

Einführungstext

Ein deutsches Zentrum für integrative Biodiversitätsforschung

Aufgaben der integrativen Biodiversitätsforschung

Die Biodiversitätsforschung ist ein neues, dynamisches Forschungsfeld unter dem Dach der Lebenswissenschaften, das wissenschaftliche Expertise aus verschiedensten Fachdisziplinen der Natur-, Lebens- und Geisteswissenschaften zusammen führt. Die heutige Biodiversitätsforschung geht weit hinaus über den klassischen Ansatz der Entdeckung, Beschreibung und Erfassung der Vielfalt vom Genen, Arten und Lebensgemeinschaften an Land und im Wasser, sowie ihrer Ordnung unter den Gesichtspunkten der Verwandtschaft und Evolution. Hinzugekommen ist die Erforschung der Wirkung von Umwelteinflüssen auf die Biodiversität. Zudem rückt mehr und mehr die Bedeutung der Biodiversität für die Funktion und Stabilität von Ökosystemen und deren Leistungen für den Menschen in den Mittelpunkt. Durch den dramatischen Schwund der Biodiversität aquatischer und terrestrischer Ökosysteme im Zuge des globalen Wandels und deren damit einhergehender Degradierung und funktionellen Veränderung haben diese neuen Themen eine außerordentlich hohe Relevanz erhalten. Wissenschaftliche Konzepte zur Artenvielfalt, zu den Leistungen von Ökosystemen und zu ihrem Schutz betreffen über die Naturwissenschaften hinaus auch die Sozial-, Rechts- und Wirtschaftswissenschaften, die diese Leistungen bewerten und anders gelagerten wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Interessen gegenüber abwägen müssen.

Die integrative Biodiversitätsforschung beschäftigt sich daher mit einem komplexen ökologischen und evolutionsbiologischen Gefüge der Vielfalt von Genen, Organismen und Lebensgemeinschaften und deren Wechselwirkungen mit der belebten und unbelebten Umwelt. Dies geht bis hin zu wirtschaftlichen, ethischen und rechtlichen Aspekten des Erhalts und der Nutzung von Ökosystemen. **Diese Komplexität begründet die Vielschichtigkeit und Interdisziplinarität der Biodiversitätsforschung sowie die Bedeutung integrativer Ansätze zur wissenschaftlichen Synthese der vielfältigen Informationen.**

Neue Themen und Methoden integrativer Biodiversitätsforschung

Aus naturwissenschaftlicher Sicht sind, wie oben dargelegt, vor allem Fragen der Aufrechterhaltung und Funktion der Vielfalt von Genen, Populationen und Arten in einem Ökosystem, der Interaktionen von Organismen untereinander und mit ihrer unbelebten Umwelt sowie der Anpassung auf allen biologischen Organisationsebenen an den globalen Wandel von höchstem Interesse. **Neue Methoden und Synthesewerkzeuge stehen zur Verfügung**, darunter molekulargenetische Methoden der beschleunigten Biodiversitätserfassung, fortgeschrittene Methoden in der Fernerkundung und Umweltmesstechnik und -analytik und neue Ansätze der mathematischen Modellierung von Ökosystemprozessen und der statistischen Analyse grosser, viele Einzelstudien übergreifender, Datensätze. Die Erhebung, Analyse und Synthese komplexer interdisziplinärer Datensätze und Informationen ist dabei ein wesentliches Merkmal der Forschungsrichtung. Die neuen Methoden und Forschungsansätze ermöglichen es, das komplexe Forschungsgebiet besonders schnell voran zu bringen und tragen zu seiner Integration bei.

Aus den vielfältigen Informationen der Biodiversitätsforschung gilt es, allgemeingültige Theorien und Erklärungen für die Entwicklung der Biodiversität und ihre Bedeutung für das Funktionieren unserer Ökosysteme abzuleiten. Dies erfordert die Entwicklung der in Deutschland bisher weitgehend vernachlässigten Forschungsrichtung der „**Synthese und Theoriebildung in der Biodiversitätsforschung**“. Sie wird besonders wichtig, wenn es darum geht, die genauen Ursachen für den rasanten Artenschwund vor dem Hintergrund des globalen Umweltwandels zu verstehen und Prognosen und Handlungsoptionen für die Zukunft zu entwickeln. In diesem Zusammenhang gewinnen neben grundlegenden ökologischen und evolutionsbiologischen Mechanismen auch wissenschaftlich fundierte Vorstellungen über einen effektiveren Arten- und Ökosystemschutz als bisher betrieben besondere Bedeutung. Allerdings ist diese **moderne Naturschutzforschung** in Deutschland noch kaum etabliert. Erkenntnisfortschritte in der Biodiversitätsforschung wurden deshalb bisher selten in effektive, integrierte und nachhaltige Schutzkonzepte umgesetzt. Hierzu müssen auch **Ansätzen der Wirtschafts-, Sozial- und Rechtswissenschaften integriert** werden. Ausgehend von einer naturwissenschaftlichen Basis können so nachhaltige gesellschaftliche und wirtschaftliche Entwicklungen gefördert werden.

