



BiK^F | Biodiversität und Klima
Forschungszentrum

HESSEN



LOEWE

ABSCHLUSSBERICHT



**LOEWE-Zentrum
BiK-F – Biodiversität und Klima
Forschungszentrum**

Inhalt

- 2 Statement des Koordinators
- 3 Projektinhalte
- 3 Wissenschaftlich-technische Ausgangslage
- 3 Im Rahmen des LOEWE-Projekts erreichte Erkenntnisse und getätigte Entwicklungen
- 7 Erreichte Strukturentwicklung
- 8 Erreichte Bedeutung/Stellung im Themen-/Forschungsfeld
- 9 Wichtigste Meilensteine des Projekts
- 11 Weitere Informationsmöglichkeiten
- 11 Zahlen und Fakten
- 12 Kurzvorstellung der beteiligten Hochschulen und Forschungsinstitute
- 14 Impressum

Am 1. Juli 2008 nahm das Biodiversität und Klima Forschungszentrum (BiK-F) seine Arbeit auf. Es war das größte der durch die Hessische Landes-Offensive zur Entwicklung Wissenschaftlich-ökonomischer Exzellenz (LOEWE) geförderten Zentren und die erste Einrichtung weltweit, die sich in solch breitem Umfang der **vielfältigen Wechselwirkungen zwischen Biodiversität und Klima** annahm. In den nun knapp sieben Jahren seiner Existenz wurde es zu einer renommierten Adresse für organismische Klimafolgenforschung in Deutschland – und Anfang Januar 2015 als sechstes Institut der Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung verstetigt und in deren Organisations- und Entscheidungsstruktur integriert.

Das LOEWE-Zentrum BiK-F setzt neue Maßstäbe für disziplinenübergreifende Zusammenarbeit auf allen Maßstabsebenen – räumlich vom Gen bis zum Ökosystem, zeitlich bei der Erforschung von wenige Jahre dauernden Anpassungsprozessen wie auch von Millionen Jahre andauernden Erdperioden. Zudem hat es einen bedeutenden profil- und strukturbildenden Mehrwert für alle beteiligten Partneereinrichtungen – neben der federführenden Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung (SGN) sind dies die Goethe-Universität (GU), das Institut für sozial-ökologische Forschung (ISOE), der Deutsche Wetterdienst und verschiedene Unternehmen. BiK-F prägt deren künftige strategische Entwicklung, was ersichtlich ist aus der klaren Schwerpunkt- und Profilbildung im Bereich der Biodiversitätsforschung bzw. der Forschung zur Interaktion zwischen Klimawandel und Biodiversität. Ermöglicht wird ein solch übergreifendes Arbeiten auch durch mehrere hochmoderne, leistungsstarke Infrastrukturen (molekularbiologisches Laborzentrum, Daten- und Modellierungszentrum, Isotopenlabor und Mesokosmenhalle), die mit der Verstetigung übernommen wurden und jetzt ganz Senckenberg und seinen Partnern zur Verfügung stehen.

Das Forschungszentrum ist in der hessischen, nationalen und internationalen Forschungslandschaft hervorragend etabliert, wurde vom Wissenschaftsrat als „exzellent“ evaluiert und erzielt laufend hochspannende Ergebnisse. So zeigen unsere Forschungen eindeutig: Der Klimawandel ist inzwischen unverkennbar und auf allen Ebenen in den „Ökosystemen“ angekommen, ihr Umbau hat bereits begonnen. Wie rasch Arten und Ökosysteme darauf reagieren können, hängt von den Anpassungsmöglichkeiten der Organismen und den Ausbreitungsmöglichkeiten der verschiedenen Arten ab. Um die Gesellschaft beim Umgang mit dem Klimawandel und seinen Folgen zu unterstützen, werden außerdem sozial-ökologische Systeme erforscht und Entscheidungsgrundlagen und Managementkonzepte erarbeitet: Grundlagenforschung mit hochaktuellem Anwendungsbezug, die gewährleistet, dass dieses junge und dynamische Forschungszentrum auch weiterhin wichtige Erkenntnisse zu diesen für die Menschheit so elementaren Themen beitragen wird.



Prof. Dr. Dr. h. c. Volker Mosbrugger
Generaldirektor der Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung
und wissenschaftlicher Koordinator des LOEWE-Zentrums BiK-F



Projekthalte

Wissenschaftlich-technische Ausgangslage

Der anthropogene Klimawandel wird heute als globale Herausforderung mit weitreichenden gesellschaftlichen und volkswirtschaftlichen Konsequenzen wahrgenommen. Entsprechend liegt derzeit ein starker Fokus der wissenschaftlichen Forschung darauf, **Ursachen und Folgen des Klimawandels** in Vergangenheit und Gegenwart zu analysieren. Ein zweites aktuelles Schwerpunktthema ist die Erforschung der **biologischen Vielfalt** sowie die Analyse der Folgen des Verlustes biologischer Vielfalt für Ökosystemleistungen und damit für die Lebensgrundlage des Menschen. Zwei überstaatliche UN-Gremien an der Schnittstelle von Wissenschaft und Politik, zu denen BiK-F Zuarbeit leistet, belegen die herausragende gesellschaftliche Bedeutung beider Themen: Das 1988 eingerichtete Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) und die 2012 etablierte Intergovernmental Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES).

