

Überblickstudie zur Biodiversitätslehre in Deutschland

Katja Schiffers, Colette Henrichmann, Florian Jeltsch

AG Vegetationsökologie und Naturschutz
Institut für Biochemie und Biologie der Universität Potsdam
Maulbeerallee 2
14469 Potsdam



GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Inhalt

1	Einleitung	3
2	Methodik	4
2.1	Datenerhebung	4
2.2	Datenauswertung	7
3	Ergebnisse	8
3.1	Internet-Recherche	8
3.2	Anschreiben an Universitäten und Fachhochschulen	16
3.3	Online-Umfrage	17
4	Diskussion	23
4.1	Methodisches	23
4.2	Inhaltliches	24
4.3	Fazit und Empfehlung	26
5	Literatur	27
	Anhang A (Ziele zukünftiger Biodiversitätsforschung)	
	Anhang B (Anschreiben)	
	Anhang C (Fragebogen)	
	Anhang D (Berücksichtigte Universitäten)	

1. Einleitung

Die Geschwindigkeit, mit der sich der vom Menschen verursachte globale Wandel von Ökosystemen vollzieht, ist einzigartig in der Geschichte der Erde und manifestiert sich in einem voranschreitenden Verlust an Biodiversität (Parmesan 2006, Walther et al. 2009). In den letzten Jahrzehnten ist unter Wissenschaftlern und Politikern die Erkenntnis gewachsen, dass die Verlangsamung bzw. das Aufhalten dieses Verlustes nicht nur elementar für den Bestand von Ökosystemen, sondern auch von zentraler Bedeutung für das Wohlergehen der Menschheit ist. Tatsächlich ist der Rückgang der Biodiversität eine der größten Herausforderungen, mit der sich unsere Gesellschaft derzeit auseinander zu setzen hat (Thuiller 2007, Fischer et al. 2008).

Als Reaktion auf diese Erkenntnis wurde bereits im Jahr 1992 das Übereinkommen über die biologische Vielfalt (Convention on Biological Diversity, CBD) geschaffen und auf der Konferenz der Vereinten Nationen für Umwelt und Entwicklung in Rio de Janeiro beschlossen. Ein zentraler Bestandteil des Übereinkommens ist neben direkten und indirekten Schutzmaßnahmen die Stärkung der Wissenschaft. Mit der Ratifizierung des Vertrages im Jahr 1993 hat sich auch Deutschland verpflichtet, die CBD in nationale Politik umzusetzen, und seither die Förderung des Forschungsschwerpunktes Biodiversität deutlich intensiviert. Um die Präsenz deutscher Expertise in der internationalen Biodiversitätsforschung dauerhaft zu sichern, muss die Förderung der Forschung aber auch mit einer zielgerichteten und qualitativ hochwertigen Ausbildung des wissenschaftlichen Nachwuchses einhergehen (Vilmer Handlungsempfehlungen 2008).

BOX 1: Was ist Biodiversitätsforschung?

Biodiversitätsforschung untersucht und analysiert die Vielfalt an Genen, Arten und Ökosystemen mit dem Ziel, ihre Entstehung, Funktionen und Wechselwirkungen in Abhängigkeit von naturräumlichen Gegebenheiten, Klima und Landnutzung zu verstehen und zu erklären. Zudem entwickelt sie Methoden und Pfade, um den Schutz von Biodiversität, die nachhaltige Nutzung von Biodiversität und den gerechten Zugang zum Wohle heutiger und zukünftiger Generationen zu ermöglichen.

Quelle: www.biodiversity.de, August 2010.

Das vom BMBF geförderte Projekt 'Netzwerk-Forum zur Biodiversitätsforschung Deutschland' (NeFo), in dessen Rahmen die vorliegende Studie entstanden ist, leistet einen Beitrag zur Qualitätssicherung der Nachwuchsförderung, indem es die Ausbildungssituation in Deutschland im Bereich Biodiversitätslehre analysiert, bestehende Defizite identifiziert und diese kommuniziert. Ziel dieser Studie ist es, einen ersten Überblick über das Lehrangebot an deutschen Universitäten und Fachhochschulen zu geben und Schwachpunkte in der Ausbildung, die im wissenschaftlichen

Alltag zutage treten, zu erfassen. Die Studie stützt sich dabei sowohl auf Internet-Recherchen als auch auf die Ergebnisse direkter Umfragen.

2. Methodik

2.1 Datenerhebung

Zur Erhebung der Daten zur Ausbildungssituation im Bereich 'Biodiversitätsforschung' in Deutschland wurden drei komplementäre Ansätze gewählt:

1. Eine Recherche aller aktuellen und online verfügbaren Vorlesungsverzeichnisse deutscher Universitäten und Fachhochschulen.
2. Ein direktes Anschreiben an alle für die Lehre verantwortlichen Prorektoren und Vizepräsidenten deutscher Universitäten und Fachhochschulen zur Abfrage relevanter Studiengänge und deren Umsetzung in Lehrangebote.
3. Eine Umfrage unter Mitarbeitern von Forschungsprojekten im Bereich Biodiversität zur fachlichen Qualifikation von Nachwuchswissenschaftlern mit dem Ziel, Defizite, die im wissenschaftlichen Alltag auftreten, aufzudecken.

Trotz der sorgfältigen und umfangreichen Erfassungen erhebt diese Studie keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

2.1.1. Internet-Recherche

Für den Zweck dieser Studie orientierte sich unser Verständnis des Begriffes 'Ausbildung im Bereich Biodiversitätsforschung' an den von *Diversitas International*¹ formulierten Zielen zukünftiger Biodiversitätsforschung (siehe Anhang A). Dennoch war die Menge an potentiell relevanten Lehrveranstaltungen sehr groß, so dass für die Recherche nur Veranstaltungen berücksichtigt wurden, die ökologische Themen behandelten.

¹ Ein internationales Programm zur Wissenschaft im Bereich Biodiversität. Siehe auch: www.diversitas-international.org

Die folgende thematisch geordnete Schlagwort-Liste wurde für die Suchabfrage im Internet verwendet:

- 1) **Biodiversität:** Biodiversität, Diversität, Artenvielfalt, Biologische Vielfalt
- 2) **Evolution:** Evolution, Evolutionsbiologie, Artbildung und Verwandtschaft, Phylogenese
- 3) **Naturschutz:** Naturschutz, Artenschutz, Umweltschutz
- 4) **Populationen:** Populationen, Populationsökologie, Populationsbiologie, Populationsgenetik
- 5) **Taxonomie:** Taxonomie, Systematik, Bestimmungsübungen, Artenkenntnis, Pflanzenkenntnisse, Pflanzenbestimmung, Bau der Organismen, Pflanzenkunde, Geländeübungen

Auf Basis dieser Stichwortliste wurden im Herbst 2009 und Winter 2009/2010 die online-Vorlesungsverzeichnisse aller deutschen Hochschulen durchsucht. Jede Veranstaltung, die eines der Schlagworte im Titel führte, wurde mit folgenden Informationen in die Ergebnisliste aufgenommen: Titel der Veranstaltung, Name der Hochschule, Studiengang (Bachelor, Master, Diplom), Semester, Typ der Veranstaltung (Vorlesung, Seminar, Praktikum/Exkursion/Übung).

Von allen Vorlesungen, die den Begriff 'Biodiversität' oder 'Diversität' im Titel führten, wurden darüber hinaus durch direkte E-Mails an die für diese Lehrveranstaltungen verantwortliche Personen die konkreten Inhalte erfragt.

2.1.2. Anschreiben an Universitäten und Fachhochschulen

In Zusammenarbeit mit der Hochschulrektorenkonferenz (HRK, Herr Dr. Lippert) wurde ein Anschreiben mit der Bitte um Informationen zu Bachelor-/Master Studiengängen und Lehrmodulen mit dem Schwerpunkt 'Biodiversität' verfasst. Nach Ankündigung dieses Anschreibens auf der 7. Mitgliederversammlung der HRK am 24. November 2009, wurde es am 7. Januar 2010 per E-Mail an alle für die Lehre verantwortlichen Prorektoren und Vizepräsidenten deutscher Universitäten und Fachhochschulen verschickt. Eine Kopie des Anschreibens befindet sich in Anhang B. Alle Rückantworten, die bis zum 22. Februar 2010 eingegangen waren, wurden in die Studie aufgenommen.

2.1.3. Online-Umfrage

Die Online-Umfrage diente vor allem dem Zweck, mögliche Diskrepanzen zwischen den tatsächlich vorhandenen Kenntnissen und Fähigkeiten des wissenschaftlichen Nachwuchses und den

Anforderungen in aktuellen wissenschaftlichen Forschungsprojekten im Bereich 'Biodiversität' aufzudecken. Zudem bot diese Form der Datenerhebung auch die Möglichkeit, Informationen zu wissenschaftlichen Bereichen zu erlangen, die durch die Online-Recherche aufgrund ihrer Eingrenzung auf ökologische Themen nicht erfasst wurden.

Der Fragebogen gliederte sich in vier thematische Einheiten: (i) das Vorhandensein von notwendigem Grundlagen-Wissen zur Durchführung von Forschungsprojekten im Bereich 'Biodiversität', (ii) das Vorhandensein spezifischer Methodenkenntnisse zur Durchführung von Forschungsprojekten im Bereich 'Biodiversität', (iii) die Voraussetzungen für die Umsetzung interdisziplinärer Ansätze und schließlich wurde (iv) die Möglichkeit gegeben, Lehrveranstaltungen mit dem thematischem Schwerpunkt 'Biodiversität ' zu nennen.

In den beiden ersten Einheiten wurde jeweils darum gebeten, für eine Reihe von aufgelisteten Themenbereichen zu bewerten, wie wichtig jeweils entsprechende inhaltliche und methodische Kenntnisse für die Durchführung der eigenen Forschungsprojekte sind (1 – unwichtig, 5 – sehr wichtig) und wie stark sie im Durchschnitt bei dem wissenschaftlichen Nachwuchs ausgeprägt sind (1 – schwach ausgeprägt, 5 – sehr stark ausgeprägt). Darüber hinaus konnten nicht bereits in der Frage aufgelistete Themenbereiche als Freitext-Eingabe aufgeführt und bewertet werden.

