstaltungen werden die Kenntnisse der thematischen Modulbereiche zusammengeführt und mit den Anforderungen der Praxis verknüpft. In Workshops und Praktika erfolgt die Arbeit teils in Kleingruppen und teils in außeruniversitären Institutionen. Der Austausch mit anderen Studenten sowie der Kontakt zur Arbeitswelt sind Ziele dieser Module.

### International Science Schools

**Sommer-/Winterschulen** nehmen eine wichtige Stellung im Lehrkonzept ein, da in ihnen die fachliche Kommunikation und die intensive Auseinandersetzung mit einer spezifischen Thematik geübt werden kann. Ein **internationales Konsortium von Universitäten** organisiert Sommer- oder Winterschulen mit einer Dauer von je 2 Wochen. Es nehmen Studenten verschiedener Länder teil. Das regelmäßige Angebot von etwa 5 weltweit zeitgleich stattfindenden Alternativveranstaltungen zu aktuellen Themen (z.B. Klimamodellierung, Auswirkungen auf Ökosysteme, Sozioökonomische Konsequenzen, Klimaexperimente, Land-Meer-Interaktion) ist geplant. Auf diese Weise wird unseren Studenten nicht nur eine intensive Auslands Erfahrung an einer hochrangigen Einrichtung geboten, sondern auch der direkte Kontakt und der Austausch mit ausländischen Studenten. Sie sollen auf diese Weise Einblick in andere Lehr- und Forschungskulturen erhalten.

**ABC1** Internationale Sommerschule

**ABC2** Internationale Winterschule

## ABC1 Internationale Sommerschule

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	Workshop
Teilnahmevoraussetzungen	Module A1 bis A3
Leistungsnachweise	Unbenoteter Leistungsnachweis <i>KLeingruppenarbeit</i>
Arbeitsaufwand (Workload)	Aktive Teilnahme 80 Std. (2 Wochen)
	Vor- und Nachbereitung 70 Std.
	Summe: <b>150 Std.</b>
LP-Leistungspunkte und Noten	<b>5 LP</b>
Zeitlicher Umfang	1 Semester (Empfehlung: 2. FS)
Angebotshäufigkeit	Sommersemester
Verknüpfung mit anderen Modulen	Aufbauend auf A1 bis A3 sowie B1 und B2 sowie C1; Grundlage für Masterarbeit

## ABC2 International Winterschule

Modulverantwortlich	Biogeografie, UBT
Zusammensetzung	Wechselnd; Internationales Konsortium von Studienorten
Lernziele	Ziel dieses Moduls ist die vertiefte Diskussion und Auseinandersetzung in Kleingruppen mit aktuellen sozio-ökonomischen Themen des Globalen Wandels.
Lerninhalte	Verschiedene aktuelle inhaltliche und methodische Themen stehen zur Wahl
Form der Wissensvermittlung	Workshop
Teilnahmevoraussetzungen	Module C1 bis C2
Leistungsnachweise	Unbenoteter Leistungsnachweis <i>Kleingruppenarbeit</i>
Arbeitsaufwand (Workload)	Aktive Teilnahme 80 Std. (2 Wochen)
	Vor- und Nachbereitung 70 Std.
	Summe: <b>150 Std.</b>
LP-Leistungspunkte und Noten	<b>5 LP</b>
Zeitlicher Umfang	1 Semester (Empfehlung: 3. FS)
Angebotshäufigkeit	Wintersemester
Verknüpfung mit anderen Modulen	Aufbauend auf A1 bis A5 sowie B1 bis B5 sowie C1; Grundlage für Masterarbeit

## Practical Experience

**Zwei Praktika** mit einer Dauer von jeweils 6 Wochen sind zu absolvieren. Rücksprachen mit verschiedenen Vertretern der Partner legen diese Zeit als Mindestspanne nahe. Längere Praktika sind aufgrund des dichten Lehrplans nicht möglich. 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. Das Lehrpersonal hilft bei der Suche nach den jeweils geeigneten Praktikumsplätzen. Die Praktika sind in vorgegebenen Institutionen durchzuführen, mit welchen Absprachen getroffen und falls erforderlich Kooperationsverträge geschlossen werden. Der Zugang zu hochrangigen und stark nachgefragten Praktikumsplätzen soll so erleichtert werden. Bei den genannten Institutionen besteht eine rege Nachfrage nach den von uns projizierten Studenten.

