

SENCKENBERG

world of biodiversity

Das Satellitenfoto zeigt die in Bangladesch und im indischen Bundesstaat Westbengalen gelegenen Sundarbans, den weltweit größten zusammenhängenden Mangrovengürtel.

// The satellite photo shows the Sundarbans, the world's largest contiguous mangrove belt, located in Bangladesh and the Indian state of West Bengal.



SENCKENBERG 2013–2014

FORSCHUNG FÜR DIE ZUKUNFT

Mitglied der
Leibniz
Leibniz-Gemeinschaft

INHALT

04	Editorial
08	ZUM WOHLER DER NATUR UND DES MENSCHEN – DIE SENCKENBERG-FORSCHUNG
10	HIGHLIGHTS AUS DER FORSCHUNG
12	BIODIVERSITÄT UND SYSTEMATIK
15	Das Senckenberg Deutsche Entomologische Institut: Ein Klassiker im Aufbruch
20	Senckenberg und die Dinoflagellaten – ein Kompetenzzentrum entsteht
24	BIODIVERSITÄT UND ÖKOSYSTEME
27	Monitoring the Lost World
36	Wie ein Lebensraum entsteht – Bodentiere in der Bergbaufolge
42	BIODIVERSITÄT UND KLIMA
45	Eurasiens Kältekünstler
51	Tiere pflanzen den Wald von morgen
58	BIODIVERSITÄT UND ERDSYSTEM-DYNAMIK
61	Forschungen an prähistorischen Siedlungen im Nahen Osten: Zur Widerstandsfähigkeit erster landwirtschaftlicher Systeme
68	Gebirgsbildung als Motor für die Evolution – Senckenberg-Forschung am Qinghai-Tibet-Plateau
80	SAMMLUNGEN ALS FORSCHUNGSINFRASTRUKTUREN
84	Ein halbes Jahrhundert Menschheit im Film
92	Marburger Geoarchiv findet neues Zuhause
96	BLICK IN DIE ZUKUNFT – SENCKENBERGS GEOBIODIVERSITÄTSFORSCHUNG
102	MIT MUSEEN UND AUSSTELLUNGEN FÜR WISSENSCHAFT BEGEISTERN
104	Von 4 Milliarden Jahren Erdgeschichte und 7 Milliarden Anderen
108	Pflasterzähnechse, Jaguar und ein Museum zum Selbermachen
116	Von der Mongolei bis in die Tiefen des Ozeans
122	„PROJEKT SENCKENBERG“ – FORSCHUNGSINSTITUT UND MUSEUM ERWEITERN IHRE GRENZEN
128	DIE MITGLIEDER IM FOKUS DER SENCKENBERG GESELLSCHAFT FÜR NATURFORSCHUNG
136	ÖFFENTLICHKEITSWIRKSAM – DIE SENCKENBERG-KOMMUNIKATION
140	SENCKENBERG-PUBLIKATIONEN 2013 – 2014
142	LISTE DER DRITTMITTELPROJEKTE
146	ORGANE DER SENCKENBERG GESELLSCHAFT FÜR NATURFORSCHUNG

// CONTENT

04	Editorial
08	SENCKENBERG RESEARCH – FOR THE BENEFIT OF SCIENCE AND SOCIETY
10	RESEARCH HIGHLIGHTS
12	BIODIVERSITY AND SYSTEMATICS
15	The Senckenberg German Entomological Institute: A Classic Institution on a New Path
20	Senckenberg and the Dinoflagellates – Building a Center of Excellence
24	BIODIVERSITY AND ECOSYSTEMS
27	Monitoring the Lost World
36	The Genesis of a Habitat – Soil Animals at Post-Mining Sites
42	BIODIVERSITY AND CLIMATE
45	Eurasia’s Ice Age Artists
51	Animals Plant Tomorrow’s Forests
58	BIODIVERSITY AND EARTH SYSTEM DYNAMICS
61	Studies of Prehistoric Settlements in the Middle East: On the Resilience of the First Agricultural Systems
68	Orogeny as a Motor of Evolution? Senckenberg Research on the Qinghai-Tibet Plateau
80	COLLECTIONS AS RESEARCH INFRASTRUCTURES
84	Half a Century of Humanity on Film
92	The Geologic-Palaeontological Collection at Marburg University
96	A LOOK INTO THE FUTURE – GEOBIODIVERSITY RESEARCH AT SENCKENBERG
102	MUSEUMS AND EXHIBITIONS INSPIRE AN INTEREST IN SCIENCE
104	About 4 Billion Years of Geological History and 7 Billion Others
108	Placodont, Jaguar and a “Build-it-Yourself” Museum
116	From Mongolia to the Depths of the Ocean
122	“PROJECT SENCKENBERG” – THE RESEARCH INSTITUTE AND THE MUSEUM EXPAND THEIR BOUNDARIES
128	MEMBERS IN THE FOCAL POINT OF THE SENCKENBERG GESELLSCHAFT FÜR NATURFORSCHUNG
136	EFFECTIVE PUBLICITY – THE SENCKENBERG COMMUNICATION
140	SENCKENBERG PUBLICATIONS 2013–2014
142	LIST OF PROJECTS WITH EXTERNAL FUNDING
146	ORGANS OF THE SENCKENBERG GESELLSCHAFT FÜR NATURFORSCHUNG

SENCKENBERG: AUF DEM WEG IN DIE ZUKUNFT!



Volker Mosbrugger

LIEBE MITGLIEDER, FREUNDE UND FÖRDERER VON SENCKENBERG,

unsere Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter haben in den Jahren 2013 und 2014 wieder mit viel Engagement, Herzblut und Erfolg für die Erforschung, die Erhaltung und die nachhaltige Nutzung der Natur sowie für die Vermittlung unserer Forschungsergebnisse gearbeitet. Mit dem vorliegenden Zweijahresbericht wollen wir darüber Rechenschaft ablegen – und können auf das Erreichte durchaus stolz sein. Die schönsten Früchte dieses Einsatzes konnten wir zu Beginn dieses Jahres ernten: Unser renommiertes Biodiversität und Klima Forschungszentrum – kurz BiK-F –, das seit Juli 2008 als Projektvorhaben des hessischen Exzellenzprogramms LOEWE gefördert wird, ist seit dem 1. Januar 2015 Teil des Senckenberg-Verbundes und gehört damit der Leibniz-Gemeinschaft an.

Seit Jahresbeginn erforschen nun also 6 Senckenberg-Institute an 10 Standorten die Rolle der Biodiversität im „System Erde“. Unser Planet ist von komplexen Wechselwirkungen zwischen seinen Kompartimenten – der Atmosphäre, Hydrosphäre, Biosphäre und Geosphäre –

geprägt, und auch wir Menschen nehmen immer stärkeren Einfluss auf unsere Umwelt. „System-Wissen“ ist daher unerlässlich, um die großen Herausforderungen der Gegenwart und Zukunft bewältigen zu können. Wenn im Jahr 2050 gemäß Prognose der Vereinten Nationen 9,2 Milliarden Menschen mit Wasser, Rohstoffen und Energie versorgt werden müssen, kann das nur auf der Grundlage solider wissenschaftlicher Erkenntnisse und im Einklang mit der Natur geschehen. Deshalb haben wir unsere Naturforschung systemisch und in Richtung Zukunft ausgerichtet und dafür den Begriff „Geobiodiversitätsforschung“ geprägt – welches konkrete und ambitionierte Programm sich dahinter verbirgt, erfahren Sie ab Seite 96.

Dass wir mit ungebremsster Aktivität forschen können, ist unseren Förderern zu verdanken. Deshalb möchte ich dieses Vorwort mit Worten des Dankes schließen: an unsere Zuwendungsgeber in den Ländern und im Bund, an die Leibniz-Gemeinschaft, an viele engagierte Förderer, Spender und Sponsoren aus Gesellschaft und Wirtschaft und nicht zuletzt an unsere nahezu 5000 Mitglieder, die unsere traditionsreiche Bürgergesellschaft tragen!

Wir schauen optimistisch in die Zukunft und freuen uns auf die vor uns liegenden Herausforderungen.

Es grüßt Sie herzlich

Prof. Dr. Dr. h.c. Volker Mosbrugger
Generaldirektor der Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung

// DEAR MEMBERS, FRIENDS AND SPONSORS OF SENCKENBERG,

Once again, in 2013 and 2014 our employees and staff members worked with great commitment, passion and success toward the study, conservation and sustainable use of nature, as well as the communication of our research results. With this biennial report we would like to account for our success – and we have every reason to be proud of our accomplishments. Our greatest feat came at the beginning of this year: Since January 1, 2015, our renowned Biodiversity and Climate Research Center (BiK-F for short) – which has been supported as a planned project of the Hessian excellence program LOEWE since July 2008 – became part of the Senckenberg Group and thereby a member of the Leibniz Association.

Thus, since the start of the year, a total of 6 Senckenberg institutes in 10 locations conduct research on the role of biodiversity in the “Earth System.” Our planet is shaped by complex interactions between its components – the atmosphere, hydrosphere, biosphere and geosphere – and we humans continue to exert an ever-increasing impact on our environment. Therefore, “system knowledge” has become indispensable in order to meet the major challenges of our present and future. If, according to the United Nation’s prediction, 9.2 billion people will need to be supplied with water, raw materials and energy by the year 2050, this will only be possible on the basis of solid scientific findings and in harmony with the natural world. To this end, we have designed our nature research in a systematic, future-oriented fashion and coined the term “geobiodiversity research” for it – and starting on page 98, you can find

out more about the specific and ambitious program that hides behind this name.

We owe it to our sponsors that we are able to continue our research with unbridled energy. Therefore, I would like to close this preface with an expression of gratitude: to our grant providers in the federal states and the German government, to our many committed supporters, donors and sponsors from society and science, and last but not least to our nearly 5,000 members, who support our tradition-steeped citizens society.

We face the future with optimism and look forward to the challenges that lie ahead.

With kind regards

Prof. Dr. Dr. h.c. Volker Mosbrugger
Director General, Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung



Beate Heraeus

ZUKUNFT GESTALTEN – MIT WISSEN UND GEWISSEN

Viel ist passiert bei Senckenberg, nicht nur in der Wissenschaft. Das Fenster zur Forschung, unsere Museen, haben sich weiter geöffnet. „Heraus aus dem Elfenbeinturm!“ lautet das Motto. Wir leben danach mit fesselnden Ausstellungen und spannenden Freizeitangeboten in Dresden, Görlitz und Frankfurt. Emotionen und Neugier für Natur wecken – Wissenschaft wird zum Erlebnis!

Das Vorhaben ist nicht ganz einfach umzusetzen. In einer schnelllebigen Zeit und größtenteils in Ballungszentren lebend haben viele Menschen das Gefühl für die Natur und den Bezug zu ihren Kostbarkeiten, Schätzen und Ressourcen verloren. Sie kennen und verstehen die Natur nicht in ihrer Komplexität. Studien weisen nach, dass viele Kinder nicht wissen, wo und wie ihre Nahrungsmittel, etwa Kartoffeln und Kürbisse, wachsen. Convenience Food schafft Abstand zu den Bestandteilen unseres täglichen Speiseplans. Kinder kennen Spaghetti Bolognese, wissen aber selten Genaues über Tomaten, Rosmarin und Thymian, wo und wie sie wachsen,

wie sie riechen oder schmecken. Viele wichtige Ressourcen bleiben ihnen unbekannt, obwohl sie so wichtig sind für ihre Ernährung, für ihre Gesundheit.

Und was wissen die meisten von uns überhaupt über den Planeten Erde und wie alles zusammenhängt, was uns umgibt? Naturmuseen sind in der Lage, Wissen zu vermitteln. Der vorliegende Bericht liefert den Beweis. Auch die Ausstellung „Planet 3.0 – Klima.Leben.Zukunft“ zeugt von dieser neuen Kultur. Beeindruckende Exponate, Ausstellungsthemen wie Raubbau an der Natur, vermeidbare Umweltverschmutzung und Artensterben appellieren an Verstand und Gefühl, öffnen das Bewusstsein für Schöpfung und Verletzlichkeit unseres Planeten, skizzieren Verantwortung und Chance. Zugleich werden wissenschaftliches Arbeiten und Lösungen veranschaulicht, um den globalen Herausforderungen zu begegnen.

Es gibt noch viel zu tun. Ich freue mich, diese Schritte gemeinsam mit Ihnen, Ihren Ideen und Kommentaren zu gehen. Gemeinsam beschreiten wir den Weg von der reinen Analyse des Ist-Zustands zum visionären Maßnahmenkatalog mit wegweisender Verantwortlichkeit. Das setzt die Tradition der Gründer unserer Bürgergesellschaft Senckenberg schlüssig fort!

Ich danke Ihnen für Ihr persönliches und finanzielles Engagement zur Verfolgung der gemeinsamen Ziele!

Herzlichst, Ihre

Dr. h. c. Beate Heraeus
Präsidentin der Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung

// SHAPING THE FUTURE – WITH KNOWLEDGE AND A CONSCIENCE

Much has happened at Senckenberg, and not just in the realm of science. The windows into research – our museums – have been opened wide. “Out of the ivory tower!” – This is our motto, and we live by it with fascinating exhibitions and exciting recreational offers in Dresden, Görlitz and Frankfurt. By awaking emotions and curiosity for nature, science turns into a personal experience!

The project is not all that easily implemented. Living in these fast-moving times, and mainly in congested urban centers, many people have lost their feeling for nature and their relationship with its treasures, gems and beauty. They do not know or understand nature in all its complexity. Studies show that many children do not know where and how their food is grown, e.g., potatoes or pumpkins. Convenience food creates a distance to the ingredients in our daily menu. Children may know spaghetti Bolognese, but they rarely have a detailed knowledge of tomatoes, rosemary and thyme – where and how they grow, what they smell or taste like. Many important resources remain unknown to them, despite their great importance for the children’s nutrition and health.

And what do most of us really know about the planet Earth and the interconnectedness of all that surrounds us? Nature museums are able to impart knowledge. The present report offers proof. The exhibition “Planet 3.0 – Climate.Life. Future” also bears witness to this new culture. Impressive exhibits, exhibition topics such as the exploitation of nature, avoidable environmental pollution and species extinction appeal

to reason and emotion, open our awareness for creation and our planet’s vulnerability and offer an outline of responsibilities and opportunities. At the same time, they illustrate the scientific work process and point out solutions for meeting the global challenges.

A lot is still to be done. I look forward to taking these steps along with you, your ideas and comments. Together, we enter the path from the mere analysis of the status quo to a visionary catalog of measures with a groundbreaking responsibility. This is the logical continuation of the tradition set forth by the founders of our citizens’ society Senckenberg.

I thank you for your personal and financial commitment towards furthering these common goals!

Sincerely, yours

Dr. h. c. Beate Heraeus
President, Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung

ZUM WOHLER DER NATUR UND DES MENSCHEN – DIE SENCKENBERG-FORSCHUNG

Wir begegnen der Vielfalt unserer Umwelt aus ganz unterschiedlichen Perspektiven – durch staunende Kinderaugen, aus künstlerischer Sicht oder mit dem Blick des Forschers. Die derzeitige Vielfalt des Lebens ist jedoch nur eine Momentaufnahme, die die evolutionären und geologischen Prozesse widerspiegelt, welche unseren Planeten über Millionen Jahre gestaltet haben.

Um sich dieser wissenschaftlichen Herausforderung zu stellen, erforscht Senckenberg die Geobiodiversität: die Rolle und Bedeutung der Biodiversität für die Dynamik des Erdsystems in Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft.

Die Entdeckung der Geobiodiversität ist von höchster Bedeutung angesichts der Tatsache, dass bislang nur etwa 1,8 Millionen der bis zu 20 Millionen Arten auf der Erde bekannt sind.

Sie gewinnt zunehmende Relevanz im Hinblick auf den gegenwärtigen rapiden Rückgang der Artenvielfalt, bedingt durch die exzessive Ausbeutung unseres Planeten und durch den Klimawandel. Wir sollten doch wenigstens wissen, was wir besitzen, bevor wir es verlieren!

Das Verständnis der Geobiodiversität im Hinblick auf ihren derzeitigen Zustand setzt voraus, dass wir unsere Lektionen aus der Vergangenheit lernen. Die interne Dynamik unseres Planeten stellte die Weichen für die evolutionären Prozesse, die über Jahrtausenden hinweg stattgefunden haben. Senckenberg ist hervorragend positioniert, um den

Brückenschlag zwischen unterschiedlichen Wissenschaftsbereichen zu ermöglichen. Das Erkunden der nachhaltigen Nutzung der Biodiversität durch wissenschaftlich fundierte Schutz- und Managementstrategien bereitet uns darauf vor, unsere Zukunft zu gestalten und diesen Planeten mit 8 Milliarden anderen Menschen zu teilen. Lassen Sie uns gemeinsam dafür Sorge tragen, dass wir eine Antwort auf diese globale Herausforderung finden!

Senckenberg-Forschung: die Biodiversität der Welt als wesentliche Ressource und geteiltes Erbe der Menschheit entdecken, verstehen und erkunden.

Informationen zu Autor Prof. Dr. Mulch auf Seite 60

BIODIVERSITÄT UND SYSTEMATIK

ab Seite 12

BIODIVERSITÄT UND ÖKOSYSTEME

ab Seite 24

BIODIVERSITÄT UND KLIMA

ab Seite 42

BIODIVERSITÄT UND ERDSYSTEM-DYNAMIK

ab Seite 58

// SENCKENBERG RESEARCH – FOR THE BENEFIT OF SCIENCE AND SOCIETY

We encounter the diversity of the natural world in many different ways – through the wonder of childhood, an artist’s view, or the sophisticated experiment of a scientist. The present diversity of life, however, is a snapshot in time and reflects the evolutionary and geologic processes that shaped our planet over millions of years.

To address this scientific challenge Senckenberg explores geobiodiversity: The role and relevance of biodiversity for past, present, and future dynamics of the Earth system.

Discovering geobiodiversity is of prime importance when we consider that only 1.8 million out of up to 20 million species on our planet are known. It becomes even more relevant in light of the rapid current decline of biodiversity due to excessive use of our planet and climate change: Let’s make sure we know what is there before we lose it!

Understanding geobiodiversity with respect to its present state requires learning your lessons from the past. The internal dynamics of our planet set the stage on which evolution took place over millions of years. Senckenberg is positioned well to bridge scientific disciplines!

Exploring the sustainable use of biodiversity through scientifically sound conservation and management strategies prepares us to shape our future and to share this planet with 8 billion others. Let’s make sure we provide answers to this global challenge!

Senckenberg Research: Discover, understand and explore the world of biodiversity as an essential resource and common heritage of mankind.

For information on author professor Mulch, see page 60

// BIODIVERSITY AND SYSTEMATICS

see page 12

// BIODIVERSITY AND ECOSYSTEMS

see page 24

// BIODIVERSITY AND CLIMATE

see page 42

// BIODIVERSITY AND EARTH SYSTEM DYNAMICS

see page 58

HIGHLIGHTS AUS DER FORSCHUNG



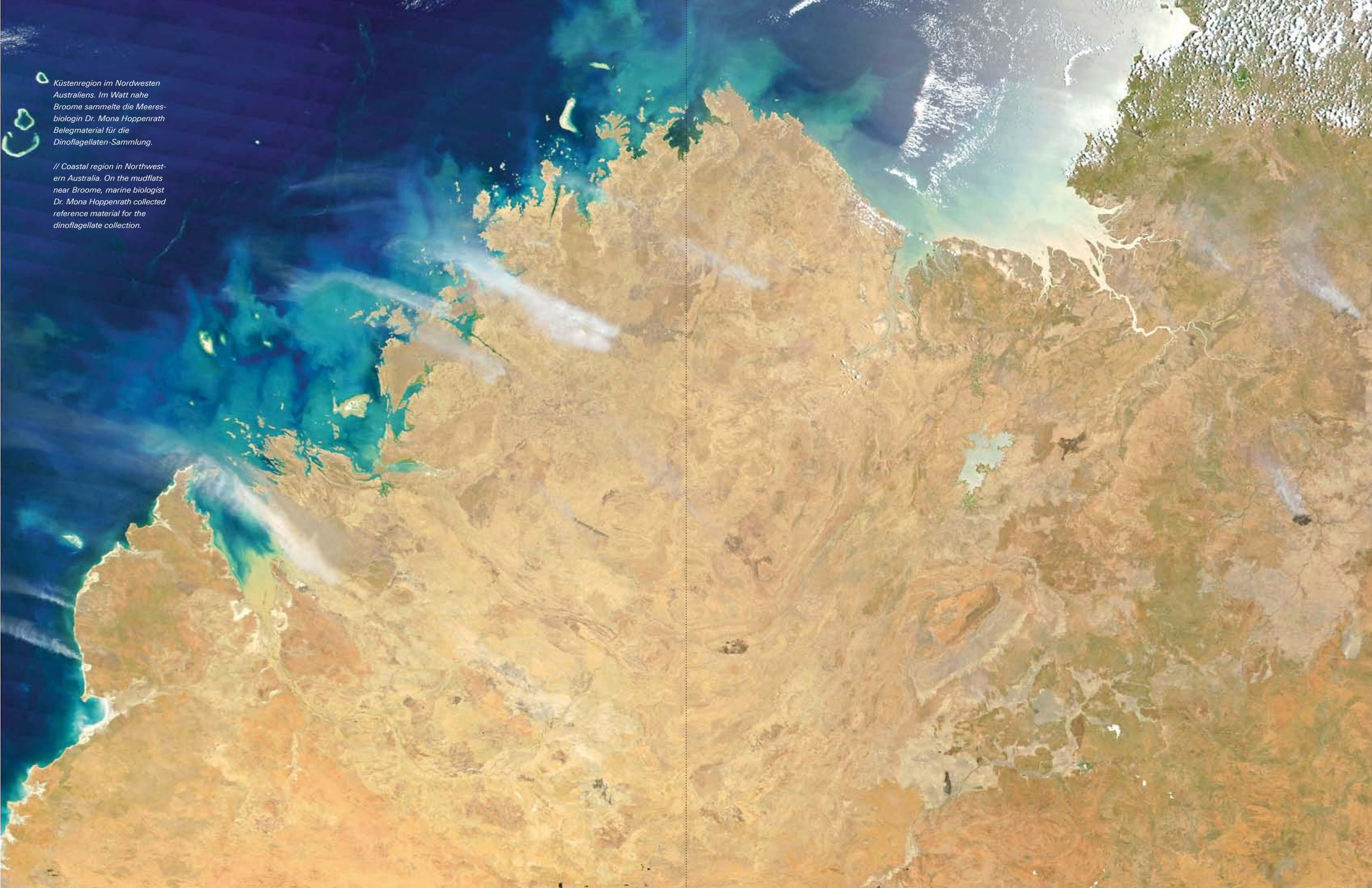
Bildtafel aus dem „Biogeographic Atlas of the Southern Ocean“, zu dem 147 Wissenschaftler aus 22 Ländern beigetragen haben.

// Color plate from the "Biogeographic Atlas of the Southern Ocean," which includes contributions by 147 scientists from 22 countries.

BIODIVERSITÄT UND SYSTEMATIK

Im Forschungsbereich „Biodiversität und Systematik“ wird die klassische Grundlagenforschung aus dem Biodiversitätsbereich gebündelt, namentlich die Tätigkeitsschwerpunkte (1) Taxonomie und Systematik, (2) Biogeografie und Evolution sowie (3) Morphologie und Funktion. Die hier gewonnenen wissenschaftlichen Erkenntnisse wirken sich zum Teil direkt auf die Bewertung aktueller Schutzmaßnahmen für bestimmte Tierarten aus.