Zur Angabe von Wissenschaftsbereichen, in denen von den Teilnehmern eine intensivere interdisziplinäre Kooperation als besonders wichtig erachtet wurde, war ein weiteres Freitext-Feld vorhanden.

Im letzten Teil der Umfrage konnten bis zu 10 Lehrveranstaltungen mit Titel, Kontaktdaten und der Information, ob die jeweilige Veranstaltung offen für Studierende anderer Fachrichtungen und Universitäten ist, angegeben werden. Eine Kopie der Umfrage befindet sich in Anhang C.

Die technische Umsetzung der Umfrage erfolgte mittels der Software 'EFS Survey 7.0' (© Globalpark AG). Am 9. November 2009 wurde der Link auf die Startseite der Umfrage aktiviert und ein Teilnahmeaufruf über den Diversitas-Newsletter und den E-Mail-Verteiler der Arbeitsgemeinschaft für Tropische und Subtropische Agrarforschung (ATSAF) verschickt. Weitere Aufrufe erfolgten im Dezember über die E-Mail-Verteiler der Gesellschaft für Ökologie (GfÖ), der Gesellschaft für Tropenökologie (GTÖ) und des Leibniz-Verbunds Biodiversität. Die Umfrage war sowohl in deutscher als auch in englischer Sprache verfügbar und endete am 6. 1. 2010.

2.2 Datenauswertung

2.2.1. Internet-Recherche

Um die Darstellbarkeit der aufgenommenen Veranstaltungen zu erleichtern, wurden sie zunächst in fünf inhaltliche Kategorien eingeteilt (Biodiversität, Evolution, Naturschutz, Populationen, Taxonomie). Eine sechste Kategorie wurde für jene Veranstaltungen hinzugefügt, deren Titel eindeutig auf die Vermittlung von Methoden im Bereich Biodiversitätsforschung hinwies (Methoden). Weiterhin wurden alle Lehrangebote einem der drei Veranstaltungstypen 'Vorlesung', 'Seminar' und 'Praktikum' zugeordnet. Dabei umfasste die Gruppe 'Praktikum' auch Übungen und Exkursionen. Zur Darstellung der Verteilung der Biodiversitätslehre in Deutschland wurden die Universitäten und Fachhochschulen ihren jeweiligen Bundesländern zugeordnet. Für alle Hochschulen, an denen im Untersuchungszeitraum Diplom- und Bachelor- /Masterstudiengänge parallel angeboten wurden, wurden zudem jene Veranstaltungen vermerkt, welche zwar im Diplomstudiengang, nicht aber im Bachelor- oder Masterstudiengang verfügbar waren.

2.2.2. Anschreiben an die Hochschulen

Die Informationen, die aus dem Rücklauf auf das Anschreiben an die Lehrverantwortlichen zusammengetragen wurden, werden vor allem der Erstellung eines online-Studienführers dienen, welcher auf dem Internet-Portal des Netzwerk-Forum Projektes veröffentlicht und mit der Seite des 'Studienkompass' der Hochschulrektorenkonferenz verlinkt werden wird. Eine regelmäßige Aktualisierung der Seite ist notwendig, um die Nutzbarkeit des Studienführers langfristig zu gewährleisten. Konzepte zur Realisierung dieses online-Studienführers werden derzeit diskutiert.

2.2.3. Online-Umfrage

Zur Auswertung der Online-Umfrage wurden die Durchschnittswerte für (i) das bei dem wissenschaftlichen Nachwuchs vorhandene inhaltliche und methodische Wissen, (ii) die entsprechenden Anforderungen in aktuellen biodiversitätsbezogenen Forschungsprojekten (iii) die Differenz zwischen Anspruch und Realität ermittelt. Die Einträge in die Freitext-Felder wurden thematisch geordnet, wobei Mehrfachnennungen und inhaltlich ähnliche Einträge zu Gruppen zusammengefasst wurden.

Für alle Auswertungen und Abbildungen wurde das Statistikpaket R (Version 2.10.1, R Development Core Team) verwendet.

3. Ergebnisse

3.1 Internet-Recherche

Durch die Online-Recherche wurden insgesamt 1558 Veranstaltungen an 63 Hochschulen mit den oben genannten Schlagworten erfasst.

Die Kategorisierung der Veranstaltungen in sechs übergeordnete Themen zeigt, dass sich etwa ein Drittel der erfassten Lehre dem Thema 'Evolution' zuordnen ließ, ein gutes Viertel dem Bereich 'Taxonomie' und etwa 20% dem Bereich 'Biodiversität' (Abb 1). Darauf folgen die Schwerpunkte 'Populationen', 'Methoden' und zuletzt 'Naturschutz'.

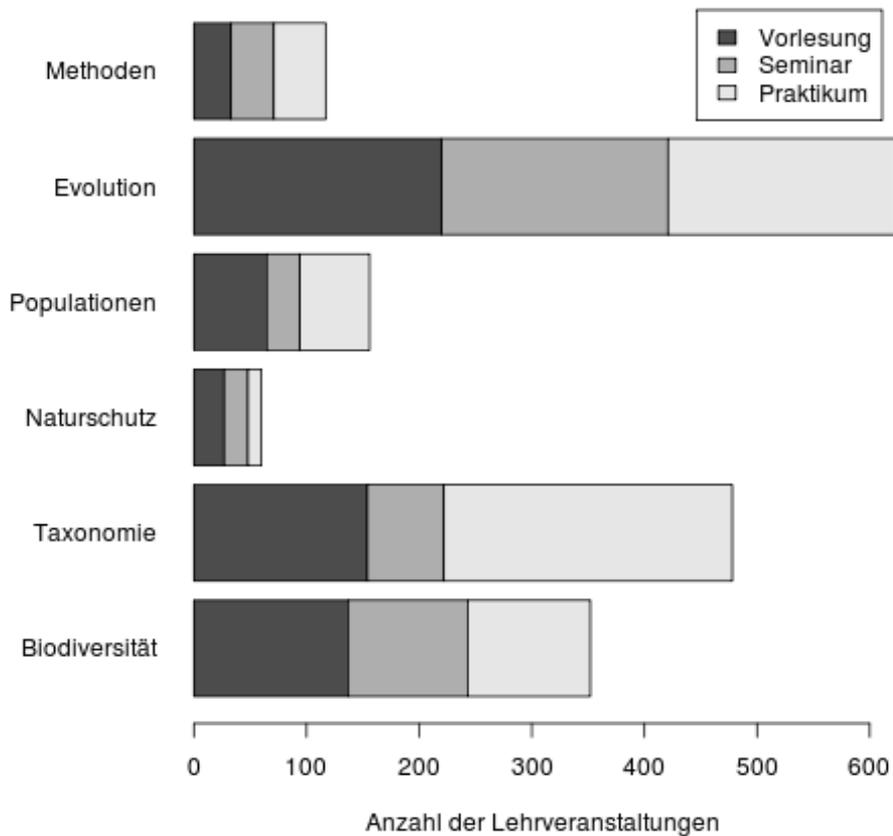


Abbildung 1: Anzahl der Veranstaltungen aufgeteilt nach sechs Schlagwortkategorien und den Veranstaltungstypen 'Vorlesung' (dunkelgrau), 'Seminar' (grau) und 'Praktikum' (hellgrau).

Die Veranstaltungstypen teilen sich in der Kategorie 'Evolution' etwa gleichmäßig auf Vorlesungen, Seminare und Praktika auf (Abb. 1). Im Gegensatz dazu ist im Bereich 'Taxonomie' der Schwerpunkt deutlich zugunsten der Praktika verschoben, im Bereich 'Biodiversität' wird der größte Teil der Veranstaltungen durch Vorlesungen abgedeckt. Auffällig ist der sehr kleine Anteil an Lehrveranstaltungen im Bereich Naturschutz und hier im Besonderen die geringe Zahl an Praktika, Übungen und Exkursionen.

Die meisten der erfassten Veranstaltungen wurden im Rahmen von Bachelor-Studiengängen angeboten, gefolgt von Veranstaltungen in Master-Studiengängen (Abb. 2). In Diplomstudiengängen wurden dagegen nur noch etwas mehr als ein Drittel der Vorlesungen, Praktika und Seminare angeboten, die Bachelor- und Masterstudenten zur Verfügung standen.

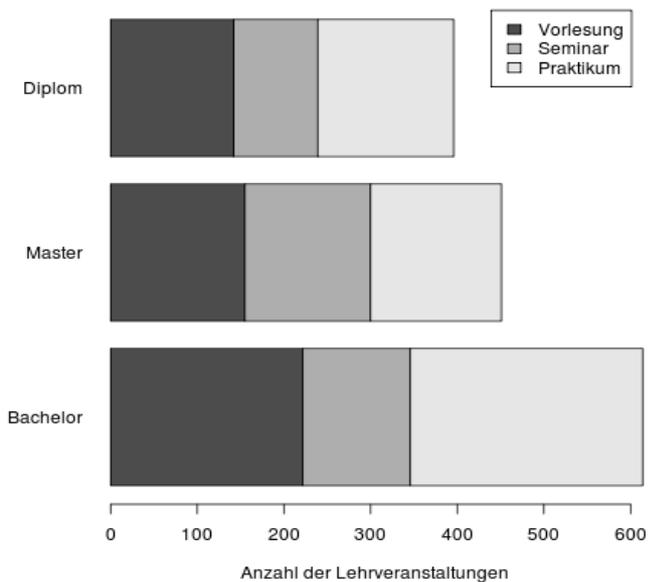


Abbildung 2: Anzahl der angebotenen Lehrveranstaltungen aufgeteilt nach Studiengängen und den drei Veranstaltungstypen 'Vorlesung' (dunkelgrau), Seminare (grau) und Praktika (hellgrau).

Der Anteil an Praktika war im Untersuchungszeitraum in den Bachelor-Studiengängen mit über 45% eindeutig am höchsten. Im Vergleich dazu gab es in den Master-Studiengängen eine Verschiebung zugunsten der Seminare. Die Aufteilung der Veranstaltungen in den Diplomstudiengängen war vergleichbar mit der Aufteilung der Bachelor-Studiengänge: Praktika und Vorlesungen waren etwa gleichstark vertreten, Seminare etwas schwächer.