Bedeutung zentraler Strukturen für die Integrative Biodiversitätsforschung

Im Vergleich mit dem internationalen Stand fehlt es der neuen Querschnittsdisziplin in Deutschland an innovativen zentralen Strukturen zur wissenschaftlichen und methodischen Integration und Synthese. In anderen Ländern ist es bereits gelungen, die traditionelle Zersplitterung für die Biodiversitätsforschung relevanter Disziplinen und Methoden durch Integration an einem Ort zu überwinden und somit einen enormen Mehrwert zu erzielen. Der Erfolg und die große internationale Sichtbarkeit etwa des "Institute for Biodiversity and Ecosystem Dynamics (IBED)" der Universität Amsterdam/NL sowie des "National Center for Ecological Analysis and Synthesis (NCEAS)" in Santa Barbara/U.S.A. führen zu weiteren Initiativen, etwa der kürzlich durch die National Science Foundation der U.S.A. erfolgten Ausschreibung eines vor allem der Erforschung der Wechselwirkungen biologischer Systeme mit dem globalem Wandel gewidmeten „Environmental Synthesis Center“.

In Deutschland wird funktionelle Biodiversitätsforschung auf ausgewählten und räumlich definierten Flächen in interdisziplinären Verbundprojekten mit DFG- oder BMBF-Förderung erfolgreich durchgeführt. In diesen Projekten kooperieren Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus verschiedenen Forschungseinrichtungen, insbesondere den Hochschulen. Bei der Forschergruppe „Ecuador“ sind dies beispielsweise 17 Universitäten und 2 außeruniversitäre Einrichtungen. Die projektorientierte interdisziplinäre Zusammenarbeit ist in der deutschen Biodiversitätsforschung also sehr gut etabliert. **Was fehlt, um die nächste Ebene zu erreichen, ist eine zentrale Einrichtung für integrative Biodiversitätsforschung, die die notwendige ökologische, evolutionsbiologische und methodische Expertise bündelt, dadurch fach- und skalen-übergreifende Synthese und die Katalyse innovativer Ideen und Projekte erheblich beschleunigt und der deutschen Biodiversitätsforschung einen guten Platz im internationalen Wettbewerb sichert.** Ein Zentrum käme jetzt vor dem Hintergrund der Erfolge der DFG-Forschungsverbünde sowie der rasanten internationalen Entwicklungen genau im richtigen Moment.

Gegenüber in Deutschland bereits existierenden dezentralen Verbänden würde sich ein solches Zentrum durch hervorragende Ausstattung, starke Interdisziplinarität sowie durch die Kombination von theoretischer mit experimenteller Biodiversitätsforschung auszeichnen und könnte so international exzellente Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der Grundlagenforschung anziehen.

Merkmale des Zentrums für Integrative Biodiversitätsforschung und Strukturvorschlag

Das Zentrum besteht aus drei Elementen:

- 1) international herausragende, permanente Arbeitsgruppen,
- 2) im Rahmen eines „Advanced Study Programs“ international ausgeschriebene, kurz- und mittelfristige Projekte mit
 - a. Postdoc-Stipendien,
 - b. Gastforschungs-Aufenthalten,
 - c. temporären Arbeitsgruppen,
- 3) hervorragende, attraktive Infrastruktur.

1) **Die permanenten Arbeitsgruppen** beschäftigen sich mit folgenden Leitthemen des Zentrums:

- a. Synthese und Theoriebildung in der Biodiversitätsforschung,
- b. Ökologische Forschung mit Schwerpunkt auf ökologischen Interaktionen,
- c. Evolution und Adaptation von Organismen und Lebensgemeinschaften,
- d. wissenschaftliche Grundlagen des Naturschutzes.