Taxonomie und Systematik, die Beschreibung der einzelnen Arten und die Erforschung ihrer Verwandtschaftsbeziehungen, liefern das unverzichtbare Grundgerüst nicht nur der Biodiversitätsforschung, sondern der gesamten Biologie. Darüber hinaus hat insbesondere die Taxonomie eine große Relevanz für umweltpolitische Entscheidungsträger: Nur wenn die Identifizierung bedrohter Arten „richtig“ ist, ergeben gesetzliche Schutzmaßnahmen Sinn, genauso wie Schutzprojekte. Ein schönes Beispiel, wozu schlechte Taxonomie sonst führen kann, stellen die im Berichtszeitraum untersuchten Seychellen-Klappbrust-Schildkröten dar, die man für endemische Arten und Unterarten gehalten, d.h., angenommen hatte, dass sie nur auf den Seychellen vorkämen. Eine der drei Arten, *Pelusios seychellensis*, galt sogar als ausgerottet. Tatsächlich stellte sich durch Senckenberg-Forschung aber heraus, dass zwei der Arten eingeschleppt sind, dass man also viel Geld und Zeit für den Erhalt zweier auf den Seychellen nicht natürlich vorkommender Arten ausgegeben hatte. Der Fall der dritten, vermeintlich ausgerotteten Art ist sogar noch delikater: Hier zeigte sich, dass es die Art *Pelusios seychellensis* gar nicht gibt. Vielmehr lagen der Artbeschreibung Museumsexemplare einer weit verbreiteten westafrikanischen Art (*Pelusios castaneus*) zugrunde, bei denen der Fundort verwechselt worden war. >>



Küstenregion im Nordwesten
Australiens. Im Watt nahe
Broome sammelte die Meeres-
biologin Dr. Mona Hoppenrath
Belegmaterial für die
Dinoflagellaten-Sammlung.

// Coastal region in Northwest-
ern Australia. On the mudflats
near Broome, marine biologist
Dr. Mona Hoppenrath collected
reference material for the
dinoflagellate collection.

// BIODIVERSITY AND SYSTEMATICS

The research field “Biodiversity and Systematics” bundles the classic fundamental research on biodiversity, namely the focal points (1) Taxonomy and Systematics, (2) Biogeography and Evolution, and (3) Morphology and Function. Some of the resulting scientific findings have a direct impact on the evaluation of current protection measures for certain animal species.

Taxonomy and systematics, the description of individual species and the study of their relationships, constitute the indispensable basic framework not only for biodiversity research but for all of biology. Moreover, taxonomy in particular is highly relevant to environmental policy decision-makers: Legal protection measures as well as protection projects only make sense if the endangered species in question have been “correctly” identified. A vivid example of the results of bad taxonomy is offered by the hinged terrapins of the Seychelles, which were originally considered to represent endemic species and subspecies, i.e., they were believed to only occur in the Seychelles. One of the three species, *Pelusios seychellensis*, was even thought to be extinct. However, Senckenberg research revealed that two of the species were actually introduced on the islands and that a lot of money and time had been spent on the preservation of two species that do not naturally occur in the Seychelles. The case of the third, presumably extinct species is even more delicate: It turned out that the species “*Pelusios seychellensis*” does not actually exist. The original description of the species was based on museum specimens of a wide-spread West African species (*Pelusios castaneus*), whose collection locations had been confused. >>

Der Tätigkeitsschwerpunkt „Biogeografie und Evolution“ beschäftigt sich, im Unterschied zu der mehr beschreibenden Taxonomie und Systematik, mit der Untersuchung der Verbreitungsmuster und dem Entstehen der einzelnen Arten und Organismengruppen. Der dritte in diesem Forschungsbereich enthaltene Tätigkeitsschwerpunkt – „Morphologie und Funktion“ – setzt sich mit den Bauplänen der verschiedenen Organismen auseinander. Er beschreibt und vergleicht diese miteinander, wobei besonderes Augenmerk auf den Funktionsaspekt gerichtet wird. Auch das Entstehen morphologischer Merkmale in der Evolution und der Individualentwicklung steht im Fokus dieses Schwerpunkts.

Im vorliegenden Jahresbericht stellt Dr. Mona Hoppenrath ihre beispielhafte taxonomische Forschung über Dinoflagellaten vor, eine meist einzellige Organismengruppe, die einen wichtigen Bestandteil des marinen Planktons ausmacht. Des Weiteren berichtet Professor Thomas Schmitt über die umfassende taxonomische Forschung an Insekten am Senckenberg Deutschen Entomologischen Institut.



Prof. Dr. Uwe Fritz ist Direktoriumsmitglied von Senckenberg und in dieser Funktion für das Zeitschriftenwesen und die wissenschaftlichen Sammlungen zuständig. Er steht dem Forschungsbereich „Biodiversität und Systematik“ vor und ist darüber hinaus als Fachgebietsleiter Phylogeografie, Abteilungsleiter am Museum für Tierkunde und geschäftsführender Direktor der Senckenberg Naturhistorischen Sammlungen Dresden tätig. Weiterhin unterrichtet er als Außerordentlicher Professor an der Universität Leipzig. Wissenschaftlich widmet sich Uwe Fritz der Phylogeografie, Taxonomie und Systematik von Reptilien, insbesondere von Schildkröten.

// Professor Uwe Fritz is a member of the Senckenberg Board of Directors and is responsible for publications and the scientific collections. He heads the research field “Biodiversity and Earth System Dynamics”, the Museum of Zoology, the section “Phylogeography” and serves as Director of the Senckenberg Natural History Collections in Dresden. In addition, he is appointed as an Extraordinary Professor at the University of Leipzig. Fritz’s research focuses on phylogeography, taxonomy and systematics of reptiles, with an emphasis on turtles.

// Contrary to the more descriptive fields of taxonomy and systematics, the research activity “Biogeography and Evolution” involves the study of distribution patterns and the origin of individual species and groups of organisms. The third research activity contained in this research field – “Morphology and Function” – examines the anatomical design of various organisms. It describes and compares these “blueprints,” with a special emphasis on functional aspects. The emergence of morphological traits during evolution and individual development are another focal point in this research area.

In this annual report, Dr. Mona Hoppenrath presents her exemplary research on dinoflagellates, a group of predominantly single-celled organisms that make up a significant portion of the marine plankton. In addition, Professor Thomas Schmitt reports on the extensive taxonomic research on insects at the Senckenberg German Entomological Institute.

DAS SENCKENBERG DEUTSCHE ENTOMOLOGISCHE INSTITUT: EIN KLASSIKER IM AUFBRUCH

Das Senckenberg Deutsche Entomologische Institut (SDEI) ist eines der altherwürdigen Forschungsinstitute Deutschlands. Es wurde 1886 von Dr. Gustav Kraatz in Berlin als Deutsches Entomologisches Nationalmuseum gegründet – mit dem Ziel, eine zentrale Einrichtung für die Erforschung der Insekten zu schaffen. Dies ist zweifellos erreicht, gleichzeitig eröffnen die heute beteiligten Senckenberg-Forscher neue Horizonte – unter anderem durch die Hinzunahme molekulargenetischer Methoden.



*Das Gebäude des Senckenberg Deutschen Entomologischen Instituts in Müncheberg.
// The building of the Senckenberg German Entomological Institute (SDEI) in Müncheberg.*



Die entomologische Spezialbibliothek umfasst Werke bis ins 16. Jahrhundert. Sie gehört zu den weltweit führenden Bibliotheken auf dem Gebiet der Insektenkunde.
// The specialized entomological library includes publications as far back as the 16th century. It counts among the leading entomological libraries worldwide.



Auch entomologische Kuriositäten gehören zum Sammlungsbestand des SDEI, wie die hier abgebildeten „angezogenen Flöhe“.
// The SDEI collection also includes entomological curiosities, such as the “dressed fleas” pictured here.



Die über drei Millionen Trockenpräparate von Insekten sind – klimatisiert – in einem modernen Rollregalsystem untergebracht.
// More than three million dry insect specimens are stored in a modern, air-conditioned rolling shelf system.

Bereits 1880 äußerte Kraatz die Vision: „Das Deutsche Entomologische National-Museum will Sammlungen und Bibliotheken, besonders deutscher Entomologen, vereinen, verwalten und allen Entomologen zugänglich machen, um so ein rein entomologisch verwaltetes Zentrum der deutschen Entomologie zu schaffen.“ Mit seinen privaten Sammlungen, seiner Bibliothek und seinem Vermögen legte Kraatz hierfür den Grundstein.

„KILOMETER-LANGES“ WISSEN

Heute belaufen sich die umfangreichen Sammlungen auf drei Millionen genadelte und eine noch größere Anzahl in Alkohol gelagerter Insekten. Wissenschaftler aus der ganzen Welt

besuchen das SDEI vor allem wegen der etwa 22 000 Typusexemplare, also der Individuen, nach denen Arten beschrieben wurden. Die herausragende Bibliothek des SDEI hat sich zu einer der international führenden entomologischen Fachbibliotheken entwickelt. Alle hier gelagerten Werke übereinandergestapelt ergäben einen Papierturm von 2 km Höhe, der das entomologische Wissen bis ins 16. Jahrhundert zurück kumuliert.

Pflege und wissenschaftliche Bearbeitung der Sammlungen erfolgen in fünf Kustodiaten: für Käfer, Schmetterlinge, Hautflügler, Zwei-

flügler und Hemimetabole (also Wanzen, Libellen, Heuschrecken etc.). Die systematisch-taxonomische Arbeit an unterschiedlichen Insektengruppen stellt den Arbeitsschwerpunkt des Instituts dar. Der wohl größte Sohn des Instituts, Prof. Dr. Willi Hennig, publizierte hier im Jahr 1950 sein epochales und bis heute fortwirkendes Werk über die phylogenetische Systematik. Darin legte er seine Ideen zur Abstammung von Arten und Verwandtschaftsgruppen dar und leitete daraus Vorschläge für die Rekonstruktion und Interpretation von Stammbäumen ab; sie haben bis heute einen großen Einfluss. Aktuell wird systematische Forschung am SDEI vor allem an zwei großen Insektengruppen durchgeführt, den Pflanzenwespen und Trauermücken.

BERNSTEININKLUSEN UND MOLEKULARGENETIK

Für die Rekonstruktion der Verwandtschaftsbeziehungen werden bei den Trauermücken bis heute in Hennigscher Tradition die Merkmale von Millionen Jahre alten Individuen in Bernstein berücksichtigt. Dies erlaubt, objektiv festzustellen, welche Merkmale stammesgeschichtlich alt oder rezent entstanden sind, was für das Verständnis der Abstammung der Arten von großer Bedeutung ist. Für die systematische Bearbeitung der Pflanzenwespen wird schon jetzt neben der klassischen Morphologie auch moderne Genetik eingesetzt. Beide Methoden werden hierbei gleichberechtigt angewandt, um Arten voneinander abzugrenzen und Hypothesen zu ihrer Verwandtschaft zu formulieren.

Im Rahmen der Neubesetzung der Leitung des SDEI mit Prof. Dr. Thomas Schmitt, einem international ausgewiesenen Biogeografen und Tagfalterforscher, wird derzeit ein molekulargenetisches Labor für DNA- und Allozym-Analysen aufgebaut. Diese Untersuchungen können somit zukünftig im eigenen Hause durchgeführt und deshalb noch stärker in die systematische Arbeit einbezogen werden.

DIVERSIFIZIERUNG DES WISSENSCHAFTLICHEN PORTFOLIOS

Die Forschungsausrichtung des SDEI wird auch um den Aspekt der innerartlichen Differenzierung erweitert. Geografisch unterschiedliche Merkmalsausprägungen lassen Schlüsse auf die Dynamik der Verbreitungsgebiete im Laufe der Zeit und die damit verbundenen mikroevolutiven Prozesse zu. Hierdurch werden die klassischen systematischen Arbeiten, die bisher am SDEI auf Artniveau durchgeführt wurden, sinnvoll um eine starke biogeografische Komponente erweitert.

Um die untersuchten Organismen ganzheitlicher zu verstehen, ist neben ihrer systematischen Bearbeitung auch ihre Ökologie zu untersuchen. Im Rahmen der Berufung von Thomas Schmitt wurde das SDEI deshalb um eine Wissenschaftlerstelle für Ökologie verstärkt. Hierdurch wird das Institut neben seiner ausgezeichneten nationalen und internationalen Vernetzung stärker in Brandenburg verankert. Durch diese Diversifizierung des wissenschaftlichen Portfolios repräsentiert das SDEI auf umfangreiche Art und Weise die aktuelle entomologische Forschung, was den Vorstellungen des Gründers Dr. Gustav Kraatz sehr nahe kommt.



Dr. Katja Kramp im neu eingerichteten Genetik- und Allozym-Labor des SDEI.
// Dr. Katja Kramp in the newly installed SDEI genetics and allozyme laboratory.

// THE SENCKENBERG GERMAN ENTOMOLOGICAL INSTITUTE: A CLASSIC INSTITUTION ON A NEW PATH

The Senckenberg German Entomological Institute (SDEI) is one of Germany's most venerable research institutes. It was founded in 1886 in Berlin by Dr. Gustav Kraatz as the German Entomological National Museum with the goal of creating a central institution for the study of insects. This goal has undoubtedly been reached; at the same time, the Senckenberg researchers who work there today have opened new horizons – among others by the inclusion of molecular-genetic methods.

As early as 1880, Kraatz expressed his vision as follows: "The German Entomological National Museum aims to unite and administer collections and libraries, especially those of German entomologists, and make them available to all entomologists in order to create a strictly focused center of German entomology." With his own private collections, his library and his financial assets, Kraatz laid the cornerstone for this endeavor.

// KNOWLEDGE "BY THE KILOMETER"

Today, the extensive collections amount to three million pinned insects and an even larger number conserved in alcohol. Scientists from all over the world visit the SDEI, especially for its approximately 22,000 type specimens, i.e., the individual specimens that served as the basis for the description of new species. The outstanding library of the SDEI has developed into an international leader among entomological scientific libraries. Stacked on top of each other, the publications contained here would form a paper tower of 2 km in height, accumulating the entomological knowledge since the 17th century.

The care and scientific processing of the collections is divided between five custodial sectors: beetles, butterflies and moths, Hymenoptera, Diptera and hemimetabolous insects (true bugs, dragonflies, grasshoppers, etc.). The systematic-taxonomic research on various groups of insects constitutes the core of the institute's work. In 1950, one of the institute's

most prominent descendants, Professor Dr. Willi Hennig, published his groundbreaking, still relevant work on phylogenetic systematics at the SDEI. In this publication, he outlined his ideas about the descent of species and related groups of insects and used these as a basis for suggestions regarding the reconstruction and interpretation of phylogenetic trees – suggestions that are still highly influential today. Currently, the systematic research at the SDEI primarily focuses on two large insect groups, the sawflies (Symphyta) and the dark-winged fungus gnats (Sciaridae).

// AMBER INCLUSIONS AND MOLECULAR GENETICS

Following Hennig's tradition, in order to reconstruct the relationships within the dark-winged fungus gnats, we continue to use the features of individuals that have been trapped in amber for millions of years. This allows an objective assessment of characteristics that arose early on versus those that are of a phylogenetically recent origin, which is highly significant for our understanding of the species' descent. The systematic studies of the sawflies already employ modern genetics alongside the traditional morphological methods. Both methodological approaches are used equivalently in order to delimit species and to formulate hypotheses regarding their relationships.

In the wake of the appointment of Professor Dr. Thomas Schmitt, an internationally renowned biogeographer and butterfly re-

searcher, as the new director of the SDEI, the institute is currently in the process of establishing a molecular-genetic laboratory for DNA and allozyme analyses. This will enable us to conduct these studies on site in the future, thereby incorporating them even more thoroughly into our systematic work.

// DIVERSIFICATION OF THE SCIENTIFIC PORTFOLIO

Moreover, the SDEI's research focus will further be expanded to include the aspect of intraspecific differentiation. Geographically diverse characteristics lead to conclusions regarding the dynamics of the species' ranges over time and the associated microevolutionary processes. This adds a strong and

meaningful biogeographic component to the classic systematical work at the species level conducted at the SDEI to date.

In order to gain a more holistic understanding of the organisms under review, in addition to their systematics it is also necessary to study their ecology. In the context of Dr. Schmitt's appointment, the SDEI received an additional scientific position for ecology. Beyond its outstanding national and international networking, this new position will also strengthen the institute's ties to the federal state of Brandenburg. By diversifying its scientific portfolio, the SDEI represents the current entomological research in a varied and comprehensive manner, which closely approaches the vision of its founder, Dr. Gustav Kraatz.



Prof. Dr. Thomas Schmitt ist Direktor des Senckenberg Deutschen Entomologischen Instituts in München bei Berlin und Universitätsprofessor für Entomologie an der Universität Halle. Schwerpunkte seiner Forschungsinteressen stellen die intraspezifische Evolution und die Dynamik von Verbreitungsgebieten dar. Auch ökologische und naturschutzbiologische Fragestellungen stehen im Fokus. Seine bevorzugte Modellgruppe sind Tagfalter.

// **Professor Thomas Schmitt** is director of the Senckenberg German Entomological Institute in München near Berlin and university professor of Entomology at the University of Halle. His main scientific interests are intraspecific evolution and the dynamics of distributions. Ecological and conservation aspects are also in his scientific focus. His preferred model group are butterflies.



Dr. Stephan M. Blank forscht über die Taxonomie, Phylogenie und Ökologie von Pflanzenwespen, zu denen wichtige Neozoen und Schädlinge zählen. Einen Forschungsschwerpunkt bildet die Biosystematik der Urblattwespen (Xyelidae), die ihn zur Feldarbeit in den Mittelmeerraum, nach China, Taiwan und in die USA führen. Stephan Blank ist stellvertretender Direktor des Senckenberg Deutschen Entomologischen Instituts in München.

// **Dr. Stephan M. Blank** works on the taxonomy, phylogeny and ecology of sawflies and hornails, which include invasive species and important pest organisms. The biosystematics of the ancestral 'Ur-sawflies' (Xyelidae) forms one of his research focuses, taking him to the Mediterranean, China, Taiwan and the USA for field work. Blank is Deputy Director of the Senckenberg German Entomological Institute in München.

SENCKENBERG UND DIE DINOFLAGELLATEN – EIN KOMPETENZZENTRUM ENTSTEHT

Das Verständnis der Biodiversität von Dinoflagellaten stellt die Grundlage für weitergehende Ansätze zur Erforschung dieser mikroskopisch kleinen Einzeller dar. Mit der Gründung des weltweit einmaligen Kompetenzzentrums für Dinoflagellaten-Taxonomie und dem Aufbau einer Typensammlung nimmt Senckenberg eine zentrale Funktion in der zukünftigen Untersuchung dieser auch fossil überlieferten Protisten ein.

Es gibt viele Gründe, Dinoflagellaten genauer zu erforschen. Sie kommen vor allem im Meer vor, spielen als Primärproduzenten eine zentrale Rolle in aquatischen Nahrungsnetzen und sind zugleich auch Konsumenten im System, bis hin zu parasitischer Lebensweise. Einige Arten produzieren Gifte, die auch dem Menschen gefährlich werden können. Es wird geschätzt, dass es 2000 bis 2500 rezente Arten gibt – eine erste Hochrechnung auf der Grundlage bereits beschriebener Arten. Wie viele noch unentdeckte oder unbeschriebene Taxa hinzukommen, kann allerdings nicht prognostiziert werden. In den letzten 12 Jahren wurden über 200 Arten und mehr als 40 neue Gattungen beschrieben und dieser Trend hält an.

Senckenberg arbeitet mit seinem Kompetenzzentrum (Centre of Excellence for Dinophyte Taxonomy) gegen den Schwund der Dinoflagellaten-Taxonomie an und sichert das Wissen über Beschreibungen, betreibt taxonomisch-systematische Forschung und macht vorhandenes Wissen im Internet verfügbar (www.dinophyta.org). Darüber hinaus wird eine umfassende Literatursammlung aufgebaut, Identifikationshilfe und auch international Lehre angeboten. Die Wissensvermittlung findet zusätzlich über traditionelle Publikationen wie Bestimmungshilfen in Buchform, aber auch online (<http://tolweb.org/Dinoflagellates/2445>) statt. Seit 2008 wird eine Typensammlung als Bestandteil der Kryptogamen-

Von links unten nach rechts unten: *Ceratium tripos*, *Ornithocercus thumii* (Foto T. Wilke), *Polykrikos lebouriae*, *Histioneis spec.*, *Amphidiniopsis aculeata* (Holotypus-Beleg), *Ceratium tripos*, *Togula britannica*, *Dinophysis tripos*: Endstadium der Zellteilung, *Calciperidinium asymmetricum*: Dauerstadium aus der Nordsee (Foto C. Zinßmeister), *Ornithocercus steinii* (Foto T. Wilke), *Amphidinium operculatum*

// From lower left to lower right: *Ceratium tripos*, *Ornithocercus thumii* (photo T. Wilke), *Polykrikoslebouriae*, *Histioneis spec.*, *Amphidiniopsis aculeata* (holotype), *Ceratium tripos*, *Togula britannica*, *Dinophysis tripos* final stage of cell division, *alciperidinium Asymmetricum* dauer stage from the North Sea (photo C. Zinßmeister), *Ornithocercus steinii* (photo T. Wilke), *Amphidinium operculatum*.

sammlung des Herbarium Senckenbergianum aufgebaut. Solche Sammlungen sind selten. Einzigartig ist, dass wir als bisher einzige Sammlung Typusmaterial mit zugehörigem genetischen Material (archiviert in der DNA-Bank von Senckenberg) besitzen, durch welches wichtige giftproduzierende Arten charakterisiert wurden (molekulare Diagnose). Diese Typifizierung ist für Protistenbeschreibungen zukunftsweisend.

Dinoflagellaten werden bisher morphologisch beschrieben und meist auch identifiziert. Über das Ausmaß der natürlichen Diversität lässt sich, wie oben angedeutet, mit dieser Methodik nur schwer spekulieren. Molekulare Identifizierungen taxonomischer Einheiten wären sehr hilfreich. Erste internationale Projekte haben gezeigt, dass die molekular nachweisbare Dinoflagellaten-Diversität um ein Vielfaches höher als erwartet liegt. Es zeigte sich auch, dass es den universell einsetzbaren Barcode für alle Dinoflagellaten-Taxa nicht gibt und verschiedene Gattungen in ihrer Artendiversität nicht gleichermaßen auflösbar sind. Probleme mit der Markerzuverlässigkeit zum einen und mit unserem Artkonzept zum anderen zeigen einen großen Forschungsbedarf. Wir streben an, durch integrative Taxonomie die natürliche Biodiversität zukünftig zuverlässiger zu dokumentieren.



Dinoflagellaten sind einzellige Lebewesen, die einen Zellkern besitzen (Protisten). Sie bewegen sich mithilfe zweier Geißeln fort. Eine wellenförmige Quergeißel schlägt in einer Querfurche (Cingulum) und die Längsgeißel liegt teilweise in einer Längsfurche (Sulcus). Die typische Schwimmbewegung ist ein Rotieren um die Zell- und Vorwärtsachse. Der Kern (Dinokaryon) enthält permanent kondensierte Chromosomen einzigartiger Struktur, enorme DNS-Mengen, und er teilt sich auf spezielle Weise. Die Zellen können „nackt“ sein oder eine panzerartige Zellwand aus Zelluloseplatten produzieren, die in speziellen Bläschen (Alveolae) innerhalb der Zellmembran liegen. Ungefähr die Hälfte der Arten betreibt Fotosynthese, die anderen leben räuberisch. Die Räuber können Nahrung auf verschiedene Weise aufnehmen, zum Beispiel direkt mittels eines Zellmunds. Dies kann durch Anstechen und Aussaugen der Beute über eine ausstülpbare „Fressröhre“ (Pedunkel) erfolgen oder durch das Ausstülpen eines Zytoplasmamantels (Pallium), der die Beute umfließt. Die Dinoflagellaten können auch mit Endo- oder Ektosymbionten gemeinsam existieren, selbst Symbionten sein (z. B. in Korallen) oder andere Organismen parasitieren.