Der Übergang vom Diplom- auf das Bachelor/Master-System hat zum Verlust von 93 der erfassten Veranstaltungen geführt. Dabei waren alle sechs thematischen Schwerpunkte gleichmäßig betroffen (Abb. 3). Gleichzeitig sind jedoch viele Lehrveranstaltungen hinzugekommen, deren genaue Anzahl jedoch schwer zu erfassen war, da häufig nur Modul-Titel aufgeführt wurden. Ein weiterer Grund dafür, dass nicht mit Gewissheit bestimmt werden kann, ob das Lehrangebot zum Thema Biodiversität insgesamt reduziert wurde, ist die Tatsache, dass an vielen Universitäten der Wechsel von Diplomstudiengängen zum Bachelor/Master-System zur Folge hat, dass einige Veranstaltungen nicht mehr bzw. noch nicht angeboten wurden.

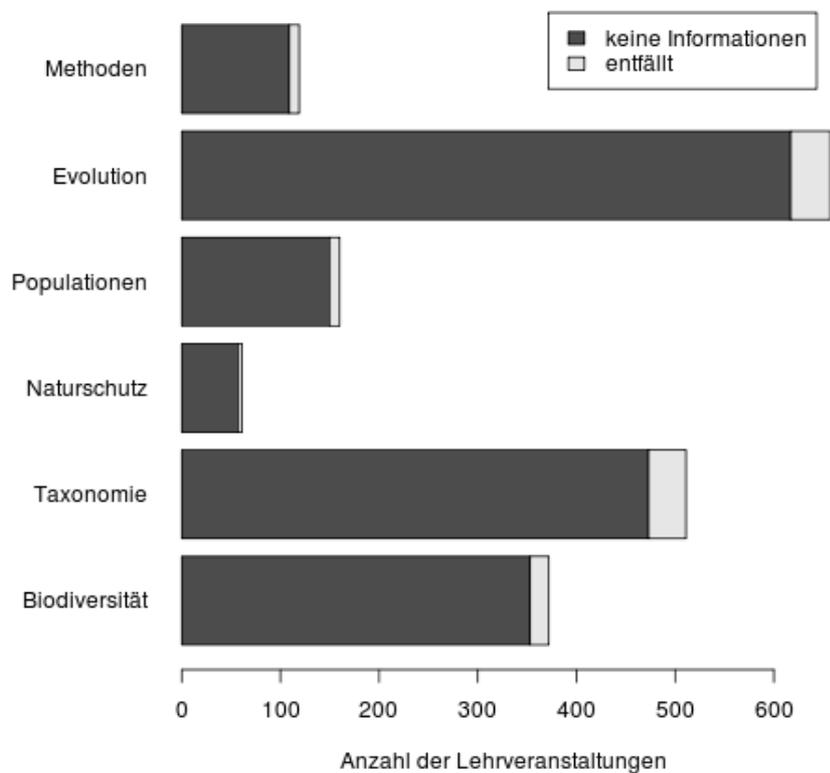


Abbildung 3: Anzahl an Veranstaltungen aufgeteilt nach sechs Schlagwortkategorien. Hellgraue Bereiche markieren jene Veranstaltungen die durch den Wechsel von Diplomstudiengängen zu Bachelor/Master-Studiengängen wegfallen.

Die Zahl der Lehrangebote im Bereich 'Biodiversität' schwankte zwischen den einzelnen Universitäten zwischen zwei und 91 Angeboten (Abb. 4, Anhang D). Die Bundesländer Bayern mit der Maximilian-Universität München und Nordrhein-Westfalen mit der Universität Bochum stellten

den größten Anteil an Veranstaltungen. Von der Universität Jena wurden weitere 80 Veranstaltungen angeboten.

Von den 15 angeschriebenen Hochschulen, welche spezielle Vorlesungen zum Thema 'Biodiversität' angeboten haben, stellten 9 Universitäten nähere Informationen zu den Lehrinhalten zur Verfügung (Tab. 1). Sechs der Vorlesungen waren hauptsächlich taxonomisch ausgerichtet, drei weitere beschäftigten sich stärker mit den theoretischen Grundlagen von Biodiversität und mit Methoden zur Erfassung und Darstellung. Typische Inhalte waren zum Beispiel: Definition und Beschreibung von Biodiversität, genetische Grundlagen der Diversität und Mechanismen der Koexistenz.

Während die Universität Hohenheim die Vorlesung '*Biodiversity, plant and animal genetic resources*' in englischer Sprache anbot, wurden alle acht anderen Vorlesungen auf deutsch gehalten. Ein Beispiel für Vorlesungsinhalte ist in Box 2 gegeben.

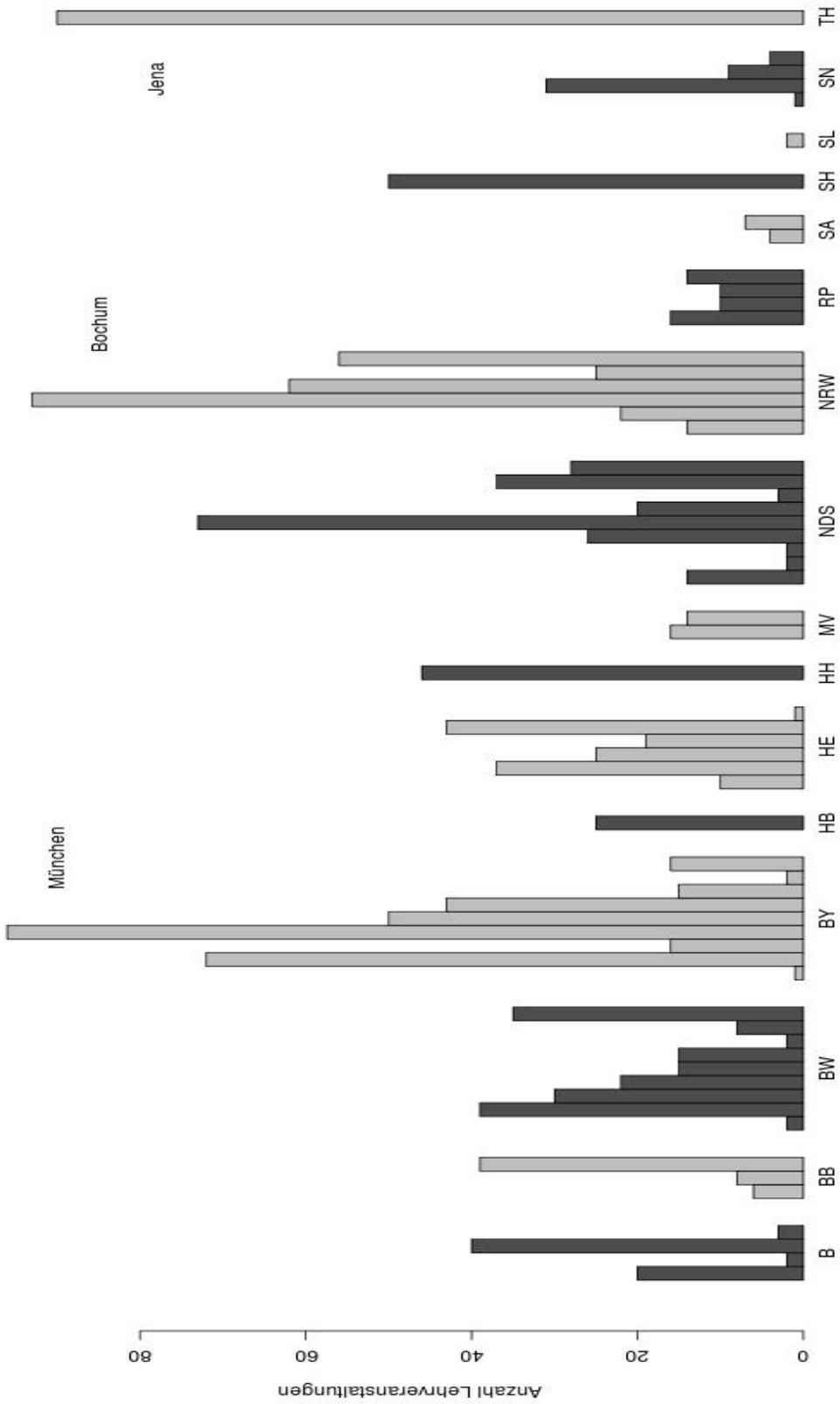


Abbildung 4: Anzahl an Lehrveranstaltungen aufgeteilt nach Universitäten und Bundesländern

Tabelle 1: Vorlesungsinhalte von 9 Veranstaltungen mit dem Schwerpunkt 'Biodiversität'

Universität	Titel der Veranstaltung	Inhalt in Stichpunkten
Universität Hohenheim	Biodiversity, plant and animal genetic resources	<ul style="list-style-type: none"> • general aspects of diversity: genetic structure of populations, parameters for genetic diversity, molecular markers; economic value of biodiversity • plant genetic resources: underexploited/neglected, exploration and collection, ex situ and in situ conservation, seed physiology aspects, farmer's knowledge on plant diversity, diversity of crop species, utilisation in plant breeding • animal genetic resources: status and documentation, characterization, conservation • wildlife utilization and management, genetic resources of rhizosphere microorganisms.
Universität Oldenburg	Biodiversität der Pflanzen	<ul style="list-style-type: none"> • siehe Box 2
Universität Göttingen	Biodiversität und Ökologie terrestrischer Wirbelloser	<ul style="list-style-type: none"> • Biodiversität, Ökologie, Systematik, Chelicerata, Insecta, Acarina, Araneida, Collembola, Caelifera, Ensifera, Cicadina, Heteroptera, Coleoptera, Hymenoptera, Diptera
Universität Köln	Einführung in die Biodiversität	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung, Archaea / Bacteria, Cyanobakterien, Ascomyceten/Deuteromyceten, Basidiomyceten A, Chlorophyta, Bacillariophyceae, Phaeophyceae, Rhodophyceae, Flechten, Moose, Farne
Universität Leipzig	Biodiversität und Evolution der Arthropoden	<ul style="list-style-type: none"> • Arbeitsweisen in der zoologischen Systematik • Überblick über die Phylogenie und Organisationsformen der Arthropoden • Fortgeschrittene Determination von Arthropoden • Ökologische Bedeutung ausgewählter Taxa • Methoden des ökologischen Arbeitens im Gelände
Universität Hamburg	Biodiversität und Verbreitung von Prokaryonten	<ul style="list-style-type: none"> • Mannigfaltigkeit prokaryotischer Lebensformen vor dem Hintergrund phylogenetischer und ökologischer Aspekte. • unterschiedlichen stoffwechselphysiologische Leistungen (Lithotrophie, anaerober Atmung, Stickstofffixierung), struktureller Besonderheiten (Diversität der Peptidoglykane) • Diversität der Zellform, Zellgröße, Bewegungsweise, Entwicklungszyklen