Die vier Leitthemen werden durch mindestens vier Arbeitsgruppen mit jeweils einer gut ausgestatteten Professur vertreten. Jede Arbeitsgruppe besteht aus mehreren Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern sowie technischen Angestellten und hält die notwendigen bioinformatischen Kenntnisse im speziellen Forschungsgebiet vor. Das wissenschaftliche Personal des Zentrums muss durch internationale Exzellenz im Bereich der Biodiversitätsforschung ausgewiesen sein.

2) Durch **das Advanced Study Program** erhält das Zentrum einen hohen Anteil an kompetitiv ausgewählten exzellenten Postdocs sowie wissenschaftlichen Gästen als internationaler "think tank". In diesem Sinne stellt das Zentrum auch eine offene Plattform dar, auf der Gastforschende (z.B. im Sabbatical) eigene Fragestellungen bearbeiten, aber auch an dort laufenden Forschungen mitwirken können. Hohe Erwartungen werden mit der Vergabe von Postdoc-Stipendien für die Zeit von 1-3 Jahren verknüpft, die nicht direkt einer Arbeitsgruppe zugeordnet sein müssen, sondern durch interdisziplinäre Forschung übergreifende Themengebiete bearbeiten können. Darüber hinaus sollen Mittel ausgeschrieben werden um international zusammengesetzte externe Arbeitsgruppen wiederkehrend an das Zentrum einzuladen, zur Bearbeitung längerfristiger Syntheseprojekte. Ein externes, international besetztes Gremium entscheidet jährlich über die Themen- und Stipendienvergabe. Dies wird ähnlich bereits im IBED (Amsterdam) und NCEAS

(Santa Barbara) praktiziert und trägt zur deutlichen Forschungsexzellenz dieser Institutionen bei.

- 3) Der Anreiz für die Mitarbeit im Zentrum besteht neben den hervorragenden Interaktions- und Kooperationsmöglichkeiten auch im Zugang zu einer **hervorragenden Infrastruktur**. Diese schafft ausgezeichnete Möglichkeiten zur Messung und Analytik in Feld- und Laborforschung sowie für Experimente und Langzeitbeobachtung, z.B. durch die Anbindung an bestehende Langfrist-Freilandexperimente und Langzeitobservatorien. Bezüglich Laborkapazität ist beispielsweise an molekulargenetische Methoden und Umweltanalytik gedacht. Es soll ein hoher Standard in der Datenhaltung, -assimilation und -verfügbarkeit geboten werden, sowie eine herausragende biodiversitätsinformatische Unterstützung gewährleistet sein, um so den Zugang der Gruppen zu Biodiversitätsdaten und Technologien der Biodiversitätsanalyse zu sichern.

Um die Einrichtung des Zentrums sollen sich Universitäten bewerben, die Exzellenz in der Biodiversitätsforschung und eine entsprechende Grundausstattung weiterentwickeln und verstetigen wollen. Die Betreuung des Zentrums kann in den Händen einer oder mehrerer Universität(en) liegen, wenn das Managementkonzept schlüssig ist. Anbindung lokaler außeruniversitärer Forschungseinrichtungen an das Zentrum kann dabei von Vorteil sein. Bestehende Profile der interessierten Universitäten können in das Zentrum integriert werden, wobei die Forschung mit den vier Leitthemen in Einklang gebracht werden muss. Die Zielsetzung des Zentrums, nämlich die integrative, interdisziplinäre Biodiversitätsforschung mit einem Schwerpunkt auf Synthese, kann nur durch räumliche Nähe der Arbeitsgruppen gewährleistet werden. **Dies bedeutet, dass das Zentrum in einem eigenen Gebäude realisiert werden muss.**

Mit der Einrichtung des Zentrums für Biodiversitätsforschung sollen die existierenden inhaltlichen und strukturellen Lücken in der deutschen Wissenschaftslandschaft durch ein innovatives Forschungsprofil und eine kohärente Struktur geschlossen und bestehende Stärken in der funktionellen Biodiversitätsforschung ausgebaut werden. Durch die Ergreifung einer solchen zeitgemäßen Initiative kann die deutsche Biodiversitätsforschung eine hohe internationale Sichtbarkeit erreichen.

Unter Beteiligung von: Prof. Dr. Markus Fischer, Prof. Dr. Erwin Beck, Prof. Dr. Jörg Bendix, Prof. Dr. Antje Boetius, Prof. Dr. Francois Buscot, Dr. Birgit Gemeinholzer, Prof. Dr. Helmut Hillebrand, Prof. Dr. Wolfgang W. Weisser, Dr. Roswitha Schönwitz