BiK-F erforscht die aktuellen und vergangenen Wechselwirkungen zwischen den beiden zentralen wissenschaftlich und gesellschaftlich relevanten Themen Klimawandel und Biodiversität in fast allen Weltregionen – an Land, in Süßgewässern und im Meer. Hierfür ist die enge Verbindung von Bio- und Geowissenschaften sowie sozial-ökologischer Forschung in dieser Form weltweit einzigartig. Die Forschungsarbeit gliedert sich dabei nach drei verschiedenen Zeithorizonten:

Auf einer langen, **geologischen und makroevolutionären** Zeitskala werden mittels phylogenetischer, genomischer und isotopengeochemischer Methoden die Wechselwirkungen zwischen Klima, geologischen Prozessen und Biodiversität im Laufe der Erdgeschichte erforscht und modelliert. Auf einer kürzeren, **ökologischen** Zeitskala werden durch Freilandmessungen, Analysen von Sammlungsdaten, makroökologische Methoden, Satellitenbilddatenauswertung und Modellierung die Auswirkungen des Klimawandels auf Arten, Lebensgemeinschaften und Ökosystemfunktionen sowie auf die Gesundheit von Mensch und Tier unter-



Anhand einer zwei Milligramm schweren Gesteinsprobe konnte bewiesen werden, dass der Mount Everest – und auch das dahinter liegende Tibetplateau – bereits seit 17 statt seit 8 bis 10 Millionen Jahren existieren. Für Klima- und Evolutionsforscher ist dies von großer Bedeutung.

sucht. Auf einer kurzen, **mikroevolutionären** Zeitskala wird zudem mit genetischen und genomischen Methoden sowie mit Labor- und Freilandexperimenten die Anpassung von Arten und Lebensgemeinschaften an den Klimawandel analysiert. Zusätzlich dient BiK-F der **angewandten Forschung**, dem wissenschaftlichen Service und der Beratung unterschiedlicher gesellschaftlicher Gruppen: In einem **Laborzentrum** werden Beratung und Dienstleistungen zu genetischen, genomischen und isotopengeochemischen Methoden und Analysen zur Verfügung gestellt. Das **Daten- und Modellierzentrum** nutzt Simulationen, um Wechselwirkungen zwischen (Paläo-) Klima, Biodiversität und Ökosystemfunktionen zu entschlüsseln und für die Zukunft zu projizieren; gleichzeitig dient es der Bereitstellung, Analyse und Speicherung großer Datensätze. Schließlich werden Forschung zu **sozial-ökologischen Systemen** geleistet sowie Entscheidungsgrundlagen und Managementkonzepte erarbeitet. Eine große Rolle spielen Wissenstransfer und Öffentlichkeitsarbeit.

Im Rahmen des LOEWE-Projekts erreichte Erkenntnisse und getätigte Entwicklungen

Im Projektbereich „Evolution und Klima“ wurden die enormen **Auswirkungen der Hebung von Gebirgen sowohl auf Klima- und Landschaftsentwicklung** als auch auf das Vorkommen von **Tier- und Pflanzenarten** untersucht. Wie sich die Topographie der großen Gebirgszüge unseres Planeten im Laufe der Erdgeschichte entwickelt hat und welche Bezüge zu sich wandelnden Klimabedingungen bestehen wurde in internationaler und interdisziplinärer Zusammenarbeit erforscht. Ein Schlüsselergebnis dabei war, dass der Mount Everest im Zentralhimalaya schon vor über

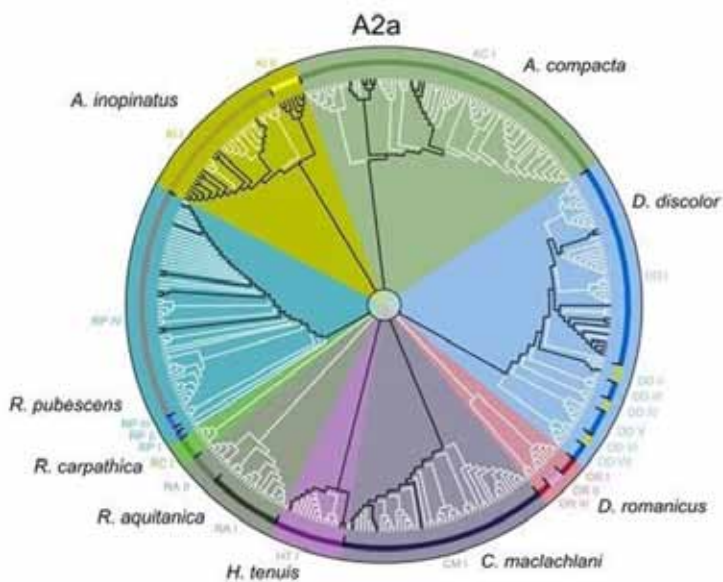


Halten Ökosysteme zusammen: Trompeterhornvögel spielen als Samentransporteur eine zentrale Rolle für den Erhalt südafrikanischer Wälder; bestimmte Baumarten können sich dank der Vögel vermutlich auch besser an den Klimawandel anpassen.