// Dinoflagellates are single-celled organisms that possess a nucleus (so-called protists). They move with the aid of two flagella. A wave-shaped transverse flagellum moves in a transverse groove (cingulum), while the longitudinal flagellum partially rests in a longitudinal groove (sulcus). The typical swimming movement comprises a rotation around the cell's longitudinal axis. The nucleus (dinokaryon) contains permanently condensed chromosomes with a unique structure and unusually large amounts of DNA and it divides in a special manner. The cells may be “naked” or produce a theca, a cell wall made of cellulose plates, which are located in special vesicles (alveolae) below the cell membrane. Approximately half of the species are capable of photosynthesis, the others pursue a predatory lifestyle. These predators can ingest food in a variety of ways, including direct ingestion through a cell mouth. It may be done by piercing the prey and sucking it dry through an extendable “feeding tube” (peduncle) or by extending a cytoplasm mantle (pallium) that envelopes the prey. The dinoflagellates can coexist with endo- or ecto-symbionts, live as symbionts themselves (e. g., in corals) or parasitize other organisms.

Die Verfasserin
bei der Arbeit am Licht-
mikroskop im Labor.

// The author working
with the optical microscope
in her laboratory.



BINDEGLIED ZWISCHEN BIOLOGISCHER UND GEOLOGISCHER FORSCHUNG

In erdgeschichtlicher Hinsicht sind die Dauerstadien (Zysten) lebender Arten ein wichtiges Bindeglied zwischen biologischer und geologischer Forschung. Es gibt Beispiele paläontologisch beschriebener Arten, die dann später lebend nachgewiesen wurden. *Calciperidinium asymmetricum* wurde als Fossil auf Kreta entdeckt, später als lebende Zyste im Mittelmeer nachgewiesen und 2013 von Dr. Carmen Zinßmeister in der Deutschen Bucht gefunden. Es ist noch unbekannt, ob das Flagellatenstadium dieser Art schon eine Identität besitzt.

Die Verknüpfung morphologischer und molekularer Identitäten wird für ökologische und biogeografische Forschung neue Dimensionen eröffnen.

Das Dinoflagellaten-Zentrum der Senckenberger Meeresbotanik wird die integrative Taxonomie dieser faszinierenden Einzeller und die Geobiodiversitätsforschung fördern.

// SENCKENBERG AND THE DINOFLAGELLATES – BUILDING A CENTER OF EXCELLENCE

An understanding of the biodiversity of dinoflagellates serves as the basis for a more detailed approach to the study of these microscopic single-celled organisms. By founding the globally unique center of competence for dinoflagellate taxonomy and establishing a collection of type specimens, Senckenberg assumes a central role in the future study of these protists, which are represented in the fossil record as well.

There are many reasons for a more thorough study of dinoflagellates. They are mainly found in the oceans, they play a central role as primary producers in aquatic food webs, and at the same time, they are also consumers within the system, including a parasitic lifestyle. Several species produce toxins that can be dangerous to humans. An initial extrapolation based on the number of species described to date suggests the existence of 2,000 to 2,500 recent species. However, it is difficult to prognosticate just how many undiscovered or undescribed taxa will be added in the future. In the past 12 years, more than 200 species and 40 new genera have been described, and this trend continues.

With its “Centre of Excellence for Dinophyte Taxonomy”, Senckenberg attempts to counteract the dwindling number of dinoflagellate taxonomists and secures our knowledge through descriptions, conducts taxonomic and systematic research and makes our existing knowledge available on the Internet (www.dinophyta.org/). In addition, Senckenberg is in the process of establishing an extensive literature collection and offers help with identifications as well as international teaching. The dissemination of knowledge occurs by means of traditional publications, such as identification guides in book form, as well as online (<http://tolweb.org/Dinoflagellates/2445>). Since 2008, a type collection is

being assembled as part of the cryptogam collection of the herbarium Senckenbergianum. Collections of this type are rare. As a unique feature, we are currently the only collection that contains type material along with the associated genetic material (archived in Senckenberg’s DNA bank), which helped characterize important, toxin-producing species (molecular diagnosis). This typification sets the future trend for the description of protists.

Up to now, dinoflagellates have been described morphologically and are mostly identified on that basis. As indicated above, this methodology is poorly suited to speculations about the extent of natural diversity. Molecular identification of taxonomic units would be extremely helpful. Initial international projects have shown that the diversity of dinoflagellates as determined by molecular analyses is many times higher than expected. At the same time, they revealed that there is no universally applicable barcode for all dinoflagellate taxa and that various genera do not show the same level of resolution concerning their species composition. Problems with the reliability of markers on the one hand and with our species concept, on the other, indicate the large need for additional research. We hope to be able to document the natural biodiversity more re-

liably in the future by using integrative taxonomy. The linking of morphological and molecular identities will open new dimensions for ecological and biogeographic research.

// A LINK BETWEEN BIOLOGICAL AND GEOLOGICAL RESEARCH

From a geological viewpoint, the permanent stages (cysts) of living species represent an important link between biological and geological research. There are examples of species that were described based on palaeontological records and that could later be documented to have survived until today. *Calciperidinium asymmetricum* was discovered as a fossil on Crete; later, living cysts were reported from the Mediterranean Sea, and in 2013 the species was found in the German Bight by Dr. Carmen Zinßmeister. It is currently unknown whether the flagellate stage of the species has already been described.

The dinoflagellate center of the Marine Botany will advance the integrative taxonomy of these fascinating single-celled organisms and support geobiodiversity research.



PD Dr. Mona Hoppenrath studierte Biologie in Göttingen und promovierte 2000 in Hamburg. Als Postdoc war sie an der Biologischen Anstalt Helgoland und der Wattenmeerstation Sylt des Alfred-Wegener-Instituts für Polar- und Meeresforschung tätig, bevor sie 2004 an die University of British Columbia, Kanada, wechselte.

Sie ist seit 2008 Fachbereichsleiterin der Meeresbotanik des DZMB (Deutsches Zentrum für Marine Biodiversitätsforschung), Senckenberg am Meer Wilhelmshaven. Ihr Forschungsschwerpunkt liegt auf der Taxonomie, Systematik und Phylogenie der Dinoflagellaten.

2012 habilitierte sie an der Carl-von-Ossietzky-Universität Oldenburg, an der sie als Privatdozentin tätig ist.

// PD Dr. Mona Hoppenrath studied biology in Göttingen and received her doctorate in Hamburg in 2000. As a post-doc, she worked at the Biological Institute at Helgoland and the Wadden Sea Station Sylt of the Alfred Wegener Institute, Helmholtz Centre for Polar and Marine Research until transferring to the University of British Columbia, Canada in 2004. Since 2008, she has been the head of the Division of Marine Botany at the DZMB (German Center for Marine Biodiversity Research), Senckenberg by the Sea, Wilhelmshaven. Her research focuses on the taxonomy, systematics and phylogeny of dinoflagellates. In 2012, she habilitated at the Carl von Ossietzky University in Oldenburg, where she currently works as a private lecturer.

BIODIVERSITÄT UND ÖKOSYSTEME

Durch den Einfluss des Menschen kommt es in unserer Umwelt zu raschen Veränderungen. Für ihre Bewertung stellt die ökologische Langzeitforschung ein wichtiges Element dar. Nur hierdurch ist es möglich, zwischen kurzfristigen (natürlichen) Schwankungen und langfristigen Änderungen der Biodiversität zu unterscheiden. Die aus der Langzeitforschung gewonnenen Erkenntnisse dienen nicht nur der Grundlagenforschung, sondern sind auch bedeutend für die angewandte Ökosystemforschung. Beide Aspekte, Langzeitforschung und angewandte Forschung, vereint Senckenberg im Forschungsbereich Biodiversität und Ökosysteme. >>

27 MONITORING THE
LOST WORLD

36 WIE EIN LEBENSRAUM ENTSTEHT –
BODENTIERE IN DER BERGBAUFOLGE

Satellitenaufnahmen zeigen eindrucksvoll, wie stark der Mensch die natürliche Umwelt verändert. Im Rahmen der Landgewinnung verschwanden ausgedehnte Flussauen mit ihren Wäldern und damit potenzielle Überschwemmungsflächen. Das Foto zeigt das Hochwasser der Elbe am 7. Juni 2013.

// Satellite photos impressively demonstrate the extent of anthropogenic changes in our natural environment. Land reclamation led to the disappearance of extensive river meadows and alluvial forests, significantly reducing the size of potential flood plains. The photo shows the flood of the river Elbe on June 7, 2013.

// BIODIVERSITY AND ECOSYSTEMS

Human impact causes rapid changes in our environment. Long-term ecological research represents an important tool for evaluating these changes, since it enables us to differentiate between short-term (natural) fluctuations and long-term changes in the biodiversity. The insights gained from long-term research projects not only serve fundamental research, they also play a significant role in applied ecosystem research. Senckenberg combines both of these aspects, long-term research as well as applied research, in the research field of biodiversity and ecosystems. >>

27 MONITORING THE
LOST WORLD

36 THE GENESIS OF A HABITAT –
SOIL ANIMALS AT POST-MINING SITES

Senckenberg ist weltweit eine der wenigen Einrichtungen, die Langzeitveränderungen der Biodiversität in sehr unterschiedlichen Ökosystemen untersucht, so zum Beispiel in der Nordsee, in Flüssen, im Boden oder in der Stadt Frankfurt am Main. Die hohe taxonomische Expertise der Senckenberg-Wissenschaftlerinnen und -Wissenschaftler lässt zudem qualitativ sehr hochwertige Daten entstehen. Die nachfolgenden Beispiele aus unserer Langzeitforschung illustrieren anschaulich, wie wichtig eine sorgfältige Erfassung und ein langer Atem sind.

Die sich verändernde Umwelt und die weltweit steigenden Bevölkerungszahlen erfordern aber auch zunehmend intelligentere Maßnahmen und Lösungen für den Erhalt der Biodiversität. Dies ist insofern für uns alle von entscheidender Bedeutung, als die Biodiversität für den Menschen lebenswichtige Ökosystem-Dienstleistungen zur Verfügung stellt, wie etwa die Produktion von Sauerstoff und Holz oder eine Vielzahl natürlicher Arzneimittel-relevanter Wirkstoffe. Im Rahmen einer angewandten Ökosystemforschung arbeitet Senckenberg daher seit vielen Jahren auf diesem Gebiet, so zum Beispiel bei der Entwicklung neuer Strategien zur Renaturierung beeinträchtigter Flüsse oder zur Rekultivierung ehemaliger Braunkohletagestätten.

// World-wide, Senckenberg is one of only a small handful of institutions that examine long-term changes in widely diverse ecosystems, e.g., in the North Sea, in rivers, in the soil or within the city of Frankfurt am Main. The great expertise of Senckenberg's scientists in the field of taxonomy additionally contributes to the generation of high-quality data. The following examples from our long-term research projects vividly illustrate the importance of careful recording and enduring patience.

However, the changing environment and the ever-growing global population increasingly demand intelligent measures and solutions for the preservation of biodiversity. This is of particular importance to all of us since biodiversity provides essential ecosystem services for humanity, such as the production of oxygen and wood or a large variety of substances that play a role in natural medicines. In the context of applied ecosystem research, Senckenberg has therefore worked in this area for many years, including the development of new strategies for the renaturation of impacted rivers or the recultivation of former lignite open-cast pits.



Prof. Dr. Peter Haase ist Gewässerökologe und Leiter der Außenstelle Gelnhausen, zu der auch die Abteilung für Fließgewässerökologie und Naturschutzforschung gehört. Innerhalb des Senckenberg-Forschungsprogramms leitet er den Forschungsbereich „Biodiversität und Ökosysteme“. Darüber hinaus ist Peter Haase als Professor am Fachbereich Biowissenschaften der Goethe-Universität Frankfurt tätig.

// **Professor Peter Haase** is a freshwater ecologist and head of the research station Gelnhausen, which includes the Department of Stream Ecology and Conservation. Within the Senckenberg research program, he serves as head of the research field "Biodiversity and Ecosystems". In addition, he is a professor at the Faculty of Biosciences at the Goethe University in Frankfurt.

MONITORING THE LOST WORLD

Langzeituntersuchungen an Amphibien in den Regenwäldern des Guianaschildes



Abb. 1, links: Teilnehmer der Operation Wallacea-Expedition auf der Suche nach Amphibien in einem Überschwemmungswald. Abb. 2, rechts oben: Riesennakifrosch (*Phyllomedusa bicolor*), Abb. 3, rechts unten: Tagfalter (*Pieridae*) beim Aufnehmen von Mineralsalzen aus feuchter Erde.
// Fig. 1, Left: Participants of the Operation Wallacea Expedition in search of amphibians in a seasonally inundated forest. Fig. 2, Top right: Giant Monkey Frog (*Phyllomedusa bicolor*), Fig. 3, Bottom right: Butterflies (*Pieridae*) puddling on wet soil to extract mineral nutrients.

Uralte Steine, nährstoffarme Böden, ausgedehnte Wälder, viel Wasser, wenige Menschen – diese Attribute beschreiben vortrefflich die geologische, organismische, aber auch politische Geschichte einer außergewöhnlichen biogeografischen Region. Es sind eben jene Faktoren, die das Guianaschild (GS) und seine Wälder formten und deren Schutz und Nutzung auch zukünftig bestimmen werden (Abb. 1).

In dieser Region trifft man auf präkambrisches Gestein mit einem Alter von ca. 1,7 Milliarden Jahren. Ferralsole mit ihrer typischen gelblich-

rötlichen Färbung und Schwarzwassersysteme mit niedrigem pH-Wert prägen das Landschaftsbild. Über ca. 1,6 Millionen km² der insgesamt ca. 2,7 Mio. km² großen Gesamtfläche erstreckt sich nahezu unberührter Regenwald (Abb. 4). Die drei größten Flusssysteme Rio Negro, Orinoco und Essequibo entwässern zusammen eine Fläche von ca. 1,3 Millionen km². In diesem großen Gebiet leben nur ca. 8 Millionen Menschen.

Bereits seit mehr als zehn Jahren arbeiten Senckenberg-Wissenschaftler der Sektion Herpetologie am Standort Dresden in diesen



Abb. 4: Blick über den Iwokrama Forest – Iwokrama Mountains, Zentralguyana.
// Fig. 4: View across the Iwokrama Forest – Iwokrama Mountains, Central Guyana.

einzigartigen Ökosystemen. In enger Zusammenarbeit mit nationalen wie internationalen Wissenschaftlern sowie Regierungs- und Nichtregierungsorganisationen untersuchen sie dabei die Auswirkungen globaler Wandelprozesse auf die in weiten Teilen noch unzulänglich beschriebene Vielfalt einer der diversesten und gleichzeitig am stärksten bedrohten Wirbeltiergruppen unseres Planeten.

So entstand über die Jahre ein kleines Netzwerk permanenter Langzeitmonitoringflächen, denen bei der Beantwortung taxonomischer, ökologischer und naturschutzfachlicher Fragestellungen eine Schlüsselrolle zukommt (Abb. 6). Das Spektrum der Untersuchungen reicht dabei von (alpha)taxonomischen Arbeiten, die in der Beschreibung neuer Arten resultieren, über großskalige phylogeografische Analysen in Zusammenarbeit mit internationalen Forscherteams und Weiterentwicklungen ökologischer Konzepte und Theorien bis

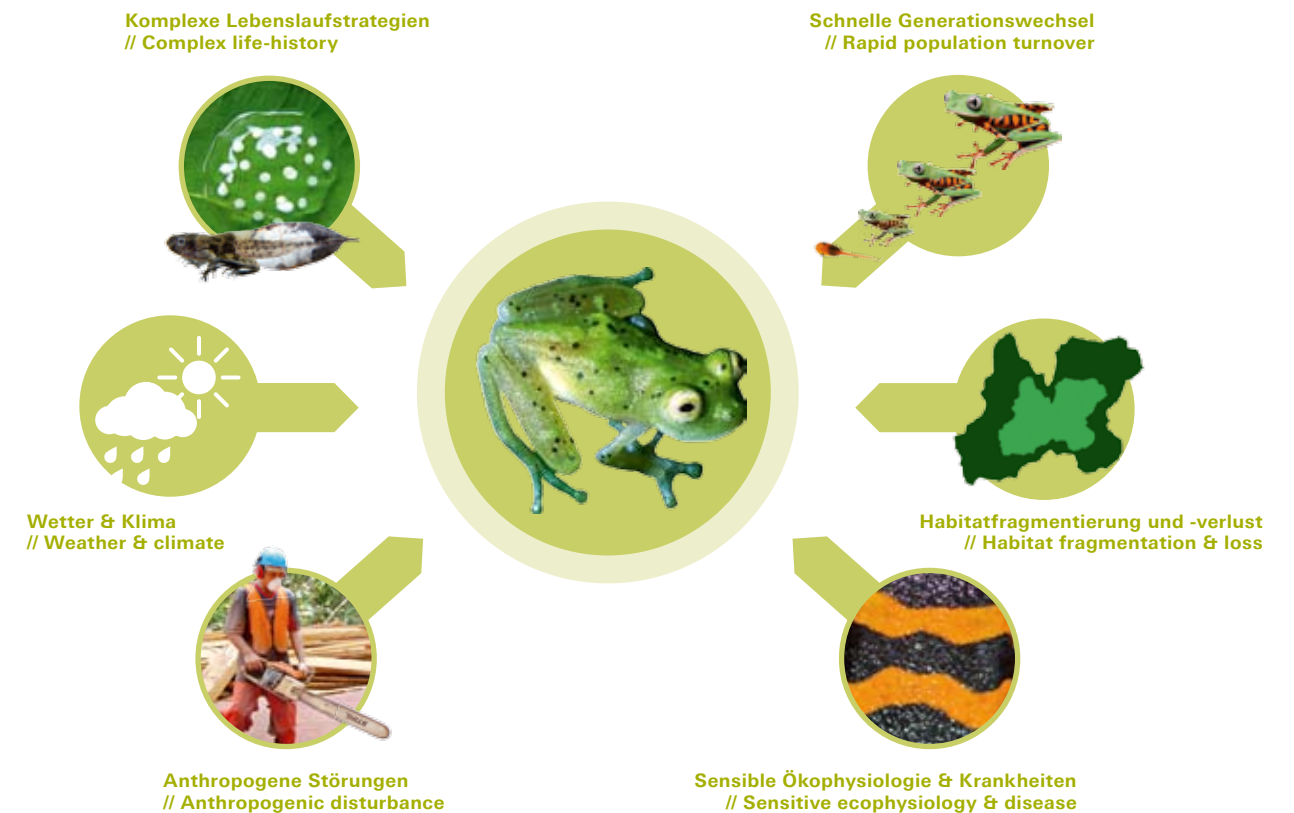
hin zu angewandten Fragen der Biodiversitäts- und Naturschutzforschung.

TAXONOMIE UND SYSTEMATIK ALS BASIS EINES EFFEKTIVEN BIODIVERSITÄTSMONITORINGS

In der ersten, 1919 durch den amerikanischen Naturforscher William Beebe veröffentlichten Amphibienartenliste für Guyana, eines der Schlüsselländer der Untersuchungen, werden insgesamt 52 Arten aufgeführt. 2005, wenige Jahre nach Beginn unserer eigenen Forschungsarbeiten, beinhaltet diese Liste bereits 123 nachgewiesene Arten (269 für die gesamte GS-Region). Die aktuellste vorliegende Liste aus dem Jahr 2013 verzeichnet bereits 148 Arten. Die stetig zunehmende Zahl an Neubeschreibungen, zuletzt auch durch die Dresdner Senckenberg-Wissenschaftler (Abb. 7), aber auch Revisionen ganzer Arten-

Abb. 5: Amphibien sind eine der diversesten (derzeit 7384 beschriebene Arten), gleichzeitig jedoch auch am stärksten gefährdeten Wirbeltiergruppen der Welt. Circa ein Drittel aller Arten sind global bedroht. Das ist nicht zuletzt eine Folge ihrer komplexen Biologie und der vielfältigen Stressoren, denen sie ausgesetzt sind.

// Fig. 5: Amphibians are one of the most diverse (7,384 species described to date) and at the same time one of the most endangered groups of vertebrates in the world. Approximately 1/3 of all species are globally threatened. To a large degree, this is due to their complex biology and the wide variety of stressors they are exposed to.



gruppen, lassen erahnen, dass die tatsächliche Artenzahl um ein Vielfaches (Faktor drei) höher liegen dürfte.

Die Inventarisierung der zu überwachenden Vielfalt ist also noch keineswegs abgeschlossen, und so beteiligen sich die Dresdner Forscher neben vielen eher lokal oder regional begrenzten Erfassungen auch an großangelegten sogenannten Barcoding-Initiativen (z. B. Barcoding Amazonian Diversity and Amphibian Species Survey), deren Ziel es ist, die (genetische) Amphibiendiversität der gesamten Großregion zu erfassen (Abb. 8).

DIVERSITÄT BEDINGT KOMPLEXITÄT: HERAUSFORDERUNGEN FÜR FORSCHUNG UND NATURSCHUTZ

Obwohl der Guianaschild zu einem der bislang am wenigsten von menschlichen Aktivitäten beeinflussten Regenwaldgebiete der Erde zählt, entwickelt sich die Region rasant. Der Druck, die vorhandenen natürlichen Ressourcen wie Holz, Gold, Diamanten und Bauxit auszubeu-ten, wächst stetig. So schreiten Entwaldung und Fragmentierung durch die Aktivitäten großer, multinationaler Holz- und Minenfirmen auch hier voran. Zudem ist eine Zunahme

klimatischer Extremereignisse, wie anhaltender Dürreperioden und ungewöhnlicher Überschwemmungen infolge des globalen Klimawandels, zu verzeichnen – mit zum Teil komplexen Auswirkungen für die organismische Vielfalt dortiger Waldökosysteme (Abb. 9).

Die Dresdner Forscher untersuchen daher komplexe Wechselwirkungen zwischen verschiedenen anthropogenen Treibern und deren Bedeutung für die Organisation und Zusammensetzung biologischer Gemeinschaften, um daraus Maßnahmen für den Erhalt und Schutz biologischer Vielfalt in tropischen Wäldern ableiten zu können. Hierbei zeigt sich, dass die Untersuchung herkömmlicher und im Naturschutz vielfach angewandter Indikatoren, wie Artenreichtums- und Artendiversitätsindizes, keine hinreichenden Rückschlüsse auf tatsächliche Prozesse und

Veränderungen zulässt. Interaktionen zwischen verschiedenen Störfaktoren generieren zusätzliche Komplexität, und gestörte Systeme verhalten sich über längere Zeiträume sehr dynamisch. Auch die Staaten der Kernuntersuchungsregion stehen in der Verantwortung, einen Beitrag zum Erreichen der strategischen Ziele internationaler Abkommen, wie etwa der Convention on Biological Diversity (CBD), zu leisten. Um das zu gewährleisten, ist jedoch zunächst die Etablierung aussagekräftiger Biodiversitätsindikatoren unabdingbar, mit deren Hilfe eine quantitative Erfassung biologischer Vielfalt und deren möglicher Verluste erfolgen kann. Hierzu tragen die Senckenberg-Wissenschaftler durch die Weiterentwicklung und empirische Überprüfung dieser Indikatoren im Rahmen ökologischer Langzeituntersuchungen bei. Zunehmend geraten dabei

sogenannte funktionale Diversitätsaspekte in den Mittelpunkt, die es zukünftig auch erlauben werden, die funktionale Integrität von Ökosystemen vor und nach Störungen zu quantifizieren.