**a)** Außeruniversitäre **berufsorientierte Praktika** folgender Kategorien werden zwischen der Vorlesungszeit des 1. und des 2. Semesters für alle Studenten organisiert. Das Absolvieren eines Berufspraktikums ist verpflichtend. Wahlmöglichkeit besteht zwischen den beiden Optionen (je 6 Wochen):

### **ABC3 Internship in Economy or Science**

- **Wirtschaftspraktikum (Modul ABC3a)**  
Mitarbeit in einem Wirtschaftsunternehmen  
(z.B. Münchener Rück, Nature (München), McKinsey (München)) oder
- **Forschungspraktikum (Modul ABC3b)**  
Mitarbeit in einer international renommierten Forschungseinrichtung  
(z.B. MPI für Biogeochemische Kreisläufe Jena, Umweltforschungszentrum Leipzig (UFZ), GSF Neuherberg, DLR Oberpfaffenhofen, PIK Potsdam, Forschungszentrum Jülich)

Die genannten Institutionen sind strukturell bzw. personell an der Entwicklung der Konzeption des Elitestudienganges beteiligt. Enge Kontakte bestehen mit der Münchener Rückversicherung. In der News Abteilung des internationalen Wissenschaftsjournals „Nature“ in München werden Plätze im hochrangigen Wissenschaftsjournalismus vermittelt. Weitere Kontakte bestehen zu Consultingunternehmen (McKinsey).

Forschungspraktika werden an Großforschungszentren der Helmholtz Gemeinschaft (HGF) und der Max-Planck-Gesellschaft (MPG) vermittelt. Mit dem Direktor des MPI in Jena, besteht eine enge langjährige Kooperation. Das Umweltforschungszentrum der HGF ist an der Universität Bayreuth bereits über die gemeinsam besetzte Juniorprofessur zur Störungsökologie integriert.

Alle genannten Einrichtungen bieten eine limitierte Zahl von speziellen Plätzen an, um welche sich die Studenten bewerben müssen. Gleichwertige weitere Praktikumsangebote können anerkannt werden. Die aufgelisteten Institutionen stehen grundsätzlich auch als Partner für die Durchführung späterer Masterarbeiten zur Verfügung.

**b)** Bezüglich eines zweiten **administrativen Praktikums** (zwischen der Vorlesungszeit des 2. und des 3. Semesters) mit dem Schwerpunkt auf Administration und internationale Organisationen besteht die Wahlmöglichkeit zwischen den beiden Optionen (je 6 Wochen)

### **ABC4 Internship in Administration or international Organisation**

- **Praktikum in nationaler oder internationaler Administration (Modul ABC4a)**  
Aufenthalt und Mitarbeit in einer nationalen oder internationalen Verwaltungsinstitution (Bayerisches Landesamt für Umwelt, Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft, Umweltbundesamt, EU) oder
- **Praktikum in internationalen Organisationen und Konsortien (Modul ABC4b)**  
Aufenthalt und Mitarbeit in einer überstaatlichen internationalen Organisation oder NGO (WRI, DIVERSITAS, IHDP, IGBP, WCRP, UNEP, FAO, UNESCO, Weltbank)

Die genannten Landesämter sowie das Umweltbundesamt sind strukturell bzw. personell in den Elitestudiengang eingebunden. Prof. Troge, der Präsident des Umweltbundesamtes, ist über seine Professur an der Universität Bayreuth an der Lehre beteiligt. Die Leiter der Bayerischen Landesämter für Umweltschutz und Wasserwirtschaft sind am Antrag beteiligt.