17 Millionen Jahren Einfluss auf die Dynamik des indischen Monsuns genommen hat. Wie sich gekoppelte **Gebirgsbildungsprozesse und Klimaänderungen auf die Entstehung neuer Arten** auswirkten, ist im Detail bisher nur unzureichend bekannt. BiK-F-Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler haben hier insbesondere zur **Rekonstruktion globaler Klimaveränderungen** entscheidende Beiträge geliefert. Diese umfassen sehr unterschiedliche Zeiträume: Vom Nachweis tropenähnlicher Bedingungen in der Antarktis vor ca. 50 Millionen Jahren bis hin zu Niederschlagsrekonstruktionen im Indo-Pazifik über die vergangenen 24.000 Jahre. Wie schnell sich **neue Arten** unter solchen Klimawandelbedingungen im Laufe der Erdgeschichte bilden und **existierende Arten aussterben** ist seit jeher eine zentrale Frage der Bio- und Geowissenschaften. Im Projektbereich „Evolution und Klima“ wurden konzeptionelle und methodische Entwicklungen vorangetrieben, die es ermöglichen, fossile und rezente, genetische Daten zu integrieren, um die **Artbildungs- und Aussterberaten im Laufe der Erdgeschichte besser zu ermitteln**. Durch Anwendung dieser Konzepte und Methoden können wir die Artenzahl auf der Erde im Laufe der Entwicklung des Lebens besser abschätzen.

Ein wichtiges Ziel im Projektbereich „Biodiversitätsdynamik und Klima“ war es, den **Einfluss des Klimas auf ökologische Lebensgemeinschaften und Ökosystemfunktionen** zu verstehen. Hier gelang es, Me-

thoden, die für Landlebewesen entwickelt wurden, neu auf den aquatischen Bereich auszuweiten. Ein Ergebnis war, dass in Gewässern lebende Arten ihre Verbreitungsgebiete genauso stark verschoben werden wie die terrestrischen Arten, um beim Klimawandel ihrer „Klimakomfortzone“ zu folgen. Was die Häufigkeit des Vorkommens einzelner Arten anbelangt, reagieren aquatische Arten aber weniger stark auf den Klimawandel als Landlebewesen. Hinsichtlich der **Auswirkungen des Klimas auf die Organisation von Lebensgemeinschaften** zeigte sich, dass Netzwerke zwischen interagierenden Tieren und Pflanzen in den Tropen entgegen herrschenden Hypothesen weniger spezialisiert sind, als in den gemäßigten Breiten. Tropische Artengemeinschaften sind damit möglicherweise stabiler als bisher angenommen. Weiter konnten wir zeigen, dass Vögel eine entscheidende Rolle spielen, um Pflanzensamen zwischen Waldfragmenten auszubreiten und es damit Pflanzen erlauben, auf räumliche Verschiebungen ihrer „Klimakomfortzone“ zu reagieren. Die Erforschung der **Auswirkungen des Klimawandels auf Vorkommen und Ausbreitung von Parasiten und Krankheiten von Mensch und Tier** ergab, dass es bereits jetzt zu einer klimatisch bedingten Arealverschiebung von Arthropoden (z. B. Stechmücken) kommt und mit dieser zu einer Zunahme vektor-assoziiierter Infektionskrankheiten. So wurde im Jahr 2014 der weltweit nördlichste Fund der Sandmücke publiziert; die Mücke ist ein potentieller Überträger der Krankheit Leishmaniose.



Von neun untersuchten europäischen Wasserinsektenarten sterben laut Modellierungen unter zukünftigen Klimabedingungen zwar keine Arten aus, alle verlieren aber einen Großteil der Vielfalt innerhalb der Arten (genetische Vielfalt).



Eisbär – das Symbol der Arktis gibt es bereits seit 600.000 Jahren. Sein Erbgut zeigt, dass die Art schon mehrere Klimaschwankungen hinter sich hat.