THE ROAD AHEAD: AKADEMISCHE PARTNERSCHAFTEN ZWISCHEN WISSENSCHAFT UND GESELLSCHAFT

Gängige Projektförderinstrumente erlauben nur in den seltensten Fällen Langzeituntersuchungen, die den Zeitraum von üblicherweise drei bis fünf Jahren signifikant überschreiten. Um dennoch Kontinuität in der Erfassung ökologisch wertvoller Daten zu gewährleisten, beschreitet die Dresdner Arbeitsgruppe neue Wege der Zusammenarbeit mit außerwissenschaftlichen Partnern. Dazu zählt etwa die



Abb. 7: Der erst kürzlich durch die Dresdner Herpetologen und deren belgische Kollegen neu beschriebene „lost frog“ *Allobates amissibilis*, eine mikroendemische Art des Iwokrama Forest, Guyana.

// Fig. 7: The “lost frog” *Allobates amissibilis*, a micro-endemic species from the Iwokrama Forest, Guyana, which only recently was newly described by the herpetologists from Dresden and their Belgian colleagues.

britische Organisation Operation Wallacea, die Wissenschaftler und interessierte Freiwillige mit akademischem Hintergrund zusammenführt, um konkrete

Abb. 6: Untersuchungsflächennetzwerk zum Monitoring von Amphibiendiversität in gestörten und ungestörten Wäldern des Guianaschildes (GS), jeweils angegeben ist das Jahr des Beginns systematischer Untersuchungen. GY = Guyana, SR = Suriname.

// Fig. 6: Network of study sites for the monitoring of amphibian diversity in disturbed and undisturbed forests of the Guiana Shield (GS); in each case, the starting year of the systematic studies is shown. GY = Guyana, SR = Suriname.

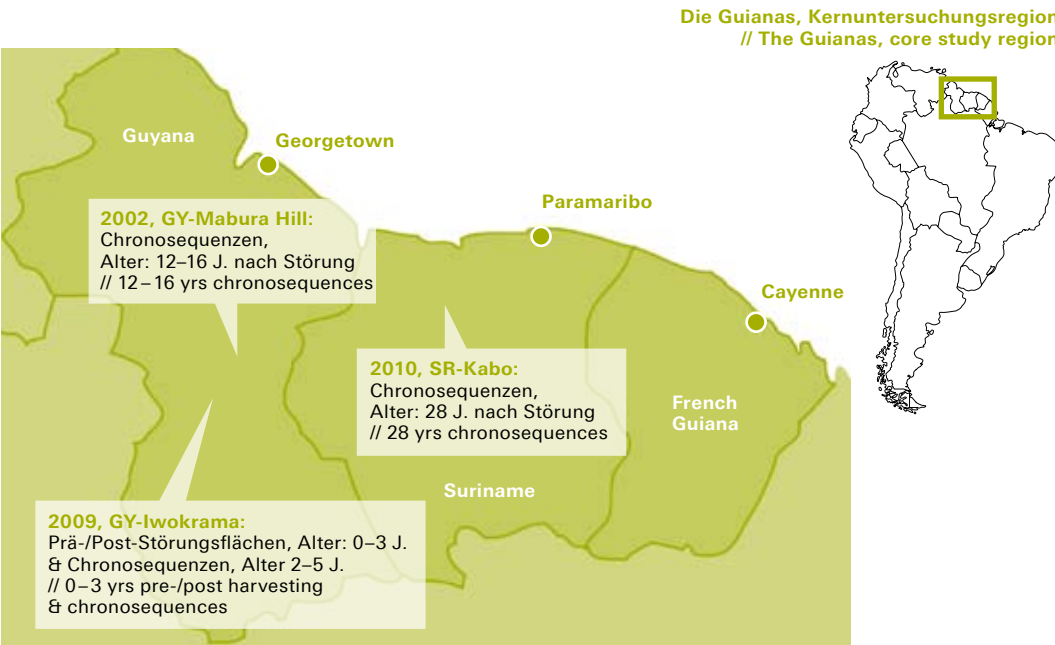


Abb. 8: Im Rahmen eines internationalen Kooperationsprojektes (Barcoding Amazonian Diversity and Amphibian Species Survey) werden mehrere tausend Amphibiengewebeproben aus ganz Amazonien genetisch ausgewertet, um sogenannte DNA-Barcodes zu generieren, die eine erste Quantifizierung der genetischen Diversität dieser Ökoregion ermöglichen.

// Fig. 8: In the context of an international cooperative project (Barcoding Amazonian Diversity and Amphibian Species Survey), several thousand amphibian tissue samples from the entire Amazon region are genetically analyzed in order to generate so-called DNA barcodes, which allow an initial quantification of the genetic diversity found in this ecoregion.

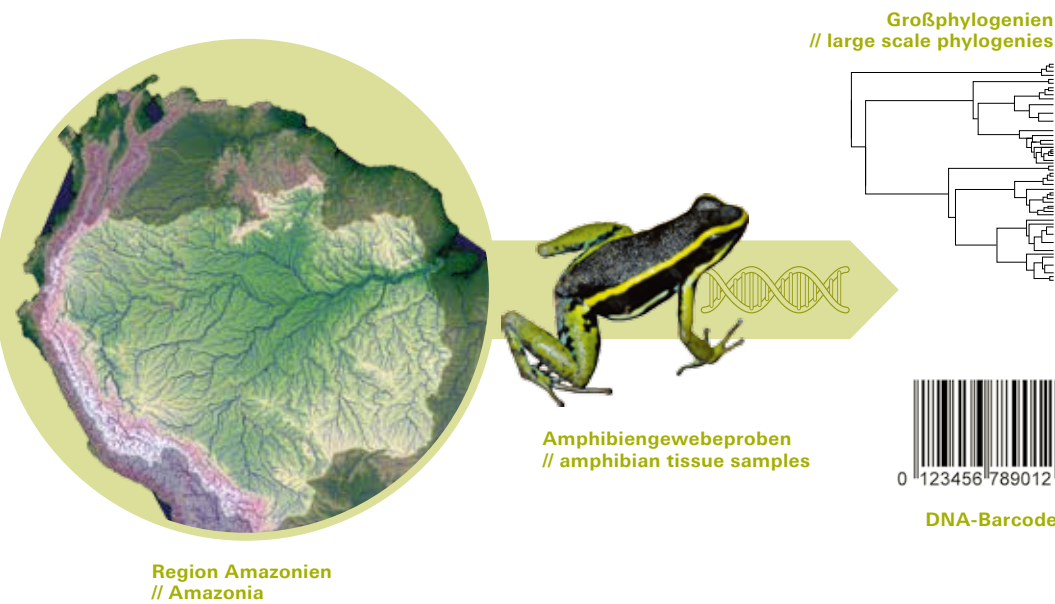


Abb. 9: Glasfrösche (Centrolenidae), links *Hyalinobatrachium mondolfii*, rechts *Vitreorana ritae*.

// Fig. 9: glass frogs (Centrolenidae), left *Hyalinobatrachium mondolfii*, right *Vitreorana ritae*.



Naturschutzfragestellungen direkt am Ort des Geschehens zu bearbeiten (Abb. 10). Zusammen mit zahlreichen lokalen Partnern, wie dem Iwokrama International Centre for Rainforest Conservation and Development, dem WWF Guianas Program, der Guiana Shield Facility oder etwa dem von der KfW geförderten Länderprogramm Guyana der

Zoologischen Gesellschaft Frankfurt, können somit wichtige Monitoringaufgaben durchgeführt werden. Dies trägt langfristig zur Etablierung geplanter überregionaler Schutzgebiete bei, wie etwa dem erst kürzlich von Vertretern des United Nations Environment Programme (UNEP) vorgeschlagenen Guiana Shield Biodiversity Corridor.



Abb. 10: Kaieteur Falls am östlichen Rand der Pakaraima Mountains, Guyana. Im Vordergrund: große terrestrische Bromelie (*Brocchinia micrantha*), bevorzugtes Reproduktionshabitat des endemischen „Golden frog“, *Anomaloglossus beebei*.

// Fig. 10: Kaieteur Falls located at the eastern edge of the Pakaraima Mountains, Guyana. Foreground: large terrestrial bromeliad (*Brocchinia micrantha*), preferred reproductive habitat of the endemic “golden frog”, *Anomaloglossus beebei*.

// MONITORING THE LOST WORLD

Long-term Studies on Amphibians in the Rain Forests of the Guiana Shield

Age-old rocks, nutrient-poor soils, extensive forests, much water and few people – these attributes perfectly paraphrase the geological, organismic and also the political history of an unusual biogeographic region. These are the very factors that aided in the formation of the Guiana Shield (GS) and its forests and that will continue to affect their protection and use in the future (Fig. 1).

In this region, there are Precambrian rocks that are approximately 1.7 billion years old. The overall aspect of the landscape is characterized by ferralsols with their typical yellowish-red color and by black-water systems with a low pH value. Roughly 1.6 million square kilometres of the total area that comprises app. 2.7 million square kilometres are covered by nearly untouched tropical rainforest (Fig. 4). The combined watersheds of the three largest river systems, the Rio Negro, Orinoco and Essequibo, drain approximately 1.3 million square kilometers of the total surface. And this vast region is home to only about 8 million people.

For more than ten years, Senckenberg scientists from the section Herpetology at the institute’s Dresden branch have been working in this unique ecosystem. In close cooperation with national and international scientists as well as governments and non-governmental organizations, they study the impact of global change processes on the as yet only insufficiently known diversity of this group of vertebrates, which represents one of the most varied and at the same time most endangered groups of animals on our planet.

Over the years, a small network of permanent long-term monitoring sites was established,

which play a key role in finding answers to taxonomic, ecological and conservation-related questions (Fig. 6). The related studies cover a wide spectrum, from (alpha-)taxonomic work resulting in the description of new species to large-scale phylogeographic analyses in cooperation with international research teams and from continued development of ecological concepts and theories to applied issues in biodiversity and nature conservation research.



Abb. 11: Bauxitabbau-landschaft nahe Linden.

// Fig. 10: Post-bauxite mining landscape near Linden.



Selektiver Holzeinschlag, Iwokrama Forest, Guyana.

// Selective logging, Iwokrama Forest, Guyana.



El-Niño-Auswirkungen, Essequibo River, Guyana.

// Effects of El Niño, Essequibo River, Guyana.

Abb. 12: Operation Wallacea-Expedition 2014.

// Fig. 12: Operation Wallacea Expedition 2014.



// TAXONOMY AND SYSTEMATICS AS THE BASIS OF EFFECTIVE BIODIVERSITY MONITORING

The first list of amphibian species in Guyana (one of the key countries in our studies), published in 1919 by the American naturalist William Beebe, contains a total of 52 species. In 2005, a few years after the start of our own research activities, this list already contained 123 reported species (269 for the entire Guyana Shield region). The most recent available list from the year 2013 now contains 148 species. The steadily increasing number of newly described species, to which the Senckenberg scientists contributed most recently (Fig. 7), as well as the revisions of entire species groups, suggest that the actual number of species is likely much higher (by a factor of three).

This means that the inventory of the diversity we are monitoring is by no means completed. Therefore, besides many locally or regionally limited surveys, the researchers from Dresden are also involved in large-scale barcoding initiatives (e.g., Barcoding Amazonian Diversity and Amphibian Species Survey). The goal of these initiatives is to record the (genetic) amphibian diversity of the entire greater region (Fig. 8).

// DIVERSITY BEGETS COMPLEXITY: CHALLENGES FOR RESEARCH AND CONSERVATION

Although the Guiana Shield is among the rain forest zones that have been least impacted by human activities to date, the region is undergoing rapid development. The pressure to exploit the existing natural resources, such as wood, gold, diamonds and bauxite, is constantly growing. This leads to an increasing deforestation and fragmentation through the activities of large, multi-national timber and mining companies even in this region. In addition, there is an increase of extreme climate events, such as extended drought periods and unusual flooding, as a result of the global climate change – in part with complex effects on the organic diversity of the local forest ecosystems (Fig. 9).

Therefore, the team from Dresden investigates the complex interactions between various anthropogenic driving forces and their significance for the organization and composition of biological communities. The researchers hope to be able to derive measures from the results that aid in the preservation and protection of the biological diversity in tropical forests. In this context, it has become apparent that the study of conventional indicators frequently used in nature conservation, such as species richness and species diversity indices, does not allow adequate conclusions on the actual processes and changes involved. Interactions between different disturbance factors generate additional complexity and disturbed systems can show a highly dynamic behavior over long periods of time. The countries in the core study area also have a responsibility to make a contribution toward achieving the strategic goals of international agreements, such as the Convention on Biological Diversity (CBD). However, in order to guarantee this, it is essential to first establish meaningful biodiversity indicators that can serve as a basis for recording the biological diversity and its potential losses. The scientists from Sencken-

berg contribute toward this goal through the development and empirical analysis of these indicators in the context of ecological long-term studies. Increasingly, this research focuses on so-called functional diversity aspects that will eventually enable us to quantify the functional integrity of ecosystems, both before and after the occurrence of disturbances.

// THE ROAD AHEAD: ACADEMIC PARTNERSHIPS BETWEEN SCIENCE AND SOCIETY

Conventional instruments for project funding only rarely allow for long-term studies that significantly exceed a period of usually three to five years. In order to ensure continuity in the recording of valuable ecological data, the working group from Dresden is charting new territory in its cooperation with non-scientific

partners. These include, for example, the British organization Operation Wallacea that brings together scientists and interested laypersons with an academic background in order to tackle concrete conservation issues directly on site (Fig. 10). In conjunction with numerous local partners, such as the Iwokrama International Centre for Rainforest Conservation and Development, the WWF Guianas Program, the Guiana Shield Facility or the KfW (Germany's most important promotional bank)-funded state program Guyana of the Frankfurt Zoological Society, important monitoring tasks can thus be conducted. In the long term, this contributes to the establishment of planned trans-regional nature reserves, e.g., the Guiana Shield Biodiversity Corridor, which was only recently suggested by representatives of the United Nations Environment Program (UNEP).



Dr. habil. Raffael Ernst studierte Biologie an den Universitäten Mainz, Marburg und Würzburg, wo er 2006 über die Gemeinschaftsökologie tropischer Amphibien promovierte. Nach zweijährigem wissenschaftlichen Volontariat am Staatlichen Museum für

Naturkunde Stuttgart und dreijähriger Tätigkeit am Fachgebiet Biodiversitätsdynamik der TU Berlin leitet er nun seit 2010 die Sektion Herpetologie an den Senckenberg Naturhistorischen Sammlungen Dresden. Seine Forschungsschwerpunkte sind neben taxonomischen Arbeiten zu tropischen Amphibien und Reptilien Südamerikas und Afrikas primär gemeinschaftsökologische Untersuchungen und

integrative Studien zur Biodiversitätsdynamik dieser Organismengruppe.

// **Dr. habil. Raffael Ernst** studied biology at the universities of Mainz, Marburg and Würzburg, where he received his doctorate in 2006 with a thesis about the community ecology of tropical amphibians. Following a two-year scientific traineeship at the State Museum of Natural History in Stuttgart and a three-year appointment at the Department for Biodiversity Dynamics at the Technical University Berlin, he has worked as the head of the section Herpetology at the Senckenberg Natural History Collections in Dresden since 2010. Besides taxonomic work on tropical amphibians and reptiles in South America and Africa, his research primarily focuses on community-ecological investigations and integrative studies regarding the biodiversity dynamics in this group of organisms.



Monique Hölting studierte Biologie an der Universität Bonn und wechselte im Jahre 2009 an die TU Berlin, wo sie als Doktorandin im Rahmen eines von der DFG geförderten Projekts ihr Promotionsstudium zum Einfluss von selektivem Holzeinschlag auf

Amphibiengemeinschaften des Guianaschildes aufnahm. Sie ist derzeit wissenschaftliche Mitarbeiterin am Senckenberg-Standort Dresden.

// **Monique Hölting** studied biology the university of Bonn. In 2009, she transferred to the Technical University Berlin to pursue her PhD in the context of a project funded by the DFG (German Research Association), studying the effect of selective logging on the amphibian communities of the Guiana Shield. She currently works as a research associate at the Senckenberg location in Dresden.

WIE EIN LEBENSRAUM ENTSTEHT – BODENTIERE IN DER BERGBAUFOLGE

Böden beherbergen die individuen- und artenreichsten Tiergemeinschaften auf unserer Erde. Entstehen diese nach und nach durch Neubesiedlung sogenannter Rohböden, erfolgt das in Phasen. Dies konnten Senckenberg-Wissenschaftler zeigen – und darüber hinaus die zeitliche Abfolge in verschiedenen Modellökosystemen nachvollziehen.

Bodentiere wie Fadenwürmer, Milben und Regenwürmer sind für Bodenfruchtbarkeit und Pflanzenwachstum von entscheidender Bedeutung. Durch ihre Fraßaktivität beeinflussen sie die Zusammensetzung der Mikroflora (Pilze, Bakterien) und fördern die mikrobielle Aktivität, Zersetzungsraten und Nährstoffflüsse. Die komplexen Bodennetze aus lebenden Organismen spielen somit Schlüsselrollen bei Dienstleistungen wie Dekomposition und Nährstoffkreislauf, die letztendlich essenziell für alles Leben auf unserer Erde sind. Wie wichtig ist ihr Artenreichtum für diese Prozesse und wie entstehen solche Lebensräume neu, wenn sie einmal zerstört sind? Wie gelangen potenzielle Siedler dorthin und wie entwickeln sich aus einzelnen Kolonisten vielfältige, komplex strukturierte Lebensgemeinschaften?

EINZELLER, RÄDERTIERE UND FADENWÜRMER SIND DIE ERSTEN

Zur Beantwortung dieser Fragen erheben Görlitzer Bodenzoologen seit mehr als 50 Jahren Daten zur Primärsukzession von Bodentieren. Ein geeignetes Untersuchungsfeld bieten hierfür Braunkohletagebaue, denn dort werden Substrate aus mehreren Metern Tiefe zutage

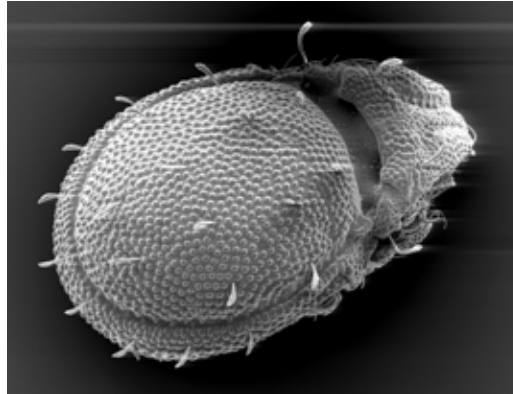
gefordert, wo sie seit Millionen von Jahren begraben waren. Zu Anfang sind diese Schüttsubstrate frei von Organismen und es dauert Jahrzehnte, bis daraus das komplexe System Boden wird. Aber bereits nach wenigen Tagen halten die ersten Siedler Einzug, zumeist Einzeller, Rädertiere und Fadenwürmer. Springschwänze und Milben treten dagegen erst nach einigen Wochen bis Jahren auf.

Wie gelangen Bodentiere auf die unbesiedelten Flächen? Dieser Frage gingen wir in einem Freilandexperiment am Beispiel der Hornmilben nach. Die Untersuchung zeigte, dass die Tiere über Windverdriftung passiv große Strecken zurücklegen können. Aktiv bewegen sich Hornmilben dagegen mit 0,3 bis 2,1 cm pro Tag nur langsam fort. Die aktive Ausbreitung allein kann also nicht die schnelle Besiedlung von Rohböden erklären. Der Einsatz von Bodenfallen zeigte stattdessen, dass die potenziellen Rohbodenbesiedler „Kurzstreckenflüge“ in Bodennähe mit dem Laufen über kurze Strecken an der Bodenoberfläche kombinieren können. Bereits ein einziges Individuum kann dann ausreichen, um in einem neuen Lebensraum eine Population zu begründen, da viele Bodentierarten sich ohne Befruchtung vermehren können.

Braunkohletagebau Berzdorf vor den Toren von Görlitz im Mai 2001. Seit ihrer Schüttung, die in manchen Fällen über 50 Jahre zurückliegt, werden verschiedene dieser Bergbaufolgeflächen von den Bodenzoologen regelmäßig untersucht. Die Arbeiten belegen, dass sich die Entwicklung zu einem stabilen Ökosystem über viele Jahrzehnte erstreckt und bis heute keineswegs abgeschlossen ist.

// Opencast lignite mine Berzdorf just outside of Görlitz in May 2001. Since their formation, which in some cases dates back more than 50 years, several of these post-mining sites have been studied by soil zoologists at regular intervals. The research shows that the development toward a stable ecosystem extends over many decades and is still going on today.





In einem einzigen Quadratmeter gesunden Bodens leben mehrere Millionen Individuen, zusammengesetzt aus Hunderten Arten von Thekamöben, Fadenwürmern, Rädertieren, Milben, Hundert- und Tausendfüßern, Regenwürmern, Springschwänzen und Insektenlarven. Die meisten Bodenbewohner sind mikroskopisch klein, wie die Hornmilbe Carabodes ornatus, die nur 0,6 mm misst, und Anatonchus tridentatus, der als einer der größten im Boden vorkommenden Fadenwürmer 2 mm lang wird.

// A single square meter of healthy soil is home to several million individual organisms that comprise hundreds of species of testate amoebae, nematodes, rotifers, mites, centipedes, millipedes, earthworms, springtails and insect larvae. Most of the soil dwellers are microscopic, such as the oribatid mite Carabodes ornatus with a length of a mere 0.6 mm, and Anatonchus tridentatus, one of the largest soil-dwelling nematodes at 2 mm.



halten langsam auch Pflanzen Einzug auf der Kippe. Sind zu Beginn Algen und Bakterien die Hauptnahrungsquelle für Bodentiere, so erscheinen nun sukzessive auch Arten, die sich von Pilzen, Pflanzenwurzeln oder räuberisch von anderen Bodentieren ernähren. Die meisten Pioniere verschwinden nach und nach und es siedeln sich anspruchsvollere Arten an.

KEIN KONTINUIERLICHER PROZESS

Sind potenzielle Siedler auf den neuen Flächen angekommen, so entscheidet die Verfügbarkeit geeigneter Nahrung und annehmbarer Umweltbedingungen, ob sie überleben und Populationen aufbauen können. Diejenigen, die sich etablieren, tragen ihrerseits dazu bei, dass sich die Lebensumstände im Schüttsubstrat verändern: Sie werden selbst zur Nahrungsgrundlage für andere. Sie erhöhen den Anteil und verändern die Beschaffenheit der toten organischen Substanz im Boden, die sich wiederum auf das Bodenmikroklima auswirkt. Gleichzeitig und in wechselseitiger Beeinflussung mit den tierischen Siedlern

Wenn nach mehreren Jahren zunächst oberflächenaktive und später tiefgrabende Regenwürmer einwandern, wandeln diese den Moderhumus der Anfangsphase in eine für viele Organismen günstigere Humusform, den Mullhumus um, lockern und durchmischen den Boden und sorgen so für eine gute Durchlüftung. Die Arbeiten der Bodenzologen von Senckenberg konnten zeigen, dass die Entwicklung eines neuen Bodenökosystems keineswegs einen kontinuierlichen Prozess darstellt, sondern dass sie in Phasen abläuft, in denen sich biotische und abiotische Parameter gegenseitig stark beeinflussen.



Die Lebensbedingungen für Bodentiere sind in den Bergbaufolgefleichen anfangs extrem. Infolge der fehlenden Vegetation gibt es kaum Nährstoffe, das Schüttsubstrat trocknet sehr schnell aus und äußere Temperaturschwankungen werden kaum gepuffert. Besiedlungshemmend wirken sich vor allem der hohe Säuregrad des Haldenbodens, seine fehlende Struktur und der Gehalt an toxischen Stoffen aus.