Universität	Titel der Veranstaltung	• Inhalt in Stichpunkten
Universität Bayreuth	Biodiversitätsforschung – von der Klassik bis zur Moderne	<ul style="list-style-type: none"> • Definitionen: Taxonomie, Systematik, Nomenklatur • Geschichte der Botanik: Altertum, Mittelalter, Renaissance, Linnaeus, Darwin, Mendel, Morphologisch basierte Systeme von De Candolle bis Takhtajan • Pflanzensystematik heute: APG, Inventories, Revisionen, Tree of Life • Grundlagen der Systematik: Artkonzepte und Artbildung, Merkmale, Homologie und Analogie • Nomenklatur • Phenetik und Cladistik • Molekulare Methoden
TU Darmstadt	Biodiversität und Phylogenie	<ul style="list-style-type: none"> • Teil Pilze und Pilz-Symbiosen: Entwicklungsreihen der Pilze, Aspekte der Diversität. • Teil autotrophe, terrestrisch lebende Pflanzengruppen: Vorstellung und Kennzeichen wichtiger Entwicklungsstufen, stammesgeschichtliche Beziehungen, "Eroberung des Landes": Entwicklung des Generationswechsels, • Wuchsformen, Entwicklung von Blüten, Aspekte der Ökologie und Verbreitung
Universität Marburg	Biodiversität und Ökosystemfunktionen	<ul style="list-style-type: none"> • Was ist Biodiversität? • Wie entsteht biologische Vielfalt? • Welche Faktoren bestimmen biologische Vielfalt? • Welche Bedeutung hat biologische Vielfalt? • Vielfalt innerhalb und zwischen Arten • genetische Grundlagen der Artenvielfalt

Box 2: Beispiel Vorlesungsinhalte: 'Biodiversität der Pflanzen' B. Sc. Biologie der Universität Oldenburg

Vorlesung: 2 SWS; Praktikum nur im Sommersemester: am Block 4 Wochen in vorlesungsfreier Zeit.

Praktikumsinhalt (nur SS): Vegetationsaufnahme mit Auswertung hinsichtlich Diversitätsindizes, Ähnlichkeitsindizes; funktioneller Teil: Biomasseexperiment mit verschiedenen Arten und Düngertreatment; Untersuchung von Bestäubungssystemen, ggf. Computerteil zum Nischenkonzept.

1. Vorlesung: Allgemeines zur Biodiversität (Definition, Diversität im zeitlichen Verlauf Diversitätsindizes) und anderen Formen der Diversität (genetisch, phänotypisch, neutral, adaptiv)
2. Vorlesung: Quantifizierung von Artenzahlen (Vegetationsaufnahme, α - β - γ - Diversität, Diversitätsindizes)
3. Vorlesung: Gradienten der Biodiversität (Muster der Diversität, Breitengrad-, Höhengradient, Mid Domain effect)
4. Vorlesung: Biogeographie – Ausbreitung und Vikarianz
5. Vorlesung: Biome der Erde I (Pflanzenvielfalt in den wichtigsten Biomen)
6. Vorlesung: Biome der Erde II (Pflanzenvielfalt in den wichtigsten Biomen)
7. Vorlesung: Funktionelle Diversität (Anpassungen von Pflanzen an Lebensraum, Raunkiaer-Lebensformen, r-, K-Strategie, funktionelle Gruppen,)
8. Vorlesung: Bestäubungssysteme und Auswirkung auf Diversität
9. Vorlesung: life history evolution
10. Vorlesung: Seltenheit und Häufigkeit (Seltenheitskonzepte, Gründe für Seltenheit, Extinktion, LTT-plots, Endemismus)
11. Vorlesung: Mechanismen der Koexistenz (Konkurrenzausschlussprinzip, Nischenkonzept, Janzen-Connell-Hypothese, Ressourcenteilungshypothese, intermediate disturbance theory, neutral theory)
12. Vorlesung: Invasive Pflanzen
13. Vorlesung: Global Change und Biodiversität (Veränderungen der Diversität, Klimaveränderung, Habitatzerstörung) – Nutzpflanzen-Diversität
14. Vorlesung: Artenschutz (Internationale Konzepte und Organisationen, CITES, IUCN, nationale Konzepte, Bundesnaturschutzgesetz, Flora-Fauna-Habitatrichtlinie)

3. 2. Anschreiben an Universitäten und Fachhochschulen

Der Rücklauf auf die Anfrage an alle deutschen Fachhochschulen und Universitäten nach angebotenen Bachelor/Masterstudiengängen war mit 14 Antworten sehr gering. Folgende Studiengänge, in denen das Thema 'Biodiversität' als Schwerpunkt behandelt wurde (fett gedruckt) oder eine wichtige Rolle spielte, wurden angegeben:

1. Hochschule Anhalt: **Bachelor 'Naturschutz und Landschaftsplanung'** und **Master 'Naturschutz und Landschaftsplanung'**, Bachelor 'Landschaftsarchitektur und Umweltplanung'
2. Universität Bayreuth: **Master 'Biodiversität und Ökologie'**, Bachelor 'Biologie'
3. Universität Osnabrück: Bachelor 'Biowissenschaften', Master 'Biowissenschaften' – Schwerpunkt 'Evolution, Verhalten und Ökologie'
4. Universität Duisburg-Essen: Bachelor 'Biologie', Master 'Biologie', Transnational ecosystem-based Water Management
5. Fachhochschule Erfurt: **Master 'Landschaftsarchitektur'** – Schwerpunkte 'Europäische Umweltrichtlinien' und 'Kulturlandschaft', Bachelor 'Landschaftsarchitektur'
6. Universität Jena: Bachelor 'Biologie' – Schwerpunkt 'Evolution, Ecology and Systematics', Master 'Evolution, Ecology and Systematics' (ab WS 2011/2012)
7. Universität Koblenz-Landau: **Bachelor 'BioGeowissenschaften'**, **Master 'Biogeowissenschaften'**, Bachelor 'Biologie', Master 'Biologie'
8. Universität Leipzig: Bachelor 'Biologie' – Schwerpunkte 'Biodiversität der Organismen' und 'Ökologie und Systematik'
9. Hochschule Neubrandenburg: Bachelor 'Naturschutz und Landschaftsplanung', Master 'Stadtökologie', Bachelor 'Landschaftsarchitektur und Umweltplanung', Master 'Landschaftsarchitektur und Umweltplanung'
10. Fachhochschule Osnabrück: Bachelor 'Verfahrenstechnik', Bachelor 'Landschaftsentwicklung', Bachelor 'Produktionsgartenbau', Bachelor 'Landwirtschaft', Master 'Landschaftsarchitektur und Regionalplanung', Master 'Bodenwissenschaften'
11. Universität Potsdam: **Master 'Ökologie, Evolution, Naturschutz'**, Bachelor 'Biowissenschaften' – Schwerpunkt 'Organismische Biologie'
12. Universität Ulm: **Bachelor 'Biologie'** – Schwerpunkt 'Biodiversität und Ökologie', **Master 'Biologie'** – Schwerpunkt 'Biodiversität und Ökologie'

13. Universität Wuppertal: Kombinatorischer Bachelor of Arts, Master of Education
14. Hochschule Zittau-Görlitz: **Master 'Biotechnologie und angewandte Ökologie'** – Schwerpunkt 'Schutz und Nutzung der Biodiversität', Bachelor - und Diplomstudiengang 'Ökologie und Umweltschutz' – Schwerpunkt 'Naturschutz und Landschaftsplanung'

Darüber hinaus wurde von allen genannten Hochschulen eine Liste mit Lehrmodulen zur Verfügung gestellt, durch welche die jeweiligen Studiengänge umgesetzt werden, sowie die Kontakt-Daten der wichtigsten Ansprechpartner. Diese Informationen werden als online-Studienführer auf der Seite des Netzwerk-Forum-Projektes (www.biodiversity.de) zugänglich gemacht (vgl. Erläuterungen auf S. 10).

3.3. Online-Umfrage

140 Wissenschaftler haben die Umfrage vollständig ausgefüllt und den Kenntnisstand von 24 abgefragten Themen- und Methodenbereichen auf einer Skala von 1 (geringer Kenntnisstand) bis 5 (hoher Kenntnisstand) eingeschätzt.

Die mittleren Bewertungen des Kenntnisstandes aller 24 aufgelisteten ökologischen und angrenzenden/interdisziplinären Bereiche lagen zwischen den Werten 1,9 und 2,5 (Abb. 5). Am besten schnitten dabei Taxonomie und Systematik der Tiere und Pilze sowie allgemeine biosystematische und taxonomische Methoden ab. Wirtschaftswissenschaftliche und sozialwissenschaftliche Methodik sowie Physiologie, molekulare Methodik und Experimente in Labor und Gewächshaus erhielten die schlechtesten Bewertungen.