Die Aufgabe des Projektbereichs „Anpassung und Klima“ war, die **Anpassung und genetische Vielfalt von Arten und Lebensgemeinschaften unter Klimawandelbedingungen** zu untersuchen. Es wurden vor allem Prozesse erforscht, die infolge ökologischer Anpassungen oder durch rasche genetische Selektion innerhalb weniger Generationen auftreten. Ein Durchbruch gelang auf dem Gebiet der **Projektion genetischer Diversität innerhalb von Arten unter Klimawandelbedingungen**. Hier konnte gezeigt werden, dass bei aquatischen Insekten unter zukünftigen Klimabedingungen zwar keine Arten aussterben, aber ein Großteil der genetischen Linien verloren geht. Der Klimawandel kann also Arten genetisch verarmen lassen und damit ihr Anpassungspotenzial verringern. Zum Thema „**multiple Stressoren**“ konnte gezeigt werden, dass sich der Einfluss von Pestiziden auf Organismen und Lebensgemeinschaften unter Klimawandelbedingungen verändert. Die Umweltverträglichkeit von bisher als sicher geltenden Pestiziden

muss unter zukünftigen Temperaturbedingungen gegebenenfalls neu bewertet werden. Ein weiterer Meilenstein war die Entwicklung von **Methoden zur Analyse von Lebensgemeinschaften aus Umweltpollen mittels eDNA-Metabarcoding**. Neue Hochdurchsatzsequenziermethoden ermöglichen die Erfassung und Analyse von Pilzen und anderen Mikroorganismen in komplexen Ökosystemen in bisher nicht gekannter Auflösung. Wir nutzen diese Verfahren nun, um Verschiebungen in der Diversität und Ökosystemfunktion mikrobieller Lebensgemeinschaften unter sich ändernden Umweltbedingungen zu verstehen. Schließlich konnte eine neue Methode zur **genomischen Untersuchung historischer Sammlungsbelege** entwickelt werden, die es ermöglicht, genetische und genomische Veränderungen der vergangenen 200 Jahre anhand von Sammlungsmaterial zu rekonstruieren und damit eine Projektion in die Zukunft vorzunehmen.

Der Projektbereich „Laborzentrum“ etablierte erfolgreich **genomische Forschung** und Service für genetische/genomische Arbeiten am BiK-F, um sowohl **langskalige Evolutionsprozesse als auch rasche Adaptation an Klimabedingungen** zu untersuchen. Nach dem Motto „Aus der Vergangenheit lernen, um die Zukunft zu verstehen“ wird untersucht, **wie Evolution zur Entstehung und Anpassung biologischer Vielfalt führt**. Am Erbgut von Eis- und Braunbären konnten wir zeigen, dass Eisbären nicht, wie lange vermutet, eine Population von Braunbären sind, sondern eine alte und eigenständige Linie, die vor 600.000 Jahren entstand. Darüber hinaus konnten wir zeigen, dass Evolution nicht immer geradlinig verläuft, sondern **Prozesse wie Hybridisierung auch bei Tieren zu Genfluss zwischen Arten führt** und zusammen mit mobilen genetischen Elementen die genomische Diversität beeinflussen. Vergleichende Genomstudien an Zuckmücken identifizierten mehrere Kandidatengene, die für Anpassungen an Habitate mit unterschiedlichem Klima verantwortlich sind, welches sich über physikalische und chemische Wasserparameter auf die Tiere auswirkt. Studien zur **genomischen Anpassung** von Landschnecken an regionales Klima erbrachten ähnliche Ergebnisse, die über die Entwicklung des Organismus mit den beobachteten klimatischen Nischenunterschieden in Verbindung

gebracht werden können. Es zeigte sich zudem, dass **Hybridisierungen zwischen Arten klimagetrieben** sein können. Für diese Arbeiten wurden neue analytische Strategien für Nicht-Modellorganismen entwickelt, die auf intensives Interesse stießen. Die Arbeiten dieses Projektbereichs bilden damit die Grundlagen, um **Biodiversität, Anpassung und Evolution genomisch zu verstehen**, und etablieren diese **Methodik als integratives Element** am LOEWE-Zentrum BiK-F. Das BiK-F-Laborzentrum wird zudem auch durch Senckenberg-Arbeitsgruppen intensiv genutzt. Geplant für die Generierung von 30.000 Sequenzen pro Jahr, produzierte es in 2014 über 130.000 Sequenzen und macht BiK-F zu einer **weltweit führenden Einrichtung** zur Erfassung genetischer Biodiversität.

Ziel des Projektbereichs „Daten- und Modellierzentrum war, **Computer-basierte Modelle zu entwickeln, welche die Wechselwirkungen zwischen Biodiversität, Ökosystemfunktion und Klima** darstellen, sowohl um das allgemeine Systemverständnis zu verbessern, als auch für die angewandte Klimafolgenforschung. Außerdem wurden zentrale Infrastruktureinheiten (Speicher, Cluster-Computing, Massive RAM Computing, Cloud Computing) aufgebaut und Strukturen geschaffen, um den Wissenstransfer im

*Globale Modellierungen ergaben, dass Flechten wie *Xanthoria parietina* weltweit gewaltige Mengen an Kohlendioxid und Stickstoff speichern.*