// The post-mining sites initially present extreme living conditions for soil-inhabiting animals. Due to the lack of vegetation, there are few nutrients, the loose substrate dries out very rapidly and external temperature fluctuations are barely buffered. The main impediments to colonization are the high acidity of the mining substrates, the lack of soil structure and the high content in toxic substances.

// THE GENESIS OF A HABITAT – SOIL ANIMALS AT POST-MINING SITES

Soils are home to the most individual- and species-rich animal communities on our planet. The gradual development of these communities through recolonization of so-called crude soils occurs in phases, as shown by Senckenberg scientists. Moreover, the researchers were able to reconstruct the temporal sequence in various model ecosystems.

Soil animals such as nematodes, mites and earthworms, are of crucial importance for soil fertility and plant growth. Through their feeding activity, they influence the composition of the microflora (fungi, bacteria) and enhance microbial activity, decomposition rates and nutrient flows. The complex networks of living soil organisms thus play a key role in ecosystem services such as decomposition and nutrient cycles, which are ultimately essential for all life on earth. How important is the species richness of these communities for these processes, and how do these habitats regenerate once they have been destroyed?

How do potential colonizers find their way to these areas, and how do individual colonizers develop into diverse, complex and highly structured communities?

// PROTISTS, ROTIFERS AND NEMATODES ARE THE FIRST TO ARRIVE

In order to answer these questions, soil zoologists from Görlitz have been collecting data on the primary succession of soil animals for more than 50 years. Suitable study areas for this purpose are opencast coal mines, since



In welcher Abfolge die verschiedenen Bodentiergruppen einen Rohboden bei ungestörter Sukzession besiedeln, untersuchen Senckenbergs Bodenzooologen gemeinsam mit der BTU Cottbus im „Hühnerwasser“. Im September 2005 war diese ca. 6 Hektar große Versuchsfläche von Vattenfall im aktiven Braunkohletagebau „Welzow Süd“ bei Cottbus errichtet worden. Seither erfolgt hier die Beobachtung der Entwicklung eines Ökosystems von der „Stunde Null“ an.

// In cooperation with the BTU Cottbus, Senckenberg soil zoologists investigated the sequence of colonization by the various groups of soil organisms in the presence of an undisturbed succession at a site called “Chicken Creek.” This experimental site, comprising an area of approximately 6 hectares, was established in September 2005 by Vattenfall in the active opencast lignite mine “Welzow South” near Cottbus. Since the beginning, the scientists have been observing the development of an ecosystem from “point zero” at this site.

substrates are brought to the surface here from depths of several meters below ground where they had been buried for millions of years. Initially, these loose substrates are free of organisms, and it takes several decades before they develop into a complex soil system. However, only a few days after the excavation, the first settlers appear – primarily protists, rotifers and nematodes. Springtails (Collembola) and mites, on the other hand, do not show up until several weeks or even years later.

How do soil animals reach these unsettled areas? We examined this question in a field experiment, using oribatid mites as an example. The study showed that animals are able to cover large distances by means of passive wind drift. In contrast, the active movement of oribatid mites is very slow, at only 0.3 to 2.1 cm per day. Therefore, active movement alone cannot explain the rapid colonization of young soils. Instead, the use of pitfall traps revealed that potential colonizers may combine “short-distance flights” close to the soil with brief walks across the soil surface. In this case, even a single individual

may be able to start a population in a new habitat, since many soil organisms are capable of asexual reproduction.

// A NON-CONTINUAL PROCESS

Once potential settlers have arrived at the new sites, the availability of suitable food and acceptable environmental conditions determine whether they can survive and establish viable populations. Once established, the organisms themselves begin to contribute toward the change of living conditions in the dump material by becoming the nutritional basis for other groups of animals. They increase the ratio and change the composition of dead organic substances in the soil, which in turn affects the soil’s microclimate. At the same time, and in mutual interaction with the colonizing animals, plants begin to arrive on the post-mining site. While algae and bacteria initially served as the primary food source for soil animals, other species now appear successively that feed on fungi and plant roots or prey on other soil animals. Most of the pioneer species gradually disappear and are replaced by more demanding species.

After several years, the earthworms arrive – first the surface-dwelling species, followed later by burrowing species. They convert the moder humus of the initial stage into a form of humus better suited for many organisms, the mull humus; and they loosen and intermix the soil, thus facilitating improved aeration.

The research done by the Senckenberg soil zoologists was able to demonstrate that the development of a new soil ecosystem is not a continual process; rather, it occurs in phases characterized by strong mutual interdependencies between biotic and abiotic parameters.



Dr. Karin Hohberg leitet die Sektion Nematoda innerhalb der Abteilung Bodenzöologie am Senckenberg Museum für Naturkunde Görlitz. Neben ökologischen Fragestellungen rund um frei lebende Fadenwürmer liegt ihr Forschungsschwerpunkt in Aufbau und Struktur von Artengemeinschaften und Nahrungsnetzen, die sie vorrangig in sehr jungen oder hochgradig gestörten Böden untersucht, darunter Braunkohletagebaue, antarktische Böden und natürliche CO₂-Ausgasungsfelder.

// Dr. Karin Hohberg is the head of the Nematoda section within the Department of Soil Zoology at the Senckenberg Museum of Natural History in Görlitz. Besides various questions surrounding the ecology of free-living nematodes, her research focuses on the composition and structure of species communities and food networks, which she studies primarily in very young or highly disturbed soils, including opencast lignite mines, Antarctic soils and natural CO₂ emission fields.



Dr. Ricarda Lehmitz leitet seit 2013 die Sektion Oribatida innerhalb der Abteilung Bodenzöologie am Senckenberg Museum für Naturkunde Görlitz. Als Ökologin hat sie sich in ihrer Doktorarbeit mit den Verbreitungswegen von Hornmilben beschäftigt. Des Weiteren untersucht sie vor allem den Einfluss von Störungen und Renaturierung auf die Artenzusammensetzung der Hornmilben in Mooren.

// Since 2013, Dr. Ricarda Lehmitz has headed the Oribatida section within the Department of Soil Zoology at the Senckenberg Museum of Natural History in Görlitz. As an ecologist, she studied the distribution routes of oribatid mites for her doctoral thesis. In addition, she is primarily interested in the impact of disturbances and renaturation on the species composition of oribatid mites in peatlands.



Dr. Karin Voigtländer ist Leiterin der Sektion Myriapoda der Abteilung Bodenzöologie des Senckenberg Museums für Naturkunde Görlitz. Ihre Forschungsschwerpunkte sind Taxonomie, Verbreitung, Ökologie und Post-embryonalentwicklung mitteleuropäischer und mediterraner Hundert- und Tausendfüßer. Seit mehr als 30 Jahren stellen Langzeituntersuchungen zur Besiedlung der Bergbaufolgelandschaften der Lausitz durch Bodentiere einen Schwerpunkt ihrer Forschung dar.

// Dr. Karin Voigtländer is the head of the Myriapoda section within the Department of Soil Zoology at the Senckenberg Museum of Natural History in Görlitz. Her main research focuses on the taxonomy, distribution, ecology and post-embryonic development of Central European and Mediterranean centipedes and millipedes. For more than 30 years, her research has been centered on long-term studies of the colonization by soil organisms in the post-mining landscapes of the Lausitz.

BIODIVERSITÄT UND KLIMA

Biodiversitätsverlust und Klimawandel gehören zu den großen Herausforderungen unserer Zeit. Um das Zusammenwirken dieser Treiber globaler Veränderungen zu verstehen, muss die Forschung beide Felder gleichermaßen einbeziehen. Genau diesen Ansatz verfolgt der Forschungsbereich „Biodiversität und Klima“, der vor allem durch die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des Senckenberg Biodiversität und Klima Forschungszentrums (Senckenberg-BiK-F) getragen wird.

BiK-F wurde 2008 als Joint Venture der Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung und der Goethe-Universität in Frankfurt am Main gegründet und von 2008 bis 2014 durch die Landes-Offensive zur Entwicklung Wissenschaftlich-ökonomischer Exzellenz des Landes Hessens (LOEWE) gefördert. Weitere Partner sind das ISOE – Institut für sozial-ökologische Forschung, der Deutsche Wetterdienst, EUMETSAT sowie mehrere kleine und mittelständische Unternehmen. >>

Arktische Frostmusterböden sind das Ergebnis kaltklimatischer Langzeitprozesse. In unvergleichlicher Überlieferungsqualität überdauern darin vielfältige Sachzeugen eiszeitlichen Lebens.

// Arctic patterned grounds are the result of long-term processes in cold climates. These soils preserve a varied testimony of glacial life in unequalled quality.

45 EURASIENS
KÄLTEKÜNSTLER

51 TIERE PFLANZEN DEN WALD
VON MORGEN

// BIODIVERSITY AND CLIMATE

The loss of biodiversity and the changing climate are among the greatest challenges of our time. In order to understand the interactions between these two driving forces of global change, our research must concentrate on both fields. This is the very approach pursued by the research field “Biodiversity and Climate,” which is primarily supported by the scientists at the Senckenberg Biodiversity and Climate Research Centre (Senckenberg BiK-F).

BiK-F was founded in 2008 as a joint venture of the Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung and the Goethe University Frankfurt am Main. From 2008 until 2014, it was financed by LOEWE, the German federal state of Hesse’s excellence program for funding research. Additional partners include the ISOE – Institute for Socio-ecological Research, the German Weather Service, EUMETSAT as well as several small and medium-sized enterprises. >>

45 EURASIA’S ICE
AGE ARTISTS

51 ANIMALS PLANT TOMORROW’S
FORESTS

Nach einer Reihe erfolgreicher Evaluierungen, u. a. des Wissenschaftsrates, der BiK-F 2014 exzellente Forschungsleistungen bescheinigte, wurde BiK-F zum 1.1.2015 als Institut in Senckenberg und damit in die Leibniz-Gemeinschaft aufgenommen. Am Senckenberg BiK-F erforschen über 130 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler die vielfältigen Wechselwirkungen zwischen Biodiversität und Klima, in enger Zusammenarbeit mit allen inhaltlich relevanten Abteilungen der Partnerinstitutionen. Dabei werden biologische, geowissenschaftliche und sozialwissenschaftliche Grundlagenforschung und Methoden miteinander verknüpft. Beispielhaft stellen Schleuning und Koautoren die Bedeutung von Tieren für die Anpassung von Wäldern an den Klimawandel dar. Der Artikel aus der Forschungsstation für Quartärpaläontologie Weimar zur Entstehungs-, Entwicklungs- und Verbreitungsgeschichte eurasischer Mammutfaunen zeigt eine weitere wesentliche Facette der Arbeit anderer Senckenberg-Einrichtungen in diesem Forschungsbereich.

// Following a series of successful evaluations, e. g., by the German Council of Science and Humanities, which attested BiK-F's excellent research results in 2014, on 1/1/2015 BiK-F was accepted as a Senckenberg institute and thus became member of the Leibniz Association. At Senckenberg BiK-F, more than 130 scientists study the multi-faceted interactions between biodiversity and climate in close cooperation with all content-relevant divisions of their partner institutions, interlinking biological, geological and sociological basic and applied research and methods. As an example, Schleuning and his co-authors describe the importance of animals for the adaptation of forests to climate change. The papers from the Research Station for Quaternary Palaeontology in Weimar regarding the development of the mammoths and their Ice Age companion species illustrate the involvement of other Senckenberg institutes in this research field.



Prof. Dr. Katrin Böhning-Gaese studierte in Tübingen und Albuquerque, USA. Nach Aufhalten am Max-Planck-Institut für Verhaltensphysiologie, an der RWTH Aachen und der Universität Mainz ist sie seit 2010 Direktorin von

BiK-F und Professorin an der Goethe-Universität. Katrin Böhning-Gaese wirkt seit 2013 im Direktorium der SGN und ist Mitglied in mehreren nationalen Entscheidungs- und Beratungsgremien auf dem Gebiet der Biodiversitätsforschung.

// **Professor Katrin Böhning-Gaese** studied in Tübingen and Albuquerque, USA. Following stints at the Max Planck Institute for Behavioral Psychology, the Technical University (RWTH) Aachen and the University of Mainz, in 2010 she became the director of the Senckenberg Research Center for Biodiversity and Climate and a professor at the Goethe University in Frankfurt. Since 2013, Katrin Böhning-Gaese has served as board member of the Senckenberg Society for Nature Research; she is the head of the research section "Biodiversity and Climate" and a member of several national decision-making and consultation committees in the field of biodiversity research.



*Mammutgruppe mit Jungtier in sommerlicher Eiszeitlandschaft.
// A family group of woolly mammoths with a juvenile in a glacial summertime landscape.*

EURASIENS KÄLTEKÜNSTLER

Ursprung der Mammutfaunen älter als bislang bekannt

Mammut und Felnashorn gelten als Charaktertiere der Eiszeit. Ihre fossilen Hinterlassenschaften beeindrucken uns noch heute.

Die beiden Großsäugetiere waren Elemente sogenannter Mammutfaunen, deren Existenz gemeinhin mit der Wirkung kaltklimatischer Verhältnisse während der vergangenen 500 000 Jahre erklärt wird. Die an der Senckenberg Forschungsstation für Quartärpaläontologie in Weimar über mehrere Jahre hinweg durchgeführten Untersuchungen fossiler Säugetierreste aus mehr als 500 Fundstellen der Nordhemisphäre der Erde

liefern nun ein detaillierteres Bild. Es zeichnet sich ab, dass die Entstehung der Mammutfaunen auf dem Zusammenspiel gleich mehrerer wesentlicher Einflussfaktoren basiert. Erstmals können Hauptregionen benannt werden, in denen sich geeignete Tierarten über mehrere Jahrhunderttausende zu kälteresistenten Begleitern der Mammute entwickelten. Zudem fanden die entscheidenden evolutionen Weichenstellungen zur Herausbildung dieser in der Erdgeschichte einzigartigen Tierwelt offenbar deutlich früher statt als bislang angenommen.

Schädel eines frühen europäischen Fellnas-horns aus 460 000 Jahre alten Sedimenten eines Gletscherwasser-Deltas bei Bad Frankenhausen in Thüringen, weltweit einziger Schädel der Art *Coelodonta tologijensis*, Sammlungen Senckenberg Weimar.

// Skull of an early European woolly rhinoceros from the 460,000 year-old sediments of a glacier-water delta near Bad Frankenhausen in Thuringia; the world's only known skull of the species *Coelodonta tologijensis*, collections Senckenberg Weimar.

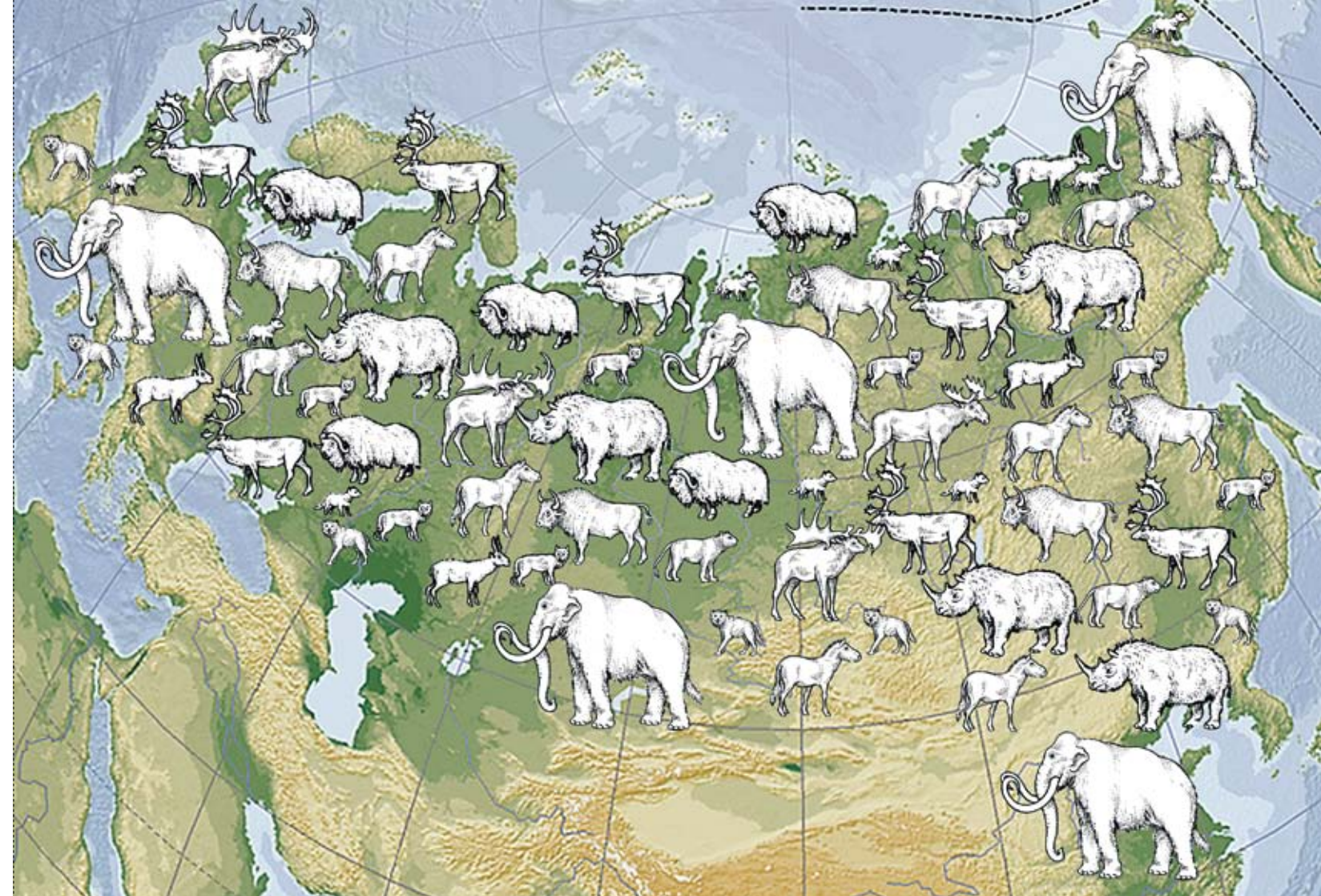


EIN NEUER LEBENSRAUM ENTSTAND

Vor mehr als 50 Millionen Jahren, während des frühen Tertiärs, begann die Kollision der tektonischen Platten Indiens und Afrikas mit Eurasien. Von den Pyrenäen im Westen bis zum Himalaya im Osten stiegen die uns heute wohlbekannten Gebirgsketten auf. Sie unterbanden den Zustrom feuchter Meeresluft aus südlichen Gefilden in das Innere des Kontinents. Ausgedehnte Steppenlandschaften waren hier die Folge. Ihre Bewohner hatten sich an starke tages- und jahreszeitliche

Temperaturschwankungen anzupassen, wie sie für Kontinentalgebiete ohne mildernde Klimaeinflüsse der Weltmeere typisch sind. Es entstanden neue Arten, die den harscheren Umweltbedingungen gewachsen waren.

Die Vorfahren weiterer Mammutbegleiter stammen aus dem hohen Norden. Fossile Permafroststrukturen belegen die Existenz eines zirkumpolaren Tundrengürtels bereits seit etwa 2,8 Millionen Jahren. Hauptursache der Entstehung dieses für den Planeten Erde völlig neuen Lebensraums waren durch Schwan-



Während der letzten Kaltzeit erstreckte sich der gigantische Verbreitungsraum der Eurasischen Mammutfauna über 190 Längen- und 40 Breitengrade. Angedeutet sind seine wesentlichsten Faunenelemente.

// During the last glacial period, the vast range of the Eurasian Mammoth Fauna encompassed 190 degrees of longitude and 40 degrees of latitude. The most significant faunal elements are indicated.

kungen der Erdbahnparameter verursachte Abkühlungen der Atmosphäre. Damit waren Veränderungen von Meerestemperaturen und -strömungen sowie des Meeresspiegels und der Küstenlinien verbunden. Die Tundra eröffnete verschiedenen Säugetiergruppen neue Entwicklungsmöglichkeiten. Erstmals tauchten Rentier und Moschusochse auf.

DIE FAUNEN VERSCHMOLZEN

Zunächst waren die Bewohner früher Tundren durch einen Waldgürtel von der Tierwelt der

zentralasiatischen Steppen getrennt. Erst mit zunehmender Entwaldung des Großkontinents vor etwa 640 000 Jahren erreichten arktische Säugetiere als gelegentliche Wintergäste den mitteleuropäischen Raum. Während einer vor etwa 460 000 Jahren einsetzenden besonders trocken-kalten Klimaphase wurde der trennende Waldgürtel zwischen Eurasiens Steppen und Tundren sogar vollends vernichtet, sodass die Tierwelten beider Lebensräume verschmolzen. Die Zeit der ersten Mammutfauna war gekommen. Sie rekrutierte sich aus den am besten an

Die Senckenberg Forschungsstation für Quartärpaläontologie in Weimar beherbergt die wohl vielfältigsten Sammlungsbestände Europas zur Lebewelt des Eiszeitalters.

// The Senckenberg Research Station of Quaternary Palaeontology in Weimar is home to the most diverse collections in Europe regarding the floras and faunas and of the Ice Age period.



Trockenheit und Kälte angepassten Arten beider Regionen. Aus Innerasien stießen frühe Mammuts, Fellnashörner, Saiga-Antilopen und andere kälteharthe Säugetiere nach Norden und Nordwesten vor. Aus der Arktis kamen Moschusochse, Ren und Polarfuchs. Während der jüngsten globalen Kaltzeit

besiedelte die fortgeschrittenste Mammut-fauna den eurasischen Großkontinent vom heutigen Spanien im Westen bis zum Pazifischen Ozean im Osten und von der Arktis im Norden bis zum Mittelmeer im Süden – ein bis heute unübertroffener biogeografischer Rekord.



Saiga-Antilopen: Stirnbeine eines heutigen Tieres aus Kasachstan mit erhaltenen Hörnern (links) und eines Eiszeitfundes aus Pahren in Thüringen mit knöchernen Hornzapfen, Sammlungen Senckenberg Weimar.

// Saiga antelopes frontal bones of an extant animal from Kazakhstan with preserved horn sheets (left) and an Ice Age find from Pahren in Thuringia with bony horn cores; collections Senckenberg Weimar.

// EURASIA'S ICE AGE ARTISTS

The Roots of Mammoth Faunas are Older than Previously Realized

The mammoth and the woolly rhinoceros are considered the characteristic animals of the Ice Age. Their fossil heritage continues to impress even today.

Both of these large mammals were elements of the so-called Mammoth Faunas, whose existence is usually explained by the effects of cold climatic conditions during the past 500,000 years. Studies conducted over several years at the Senckenberg Research Station of Quaternary Palaeontology, examining the fossil remains of mammals from more than 500 fossil sites in the northern hemisphere, now present a more detailed picture. It appears that the development of the Mammoth Faunas was based on the interplay of several significant factors. For the first time, we are able to name the main regions where suitable animal species evolved over the course of several hundreds of millennia into the mammoths' cold climate resistant companion species. More-over, the crucial setting of the evolutionary stage for the development of this unique fauna in geological history apparently occurred much earlier than previously believed.

// THE EMERGENCE OF A NEW HABITAT

More than 50 million years ago, during the early Tertiary, the tectonic plates of India and Africa began to collide with the Eurasian plate. From the Pyrenees in the west to the Himalayas in the east, the now well-known mountain chains began to rise. They stopped the flow of moist sea air from southern areas into the continent's interior, resulting in the formation of vast steppe landscapes. Their inhabitants were forced to adapt to the significant daily and seasonal temperature fluctuations that are

typical for continental regions lacking the moderating climatic effects of the world's oceans. New species evolved that were resilient to the harsh environmental conditions.