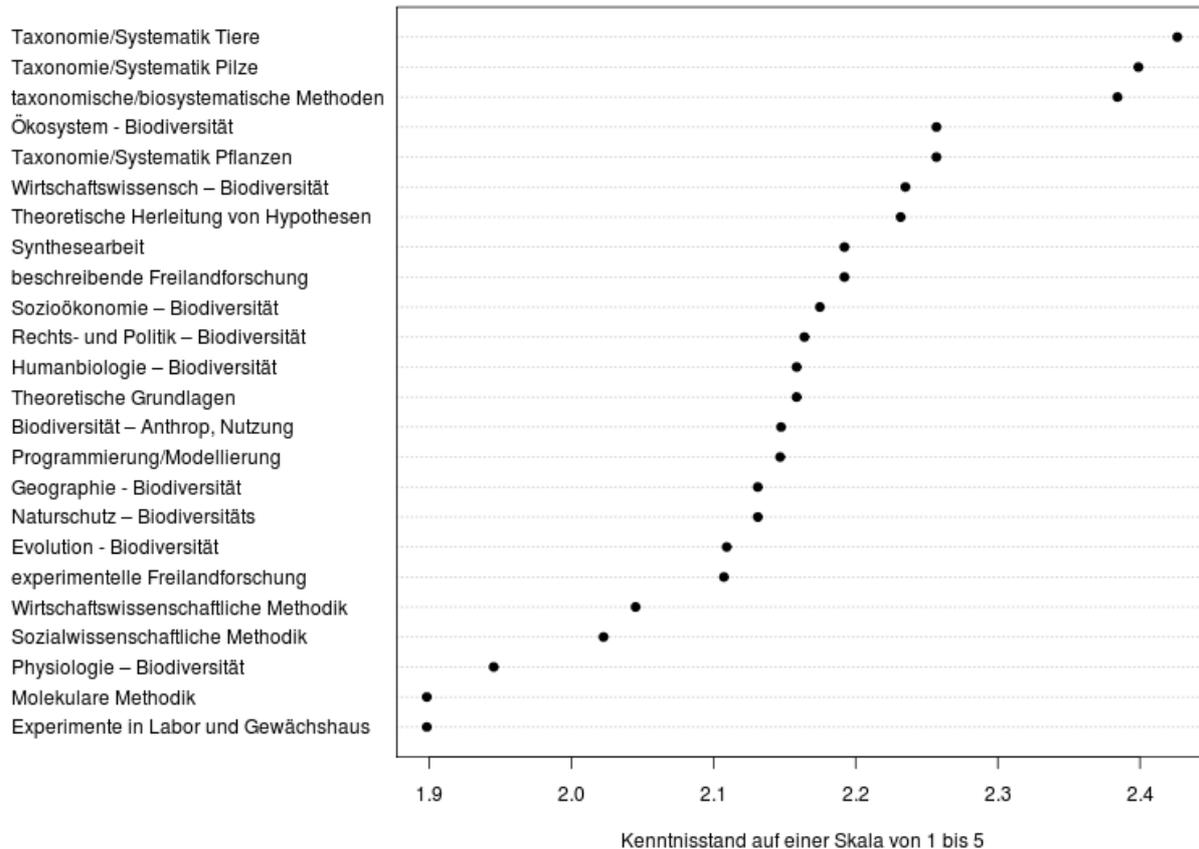


Abbildung 5: Mittlerer Kenntnisstand von 24 abgefragten wissenschaftlichen Bereichen auf einer Skala von 1 (gering) bis 5 (hoch)

Parallel zur Abfrage des tatsächlichen Kenntnisstandes des wissenschaftlichen Nachwuchses wurde auch nach den Ansprüchen der Themen- und Methodenkenntnisse gefragt. Die Streuung der mittleren Beurteilungen ist hier mit einer Spannweite von knapp 1,6 bis 2,8 etwas größer verglichen mit dem tatsächlichen Kenntnisstand (Abb. 6). Auffällig sind die überdurchschnittlich hohen Ansprüche in den Geisteswissenschaften und ihrer Methodik (z.B. Wirtschaftswissenschaften, Rechts- und Politikwissenschaften, Sozialwissenschaften, Sozioökonomie) und dem entgegengesetzt die geringen Ansprüche an die theoretische Ökologie (Theoretische Herleitung von Hypothesen, Synthesearbeit, Theoretische Grundlagen). Auch der Anspruch, über Kenntnisse in sehr angewandten Bereichen der Ökologie zu verfügen, wie etwa bezüglich der Themen Naturschutz oder anthropogene Nutzung von Ökosystemen, wurde von den teilnehmenden Wissenschaftlern als eher gering eingeschätzt.

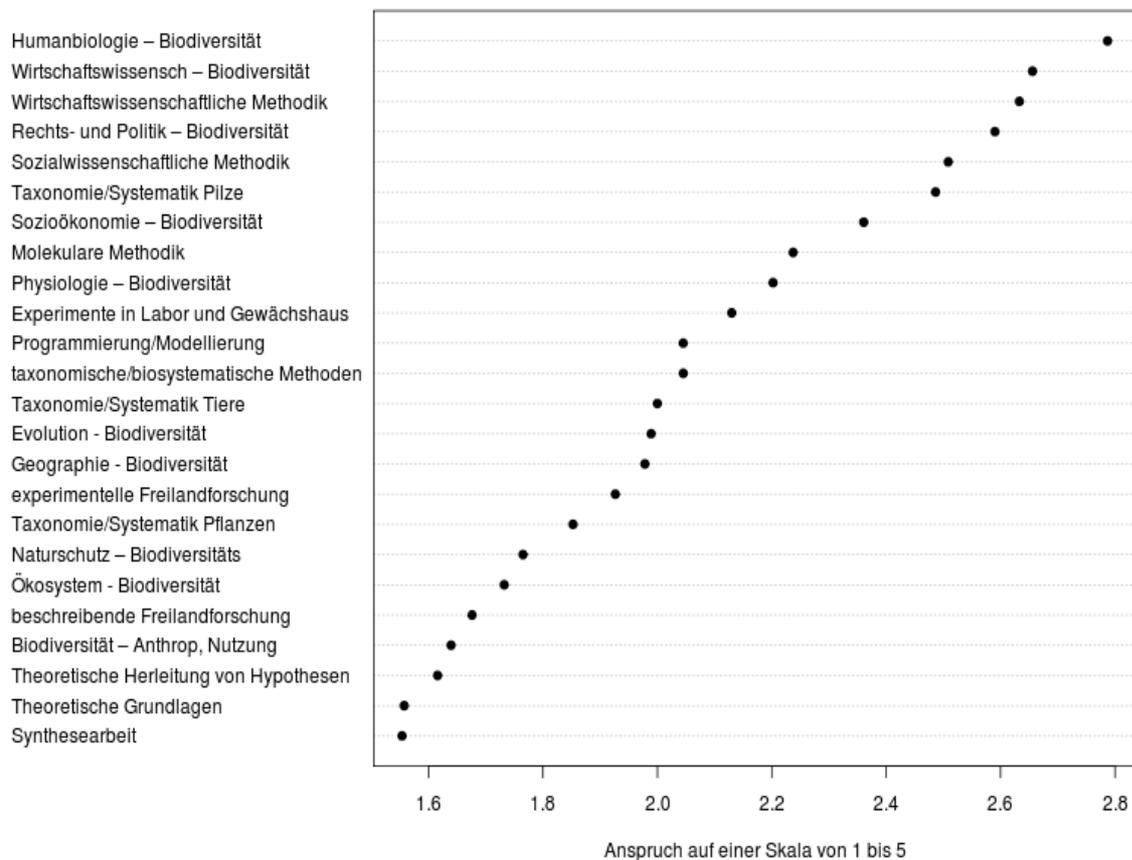


Abbildung 6: Mittlerer Anspruch an 24 abgefragte Themen und Methoden auf einer Skala von 1 (gering) bis 5 (hoch)

Trotz einer großen Streuung der Antworten schätzt der Großteil der befragten Wissenschaftler die Kenntnisse des wissenschaftlichen Nachwuchses in mehr als der Hälfte der abgefragten Bereiche als besser ein, als es für die Durchführung der Forschungsprojekte notwendig ist (Abb. 7). Allen voran seinen hier die Bereiche 'Synthesearbeit', 'Theoretische Herleitung von Hypothesen' und 'Theoretische Grundlagen' genannt. Besonders im Bereich der Interdisziplinarität mit geisteswissenschaftlichen Fächern scheint es aber deutliche Schwächen zu geben. Hierzu zählen insbesondere die Bereiche der Wirtschaftswissenschaften, Sozialwissenschaften und Rechts- und Politikwissenschaften. Aber auch die Kenntnisse in molekularer Methodik sowie in den Humanwissenschaften sind weniger gut ausgeprägt als notwendig.

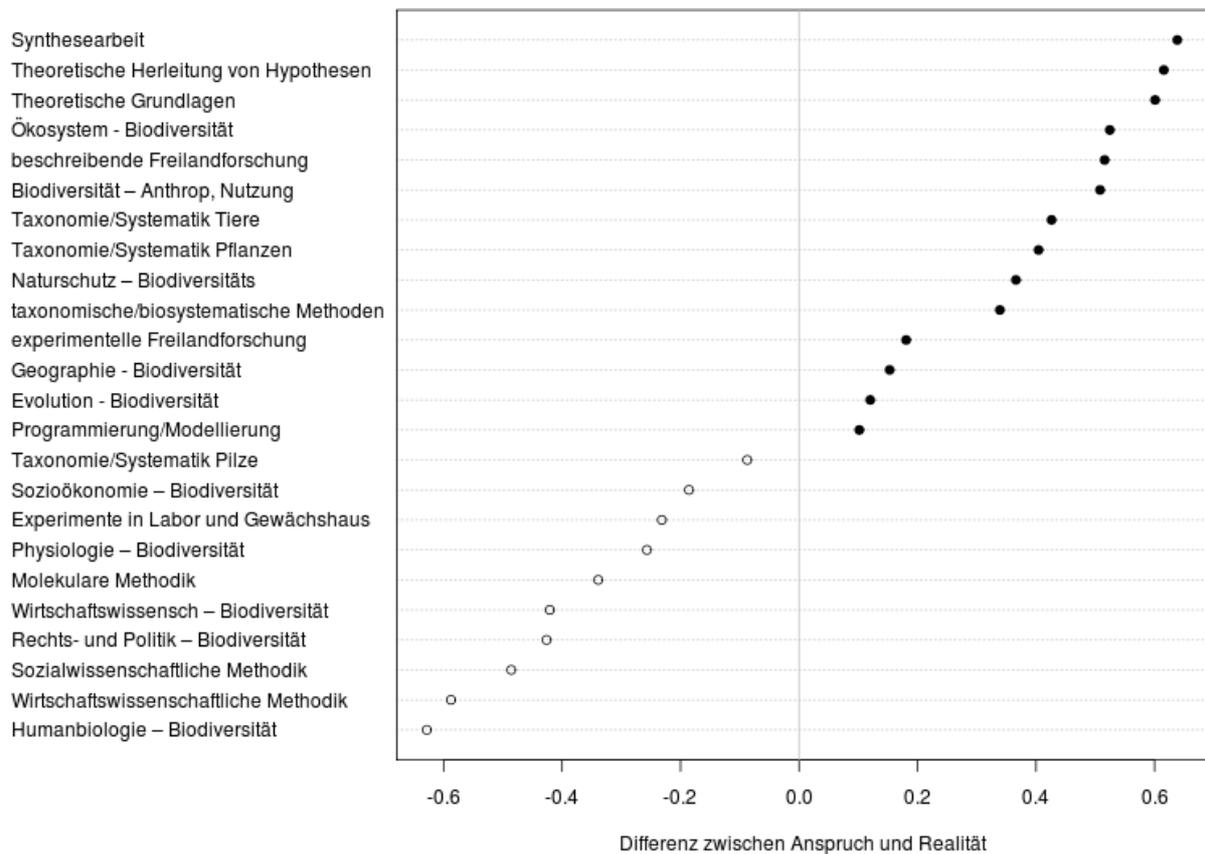


Abbildung 7: Differenz zwischen Anspruch und tatsächlichem Kenntnisstand in 24 wissenschaftlichen Bereichen. Offene Kreise kennzeichnen Bereiche in den der tatsächliche Kenntnisstand dem Anspruch nicht genügt

In der Freitext-Eingabe wurden insgesamt 52 Bereiche genannt (Tabelle 2), in denen die Fähigkeiten und Kenntnisse der Nachwuchswissenschaftler nicht den Ansprüchen der Forschungsprojekte genügen. Vorreiter in den genannten Bereichen sind ganz eindeutig die Methodenkenntnisse: Statistik (21 mal), Modellierung (7 mal), GIS (5 mal), Datenbanken (4 mal) und Artenkenntnis (6 mal).