Institut, insbesondere zwischen Bio- und Geowissenschaften, zu fördern. Meilensteine waren hier z. B. die Entwicklung verschiedener **Datenbanken** für heterogene Primärdaten sowie spezifische Datenbanken für die Flora und Vegetation von Westafrika. **Klimamodellläufe** wurden durchgeführt, durch die wir neue Erkenntnisse über die Bedeutung der Landoberfläche und des Mittelmeers für den Monsun in Asien, Afrika und das Mittelmeerklima gewonnen haben. Außerdem wurden große Fortschritte bei **der Entwicklung sogenannter Dynamischer Globaler Vegetationsmodelle** erzielt, insbesondere in Bezug auf die Darstellung funktionaler Diversität in Ökosystemen, die Modellierung europäischer Wälder sowie die Bedeutung von Feuer und Großherbivoren in den Tropen. Avancierte statistische Verfahren und Modelle wurden entwickelt, um die Populationsdynamik und Areale von Organismen zu modellieren, welche in zahlreichen Projekten in verschiedenen Projektbereichen zur Anwendung kamen. Schließlich wurden Konzepte und Methoden für die **Kopplung bio- und geowissenschaftlicher Modelle** entwickelt, um integriert die Dynamik von Arten und der Umwelt, in der sie leben, zu simulieren.

Die Arbeit des Projektbereichs „Wissenstransfer und sozial-ökologische Dimensionen“ stellte die Folgen klimabedingter Biodiversitätsveränderungen für die Versorgung der Menschen in den Mittelpunkt. Dabei setzte er die Grundlagenforschung in BiK-F in Bezug zu Diskursen und Entscheidungsprozessen in Politik, Wirtschaft und Gesellschaft, aber auch zu den Sozialwissenschaften. Hierfür wurde zum einen das Konzept der **Ökosystemleistungen** für die Umsetzung in interdisziplinären Projekten erarbeitet – ohne dabei auf die ökonomische Bewertung zu verkürzen, sondern ein methodisch geleitetes Abwägen zwischen Schutz und Nutzung von Biodiversität zu unterstützen. Bei der Erarbeitung verschiedener Arten von **Nutzungskonzepten** wurden auf unterschiedliche Weise **Stakeholder und Entscheidungsträger eingebunden**. Auf diese Weise konnten die vielfältigen ökonomischen Bedeutungen von Wildpflanzen in der westafrikanischen Savanne aufgezeigt und mit Projektionen die zukünftige Beeinträchtigung abgeschätzt werden. Außerdem wurden die Vor- und Nachteile verschiedener Bewirtschaftungsweisen in



Aus einheimischen Baumarten gewonnene Produkte liefern den Bewohnern der ländlichen Regionen Westafrikas einen großen Teil ihrer Lebensgrundlagen – viele Arten sind jedoch durch Klimawandel und Landnutzung bedroht.

mitteleuropäischen Wäldern eruiert. Ferner wurden die Grundlagen eines integrierten Naturschutz- und Entwicklungsmanagement im UNESCO-Weltnaturerbe Sokotra ausgearbeitet. Der Programmbereich F nimmt mit seiner Forschung auch Transferaufgaben wahr: Zur Intensivierung des Dialogs „**Wissenschaft – Gesellschaft**“ wurden die Grundlagen für transdisziplinäre Forschungsprojekte verfestigt. Diese wurden im internen Wissenstransfer den anderen Projektbereichen vermittelt und gemeinsam weiter entwickelt. Die **Kommunikation und Dissemination** der Ergebnisse von BiK-F wurde vor allem durch die Arbeit der **Transferstelle** getragen. Diese wirkte auch nachhaltig strukturbildend, da die Transferstelle mit dem Auslaufen der LOEWE-Finanzierung als Senckenberg-übergreifende Einrichtung weiter betrieben wird.

Erreichte Strukturentwicklung

Strukturell wurde BiK-F bis Ende 2014 von der **Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung (SGN)**, der **Goethe-Universität Frankfurt am Main (GU)** und dem **Institut für sozial-ökologische Forschung (ISOE)** getragen. Weitere Partner waren der Deutsche Wetterdienst (DWD), EUMETSAT sowie mehrere kleine und mittelständische Unternehmen. Im Rahmen der LOEWE-Förderung wurden neun Forschungsprofessuren eingerichtet (fünf W3-Professuren und vier W1/W2-Professuren), die mit ihren Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern das BiK-F-Institut darstellen. Das BiK-F-Institut wiederum bildet gemeinsam mit den Partnern das Biodiversität und Klima Forschungszentrum. Alle BiK-F-Professuren sind Kooperationsprofessuren mit der **GU**.

Zum 1. Januar 2015 wurde BiK-F als sechstes Institut in die **SGN** aufgenommen und in deren Organisations- und Entscheidungsstruktur integriert. Aufgrund der intensiven strukturellen und konzeptionellen Interaktion zwischen BiK-F und Senckenberg ließ sich BiK-F problemlos als Forschungsbereich III des Senckenberg-Forschungsprogrammes abbilden. Dies geschah durch die Überleitung der vormals sechs Projektbereiche A bis F von BiK-F in die vier Tätigkeitsschwerpunkte (TSP) „Evolution und Klima“ (TSP 6), „Biodiversitätsdynamik und Klima“ (TSP 7), „Adaptation und Klima“ (TSP 8) „und Ökosystemleistungen und Klima“ (TSP 9) des Forschungsbereichs „Biodiversität und Klima“ des Senckenberg-Forschungsprogrammes. Die BiK-F-Forschung ist damit nicht nur Kernelement des Forschungsbereichs III, sondern vielmehr des Geobiodiversitäts- und Erdsystem-Ansatzes in seiner ganzen Breite, da nur hier die im Anthropozän besonders wichtige Interaktion zwischen Biodiversität und Klima berücksichtigt werden kann.