The ancestors of other mammoth companions came from the far north. Fossil permafrost structures provide evidence for the existence of a circumpolar tundra belt as long as 2.8 million years ago. The main reason for the formation of this habitat, which was entirely new for the planet Earth, was the cooling of the atmosphere caused by fluctuations of the earth orbit's parameters, which, in turn, caused changes in the ocean temperatures and currents as well as the sea level and the coast lines. The tundra opened new opportunities for the development of various groups of mammals. This marks the first occurrence of reindeer and musk ox.



Durch Präparation und Konservierung bleiben die kostbaren Eiszeitfunde für zukünftige Forschungen verfügbar. Die Wirbelsäule eines Bisons wird in Fundposition als In-situ-Präparat erhalten, Sammlungen Senckenberg Weimar.

// Preparation and conservation preserve the precious Ice Age finds for future research. A bison's spinal column is preserved as an in-situ specimen in the position it was found; collections Senckenberg Weimar.

Weltweit ältester Nachweis eines Moschusochsen (*Ovibos moschatus suessenbornensis*) aus 640 000 Jahre alten Flussschottern von Süßenborn bei Weimar. Überliefert sind das Schädeldach und Teile der Hornzapfen, Senckenberg Sammlungen Weimar.



// The world's oldest record of a musk ox (*Ovibos moschatus suessenbornensis*) from 640,000 year-old river gravel at Süßenborn near Weimar. The brain case and parts of the horn cores are preserved, collections Senckenberg Weimar.

// THE FAUNAS MERGED

Initially, the inhabitants of the early tundras were separated from the fauna of the Central Asian steppes by a forest belt. Only with the beginning deforestation of the mega-continent approximately 640,000 years ago, Arctic

mammals reached the Central European region as occasional winter visitors. During a particularly dry and cold climate phase that began approximately 460,000 years ago, the separating forest belt between the Eurasian steppes and tundras was eliminated entirely, leading to the merging of the faunas from both habitats. This marked the origin of the first mammoth fauna. It was recruited from those species of both regions that were best adapted to drought and cold climates. Early mammoths, woolly rhinoceroses, saiga antelopes and other cold-hardy mammals advanced north and northwest from Central Asia, while musk ox, reindeer and Arctic foxes moved south from the Arctic. During the last glacial period, the most advanced mammoth fauna inhabited the Eurasian mega-continent from modern Spain in the west to the Pacific Ocean in the east, and from the Arctic in the north to the Mediterranean in the south – a biogeographical record unsurpassed to this day.



Prof. Dr. Ralf-Dietrich Kahlke leitet die Senckenberg Forschungsstation für Quartärpaläontologie Weimar. 1993 für die Fächer Paläontologie und Geologie habilitiert, erforscht er vor allem die Entwicklungsgeschichte eiszeitlicher Säugetiere Eurasiens. Dazu führte er umfangreiche Grabungsprojekte durch. Er lehrt an der Friedrich-Schiller-Universität in Jena.

// **Professor Ralf-Dietrich Kahlke** serves as head of the Senckenberg Research Station for Quaternary Palaeontology in Weimar. In 1993, he habilitated as a professor for palaeontology and geology. His research is primarily focused on the developmental history of the glacial mammal fauna in Eurasia; to this end, he has conducted several extensive excavation projects. He teaches at the Friedrich Schiller University in Jena.

TIERE PFLANZEN DEN WALD VON MORGEN

Pflanzen benötigen Transportmittel für die Ausbreitung ihrer Samen. Dazu dienen Wind, Wasser oder Tiere, die Pflanzen-samen aufnehmen und in der Landschaft verteilen. Vor allem in Wäldern übernehmen tierische Samenausbreiter eine sehr wichtige ökologische Funktion.



Die meisten Bergregenwälder in den Anden liegen wie Inseln in einer vom Menschen entwaldeten Landschaft.

// Most of the remaining montane rainforests in the Andes form isolated forest islands within a landscape deforested by human activity.

Die Dienstleistung der Samenausbreitung erbringen Tiere für Pflanzen keineswegs umsonst, denn Früchte und Samen sind für sie wichtige Nahrungsquellen. Pflanzen und Tiere profitieren daher von dieser mutualistischen Beziehung, die sich für beide Partner vorteilhaft auswirkt. In Wäldern sind viele Pflanzen auf die Ausbreitung durch Tiere angewiesen und ganze Waldökosysteme sind von diesen Tier-Pflanze-Interaktionen abhängig. Die Samenausbreitung durch Tiere und die Folgen des Klimawandels für diese wichtige Ökosystemfunktion werden von Senckenberg-Forschern an verschiedenen Orten untersucht.

AMEISEN FÖRDERN WIEDERBEWALDUNG

In den bolivianischen Anden sind Wälder auf kleine Inseln in einer entwaldeten Landschaft

zurückgedrängt. Senckenberg-Forscher untersuchen hier, welche Prozesse die Renaturierung der Bergregenwälder antreiben. Meist werden nur wenige Samen von Tieren aus dem Wald herausgetragen – und selbst die Samen, die das Offenland erreichen, haben schlechte Chancen zu keimen, denn sie sind nicht an Trockenstress angepasst. Dennoch beobachteten die Forscher, dass sich einige Baumkeimlinge auch fern des Waldes etablierten. Ein Experiment lieferte hierfür eine erstaunliche Erklärung. Ameisen verschleppten die von den Forschern ausgestreuten Samen und deponierten sie unter der schützenden Streuschicht – erst dort verzehrten die Ameisen den energiereichen Samenmantel. Dieser Effekt erhöhte die Etablierung der Pflanzen etwa um das Fünffache: Unter der schützenden Streuschicht fanden die Samen bessere Bedingungen für die Keimung und wurden seltener von Samenräubern gefressen. Lang-

Die Forscher streuten die leuchtend orangenen Samen von *Clusia trochiformis* aus und markierten sie mit kleinen Fähnchen, um sie später verfolgen zu können. Schon nach zwei Tagen hatten Ameisen mehr als die Hälfte der Samen verschleppt.

// The researchers scattered the bright orange seeds of *Clusia trochiformis* and marked them with tiny flags to track their movements. Two days later, more than half of the seeds had already been carried away by ants.



Fleischige Früchte, wie z. B. Feigen, sind die Hauptnahrungsquelle der afrikanischen Trompeterhornvögel (*Bycanistes bucinator*).

// Fleshy fruits, such as figs, are the main food source of the African Trumpeter Hornbill (*Bycanistes bucinator*).

fristig fördern die Ameisen so die Wiederbewaldung der Anden.

HORNVÖGEL VERNETZEN WALDINSELN

Auch die Wälder an der Ostküste Südafrikas liegen wie ein Flickenteppich in der Landschaft. Die Waldinseln sind oft mehrere Kilometer voneinander entfernt und nur wenige Tierarten breiten Samen über diese großen Distanzen aus. Durch die Kombination von Satellitentelemetrie und Computersimulationen wurden hier die Bewegungen der Trompeterhornvögel erforscht. Die Mobilität der Vögel war beachtlich: Sie trugen mehr als ein Viertel der gefressenen Samen aus einer Waldinsel heraus und die potenziellen Routen der Samenausbreitung umfassten eine Fläche von etwa 1500 km². Entscheidend für die Bewegungen der Vögel waren bestimmte Wald-



Trompeterhornvögel legen weite Distanzen zurück und sind die wichtigsten Samenausbreiter in den Küstenwäldern Südafrikas. Sie fungieren daher als Spediteure zwischen den Waldinseln und ermöglichen die Samenausbreitung in der fragmentierten Landschaft.

// Trumpeter Hornbills travel over large distances and are the most important seed dispersers in the coastal forests of South Africa. They act as carriers between the remaining forest islands, thereby aiding the dispersal of seeds in this fragmented landscape.



Die hohe Mobilität der Trompeterhornvögel ist für die Samenausbreitung von großem Vorteil.
// The high mobility of the Trumpeter Hornbills is extremely beneficial for seed dispersal.

inseln, die als Knotenpunkte die einzelnen Wälder verknüpfen. Ohne diese Trittsteine in der Landschaft könnten die Vögel und die von ihnen ausgebreiteten Samen viele Gebiete nicht mehr erreichen. Mobile Samenausbreiter können die Funktionalität eines fragmentierten Ökosystems auch für die Zukunft erhalten, aber nur dort, wo die fragmentierten Habitate ausreichend vernetzt sind.

„GEFIEDERTE FÖRSTER“ IN DEN ALPEN

Die Samen der Zirbelkiefer stecken in einem Zapfen, der sich nicht von allein öffnet. Glücklicherweise gibt es den Tannenhäher, der mit seinem Schnabel die Zapfen aufhackt und sich von den Samen der Zirbelkiefer ernährt. Als Vorrat für den Winter

vergräbt er die Samen im Boden und trägt somit zur Ausbreitung der Pflanze bei. Senckenberg-Forscher haben herausgefunden, dass der Tannenhäher dabei nicht uneigennützig vorgeht. Er versteckt die Samen meist an Stellen, die für die Keimung der Samen eher ungünstig sind. Aus der Sicht des Vogels ergibt sein Verhalten Sinn, denn Samen, die nicht keimen, sind länger haltbar und dadurch auch später noch als Futter verfügbar. Dass die Regeneration des Waldes in den Schweizer Alpen dennoch funktioniert, zeigen zahlreiche junge Zirbelkiefern, die nur aus Hähersaat entstanden sein können. Offensichtlich vergisst der Tannenhäher so manches Depot und sät so den Wald von morgen.



Tannenhäher (*Nucifraga caryocatactes*) fressen fast ausschließlich die Samen der Zirbelkiefer. Im Herbst legen die Vögel Samenverstecke im Boden an, von denen sie sich das ganze Jahr über ernähren.

// Nutcrackers (*Nucifraga caryocatactes*) feed almost exclusively on the seeds of the Swiss stone pine (*Pinus cembra*). In the fall, the birds cache seeds in the ground, which they feed on for most of the year.

// ANIMALS PLANT TOMORROW'S FORESTS

Plants require vectors that mediate the dispersal of their seeds. This may occur by wind, water or animals that consume fruits and spread the seeds across the landscape. Animals play a significant role for seed dispersal and therefore have a very important function in forest ecosystems.

Seed dispersal by animals is not a free service for plants, since their fruits and seeds constitute an important source of food for animals. Both plants and animals therefore profit from this mutualistic interaction, which is beneficial for both partners. In forests, many plants depend on animals for seed dispersal, and entire ecosystems rely on these plant-animal interactions. The dispersal of seeds by animals – and the effects of climate change on this important ecosystem function – is studied

by Senckenberg scientists in many different locations around the world.

// ANTS AID IN REFORESTATION

In the Bolivian Andes, many forests have been reduced to a number of small islands in a mostly degraded landscape. Here, Senckenberg researchers study the processes that drive the regeneration of montane rainforests.



Ihr exzellentes räumliches Gedächtnis ermöglicht es den Hähern, die meisten Samen verstecke wiederzufinden. Selbst im Winter graben sie sich durch die Schneeschicht, um an die Samen zu gelangen.

// Their excellent spatial memory enables the nutcrackers to relocate most of their seed caches. Even during winter, they dig through a layer of snow and recover the cached seeds.

Usually, only a small number of seeds is being transported outside the forests by animals. These seeds that reach the open habitat have a limited chance of germination, since they are not adapted to drought. Nevertheless, the scientists observed that a few trees managed to establish far away from the forest. An experiment revealed an astonishing explanation. Ants carried away the seeds that had been experimentally deployed by the researchers and deposited them underneath a protective layer of litter before consuming the nutritious seed coat. This effect increased the establishment of young plants by a factor of five: underneath the protective litter layer, the seeds encountered more favorable germination conditions and were less frequently consumed by seed predators. Thus, in the long run, ants aid in the reforestation of the Andes.

// HORN BILLS CREATE A LINKED NETWORK OF FOREST ISLANDS

The forests at the eastern coast of South Africa also form a scattered patchwork in the landscape. These forest islands are often sep-

arated by several kilometers, and few species disperse seeds across such large distances. Using a combination of satellite telemetry and computer simulations, Senckenberg scientists studied the movements of Trumpeter Hornbills in this region. The birds showed an impressive mobility: they carried more than one quarter of the seeds away from the forest island where the seed was eaten. The potential routes of seed dispersal encompassed an area of approximately 1,500 square kilometers. The birds' movements were determined by certain forest islands that served as nodes linking the individual forest fragments. These "stepping stones" in the landscape were therefore crucial for both birds and plants to reach isolated forest fragments. Thus, mobile seed dispersers may be able to preserve the functionality of a fragmented ecosystem – but only in areas where the fragmented habitats are sufficiently interlinked.

// "FEATHERED FORESTERS" IN THE ALPS

The seeds of the Swiss stone pine are contained inside a cone that does not open up by itself. Fortunately, there is the Spotted nutcracker, a bird that uses its bill to chisel open the pine cones and feeds on the Swiss stone pine's seeds. In order to ensure a food supply for the winter, the birds establish seed caches in the ground, thus contributing to the dispersal of pine trees. However, Senckenberg scientists have discovered that the nutcrackers do not act in a selfless manner. They usually cache the seeds at locations that are not particularly well suited for seed germination. This behavior makes sense from the birds' perspective, since seeds that germinate cannot be consumed by nutcrackers. Nevertheless, the forests in the Swiss Alps continue to regenerate, as shown by the presence of numerous young pines that can only have originated from seeds dispersed by nutcrackers. Obviously, the birds forget about some of their caches, thus planting tomorrow's forests.



PD Dr. Matthias Schleuning erforscht am Senckenberg Biodiversität und Klima Forschungszentrum (BiK-F) die mutualistischen Wechselbeziehungen zwischen Pflanzen und Tieren. Sein größtes Interesse gilt der Bestäubung und Samenausbreitung durch Vögel in den Tropen. In seinen Forschungsprojekten untersucht er die gegenseitigen Abhängigkeiten zwischen interagierenden Arten und möchte damit die Funktionen von Ökosystemen verstehen und für die Zukunft besser vorhersagen können.

// PD Dr. Matthias Schleuning of the Senckenberg Biodiversity and Climate Research Centre (BiK-F) studies the mutualistic interactions between plants and animals. His main interest focuses on pollination and seed dispersal by birds in the tropics. In his research projects, he examines the mutual dependencies between interacting species and aims at understanding the functioning of ecosystems now and in the future.



Prof. Dr. Thomas Müller leitet die Arbeitsgruppe Bewegungsökologie und Biodiversitätsschutz am BiK-F und der Goethe-Universität Frankfurt. Er erforscht Tierbewegungen, die oft durch zunehmend fragmentierte Landschaften gefährdet sind. Als Beispiel dienen ihm hierfür Fernwanderungen von Gazellen in den östlichen Steppen der Mongolei, soziales Lernen ziehender Kraniche in den USA oder die Bewegungen von Trompeterhornvögeln in den fragmentierten Landschaften Südafrikas.

// Professor Thomas Müller leads the working group for movement ecology and biodiversity conservation at the BiK-F and the Goethe University Frankfurt. He studies the movements of animals that are frequently threatened by increasingly fragmented landscapes. Examples of such movements include the long-distance migration of gazelles in the steppes of Eastern Mongolia, social learning of migrating Whooping Cranes in the USA or the movements of Trumpeter Hornbills in the fragmented landscapes of South Africa.



Dr. Eike Lena Neuschulz untersucht am BiK-F die Funktionen und Dienstleistungen von Vogelgemeinschaften. Sie interessiert sich insbesondere für Samenausbreitung durch Vögel entlang von Höhengradienten in Waldökosystemen der gemäßigten und tropischen Breiten. Ihre aktuelle Forschung beschäftigt sich mit den Beziehungen zwischen Tannenhäher und Zirbelkiefer in den Schweizer Alpen und mit frugivoren Vogelgemeinschaften in den Bergregenwäldern im Süden Ecuadors.

// Dr. Eike Lena Neuschulz studies the functions and services of bird communities at BiK-F. She is particularly interested in seed dispersal by birds along elevational gradients in forest ecosystems at temperate and tropical latitudes. Her recent research focuses on studying the relationship between the Spotted nutcracker and Swiss stone pine in the Alps as well as frugivorous bird communities in the montane rainforests of Southern Ecuador.

BIODIVERSITÄT UND ERDSYSTEM- DYNAMIK

Unser dynamischer Planet Erde erfreut sich einer großen Anzahl von Interaktionen zwischen so verschiedenen Bereichen wie Ozeanen und Atmosphäre, Erdmantel und Erdoberfläche oder Biosphäre und Klimasystem. Die daraus resultierenden zahlreichen Rückkopplungen und Wechselwirkungen im „System Erde“ sind heute ein Kernforschungsthema der Geowissenschaften.

Diese Wechselwirkungen zu rekonstruieren – über Hunderte bis Millionen von Jahren –, stellt gleichzeitig eine große grundlagenwissenschaftliche Herausforderung dar, insbesondere im Hinblick auf den Einfluss des Menschen auf die verschiedenen Bereiche des Systems Erde. Denn dieser Einfluss führt für geologische Verhältnisse zu einem sehr raschen Wandel. Das Senckenberg-Forschungsprogramm greift diese Dynamik anhand dreier geowissenschaftlicher Kernthemen auf: Interaktion der Erdoberfläche und der Biosphäre, Entwicklung der Erde und ihrer Paläoumweltbedingungen und die Entwicklung des Menschen im Zuge ausgeprägter Klimadynamik der letzten Millionen Jahre. >>

61 FORSCHUNGEN AN PRÄHISTORISCHEN
SIEDLUNGEN IM NAHEN OSTEN

68 GEBIRGSBILDUNG ALS MOTOR FÜR
DIE EVOLUTION

Aus dem All fotografiert:
die lebensfeindliche und fast
unbewohnte Dascht-e-Kawir-
Wüste, 300 Kilometer öst-
südöstlich von Teheran (Iran)
gelegen.

// Photographed from space:
the hostile and almost entirely
uninhabited Dasht-e Kavir
desert, located 300 kilometers
east-southeast of Tehran (Iran).

// BIODIVERSITY AND EARTH SYSTEM DYNAMICS

On our dynamic planet Earth, we encounter a large number of interdependencies between systems as varied as the oceans and the atmosphere, the earth’s crust and its surface, or the biosphere and the climate system. The resulting feedback and interactions in the “Earth System” are a key element of modern geosciences.

At the same time, the reconstruction of these interdependencies – across hundreds or even millions of years – poses an enormous challenge for fundamental science, in particular regarding the impact of humans on the various aspects of the earth system, since this impact causes very rapid changes in geological terms. The Senckenberg research program investigates these dynamics based on three geoscientific core issues: Interactions between the earth’s surface and the biosphere; development of the earth and its palaeoenvironmental conditions; and the development of humans under the influence of the pronounced climate dynamics during the past millions of years. >>

61 STUDIES OF PREHISTORIC SETTLEMENTS
IN THE MIDDLE EAST

68 OROGENY AS A MOTOR OF
EVOLUTION?

Im Laufe seiner Entwicklung hat gerade der Mensch enorm davon profitiert, sich verändernden Umweltbedingungen schnell anzupassen und im Gegenzug auf seine Lebewelt Einfluss zu nehmen. Die Entwicklung nachhaltiger Ernährungs-, Handels- und Kommunikationsstrategien ist sicher ein Paradebeispiel, an dem wir diesen Prozess seit Jahrtausenden verfolgen können. Deutlich langsamer, jedoch ähnlich unaufhaltsam gestaltet sich die geologische Entwicklung von Gebirgsregionen und der dazugehörigen Ökosysteme. Welche wissenschaftlichen Schlüsse für die zukünftige Entwicklung des Systems Erde sich aus der Beobachtung solcher kurz- und langzeitskaligen Prozesse ziehen lassen, ist eine der Zukunftsherausforderungen, die an die Geowissenschaften gestellt werden. Senckenberg möchte hierzu entscheidende Beiträge liefern.

// In the course of their evolution, humans have benefited from their ability to quickly adapt to changing environmental conditions and to influence their living surroundings in turn. The development of sustainable subsistence, action and communication strategies may serve as a prime example, based on which we can track this process through the millennia. The geological development of mountainous regions and their associated ecosystems occurred with the same inevitability, albeit on a much slower scale. Understanding the scientific results for the future development of the earth system resulting from the examination of these short- and long-term processes is among the main challenges that the geosciences will face in the future. Senckenberg intends to make significant contributions in this field.



Prof. Dr. Andreas Mulch wurde 2010 gemeinsam zu Senckenberg und auf eine Professur an der Goethe-Universität Frankfurt berufen und ist seitdem Stellvertretender Direktor des Senckenberg Biodiversität und Klima Forschungszentrums (BiK-F). Als Stellvertretender Generaldirektor der SGN ist er für die Entwicklung des Senckenberg-Forschungsprogramms zuständig und leitet hier

den Bereich „Biodiversität und Erdsystem-Dynamik“. Nach Geologiestudium und Promotion auf dem Gebiet der Isotopengeochemie verbrachte er mehrere Jahre als wissenschaftlicher Mitarbeiter in den USA und kehrte 2006 auf eine Professur an der Leibniz-Universität Hannover nach Deutschland zurück. Sein Forschungsinteresse gilt der Interaktion von Erdoberflächenprozessen und Klima mit Fokus auf der Rekonstruktion von Topografie und Niederschlagsmustern in der jüngeren Erdgeschichte.

// **Professor Andreas Mulch** holds a joint appointment as professor at Goethe University Frankfurt and Senckenberg since 2010. He serves as Co-Director of the Senckenberg Biodiversity and Climate Research Centre (BiK-F). As Vice Director General of Senckenberg, he is in charge of developing the Senckenberg science programme and heads the research field “Biodiversity and Earth System Dynamics”. Following his studies in geology and isotope geochemistry he spent several years in the United States and returned to Germany to join the faculty at Leibniz University Hanover in 2006. His research interests centre around the interactions between Earth surface processes and palaeoclimate with a particular focus on the reconstruction of the ancient topography of the world’s highest mountain ranges and continental rainfall patterns.

FORSCHUNGEN AN PRÄHISTORISCHEN SIEDLUNGEN IM NAHEN OSTEN: ZUR WIDERSTANDSFÄHIGKEIT ERSTER LANDWIRTSCHAFTLICHER SYSTEME

Archäologische Ausgrabungen des Senckenberg Centre of Human Evolution and Palaeoenvironment erforschen im Iran die Entstehung der Landwirtschaft und die Anpassung des Menschen an sich wandelnde Ökosysteme. Die Ergebnisse sind von besonderer Relevanz für unser Grundverständnis von adaptiven Zyklen in menschlichen Gesellschaften.



Abb. 1: Forschungsgrabung am Chogha Golan, Iran (s. Bildlegende auf S. 62).

// Fig. 1: Research excavation at Chogha Gholan in Iran (see caption on page 62).

Die Entwicklung der Menschheit war auch in der Vergangenheit Teil zahlreicher Transformationsprozesse. Einige davon – diejenigen, die mit der Erwärmung des Klimas am Ende des Pleistozäns vor ca. 12 000 Jahren eingingen – untersucht das Senckenberg Zentrum HEP an der Universität Tübingen unter der Leitung von Prof. Nicholas Conard. Am akera-
mischen Fundplatz Chogha Golan im Iran (Abb. 1/2) erforschen Archäologen und Umweltarchäologen die vielfältigen Prozesse, die mit der Entstehung der Landwirtschaft und den damit einhergehenden Veränderungen in menschlichen und natürlichen Systemen verbunden sind. Die jüngsten Ausgrabungen erbrachten einzigartige archäologische Befunde, die den beteiligten Umweltarchäologen eine detaillierte Untersuchung damaliger Biodiver-

sität und ihrer Dynamik im Spannungsfeld von Ressourcennutzung und Umweltveränderung ermöglichen.