## ABC3 Internship in Economy or Science

Modulverantwortlich	Partner in Wirtschaft und Forschung
Zusammensetzung	<b>Wirtschaftspraktikum (Modul ABC3a)</b> Mitarbeit in einem Wirtschaftsunternehmen (z.B. Münchener Rück, Nature (München), McKinsey (München)) <i>oder</i> <b>Forschungspraktikum (Modul ABC3b)</b> Mitarbeit in einer international renommierten Forschungseinrichtung (z.B. MPI für Biogeochemische Kreisläufe Jena, Umweltforschungszentrum Leipzig (UFZ), GSF Neuherberg, DLR Oberpfaffenhofen, PIK Potsdam)
Lernziele	Ziel dieses Moduls ist das Erlangen praktischer Erfahrung entweder in einem international agierenden Wirtschaftsunternehmen oder in einem international orientierten Forschungsinstitut.
Lerninhalte	Anwendung der theoretisch vermittelten Kenntnisse.
Form der Wissensvermittlung	Praktikum.
Teilnahmevoraussetzungen	Erfolgreiche Teilnahme an der Veranstaltungen des 1. und 2. Fachsemesters.
Leistungsnachweise	Bestätigung der aktiven Teilnahme
Arbeitsaufwand (Workload)	Aktive Teilnahme 150 Std. (verteilt auf 6 Wochen)
	Summe: <b>150 Std.</b>
LP-Leistungspunkte und Noten	<b>5 LP</b>
Zeitlicher Umfang	1 Semester (Empfehlung: 3. FS)
Angebotshäufigkeit	Wintersemester
Verknüpfung mit anderen Modulen	Aufbauend auf A1 bis A5 sowie B1 bis B5 sowie C1 bis C3; Grundlage für Masterarbeit

## ABC4 Internship in Administration or International Organisations

Modulverantwortlich	Partner in Administration, internationalen Organisationen und NGOs
Zusammensetzung	<p><b>Praktikum in nationaler oder internationaler Administration (Modul ABC4a)</b> Aufenthalt und Mitarbeit in einer nationalen oder internationalen Verwaltungsinstitution (Bayerisches Landesamt für Umwelt, Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft, Umweltbundesamt, EU) <u>oder</u></p> <p><b>Praktikum in internationalen Organisationen und Konsortien (Modul ABC4b)</b> Aufenthalt und Mitarbeit in einer überstaatlichen internationalen Organisation oder NGO (UNESCO, WRI, DIVERSITAS, IHDP, IGBP, WCRP, UNEP, FAO, Weltbank)</p>
Lernziele	Ziel dieses Moduls ist das Erlangen praktischer Erfahrung entweder in einer nationalen oder internationalen Behörde oder in einer international orientierten Organisation.
Lerninhalte	Anwendung der theoretisch vermittelten Kenntnisse.
Form der Wissensvermittlung	Praktikum.
Teilnahmevoraussetzungen	Erfolgreiche Teilnahme an der Veranstaltungen des 1. und 2. Fachsemesters
Leistungsnachweise	Bestätigung der aktiven Teilnahme
Arbeitsaufwand (Workload)	Aktive Teilnahme 150 Std. (verteilt auf 6 Wochen)
	Summe: <b>150 Std.</b>
LP-Leistungspunkte und Noten	<b>5 LP</b>
Zeitlicher Umfang	1 Semester (Empfehlung: 3. FS)
Angebotshäufigkeit	Wintersemester
Verknüpfung mit anderen Modulen	Aufbauend auf A1 bis A5 sowie B1 bis B5 sowie C1 bis C3; Grundlage für Masterarbeit

## Coordination and Communication

Forschungsorganisation und –koordination ist von zunehmender Bedeutung. Kenntnisse in Projektmanagement werden vermittelt.

Insbesondere bei fachübergreifenden Problemen, wie sie sich bei der Global Change Thematik stellen, sind moderne Kommunikationstechniken, als Grundlage der Vermittlung wissenschaftlicher Aussagen, absolut erforderlich.

### **Modul (zu 5 LP):**

**ABC5 Coordination and Communication** (Projectmanagement and Scientific Coordination; Advanced Communication Strategies; Environmental Education)

**Gesamtumfang: 5 LP.**

## ABC5      Coordination and Communication

Modulverantwortlich	Didaktik der Biologie, UBT;
Zusammensetzung	Didaktik der Biologie, UBT; BayCEER, UBT;
Lernziele	Ziel dieses Moduls ist die Vermittlung von Kenntnissen der Wissensverwaltung und des Wissenstransfers. Zusätzlich werden Einblicke in die Strukturen der Organisation von Forschungsvorhaben vermittelt.
Lerninhalte	Environmental Education; Communication Strategies for Complex Issues; Coordination Structures of Research Projects and Institutes; International Scientific Networks; Research Funds; Quality Control; Management Properties;
Form der Wissensvermittlung	Ü Pflicht (2 LP) Kleingruppen Project Management and Scientific Coordination V Pflicht (2 LP) Environmental Education S Pflicht (1 LP) Kleingruppen Communication Strategies
Teilnahmevoraussetzungen	Keine besonderen Teilnahmevoraussetzungen
Leistungsnachweise	Benoteter Leistungsnachweis <i>Referat und Hausarbeit</i>
Arbeitsaufwand (Workload)	Aktive Teilnahme an 3 Lehrveranstaltungen 75 Std.  Vor- und Nachbereitung 35 Std.  Schriftliche Ausarbeitung 40 Std.
	Summe: <b>150 Std.</b>
LP-Leistungspunkte und Noten	<b>5 LP</b>
Zeitlicher Umfang	1 Semester (Empfehlung: 3. FS)
Angebotshäufigkeit	Wintersemester
Verknüpfung mit anderen Modulen	Aufbauend auf A1 bis A5 sowie B1 bis B5 sowie C1 bis C3