Mit seinen Personen und Strukturen wirkt BiK-F in Senckenberg nachhaltig entwicklungsfördernd. So besetzen in der Zwischenzeit zwei der BiK-F Professoren Direktoriumsstellen bei Senckenberg (K. Böhning-Gaese, A. Mulch) und stellen den Stellvertretenden Generaldirektor von Senckenberg (A. Mulch). BiK-F erhöht mit seinen vielen Mitarbeiterinnen den Frauenanteil bei Senckenberg beträchtlich. Bei BiK-F

bewährte Organisationsstrukturen und Arbeitsformate wie das Leitungsgremium, das Wissenschaftliche Koordinationsbüro (inkl. Wissenstransfer) sowie Retreats, Jours fixes und Workshops wurden bei der strukturellen Entwicklung der drei anderen Senckenberg-Forschungsbereiche übernommen. Durch BiK-F wurde zudem die Vernetzung innerhalb der und zwischen den Partnerorganisationen erheblich verbessert. Bei **Senckenberg** sind vier (Frankfurt, Dresden, Görlitz, Wilhelmshaven) der weiteren fünf Institute am BiK-F-Forschungsprogramm beteiligt. In der GU integriert BiK-F die Fachbereiche Bio-, Geo- und Gesellschaftswissenschaften, das ZIAF (Zentrum für Interdisziplinäre Afrikaforschung) sowie mehrere BSc und MSc Studiengänge. Auch zwischen den Partnern sind die Synergien sehr gut entwickelt. Dies betrifft die Nutzung komplementärer fachlicher Kompetenz in Verbundprojekten, die Bereitstellung von Infrastrukturen und Service-Einrichtungen sowie die Ausbildung des Nachwuchses und Gleichstellungsaspekte. BiK-F hat zudem Modellcharakter für die künftige strategische Entwicklung der beteiligten Institutionen **GU, Senckenberg** und **ISOE**, ersichtlich an der klaren Schwerpunkt- und Profilbildung im Bereich der Biodiversitätsforschung bzw. der Forschung zur Interaktion zwischen Klimawandel und Biodiversität. Dies zeigen u. a. mehrere strategische Berufungen von GU und Senckenberg, die deutlich über die neun LOEWE-Berufungen hinausgehen, sowie die Einrichtung einer Dauerstelle im ISOE. Die GU hat das Thema „Biodiversitäts- und Klimaforschung“ als einen ihrer acht strategisch wichtigen Forschungsschwerpunkte identifiziert. Senckenberg hat nicht nur das Thema „Biodiversität und Klima“ zu einem seiner vier Forschungsbereiche ausgebaut, sondern auch essentielle Bestandteile des BiK-F (Wiss. Koordination, Transfer, Globalbudget) inzwischen für Gesamt-Senckenberg implementiert. Inspiriert durch die Mitwirkung am BiK-F hat das ISOE das Thema „Biodiversität und Nachhaltigkeit“ als strategisches Langfristthema definiert.

Erreichte Bedeutung/Stellung im Themen-/Forschungsfeld

BiK-F hat sich in nur sechs Jahren als international sichtbares Forschungszentrum etabliert, das neue Standards im Bereich der Biodiversitäts- und Klimaforschung setzt. Seit 1. Juli 2008 wurden für alle wichtigen Parameter, d. h. Publikationen, Einwerbung von Drittmitteln, Transfer, Öffentlichkeitsarbeit und Ausbildung hervorragende Leistungen erbracht. Mit seiner Forschungskonzeption ist BiK-F national und für viele Themen auch international einzigartig, dank seiner gesellschaftsrelevanten Themen ist das Zentrum in den Medien ausgesprochen präsent. BiK-F ist national und international hervorragend vernetzt und wird zunehmend Gastgeber für nationale und internationale wissenschaftliche Gäste, sowohl für hervorragende etablierte, als auch für Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftler.

Alleinstellungsmerkmale und internationale Stellung: Die Verbindung aus **biologischer, geowissenschaftlicher und sozial-ökologischer Grundlagenforschung**, insbesondere mit einem starken Fokus auf der Erforschung organischer Biodiversität, ist ein nationales und internationales Alleinstellungsmerkmal von BiK-F. Vor allem die lange Zeitachse – von der **Vergangenheit** über die **Gegenwart** bis hin zu Projektionen für die **Zukunft** – sowie die Integration geologischer, evolutiver und ökologischer Prozesse stellt ein weiteres nationales und internationales Alleinstellungsmerkmal von BiK-F dar. Ein drittes nationales – und weitgehend auch internationales – Alleinstellungsmerkmal von BiK-F ist die eng miteinander verzahnte Analyse **terrestrischer, limnischer und mariner** Lebensräume sowie geologischer, evolutionärer und ökologischer Prozesse. Fragestellungen zur organismischen (Paläo-)Ökologie und Evolution werden bislang häufig in getrennten wissenschaftlichen Fächern, auf unterschiedlichen Tagungen und in unterschiedlichen Zeitschriften diskutiert. In BiK-F hingegen werden Interaktionen zwischen Klimawandel, Geosphäre und Organismen verschiedener Lebensräume und Lebensgemeinschaften vergleichend und mit zum Teil identischen Methoden untersucht. Ein viertes nationales und internationales Alleinstel-