Mehrfach wurden auch Bereiche genannt, die sich als 'soft skills' kategorisieren lassen, wie zum Beispiel 'Strategisches Denken', 'Projektmanagement', 'Kreativität' und 'Einbindung in Netzwerke'. Darüber hinaus wird hier der große Bedarf an interdisziplinärer Zusammenarbeit sichtbar: In vier Fällen wurde dies explizit angegeben, die häufige Nennung von Wissenschaftsbereichen, die sich nicht unmittelbar der Biodiversitätsforschung zuordnen lassen, ist ein weiteres Indiz.

Tabelle 2: Themen und Kenntnisse, welche als Freitexteingabe in der Onlineumfrage als zu wenig ausgeprägt genannt wurden.

Anzahl der Nennungen	Bereich
21	Statistik
7	Modellierung
6	Artenkenntnis
Je 4	Datenbanken, experimentelles Arbeiten, Standortkunde (Klima, Böden, Vegetation), Interdisziplinäres Arbeiten, Englischkenntnisse
Je 3	(Öko-)Systemkenntnisse, Erkenntnis- und Wissenschaftstheorie /Ethik
Je 2	Sozialwissenschaftliche Methoden, Theoretische Grundlagen, Evolution und Umweltveränderung, Mikrobiologie, Rechtswissenschaften, Biogeographie, Projektmanagement, schriftlicher Ausdruck, konzeptionelles Denken in großen Zusammenhängen
Je 1	Metaanalyse, GPS, Erfassungsmethoden, Geologische Geländemethoden, Wahrnehmungsanalysen von Biodiversität, Populationsgenetik, Historische Wissenschaften, Environmental Biotechnology, Environmental Toxicology, Immunität, Psychologie, Hydrologie, Umweltbildung/-pädagogik, Planungsmethodik/Planungssystem/Instrumente, Meteorologie, kulturlandschaftsbezogene Institutionenforschung, Meeresökologie, Erdgeschichte/Funktion des Erd-Systems, Morphologie, Wissenschaftliche Sammlungen, mehr Breite, Literaturkenntnisse, Gute Allgemeinbildung, Synthese, Strategisches Denken, <i>Social skills</i> , Einbindung in Netzwerke, Aufgeschlossenheit gegenüber neuen Themen und Methoden, Kreativität

Eine weitere Möglichkeit für eine Freitext-Eingabe in der Umfrage wurde für die Nennung von Wissenschaftsbereichen gegeben, mit denen eine stärkere interdisziplinäre Zusammenarbeit wünschenswert wäre. Die Nennungen wurden zu 26 Bereichen zusammengefasst. Am häufigsten wurden hier Sozioökonomie (8 Nennungen) und Sozioökologie (5 Nennungen) sowie Geographie, Naturschutzmanagement, Landwirtschaft und Pharmazeutische Biologie (jeweils 3 Nennungen) aufgeführt.

Tabelle 3: Fachrichtungen mit denen laut der Ergebnisse der Online-Umfrage eine stärkere interdisziplinäre Zusammenarbeit wünschenswert wäre

Bereich	Anzahl der Nennungen
Sozioökonomie	8
Sozioökologie	5
Geographie	3
Landwirtschaft	3
Naturschutzmanagement	3
Pharmazeutische Biologie/Chemie	3
Philosophie	2
Klimatologie	2
Landschaftspflege/-planung	2
Wissenschaftsgeschichte	1
Politikwissenschaften	1
Pädagogische Wissenschaften	1
Verzahnung innerhalb der Biologie (Molekulare-, Populations-, organism. B)	1
Zoologie	1
Meeresökologie	1
Ökohydrologie	1
Paleontologie	1
Bodenkunde	1
Forstwirtschaft	1
Pflanzenzüchtung – Systembiologie	1
Ernährungswissenschaften	1
Informationstechnologie	1
Partizipative Methodenkenntnisse	1
Offenheit für Zusammenarbeit und Austausch	1
Terminologie anderer Disziplinen	1
Sprachkenntnisse	1

4. Diskussion

4.1. Methodisches

Die Kombination von drei komplementären Ansätzen zur Datenerhebung in dieser Studie gewährleistet das Identifizieren von Defiziten in der Biodiversitätsausbildung über verschiedene Herangehensweisen und trägt so zu einer gegenseitigen Absicherung der Ergebnisse bei. Trotz der sorgfältigen Recherche und dem überlegten Entwurf der Fragebögen ließen sich einige Quellen von Ungenauigkeiten jedoch nicht ausschließen.

Um eine methodisch und zeitlich umsetzbare online Recherche der angebotenen Lehrveranstaltungen im Bereich 'Biodiversität' zu ermöglichen, war eine Beschränkung auf ausgewählte Schlagwörter notwendig. Dies hatte zur Folge, dass Veranstaltungen, die Biodiversität und verwandte Themen behandeln, nicht aber im Titel führen, nicht in den Datensatz aufgenommen wurden. Auch können größere Module, welche in online-Studienführern genannt wurden, einzelne Veranstaltungen zum Thema 'Biodiversität' verbergen. Eine weitere Limitierung resultiert aus der Beschränkung der Erfassung auf Vorlesungen, Praktika und Seminare. Sommer- und Winterschulen sowie Graduierteninitiativen wurden so außer Acht gelassen, ebenso Lehrveranstaltungen, welche außerhalb von Fachhochschulen und Universitäten angeboten wurden.

Als zweite Ursache für mögliche Ungenauigkeiten sei die Gestaltung der Umfrage genannt. Psychologische Studien zeigen, dass das Design von Fragebögen die Ergebnisse einer Studie stark beeinflussen können (z.B. Schnell et al. 1993). Auch konnte nicht überprüft werden, in wie weit alle Fragen verstanden und gewissenhaft beantwortet wurden. Die relativ hohe Teilnehmerzahl von 140 Wissenschaftlern erlaubt aber die Annahme, dass einzelne fehlerhafte Umfrageantworten die Ergebnisse nur wenig verfälschen.

Ein weiterer Punkt, der bei der Interpretation der Ergebnisse beachtet werden sollte, ist das Maß an Repräsentativität der Daten. So bestimmte die Auswahl der E-Mail-Verteiler, über welche der Aufruf zur Teilnahme an der Online-Befragung verschickt wurde, maßgeblich den teilnehmenden Personenkreis. Sicher unvollständig ist auch die Auflistung von Bachelor- und Master-Studiengängen mit dem Schwerpunkt 'Biodiversität', da von 190 angeschriebenen Universitäten und Fachhochschulen nur 14 auf die Anfrage reagiert haben. Ein Grund für die schwache Beteiligung ist möglicherweise ein mangelnder Informationsfluss vom angeschriebenen Präsidium zu den zuständigen Lehrbeauftragten der Institute und Fachbereiche. Wir erwarten jedoch, dass mit der Veröffentlichung des Studienangebots auf dem Internet-Portal des Netzwerk-Forum-Projektes das

Interesse und die Bereitschaft zur Mitwirkung an einem aktuellen und langfristig verfügbaren Studienführer deutlich steigen werden.

4.2. Inhaltliches

Die ökologische Ausbildung im Bereich Biodiversität an deutschen Fachhochschulen und Universitäten bietet ein sehr diverses Bild. Während pro Hochschule durchschnittlich etwa 20 Lehrveranstaltungen angeboten werden, vereinen die drei Universitäten in München, Bochum und Jena insgesamt über 300 Veranstaltungen, was einem Anteil von knapp 20% aller aufgenommenen Vorlesungen, Seminare und Praktika entspricht. Beachtet werden muss bei der Interpretation dieser Ergebnisse, dass es sich hierbei lediglich um die anhand der Schlagwortliste erfassten Veranstaltungen handelt. Wissen und Kenntnisse zum Thema Biodiversität werden mit einiger Sicherheit auch in Veranstaltungen vermittelt, welche diese Stichworte nicht im Titel führen. Insgesamt ist also von einer umfassenderen Behandlung des Themas Biodiversität auszugehen, als hier dargestellt.

Die Umstellung von Diplomstudiengängen auf das Bachelor/Master-System hat zum Verlust von deutschlandweit mindestens 91 Veranstaltungen zur Biodiversitätsforschung und angrenzenden Themen geführt. Insgesamt wurde zum Untersuchungszeitpunkt aber bereits deutlich mehr Lehre im Rahmen von Bachelor- und Masterstudiengängen als in Diplomstudiengängen angeboten. In welchem Maß die Umstellung des Studiensystems das Lehrangebot tatsächlich beeinflusst hat, kann anhand dieser Studie nicht abschließend ermittelt werden.