ENTSTEHUNG DER LANDWIRTSCHAFT UND FRÜHE BIODIVERSITÄT

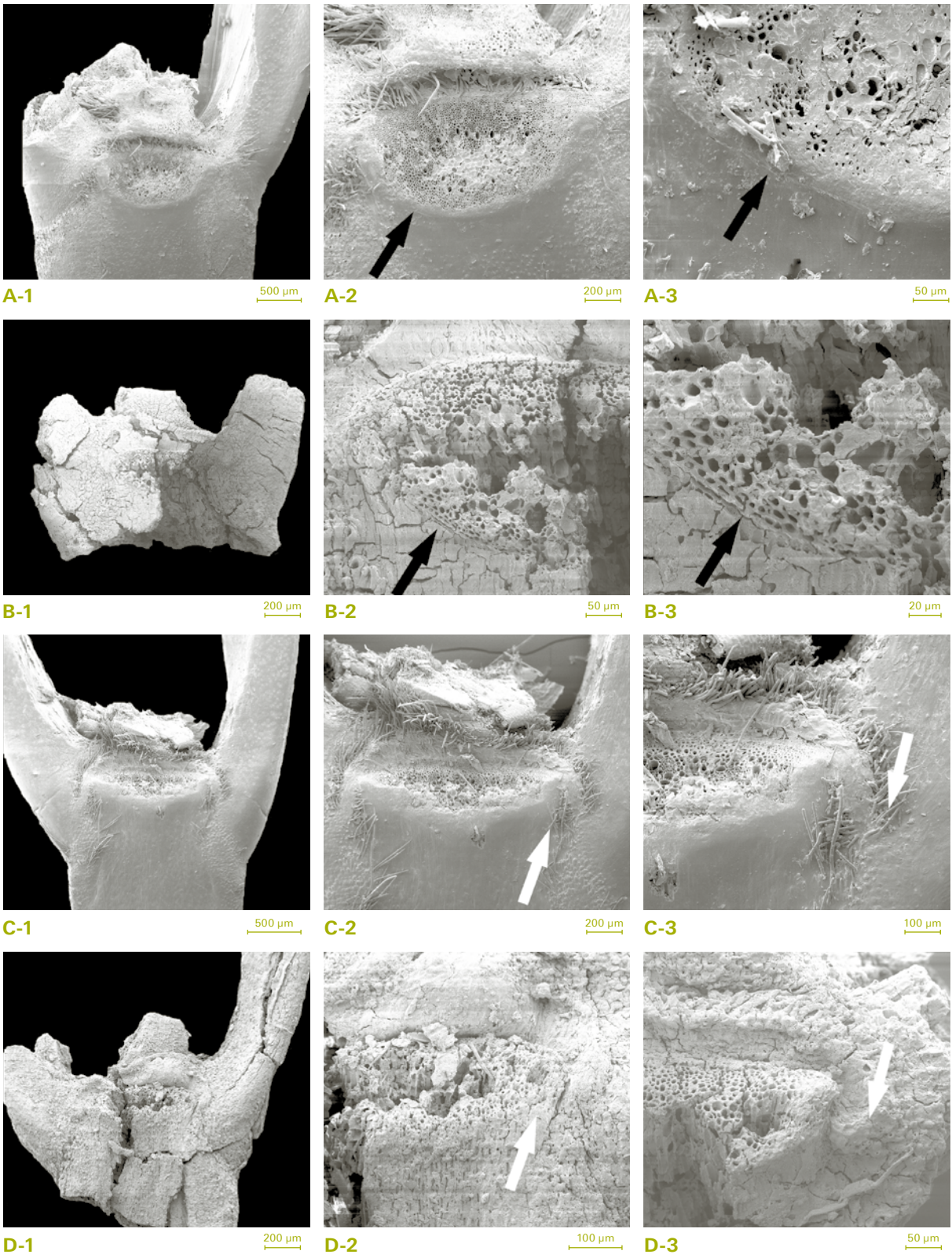
Die Archäobotanik am Chogha Golan konnte durch die sehr alten Funde von Wildgerste, die ans Ende der Jüngeren Dryas datieren, und dem etwas später einsetzenden domestizierten Emmer belegen (Abb. 3), dass der Mensch im östlichen Teil des Fruchtbaren Halbmondes ungefähr genauso früh mit der Kultivierung und Domestizierung von Getreiden begonnen hat wie in der Levante, die lange Zeit als Wiege der Landwirtschaft galt.



Abb. 2: Chogha Golan, ein akera-
mischer Fundplatz am Konjan-Cham-Fluss (ca. 12 000 bis 9600 vor heute), der vom Senckenberg Centre for Human Evolution and Palaeoenvironment (HEP) untersucht wird, und die umgebende Landschaft: Hier gräbt die TISARP-Gruppe (Tübingen-Iranian Stone Age Research Project) in Zusammenarbeit mit dem iranischen Archäologen Mohsen Zeidi-Kulehparcheh und den iranischen Antikenbehörden sowie dem Iranischen Zentrum für Archäologische Forschung (ICAR und ICHHTO).

// Fig. 2: Chogha Golan, an aceramic archaeological site located by the river Konjan Cham (ca. 12,000 to 9,600 years ago) that is studied by the Senckenberg Centre of Human Evolution and Palaeoenvironment (HEP), and the surrounding landscape: This site is excavated by the TISARP group (Tübingen-Iranian Stone Age Research Project), in cooperation with the Iranian archaeologist Mohsen Zeidi-Kulehparcheh and the Iranian Antiquities Authorities as well as the Iranian Center for Archaeological Research (ICAR and ICHHTO).

Abb. 3: Emmerspelzreste vom Chogha Golan (B und D) im Vergleich mit modernen Objekten (A und C). A und B zeigen die Wildform, C und D den domestizierten Emmer.
// Fig. 3: Emmer chaff remains from Chogha Golan (B and D) in comparison to modern specimens (A and C). A and B illustrate the wild type, C and D the domesticated emmer.



Die Getreidefunde vom Chogha Golan unterstützen damit neuere Modelle zum polyzentrischen Ursprung der Landwirtschaft im Fruchtbaren Halbmond. Darüber hinaus ermöglichte die lange Belegungsdauer der Fundstelle einen wesentlichen Beitrag zur Frage des Entwicklungszeitraumes, innerhalb dessen sich die Landwirtschaft entwickelte. Wie wir jetzt wissen, nahm dieser mehrere Hundert bis tausend Jahre in Anspruch.

Die archäobotanischen Funde geben auch einen Einblick in die Dynamik früher Biodiversität. Bereits 1928 hatte der russische Botaniker und Pflanzengenetiker Nikolai Vavilov das Gebiet des Fruchtbaren Halbmondes als Zentrum hoher Biodiversität ausgemacht, was sich auch in den archäobotanischen Funden vom Chogha Golan widerspiegelt. Großkörnige Wildgetreide (sogenannter triticoider Typ, Abb. 4) ohne heutige Entsprechungen kommen über den gesamten Besiedlungszeitraum vor und sind nur ein Zeugnis damaliger Artenvielfalt.

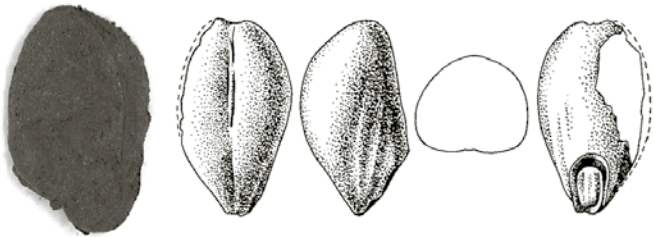


Abb. 4: Sogenannter triticoider Typ einer möglicherweise heute ausgestorbenen tetraploiden Weizenart: Bislang ist unklar, warum sich die triticoiden Formen damals nicht durchsetzen konnten und stattdessen der Emmer zur Domestikation kam, aber zukünftige multidisziplinäre Untersuchungen sollen dies für die triticoiden und andere Formen ohne heutige Entsprechungen klären.

// Fig. 4: So-called triticoid type of a tetraploid wheat species, which is possibly extinct today. To date, it is not clear why the triticoid forms were unable to prevail, but gave rise to the domestication of emmer instead. However, we hope to find answers to this question through future multi-disciplinary studies on triticoid types and other cereal forms without a modern-day counterpart.

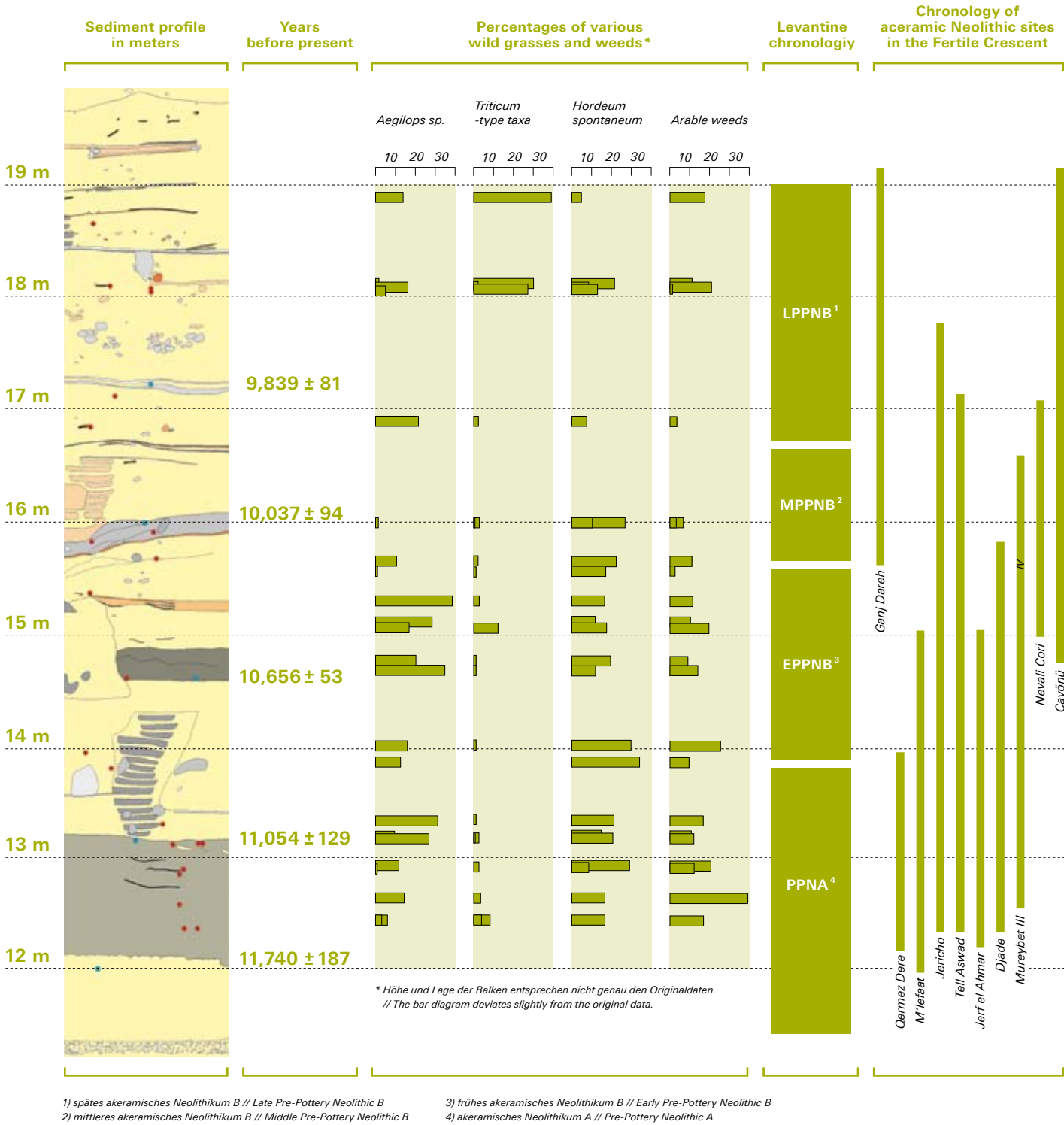
ÖKOSYSTEMWANDEL UND RESILIENZ

Die lange Entwicklungsdauer vom Kultivieren wilder Pflanzen zum Anbau domestizierter Arten legt nahe, dass der Mensch sich langsam über den Zeitraum von mehreren Hundert bis Tausenden von Jahren an sich verändernde Bedingungen anpasste. Diese Veränderungen, sowohl der Ökosysteme als auch des menschlichen Verhaltens, sind Teil der Neolithisierungsforschung. Sie sind für unsere Kenntnis der Dynamik menschlicher und natürlicher Systeme von besonderem Interesse und für die Zukunft relevant. Mit den Untersuchungen am Chogha Golan haben wir die Möglichkeit, diese Transformationen während eines kritischen Zeitraums von 2000 Jahren menschlicher Evolution zu erforschen. Die bisherigen archäobotanischen Untersuchungen weisen über die Abfolge von elf archäologischen Kulturschichten hinweg auf Veränderungen in der Ressourcennutzung (Abb. 5). Gestützt werden diese Ergebnisse durch Untersuchungen der stabilen Kohlenstoffisotopie sowie der Archäozoologie, vertreten durch Dr. Britt Starkovich.

Die laufenden umweltarchäologischen Forschungen der HEP-Arbeitsgruppe versprechen vielfältige Einblicke in adaptive Zyklen und Resilienz menschlicher System in Verbindung mit dem Wandel von Ökosystemen.

Abb. 5: Abfolge der Kulturschichten und Anteile wichtiger Pflanzengruppen am Chogha Golan, die Veränderungen in der Ressourcennutzung anzeigen. Zu Beginn werden vor allem Wildgerste (Hordeum) und andere großkörnige Wildgräser wie Aegilops sp. genutzt. Um 9.800 vor heute nehmen die weizenartigen Gräser (Triticum) zu und es kommt zur Herausbildung erster domestizierter Emmerpflanzen.

// Fig. 5: The sequence of cultural layers and the ratio of important groups of plants at Chogha Golan, which reveal changes in resource utilization. Early on, the use of wild barley (Hordeum) and other large grained wild grasses, such as Aegilops sp., prevailed. At 9.800 years ago, we find an increase in wheat-like grasses (Triticum), and the first domesticated emmer plants appeared.



// STUDIES OF PREHISTORIC SETTLEMENTS IN THE MIDDLE EAST: ON THE RESILIENCE OF THE FIRST AGRICULTURAL SYSTEMS

Archaeological excavations conducted by the Senckenberg Centre of Human Evolution and Palaeoenvironment in Iran aim to shed light on the origins of agriculture and man's adaptation to the changing ecosystems. The results are particularly relevant to our basic understanding of adaptive cycles in human societies.

From the very beginning, the development of humanity was influenced by numerous transformational processes. Some of these processes – those that coincide with the warming of the climate near the end of the Pleistocene about 12,000 years ago – are the subject of studies conducted by the Senckenberg Centre of Human Evolution and Palaeoenvironment at the University of Tübingen. The project is headed by Professor Nicholas Conard.

At the aceramic archaeological site Chogha Golan in Iran (Fig. 1/2), archaeologists and environmental archaeologists study the multi-faceted processes that are connected with the emergence of agriculture and the associated

changes in human and natural systems. The most recent excavations revealed unique findings that enable the participating environmental archaeologists to conduct a detailed analysis of the biodiversity at that time and its dynamics in the conflict area between resource utilization and environmental changes.

// EMERGENCE OF AGRICULTURE AND EARLY BIODIVERSITY

The Levant has been considered the cradle of agriculture for many years. With the discovery of ancient wild barley, dating back to the end of the Younger Dryas, and the domesticated emmer that appeared a little later, the archaeobotany at Chogha Golan (Fig. 3) could be used to substantiate the idea that humans in the eastern part of the “Fertile Crescent” began to cultivate and domesticate wild grain around the same time as in the Levant. The grain findings from Chogha Golan thus support more recent models claiming a polycentric origin of agriculture in the “Fertile Crescent.” In addition, the extended occupancy of this archaeological site allowed for significant insights into the length of the developmental period of early agriculture. We now know that this took place during a period of several hundred or even thousands of years.

The archaeobotanical findings also offer insights into the dynamics of early biodiversity. As early as 1928, the Russian botanist and plant geneticist Nikolai Vavilov recognized the area of the “Fertile Crescent” as a center

of high biodiversity, which is also reflected by the discoveries at Chogha Golan. Wild wheat-like grasses (so-called triticoid types, Fig. 4) that lack a modern counterpart occurred across the entire study area and are among many other plants that bear witness to the biodiversity at that time.

// ECOSYSTEM CHANGES AND RESILIENCE

The long time period between the early cultivation of wild plants and the development of domesticated species suitable for cultivation suggests that humans slowly adapted to the changing conditions over the course of several hundred or even thousands of years. These changes, both in the ecosystems and in human behavior, are part of the neolithization research. They are of particular interest in regard to our knowledge of the dynamics in human and natural systems and have a high relevance to the future. Our research at Chogha Golan offers an opportunity to study these transformations over a critical period of 2,000 years in human evolution.

The archaeobotanical analyses to date indicate changes in resource utilization across a sequence of 11 archaeological cultural layers (Fig. 5). These results are supported by stud-



Abb. 7: Detail des Grabungsareals A mit Mörsern, Reibplatten und anderen Steingeräten.
// Fig. 7: Detail of excavation area A with mortars, grinding stones and other lithic artefacts.

ies of the stable carbon isotopes as well as archaeozoological research, conducted by Dr. Britt Starkovich.

The current palaeoenvironmental studies conducted by the HEP working group promise a multi-faceted insight into adaptive cycles and the resilience of human systems in connection with the change in ecosystems.

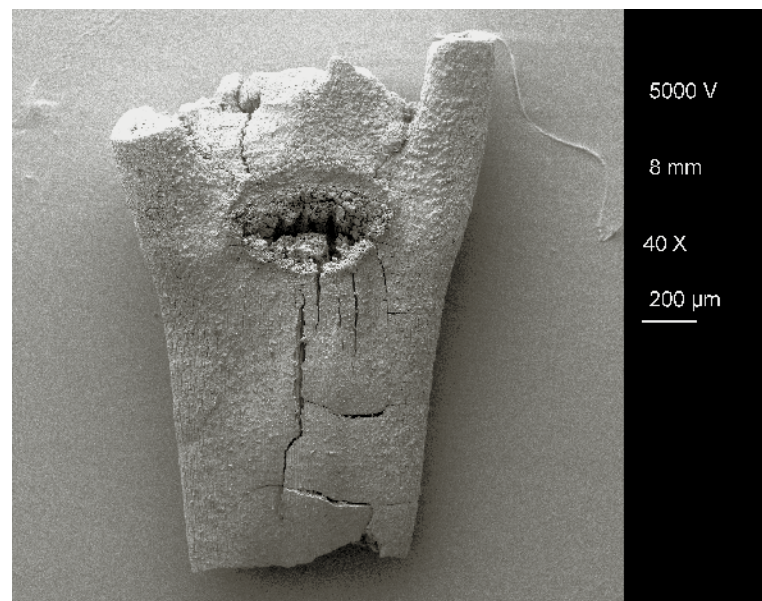


Abb. 6: Körner der Wildgerste (*Hordeum spontaneum*) kamen in allen Siedlungsschichten am Chogha Golan sehr häufig vor.

// Fig. 6: Grains of wild barley were frequent in all the cultural layers of Chogha Golan.



Simone Riehl ist wissenschaftliche Mitarbeiterin am Institut für Naturwissenschaftliche Archäologie und Senckenberg Zentrum für Menschliche Evolution und Paläoumwelt (HEP) an der Universität Tübingen. Ihre archäobotanische Forschung thematisiert die Entstehung und Entwicklung der Landwirtschaft im Vorderen Orient. Als Umweltarchäologin liegen ihre Forschungsschwerpunkte auf Transformationen in sozial-ökologischen Systemen.

// **Simone Riehl** is a research associate at the Institute of Archaeological Sciences and at the Senckenberg Centre for Human Evolution and Palaeoenvironment (HEP) at the University in Tübingen. Her archaeobotanical research investigates the origin and development of agriculture in the Middle East. As an environmental archaeologist, her work is focused on transformations in socio-economical systems.

GEBIRGSBILDUNG ALS MOTOR FÜR DIE EVOLUTION – SENCKENBERG-FORSCHUNG AM QINGHAI-TIBET-PLATEAU

Die gegenwärtige biologische Vielfalt in Gebirgen ist oft von den vorhandenen Höhengradienten abhängig. Diese sind wiederum das Ergebnis plattentektonischer Prozesse, wie zum Beispiel der Kollision von Kontinentalplatten, die zur Auffaltung von Gebirgen geführt haben.

Abb. 1: Felsspaltenvegetation mit *Saxifraga signata* auf ca. 4000 m ü. NN mit Blick auf Shika Snow Mountain, Yunnan, China.

// Fig. 1: Bare rock community with *Saxifraga signata* at 4000 m elevation, looking at Shika Snow Mountain, Yunnan Province, China.



Abb. 2: Alpiner Fluss in der Provinz Yunnan, China.

// Fig. 2: Alpine river in Yunnan Province, China.

Aus diesem Grund ist es für Bio- und Geowissenschaftler von sehr großem Interesse zu verstehen, wie sich solche Gebirgsbildungen auf die Evolution von Fauna und Flora ausgewirkt haben.

So befassen sich zum Beispiel Paläontologen bei Senckenberg mit der Entstehung und Entwicklung des sogenannten variszischen Gebirges im Jungpaläozoikum und dessen Einfluss auf die pflanzliche Biodiversität im Karbon und Perm vor etwa 320 bis 280 Millionen Jahren. Neben solchen rein paläontologischen Studien bietet die Fülle der bei Senckenberg vertretenen Spezialdisziplinen jedoch auch die Möglichkeit breit angelegter, interdisziplinärer Studien.