lungsmerkmal ist die **Brücke von naturwissenschaftlicher Forschung zu sozialwissenschaftlicher Forschung, angewandter Forschung und Transfer**. Durch BiK-F werden zum einen gesellschaftlich relevante Fragestellungen und Wissensbedarfe aufgegriffen, zum anderen werden Handlungsoptionen und Managementkonzepte entwickelt, welche die Basis für gesellschaftliche Entscheidungsprozesse sind. Um die gewonnenen Erkenntnisse auch in gesellschaftliche und politische Entscheidungsprozesse einzubringen, ist BiK-F durch eine Leitautorenschaft an einem „Assessment“ für „Biodiversity and Ecosystem Services Modelling and Scenarios“ der Inter-

governmental Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (**IPBES**) beteiligt, und mehrere Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler wirken an den Berichten des Intergovernmental Panel on Climate Change (**IPCC**) zum Zustand des Weltklimas mit. BiK-F hat sich mit diesen Ansätzen als international führendes Forschungszentrum in diesem wissenschaftlich und gesellschaftlich höchst relevanten Themenbereich etabliert und den Standort Frankfurt zu einem Leuchtturm der integrativen Biodiversitätsforschung gemacht, der sich klar von anderen deutschen und europäischen Forschungseinrichtungen absetzt.

Wichtigste Meilensteine des Projekts



29.09.2008: Übergabe der Förderurkunden durch Staatsministerin Lautenschläger an die Partner Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung, Goethe-Universität, ISOE – Institut für sozial-ökologische Forschung, Deutscher Wetterdienst und EUMETSAT.



19.06.2009: Erster BiK-F-Retreat: Alle Beteiligten verbringen gemeinsam zwei Tage im Taunus, um den Austausch zu vertiefen und die wissenschaftliche Strategie festzulegen.



07.02.2011: Antrittsvorlesungen der neuen BiK-F-Professorinnen und -Professoren.



19.06.2013: Einzug in das renovierte Institutsgebäude in der Georg-Voigt-Straße 14 – 16: Blick auf den berühmten Kramer-Bau.



19.06.2013: Einzug in das renovierte Institutsgebäude in der Georg-Voigt-Straße 14 – 16: Symbolische Baumpflanzung zur Einweihung.



19./20.05.2014: Evaluierung von BiK-F durch den Wissenschaftsrat; „Kopfloses Gespräch“.



17.02.2015: Enthüllung des Institutsschildes des frisch verestigten Forschungszentrums (v. r. n. l.): Prof. Dr. Johanna Wanka, Prof. Dr. Birgitta Wolff, Prof. Dr. Matthias Kleiner, Staatssekretär Ingmar Jung, Prof. Dr. Katrin Böhning-Gaese und Prof. Dr. Volker Mosbrugger.

Weitere Informationsmöglichkeiten

- <http://www.bik-f.de>
Übersicht über die Arbeiten am Biodiversität und Klima Forschungszentrum
- <http://www.proloewe.de/bikf>
Darstellung des LOEWE-Zentrums BiK-F im Portal des ProLOEWE-Netzwerks
- http://www.bik-f.de//root/index.php?page_id=152
Alle Pressemitteilungen von BiK-F-aus den Jahren 2009 bis 2015
- http://www.senckenberg.de/root/index.php?page_id=15975
Übersicht über die Forschungsbereiche von Senckenberg und die darin integrierten BiK-F-Forschungsschwerpunkte (RF III)
- www.wissenschaftsrat.de/download/archiv/4202-14.pdf
Ausführliche Stellungnahme des Wissenschaftsrates zur Verstetigung von BiK-F

Zahlen und Fakten

Förderzeitraum	01.07.2008 – 31.12.2014	Bemerkungen
bis Ende des Förderzeitraums verausgabte LOEWE-Mittel	69.179.893 Euro	Vorzeitige Beendigung durch die Integration in SGN inkl. 21.700.000 Euro Baufinanzierung
bis Ende des Förderzeitraums verausgabte Drittmittel	13.282.458 Euro	
eingeworbene Drittmittel	38.932.962 Euro	mit Wirkung bis in das Jahr 2019
Anzahl der beteiligten Personen	40 ProfessorInnen 321 wissenschaftliche MitarbeiterInnen 210 techn.-administrative MitarbeiterInnen	unter den 210 techn.-admin. MA befinden sich auch Praktikanten und Hilfskräfte
Anzahl an innerhalb des Förderzeitraums abgeschlossenen Promotionen	64	
Anzahl an Veröffentlichungen in Fachzeitschriften innerhalb des Förderzeitraums	1.104	54 Buchbeiträge 13 Bücher
Anzahl an Konferenzbeiträgen innerhalb des Förderzeitraums	1.351	
Anzahl an innerhalb des Förderzeitraums zugeteilten Patenten	–	