Die Grundlagenausbildung auf dem Gebiet Biodiversitätsforschung scheint in den meisten wissenschaftlichen Bereichen ausreichend gedeckt zu sein. Als eine Ausnahme ist hier die Lehre im Bereich 'Evolution' zu nennen. Trotz des größten Anteils des Themas 'Evolution' innerhalb der aufgenommenen Lehrangebote mit insgesamt über 600 Vorlesungen, Praktika und Seminaren, zeigen die Ergebnisse der Online-Umfrage recht schwach ausgeprägte Kenntnisse des wissenschaftlichen Nachwuchses in diesem Bereich. Mögliche Ursachen könnten eventuell durch eine eingehendere Evaluation der Lehrveranstaltungen aufgedeckt werden.

Die relativ hohe Anzahl an Lehrveranstaltungen im Bereich Taxonomie schlägt sich dagegen in einer relativ guten Bewertung der Kenntnisse der Nachwuchswissenschaftler nieder. Der auffällig hohe Anteil an Praktika, durch den sich die Lehre in diesem Bereich auszeichnet, kann ein möglicher Grund für die positive Bewertung sein. Im Gegensatz zu diesen Ergebnissen stehen allerdings die Feststellungen aus einem im Jahr 2008 veröffentlichten Strategiepapier, das eine

mangelnde und sich verschlechternde Ausbildung in den Bereichen Taxonomie und Systematik beklagt (Fischer et al. 2008). Die Ursachen dieser Diskrepanz in der Wahrnehmung sind weiter zu untersuchen.

Sehr schwach ausgeprägt ist die Ausbildung im Bereich 'Naturschutz'. Hierauf weisen sowohl die geringe Anzahl der angebotenen Lehrveranstaltungen als auch die als eher schwach bewerteten Kenntnisse des wissenschaftlichen Nachwuchses hin. Allerdings scheinen die hiermit verbundenen Themen- und Methodenkenntnisse von nur kleiner Bedeutung für die Durchführung von Forschungsprojekten zu sein, so dass die geringen Kenntnisse den Ansprüchen im wissenschaftlichen Alltag dennoch genügen. Eine Überblicksstudie zur Biodiversitätsforschung in Deutschland belegt dem entgegen aber eine anwendungsorientierte Ausrichtung eines erheblichen Teils der Biodiversitätsforschung (Maquard und Fischer, 2010).

Die stärksten Defizite zeigen sich eindeutig in der Methodenausbildung. Statistik und Modellierung belegen hier die ersten beiden Ränge, aber auch der Umgang mit Datenbanken und GIS-Programmen wird nicht ausreichend beherrscht. Informationen zu entsprechenden Lehrveranstaltungen wurden im Rahmen dieser Studie nicht aufgenommen, so dass zu klären bleibt, woraus die mangelnden Kenntnisse der Nachwuchsforscher resultieren.

Eine weitere Schwachstelle sehen die befragten Wissenschaftler im Bereich der interdisziplinären Ansätze. Hier seien im Besonderen sozioökologische und sozioökonomisch-ökologische Studien genannt (siehe auch Artner und Siebert 2006). Auch kommt durch die häufige Nennung von Bereichen wie Naturschutzmanagement, Landwirtschaft und Forstwirtschaft zum Ausdruck, dass angewandte Aspekte der Biodiversitätsforschung gestärkt werden müssen. Diese Ergebnisse stehen in Einklang mit früheren Studien, welche die Bedeutung der Interdisziplinarität und der Umsetzung von Ergebnissen betonen: „Idealerweise [...] schafft die neu gedachte Hochschule den fachkompetenten, interdisziplinär ausgebildeten Menschen, der in seinem Studium gelernt hat, die komplexen Zusammenhänge von Globalität und Nachhaltigkeit zu verstehen und sie in verantwortliches Handeln umzusetzen.“ (Gruppe 2004, siehe auch Kruse 2005).

4.3 Fazit und Empfehlung

Die vorliegende Analyse der Ausbildungssituation im Bereich Biodiversitätsforschung hat drei Kernbereiche identifiziert, in denen deutliche Defizite in der Nachwuchsförderung zutage treten. Dies sind (1.) Methodenvermittlung und hier im Besonderen Kenntnisse in Statistik und Modellierung, (2.) die Umsetzung vorhandenen Wissens in angewandten Fachbereichen wie

Naturschutz und Landwirtschaft und (3.) die Befähigung zu interdisziplinären Ansätzen, vor allem in den Bereichen Sozioökologie und Sozioökonomie.

Die daraus resultierenden Empfehlungen folgen zum Teil den Vilmer Handlungsempfehlungen (2008), die eine Integration der Umsetzungsorientierung in Lehre und Nachwuchsförderung fordern. Entsprechende Möglichkeiten böten sich im Rahmen neuer Studiengänge, Graduiertenkollegs und inter- und transdisziplinärer Nachwuchsforschergruppen.

Darüber hinaus ist eine Intensivierung der Methodenausbildung unbedingt notwendig. Eine bessere Vernetzung zwischen Disziplinen und Universitäten kann eventuell Lücken im Lehrangebot schließen, wenn lokale Kapazitäten erreicht sind. Hier gilt es zu überlegen, in wie weit eine stärkere Einbindung der Fachorganisationen wie z.B. der Gesellschaft für Ökologie (GfÖ) zu einer Vernetzung der Universitäten und Fachhochschulen beitragen kann.

Als konkrete Handlungsempfehlungen für die Arbeit des Netzwerk-Forum-Projektes und Diversitas-Deutschland ergeben sich aus dieser Studie:

1. Die Erarbeitung eines tragfähigen Konzeptes zur langfristigen Bereitstellung und Pflege eines Online-Studienführers, um an Biodiversitätsforschung interessierten Studierenden einen besseren und jeweils aktuellen Überblick über das bestehende Lehrangebot an deutschen Universitäten und Fachhochschulen zu verschaffen.
2. Die Initiierung interdisziplinärer und universitätsübergreifender Kurse, z.B. als Sommer- oder Winterschulen, vor allem in Kooperation mit den Sozialwissenschaften.
3. Gleichermaßen die Initiierung von universitätsübergreifenden Methodenkursen in den Bereichen Statistik und Modellierung.
4. Eine Vermittlung von lehrinteressierten Praktikern an Hochschulen in Zusammenarbeit mit entsprechenden Fachorganisationen, um eine stärkere Integration angewandter Aspekte z.B. aus Naturschutz und Land-/Forstwirtschaft in die Hochschullehre zu erreichen.

5. Literatur

- Artner A und Siebert R (2006) Der Beitrag der sozialwissenschaftlichen Forschung zum Management von Biodiversität und Ökosystemen in Deutschland: ein Literaturreview. *Natur und Landschaft* 81(7) 371-375.
- Fischer M, Beck E., Boetius A, Gemeinholzer B, Hillebrand H, Weisser W W (2008) Zukunft der deutschen Biodiversitätsforschung. Ein Strategiepapier für das Forum für Forschungsförderung der Allianz der Deutschen Wissenschaftsorganisationen. 1-16. http://www.dfg.de/download/pdf/foerderung/grundlagen_dfg_foerderung/informationen_fac_hwissenschaften/lebenswissenschaften/zukunft_biodiversitaetsforschung.pdf.
- Gruppe (2004) Hochschule neu denken. Neuorientierung im Horizont der Nachhaltigkeit. Ein Memorandum – Quelle Internet www.uni-lueneburg.de/gruppe2004/seiten/memo.htm
- Kruse L. (2005) Verstehen ist kein Zufall. *Politische Ökologie* (93) 54-56.
- Marquard und Fischer (2010) Überblicksstudie zur Biodiversitätsforschung in Deutschland – Status und Trend-Analyse zur ökologischen Forschung. Unveröffentlicht.
- Parnesan C. (2006) Ecological and evolutionary responses to recent climate change. *Annual review of Ecology, Evolution and Systematics* 37: 637-669.
- R Development Core Team (2009). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org>.
- Schnell, R., Hill P.B. und Esser E. (1993) Methoden der empirischen Sozialforschung, München, Seiten 325ff.
- Thuiller W. (2007) Biodiversity: Climate change and the ecologist. *Nature* 448, 550-552 .
- Vilmer Handlungsempfehlungen zur Förderung einer umsetzungsorientierten Biodiversitätsforschung in Deutschland - Ergebnisse eines Professorensymposiums zur Förderung der Biodiversitätsforschung in Deutschland vom 30.9.bis 3.10.2007, Insel Vilm, BfN – Skripten 223, 2008.
- Walther, G-R, Roques, A, Hulme, PE, Sykes, MT, Pysek, P, Kuehn, I, Zobel, M, Bacher, S, Botta-Dukat, Z, Bugmann, H, Czucz, B, Dauber, J, Hickler, T, Jarosik, V, Kenis, M, Klotz, S, Minchin, D, Moora, M, Nentwig, W, Ott, J, Panov, VE, Reineking, B, Robinet, C, Semchenko, V, Solarz, W, Thuiller, W, Vila, M, Vohland, K, and Settele, J. (2009). Alien species in a warmer world - risks and opportunities. *Trends in Ecology and Evolution* 23: 686-693.

Anhang A

Ziele zukünftiger Biodiversitätsforschung (in Anlehnung an Diversitas International):

1. Entwicklung neuer Strategien und Ansätze zur Erfassung von Biodiversität; Untersuchung der Dynamik von Diversifizierung und der evolutionären Geschichte biotischer Gemeinschaften; Vorhersage evolutionärer Dynamik als Reaktion auf Umweltänderungen.
2. Bewertung der derzeitigen Biodiversität; Entwicklung einer wissenschaftlichen Grundlage für das Monitoring von Biodiversität; Verständnis und Vorhersage von Veränderungen in der Biodiversität.
3. Erweiterung der Biodiversitätsforschung und Forschung zu Ökosystem-Funktionen in Bezug auf räumliche Skalen und die Bandbreite an biologischen, hierarchischen Ebenen; Verknüpfung von Änderungen in der Ökosystemstruktur und -funktion einerseits und Ökosystem-Dienstleistungen andererseits; Abschätzung der Effekte von veränderten Ökosystem-Dienstleistungen auf den Menschen.
4. Politikberatung und Unterstützung von Entscheidungsträgern, um die nachhaltige Nutzung von Biodiversität zu unterstützen; Evaluierung der Effektivität von derzeitigen Schutzmaßnahmen; Erforschung von sozialen, politischen und ökonomischen Treibern für den Verlust von Biodiversität.