## 5 Masterarbeit

Modulverantwortlich	Alle Dozenten
Lernziele	Die Masterarbeit stellt eine selbständige Forschungsleistung im ausgewählten Schwerpunkt dar. Der Student soll seine erworbenen Qualifikationen durch die Bearbeitung eines ausgewählten Themas praktisch umsetzen.
Lerninhalte	Identifikation einer Forschungsfrage und Herausarbeitung einer Hypothese, Auswahl und Anwendung des vermittelten Methodenspektrums , Durchführung von Literaturrecherchen, Datenerhebung und –auswertung, Schreiben einer wissenschaftlichen Masterarbeit.
Leistungsnachweise	Masterarbeit
Arbeitsaufwand (Workload)	Bearbeitung / Einzelbetreuung 6 Monate
	Summe: <b>900 Std.</b>
LP-Leistungspunkte und Noten	<b>30 LP</b> ; 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 (Beispiel)

Semester/ Modul	Lehrveranstaltung	SWS	LP	Leistungsnachweis	P/WP
<b>1. Sem.:</b>					
A1	Natural Climate and Human Impacts	2	2	Teilnahme	P
A1	Climatic Variability and Change	2	3	Referat	WP
A2	Terrestrial Ecosystems and Global Change	2	2	Teilnahme	P
A2	Remote Sensing	2	3	Referat	WP
A3	Land Use Change	2	3	Klausur	P
A3	Ethnic Aspects	2	2	Teilnahme	WP
B1	Time Series Analysis	2	2	Teilnahme	P
B1	Stability, Resilience and Inertia	2	3	Hausarbeit	WP
B2	Dynamics of Land Surfaces	4	5	Protokoll	P
C1	International Environmental Law	2	2	Teilnahme	P
C1	Energy Law	2	3	Referat	WP
<i>Summe:</i>		24	30		
<b>2. Sem.:</b>					
A4	Monitoring and Experimental Methods and Approaches in Ecosystem Research	2	2	Teilnahme	P
A4	Advanced Geostatistical Methods	2	3	Protokoll	WP
A5	Disturbance Ecology	2	2	Teilnahme	P
A5	Extreme Events	2	3	Referat	WP
B3	Development and Change of Biodiversity	2	2	Teilnahme	P
B3	Biogeographical Modelling	2	3	Protokoll	WP
B4	Biogeochemical Fluxes	4	5	Protokoll	P
B5	Biodiversity and Ecosystem Functioning	4	5	Protokoll	P
ABC1	Internationale Sommerschule	5	5	Teilnahme	P
<i>Summe:</i>		25	30		

<b>3. Sem.:</b>					
C2	Ecological Services	2	2	Teilnahme	P
C2	Economic Consequences	2	3	Referat	WP
C3	Land Use Problems	2	2	Teilnahme	P
C3	Mitigation and Adaptation Strategies	2	3	Referat	WP
ABC2	Internationale Winterschule	5	5	Teilnahme	P
ABC3	Internship in Economy or Science	5	5	Teilnahme	P
ABC4	Internship in Administration or NGO	5	5	Teilnahme	P
ABC5	Project Management and Scientific Coordination	2	2	Protokoll	P
ABC5	Environmental Education	2	2	Klausur	P
ABC5	Advanced Communication Strategies	1	1	Teilnahme	P
<i>Summe:</i>		<i>28</i>	<i>30</i>		
<b>4. Sem.:</b>					
	Masterarbeit (6 Monate)		30		
<i>Summe:</i>			<i>30</i>		
<i>Gesamt:</i>			<i>120</i>		