Kurzvorstellung der beteiligten Hochschulen und Forschungsinstitute

Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung

<http://www.senckenberg.de>

Die Natur mit ihrer unendlichen Vielfalt an Lebensformen zu erforschen und zu verstehen, um sie als Lebensgrundlage für zukünftige Generationen erhalten und nachhaltig nutzen zu können – dafür arbeitet die Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung seit nunmehr fast 200 Jahren und ist heute eine der wichtigsten Forschungseinrichtungen rund um die biologische Vielfalt. Diese integrative „Geobiodiversitätsforschung“ sowie die Vermittlung von Forschung und Wissenschaft sind die Aufgaben Senckenbergs. Drei Naturmuseen in Frankfurt, Görlitz und Dresden zeigen die Vielfalt des Lebens und die Entwicklung der Erde über Jahrmillionen. Die Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung ist ein Mitglied der Leibniz-Gemeinschaft. Das Senckenberg Naturmuseum in Frankfurt am Main wird von der Stadt Frankfurt am Main sowie vielen weiteren Partnern gefördert.

SENCKENBERG

world of biodiversity

Institut für sozial-ökologische Forschung (ISOE) gGmbH

<http://www.isoe.de/>

Das ISOE – Institut für sozial-ökologische Forschung gehört zu den führenden unabhängigen Instituten der Nachhaltigkeitsforschung. Seit 25 Jahren entwickelt das Frankfurter Forschungsinstitut wissenschaftliche Entscheidungsgrundlagen und zukunftsfähige Konzepte für Politik, Zivilgesellschaft und Wirtschaft – regional, national und international. Im Zentrum der Forschung stehen die Themen Wasser, Energie, Biodiversität, Ernährung und Mobilität. Die Soziale Ökologie als Wissenschaft von den gesellschaftlichen Naturverhältnissen ist die theoretische Grundlage der transdisziplinären Forschungsprojekte. Diese bringen die Erkenntnisse der Sozial- und Naturwissenschaften sowie die Erfahrungen und das Wissen von Praxispartnern zusammen. Das ISOE erarbeitet so Lösungen für die gesellschaftlichen Herausforderungen von heute und morgen – und damit für eine nachhaltige Entwicklung. Für diese Integrationsprozesse geeignete transdisziplinäre Methoden werden am ISOE ständig weiterentwickelt.

Institut für
sozial-ökologische
Forschung



Goethe-Universität Frankfurt am Main

<http://www.uni-frankfurt.de>

Die Goethe-Universität ist eine forschungsstarke Hochschule in der europäischen Finanzmetropole Frankfurt. 1914 gegründet mit rein privaten Mitteln von freiheitlich orientierten Frankfurter Bürgerinnen und Bürgern fühlt sie sich als Bürgeruniversität bis heute dem Motto „Wissenschaft für die Gesellschaft“ in Forschung und Lehre verpflichtet. Viele der Frauen und Männer der ersten Stunde waren jüdische Stifter. In den letzten 100 Jahren hat die Goethe-Universität Pionierleistungen erbracht auf den Feldern der Sozial-, Gesellschafts- und Wirtschaftswissenschaften, Chemie, Quantenphysik, Hirnforschung und Arbeitsrecht. Am 1. Januar 2008 gewann sie mit der Rückkehr zu ihren historischen Wurzeln als Stiftungsuniversität ein einzigartiges Maß an Eigenständigkeit. Heute ist sie eine der zehn drittmittelstärksten und drei größten Universitäten Deutschlands mit drei Exzellenzclustern in Medizin, Lebenswissenschaften sowie Geisteswissenschaften.



HESSEN



Das Forschungsförderungsprogramm LOEWE ist eine Förderinitiative des Hessischen Ministeriums für Wissenschaft und Kunst.

Impressum

Herausgeber:

Hessisches Ministerium für Wissenschaft und Kunst
Rheinstraße 23 – 25
65185 Wiesbaden

Inhalt:

LOEWE-Zentrum BiK-F –
Biodiversität und Klima Forschungszentrum

Redaktion:

LOEWE-Geschäftsstelle im
Hessischen Ministerium für Wissenschaft und Kunst

Layout:

Christiane Freitag, Idstein

Fotos:

LOEWE-Zentrum BiK-F –
Biodiversität und Klima Forschungszentrum
Titel: © C. Printzen; S. 2, 9 und 10: © SGN; S. 3: © M. Jessup;
S. 4: © C. Braun; S. 5 oben: © Science Daily; S. 5 unten: © H. Weyrich;
S. 6: © J. Steinkamp; S. 7: © K. Heubach