Anhang B

Sehr geehrte Damen und Herren,

Biodiversitätsforschung ist ein zentrales Thema in der deutschen Forschungspolitik und erfährt auf nationaler wie auf internationaler Ebene hohe Aufmerksamkeit. So wurde das Jahr 2010 unter dem Motto „Biodiversity is life“ zum International Year of Biodiversity von der IUCN deklariert. Um einen Beitrag zu den Zielen der UN-Konvention zur biologischen Vielfalt zu leisten, hat sich Deutschland verpflichtet, die Wissenschaft in diesem Bereich zu stärken. Ein entscheidender Faktor für eine dauerhafte Präsenz deutscher Expertise in der internationalen Biodiversitätsforschung ist dabei die Qualität der Nachwuchsförderung.

Die Hochschulrektorenkonferenz, Vizepräsident Prof. Dr. Klaus Dicke, hat die Hochschulen bereits auf der 7. Mitgliederversammlung am 24.11.2009 in Leipzig und in der 40. Sitzung der Mitgliedergruppe Universitäten darüber informiert, dass DIVERSITAS-Deutschland e.V. im Rahmen des Projektes 'Netzwerk-Forum zur Biodiversitätsforschung Deutschland' (gefördert durch das BMBF) eine Studie zum Stand der Nachwuchsförderung im Bereich Biodiversität durchführt. Ergebnis dieser Studie soll ein **online-Studienführer „Biodiversität“** auf der Webseite des Projektes (www.biodiversity.de) sein, der einen Überblick über das derzeitige Lehrangebot an deutschen Universitäten und Fachhochschulen gibt.

Um möglichst umfassende Informationen zu erhalten und alle relevanten Lehrangebote aufführen zu können, möchten wir uns nicht nur auf die direkt im Internet verfügbare Quellen stützen, sondern gezielt eine Umfrage zu diesem Thema unter den deutschen Universitäten und Fachhochschulen durchführen. Auf diesem Weg wollen wir die derzeitigen Lehrangebote erfassen, die für den Bereich Biodiversität relevant sind, dieses Stichwort aber nicht explizit im Titel führen. Zu den Lehrangeboten zählen sämtliche Lehrangebote einschließlich Praktika, Kurse und Vorlesungen, die regelmäßig angeboten werden und als Qualifikation im Bereich „Biodiversität“ gezählt werden können.

Sofern eine Aufführung Ihrer Lehrscherpunkte und Veranstaltungen im Studienführer „Biodiversität“ im Interesse Ihrer Hochschule liegt, möchten wir Sie daher herzlich bitten, die fünf kurzen Fragen auf beiliegendem Umfragebogen bis zum **8. Februar 2010** zu beantworten und an

folgende Adresse zurück zu senden: katja.schiffers@uni-potsdam.de oder Katja Schiffers, Universität Potsdam, Vegetationsökologie und Naturschutz, Maulbeerallee 2, 14469 Potsdam.

Mit freundlichen Grüßen,

Dr. Katja Schiffers

Universität Potsdam (Bearbeiterin des Teilprojekts 'Nachwuchsförderung im Bereich Biodiversitätsforschung')

Prof. Dr. Florian Jeltsch, Universität Potsdam (Teilprojektleiter Netzwerk-Forum für Biodiversitätsforschung)

Prof. Dr. Elisabeth Kalko

Universität Ulm (Chair DIVERSITAS-Deutschland e.V.)

Zum Verständnis von Biodiversität und Biodiversitätsforschung:

Biodiversität wird von der Konvention zur Biologischen Vielfalt (CBD) als die Variabilität der lebenden Organismen, innerartlich (genetische Diversität) und zwischenartlich (Artdiversität), sowie die Variabilität der Ökosysteme definiert. Sie umfasst ferner die Interaktionen dieser verschiedenen Ebenen. Ihr Erhalt, aber auch ihre nachhaltige Nutzung und die faire Aufteilung der sich daraus ergebenden Vorteile bilden das Zielsystem der Konvention.

Biodiversitätsforschung versteht sich entsprechend als ein interdisziplinärer und integrativer Forschungsbereich¹. Neben den zentralen biologischen Grundlagen wie Evolutionsbiologie, Taxonomie, Genetik, Populationsbiologie und Ökologie umfasst die relevante Forschung daher auch Disziplinen der Sozialwissenschaften wie Ökonomie, Recht und Umweltsoziologie und angewandte Richtungen wie Landschafts- und Raumplanung oder Stadtökologie und deren interdisziplinäre Zusammenarbeit.

¹siehe auch Mission von DIVERSITAS: http://diversitas-international.org/?page=about_mission

Lehrangebote an Ihrer Hochschule zur Nachwuchsförderung im Bereich Biodiversitätsforschung

Ausgefüllt durch / Kontakt:

Wichtige Internetadressen mit weiteren Informationen:

1a) In welchen grundständigen (Bachelor) und Aufbau-Studiengängen (Master) ist Biodiversität das *zentrale* Thema?

1b) Durch welche Lehrmodule ist dies im jeweiligen Studiengang umgesetzt?

2a) In welchen grundständigen (Bachelor) und Aufbau-Studiengängen (Master) spielt Biodiversität eine *wichtige* Rolle?

2b) Durch welche Lehrmodule ist dies im jeweiligen Studiengang umgesetzt?

3) Durch welche Forschungsschwerpunkte an der Hochschule ist die Thematik und Lehre im Bereich Biodiversität weiter unterlegt?

4) Werden an Ihrer Hochschule Blockkurse, Sommer-/oder Winterschulen zum Thema Biodiversität durchgeführt, die auch für Studierende anderer Studiengänge und Hochschulen offen sind? Wenn ja, welche?

5) Haben Sie Interesse, an einem deutschlandweiten Programm teilzunehmen, das den Informationsaustausch über diese Thematik bei Studierenden und deren Teilnahmemöglichkeiten an solchen Veranstaltungen erleichtern soll? Wenn ja, würden wir in diesem Fall gerne mit Ihnen direkt in Kontakt treten.

Ggf. Ansprechpartner für Frage 5:

Vielen Dank für Ihre Mühe.

Anhang C

Ein wichtiges Ziel des Netzwerk-Forum Projektes ist, Defizite in der Lehre im Bereich Biodiversitätsforschung aufzudecken und darauf basierend Vorschläge zur Verbesserung der Ausbildung zu formulieren und umsetzen zu helfen.

Neben einer Auswertung der derzeitigen Lehrangebote an deutschen Universitäten und Fachhochschulen möchten wir dazu auch die Erfahrung der aktiv im Bereich Biodiversität Forschenden – also Ihnen – nutzen, um auf direktem Weg zu erfahren, wo in der Praxis Schwachstellen in der Ausbildung zu Tage treten.

Defizite im Bereich der Ausbildung

1. Wie wichtig sind Kenntnisse in den folgenden Bereichen für die Durchführung Ihres Projektes (1 – unwichtig, 5 – sehr wichtig) und wie stark sind diese Kenntnisse im Durchschnitt bei den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des Projektes (PostDocs, Promovierende, Studierende) und Bewerberinnen und Bewerbern für Projektstellen ausgeprägt (1 – schwach ausgeprägt, 5 – sehr stark ausgeprägt):
 1. Taxonomie/Systematik der Pflanzen
 2. Taxonomie/Systematik der Tiere
 3. Taxonomie/Systematik der Pilze
 4. Theoretische Grundlagen zum Thema Biodiversität
 5. Schnittstelle Genetik - Biodiversitätsforschung
 6. Schnittstelle Evolution/Phylogenie - Biodiversitätsforschung
 7. Schnittstelle Naturschutz – Biodiversitätsforschung
 8. Schnittstelle Ökosystemfunktion und -dienstleistungen - Biodiversitätsforschung
 9. Schnittstelle Biodiversität – Anthropogene Nutzung von Ökosystemen
 10. Schnittstelle Geographie - Biodiversitätsforschung
 11. Schnittstelle Sozioökonomie – Biodiversitätsforschung
 12. Schnittstelle Politik – Biodiversitätsforschung
 13. Schnittstelle Wirtschaftswissenschaften – Biodiversitätsforschung
 14. Schnittstelle Humanbiologie/Medizin – Biodiversitätsforschung

2. Welche weiteren inhaltlichen Kenntnisse sind zur Durchführung Ihres Projektes wichtig und wie stark sind sie ausgeprägt?

3. Wie wichtig sind Fähigkeiten und Kenntnisse in folgenden methodischen Bereichen für die

Anhang D

Hochschule	Bundesland	Anzahl Veranstaltungen
Aachen	NRW	14
Anhalt	SA	4
Augsburg	BY	1
Bayreuth	BY	72
Berlin (FU)	B	20
Berlin (HTB)	B	2
Berlin (HU)	B	40
Berlin (TU)	B	3
Bielefeld	NRW	22
Bochum	NRW	93
Bonn	NRW	62
Braunschweig	NDS	14
Bremen	HB	25
Clausthal	NDS	2
Cottbus	BB	6
Darmstadt	HE	10
Dortmund	NDS	2
Dresden	SN	1
Düsseldorf	NDS	26
Eberswalde	BB	8
Erlangen-Nürnberg	BY	16
Frankfurt M	HE	37
Freiburg	BW	39
Giessen	HE	25
Göttingen	NDS	73
Greifswald	MV	16
Halle	SA	7
Hamburg	HH	46
Hannover	NDS	20
Heidelberg	BW	30
Hohenheim	BW	22
Jena	TH	90
Kaiserslautern	RP	16
Karlsruhe	BW	15
Kassel	HE	19
Kiel	SH	50
Koblenz Landau	RP	10
Köln	NRW	25
Konstanz	BW	15
Leipzig	SN	31
Lüneburg	NDS	3
Mainz	RP	10
Marburg	HE	43
München	BY	96
München (TU)	BY	43
Münster	NRW	56
Nürtingen	BW	2
Oldenburg	NDS	37
Osnabrück	NDS	28
Potsdam	BB	39

Hochschule	Bundesland	Anzahl Veranstaltungen
Regensburg	BY	50
RheinMain	HE	1
Rostock	MV	14
Rottenburg (FH)	BW	2
Saarland	SL	2
Stuttgart	BW	8
Trier	RP	14
Tübingen	BW	35
Ulm	BY	15
Weihenstephan	BY	2
Würzburg	BY	16
Zittau	SN	9
Zittau Görlitz	SN	4