Ein Beispiel ist ein laufendes DFG-finanziertes Verbundprojekt, das sich mit dem Einfluss

der Hebung des Himalaya und der dadurch resultierenden Entstehung des Qinghai-Tibet-Plateaus auf die Evolution der Arten in diesem Diversitätshotspot befasst. In Hinblick auf das Verständnis, wie sich die geodynamischen Prozesse der Gebirgsbildung auf die Biodiversität ausgewirkt haben, sind das Qinghai-Tibet-Plateau und der Himalaya weltweit einzigartig. Der südliche Fuß des Himalaya liegt auf nur 500 m Höhe, das Qinghai-Tibet-Plateau befindet sich durchschnittlich 4500 m über dem Meeresspiegel und der Mount Everest bringt es schließlich auf knapp 8900 m. Dass die Entstehung dieser gewaltigen Gebirgslandschaften (Abb. 1, 2) Auswirkungen auf die Artbildung hatte, ist naheliegend. Forschende der Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung, des Biodiversität-und-Klima-Forschungszentrums (BiK-F), des Deutschen Zentrums für integrative Biodiversitäts-

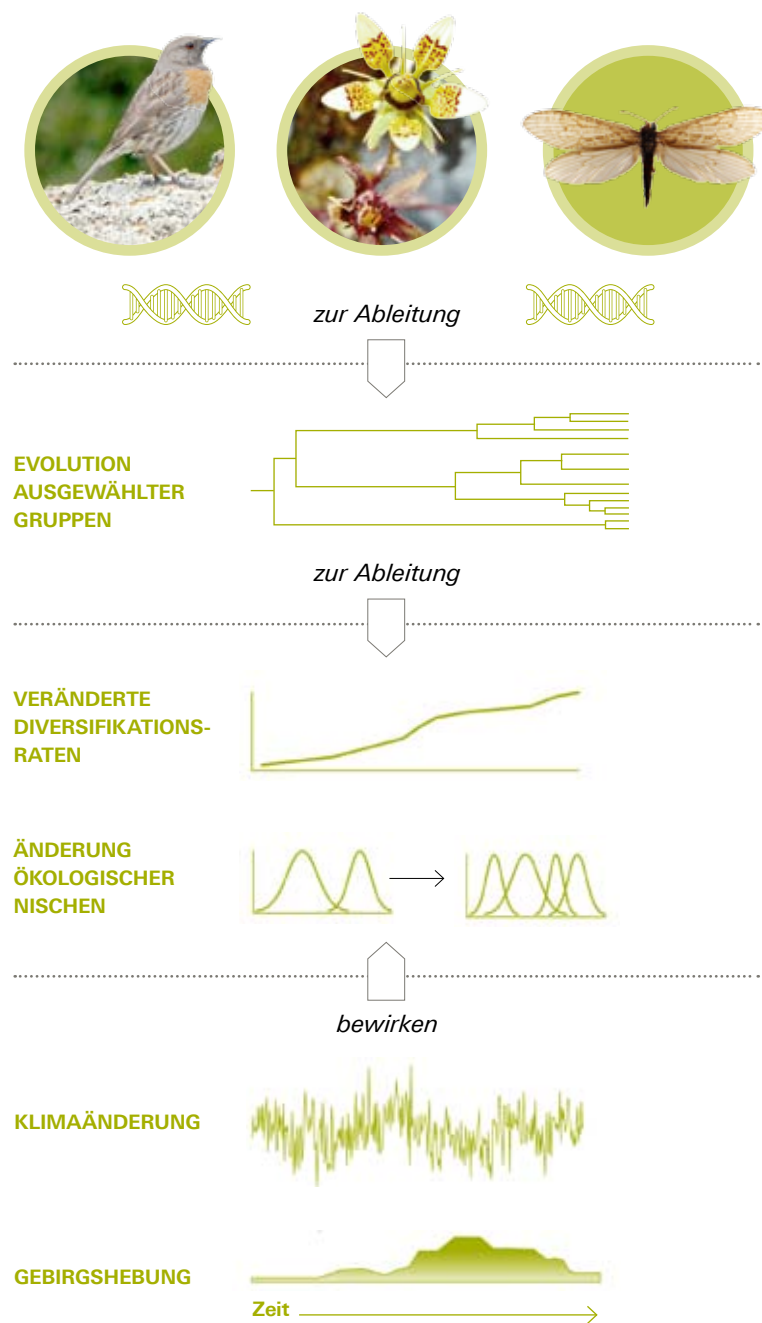


Abb. 3: Schematische Darstellung der Projektkomponenten. Anhand genetischer Daten ausgewählter Vögel, Pflanzen und Insekten leiten wir zunächst die Evolution dieser Gruppen mittels phylogenetischer Rekonstruktionen ab. Aus diesen Phylogenien können wir Änderungen von Diversifikationsraten und/oder Änderungen von Merkmalen und ökologischen Anpassungen der untersuchten Vögel, Pflanzen und Insekten ableiten und zeitlich einordnen. Über die zeitliche Einordnung können wir dann untersuchen, welche Änderungen im Klima bzw. in der Hebungsgeschichte des Himalaya/QTP auf die Anpassungen und Diversifizierung der untersuchten Vögel, Pflanzen und Insekten wirkten.

// Fig. 3: Schematic representation of the project's components. First, based on the genetic data from selected birds, plants and insects we derive the evolution of these groups through phylogenetic reconstructions. These reconstructions then serve to deduce changes in diversification rates and/or changes of characteristics and ecological adaptations in the birds, plants and insects under study and to classify them chronologically. This chronology subsequently enables us to examine which changes in the climate and/or in the history of rise of the Himalayas and the QTP affected the adaptation and diversification of the studied birds, plants and insects.

forschung (iDiv), der Universität Leipzig und des Leibniz-Instituts für Gewässerökologie und Binnenfischerei (IGB) befassen sich dabei mit der folgenden Frage: Wie beeinflussten geologische Prozesse, die zur Hebung des Qinghai-Tibet-Plateaus und des Himalaya führten, die Artbildung direkt und indirekt, zum Beispiel durch veränderte klimatische Verhältnisse (Abb. 3)?

DAS QINGHAI-TIBET-PLATEAU

Das Hochland von Tibet (Qinghai-Tibet-Hochebene) erstreckt sich auf 2,3 Mio. km² und liegt durchschnittlich 4500 m über dem Meeresspiegel. Damit ist das als „Dach der Welt“ oder „Dritter Pol“ bezeichnete Gebiet nicht nur die größte, sondern auch die höchstgelegene Hochebene der Welt. Entstanden ist das Plateau durch die vor 55 Millionen Jahren einsetzende Kollision des indischen Subkontinents mit der Eurasischen Platte, die langfristig zur Hebung des Gebiets führte. Durch diesen Prozess haben sich Klima und Vegetation verändert und es entstanden neue ökologische Nischen. Solch eine Evolution ökologischer Nischen ist einer der Prozesse, die Artenbildung und -diversifizierung antreiben und damit die regionale Artenvielfalt verschiedener taxonomischer Gruppen steuern. Das oben genannte Verbundprojekt geht nun der Frage nach, wie diese Entwicklung die Diversifizierung verschiedener Arten im Hochland von Tibet beeinflusst oder geprägt hat (Abb. 3). In einem interdisziplinären Ansatz werden die Evolution von Arten und ihre Ausbreitungsgeschichte anhand molekularbiologischer Methoden (zum Beispiel auf Grundlage datierter Stammbäume) und mittels Modellierung untersucht. Darüber hinaus wird die Entwicklung entsprechender ökologischer Eigenschaften erfasst, um die Beziehung zwischen Arten und sich verändernden Umweltbedingungen besser zu verstehen. In Teilprojekten soll somit die Nischenevolution am Beispiel einzelner Organismengruppen nachvollzogen werden.

MEISEN UND GIMPEL – FRÜHE SIEDLER AUF DEM DACH DER WELT

In den Offenlandschaften des Tibetischen Hochlands ist die Artendiversität der Vögel deutlich geringer als in den Waldgürteln am Süd- und Ostrand des Plateaus. Dort brütet allerdings eine beträchtliche Anzahl von Vogelarten, die es nur auf dem Hochplateau und nirgendwo sonst auf der Welt gibt – man nennt solche auf eine enge geografische Region begrenzten Arten auch Endemiten (Abb. 4). Einige dieser alpinen Plateau-Endemiten zeichnen sich durch extreme Anpassungen ihres Körperbaus an vegetationsarme Landschaften aus. Die Tibetmeise (*Pseudopodoces humilis*; Abb. 4A) zum Beispiel hat aufgrund ihrer bodengebundenen Lebens- und Fortbewegungsweise im Vergleich zu anderen Meisen deutlich längere und kräftigere Beine und Tarsen. Der zudem verlängerte und robuste Schnabel erleichtert zusätzlich die Nahrungssuche sowie das Anlegen von Bruthöhlen im Boden. Nach neuesten genetischen Untersuchungen hat sich die Tibetmeise vor etwa 7 bis 9 Millionen Jahren von ihren nächsten Verwandten abgespalten und das Tibetische Hochland im ausgehenden Miozän besiedelt – also lange vor den Eiszeiten (Qu et al. 2013).

Für viele andere Plateau-Arten wollen die Forscher der Senckenberg Naturhistorischen Sammlungen Dresden die nächsten Verwandten überhaupt erst herausfinden. Die seltene Tibetammer (*Emberiza koslowi*; Abb. 4B) ist eine solche Zielart, deren stammesgeschichtlicher Ursprung noch völlig im Dunklen liegt. Möglicherweise stellt sie sich auch in einer Stammbaumanalyse als ein heute noch lebendes Relikt einer sehr alten Besiedlung des Plateaus heraus. Wenn wie im Fall des Alashanrotschwanzes (*Phoenicurus alashanicus*; Abb. 5) auch nach intensiver Suche im Freiland keine Blut- oder Federprobe einer Zielart genommen werden konnte, kann man auf Sammlungsmaterial zurückgreifen: Glücklicherweise fanden sich in der Dres-



Abb. 4: Endemiten der alpinen Offenlandschaft des Tibet-Plateaus: **A)** Tibetmeise, *Pseudopodoces humilis*; **B)** Tibetammer, *Emberiza koslowi*; **C)** Rothals-Schneefink, *Pyrgilauda ruficollis*; **D)** Rotbrustbraunelle, *Prunella rubeculoides*; alle Bilder M.P., China, Provinz Qinghai, Juni 2013.
// Fig. 4: Endemic species of the open alpine landscapes of the Tibet Plateau: **A)** Tibetan Ground Tit, *Pseudopodoces humilis*; **B)** Tibetan Bunting, *Emberiza koslowi*; **C)** Rufous-necked Snowfinch, *Pyrgilauda ruficollis*; **D)** Robin Accentor, *Prunella rubeculoides*. Photos: M.P., China Qinghai Province, June 2013.

dener Vogelsammlung zwei Bälge dieser Art von einer Expedition aus dem Jahr 1928. Selbst aus so alten Exemplaren lässt sich noch DNA zur Analyse gewinnen, die dann aber in einem separaten Reinraum des Dresdener Labors durchgeführt werden muss. Anhand molekular datierter Stammbäume lässt sich nicht nur das Alter von Stammeslinien bestimmen, sondern auch die möglichen Diversifizierungszentren von Organismengruppen rekonstruieren. Es lässt sich also ein Rückschluss auf den geografischen Ursprung heutiger Hochlandarten ziehen, von dem aus sie das Plateau besiedelt haben. Dieser liegt bei den echten Karmingimpeln der Gattung *Carduelis* offenbar tatsächlich in der Region ihrer heutigen höchsten Artendichte, nämlich

Abb. 5: Vogelbälge des Alashanrotschwanzes, *Phoenicurus alashanicus*: Männchen unten, Weibchen oben; beide Vögel aus Nord-Gansu, gesammelt von W. Beick, 1928 (vom Museum für Naturkunde Berlin 1937 nach Dresden gegeben).

// Fig. 5: Study skins of the Alashan Redstart, *Phoenicurus alashanicus*: male below, female above; both birds from Northern Gansu, collected by W. Beick, 1928 (passed on to Dresden from the Natural History Museum Berlin in 1937).



Grund von Bächen, Flüssen und Seen. Hier prägen sie die Lebensgemeinschaften und erfüllen eine große Vielfalt ökologischer Funktionen.

Im Teilprojekt zur Evolution ökologischer Nischen der tibetanisch-himalayischen Köcherfliegen der Gattungen *Rhyacophila* und *Himalopsyche* (Abb. 8) untersuchen wir, wie sich die Hebungsge- schichte des Himalaya und des Qinghai-Tibet-Plateaus auf die Evolutions- und Ver- breitungsgeschichte dieser

Wasserinsekten ausgewirkt hat. Insbesondere wollen wir erstens wissen, wann die Himalaya/ QTP-Endemiten evolviert sind, und zweitens, ob diese Gruppe sich im Zuge der Hebung diversifiziert hat, oder ob die regionalen Arten sukzessive aus anderen Regionen Asiens ins bereits gehobene Himalaya/QTP- Gebiet eingewandert sind.

Ferner untersuchen wir, wie sich die Arten an die Bedingungen in großen Höhen über 4000 m ü. NN angepasst haben (Abb. 9). Dabei untersuchen wir vor allem, wie sich die Vielfalt unterschiedlich ausgeprägter Kiemen in der Gruppe evolviert hat, denn diese Kiemen sind für die Aufnahme von Sauerstoff aus dem Wasser bedeutsam, und in großen Höhen sinkt durch die geringen Luftdruck die abso- lute Konzentration von Sauerstoff im Wasser.

ANPASSUNG UND DIVERSIFIKATION VON KÖCHERFLIEGEN AM „DRITTEN POL“

Obwohl nur 1 % der Erdoberfläche von Süß- wasser bedeckt ist, leben hier rund 10 % aller Tierarten weltweit, wobei Wasserinsekten mit rund 60 % den größte Anteil ausmachen. Diese sehr diverse Gruppe zeichnet sich da- durch aus, dass die Tiere mindestens einen Teil ihres Lebenszyklus im Süßwasser ver- bringen. Meistens leben sie als Larven am

DIE PFLANZENWELT AUF DEM „COLD TIN ROOF“ – VON STEINBRECHEN UND ENZIANEN

Im Fokus des Teilprojektes zur Pflanzenwelt steht die Untersuchung der räumlich-zeitlichen Evolution der artenreichen Gattung *Saxifraga* (Steinbrechgewächse, Saxifragaceae) (Abb. 6, 10) als Modellsystem (Abb. 6). Es wird vor dem Hintergrund von Klimawandel und geolo-

gischer Geschichte der Region von Paläozän bis Pleistozän betrachtet. In einem damit verbun- denen Projekt wird die Gattung *Gentiana* (En- ziangewächse, Gentianaceae) näher erforscht.

Zunächst soll der Einfluss der Hebung des Qinghai-Tibet-Plateaus und des damit einher- gegangenen Klimawandels auf die Diversifi- kation alpiner Arten untersucht werden. Um den floristischen Austausch zwischen dem QTP und anderen Gebirgsregionen der Erde zu verstehen, wird zudem der Ausbreitungs- geschichte beider Gattungen auf den Grund gegangen. Schließlich gilt es, die wichtigsten ökologischen Faktoren zu identifizieren, die zur Diversifikation von *Saxifraga* und *Gentia- na* geführt haben. Unter Kombination von Stammbaumrekonstruktionen auf der Basis mehrerer DNA-Marker und von biogeografi- schen Analysen, die mittels Fossilkalibrierung in einen zeitlichen Kontext gestellt werden, gehen die Projekte an Steinbrech und Enzian diesen Themen nach.

DIE SYNOPSE – DAS DACHPROJEKT

In einem projektübergreifenden Dachprojekt werden schließlich mittels Metaanalysen die Erkenntnisse aus allen Teilprojekten (Vögel, Insekten, Pflanzen) zusammengeführt. Ziel ist es, zeitliche Veränderungen von Diversifika- tionsraten in den verschiedenen Organismen- gruppen in Bezug auf die großen geologischen, klimatischen und Paläo-Vegetationsänderun- gen in der Qinghai-Tibet-Plateau-Region zu untersuchen. Wichtige Fragen sind dabei etwa, ob Veränderungen von Diversifikations- raten bei verschiedenen taxonomischen Gruppen zeitlich mit den wichtigsten geologi- schen/tektonischen und klimatischen Ereig- nissen in der QTP-Region gekoppelt sind, ob die Diversifikationsraten für taxonomische Gruppen der QTP-Region höher liegen als in anderen hochgelegenen Gebieten der Erde oder ob der QTP-Biodiversitätshotspot ein Resultat erhöhter Diversifikationsraten seiner Biota ist.



Abb. 6: *Saxifraga signata* Engler & Irmscher auf ex- poniertem Berggipfel in der Nähe des Shika Snow Mountain.

// Fig. 6: *Saxifraga signata* Engler & Irmscher on ex- posed mountain top near Shika Snow Mountain.

// OROGENY AS A MOTOR OF EVOLUTION?
SENCKENBERG RESEARCH ON THE
QINGHAI-TIBET PLATEAU

Present-day biological diversity in mountainous areas frequently depends on the existing elevational gradients. These elevational gradients are, in turn, the result of plate-tectonic processes such as the collision of continental plates, which led to the formation of mountain ranges. Therefore, biologists and geo-scientists are highly interested in understanding the impact of such mountain formations on the evolution of flora and fauna.

To this end, palaeontologists at the Senckenberg Institute study the genesis and development of the so-called Variscan Mountains in the Late Palaeozoic and its impact on plant biodiversity during the Carboniferous and Permian epochs, approximately 320 to 280 million years ago. Besides such exclusively palaeontological studies, the wide range of specialized disciplines represented at Senckenberg also offers the potential for broadly designed interdisciplinary studies.

One example is a set of DFG (German Research Foundation)-funded projects currently under way, which study the impact of the Himalayan uplifting and the resulting creation of the Qinghai-Tibet Plateau on the evolution of species in this diversity hotspot. The Qinghai-Tibet Plateau and the Himalayas offer globally unique insights into the effects of the geodynamic processes of orogeny on the biodiversity of a region. The southern base of the Himalayas is located at an elevation of only 500 m, the average elevation of the Qinghai-Tibet Plateau is about 4,500 m above sea level, and Mount Everest rises to an altitude of almost 8,900 m. It is only natural to assume that the creation of these majestic mountain ranges (Figs 1, 2) had an impact on the formation of species. In this context, researchers from the Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung, the Senckenberg Biodiversity and Climate Research Centre (BiK-F), the German Center for Integrative Biodiversity Research (iDiv), the University of Leipzig

and the Leibniz Institute of Freshwater Ecology and Inland Fisheries (IGB) address the following question: How did the geological processes that led to the uplifting of the Qinghai-Tibet Plateau and the Himalayas directly and indirectly affect the formation (and accumulation) of species, e.g., through changes in the climatic conditions (Fig. 3)?

// THE QINGHAI-TIBET PLATEAU

The Tibetan highland (Qinghai-Tibet Plateau) extends across 2.3 million square kilometers and lies at an average elevation of 4,500 m above sea level. This region, often referred to as the “Roof of the World” or the “Third Pole,” is not only the world’s largest, but also the most elevated high plateau. The plateau was created when the Indian subcontinent began to collide with the Eurasian plate about 55 million years ago, which in the long run caused the slow uplifting of this area. This process led to changes in climate and vegetation and created new ecological niches. This evolution of ecological niches is one of the processes that drive speciation and diversification, thereby controlling the regional species diversity of many taxonomic groups. The aforementioned joint project now examines the question of just how this development influenced and shaped the diversification of various species in the Tibetan highland (Fig. 3). In an interdisciplinary approach, the evolution of species and their distributional

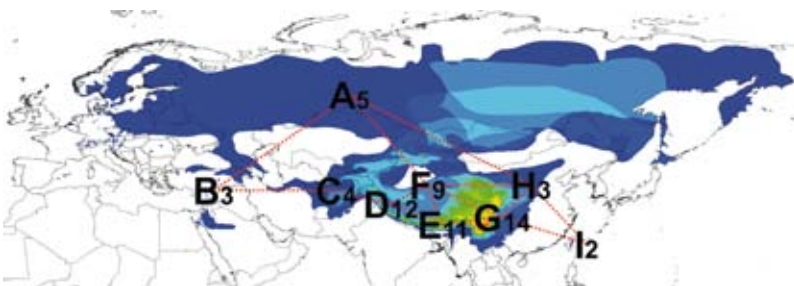
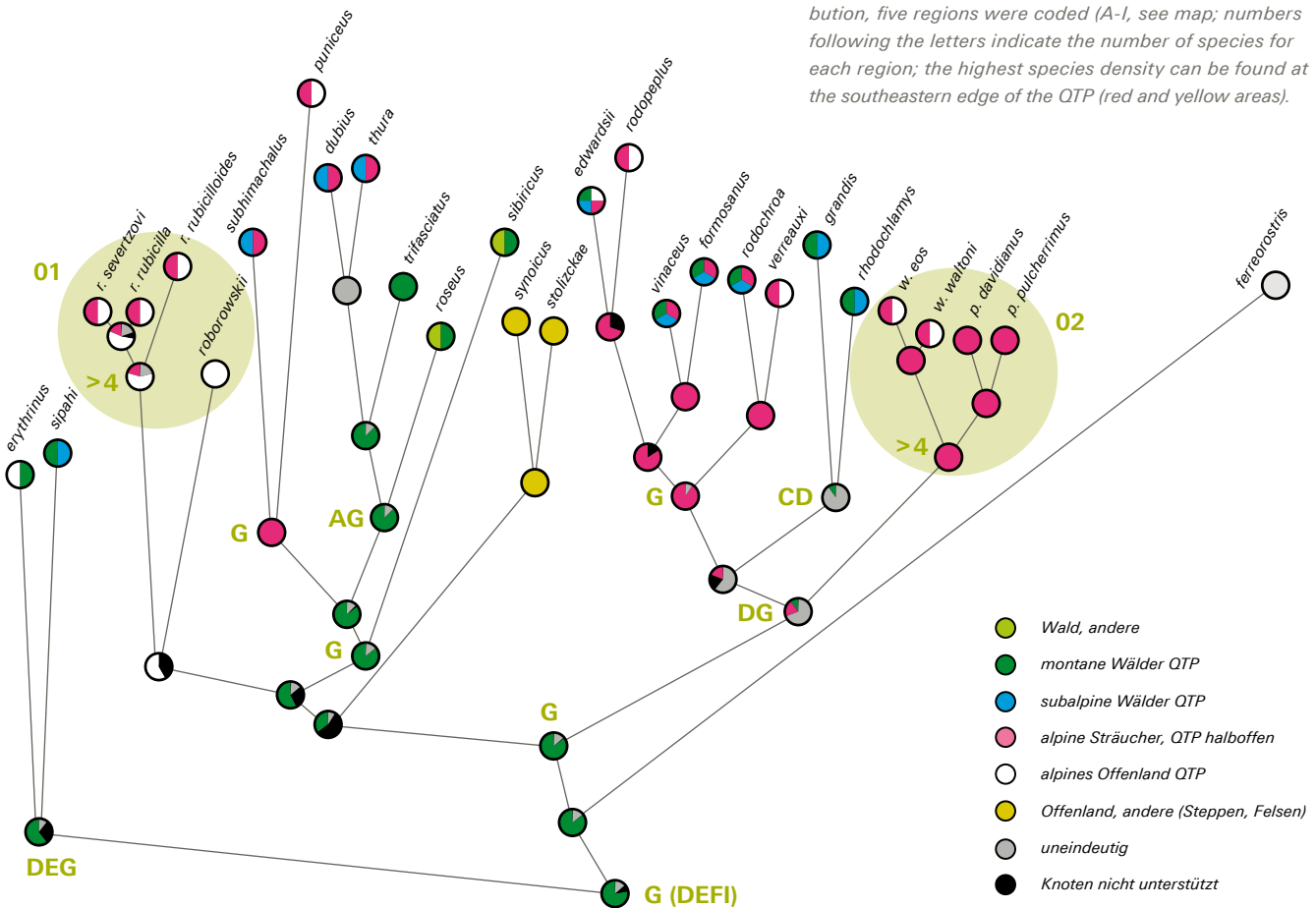


Abb. 7: Arealhistorie der echten Karmingimpel (*Carpodacus s. str.*); Arealhistorie nach Tietze et al. (2013): rezente Verbreitung aller *Carpodacus*-Arten auf der Karte dargestellt. Für die Rekonstruktion historischer Verbreitung wurden 5 Areale codiert (A-I, siehe Karte; Ziffern hinter Buchstaben geben die Artenzahl pro Region an; die höchste Artendichte befindet sich am Südostrand des QTP; rote und gelbe Bereiche).

// Fig. 7: Distribution history of the true rosefinches (*Carpodacus s. str.*); distributional history according to Tietze et al. (2013): Recent distribution of all *Carpodacus* species shown on the map. In order to reconstruct the historical distribution, five regions were coded (A-I, see map; numbers following the letters indicate the number of species for each region; the highest species density can be found at the southeastern edge of the QTP (red and yellow areas).



Die ancestrale Verbreitung von Vorfahren ausgewählter Stammeslinien ist an einzelnen Knoten angegeben. Kreis-segmente geben an, wie häufig ein Gebiet als wahrscheinlichstes Areal eines Vorfahren ermittelt wurde (21 000 Replikate; grau = zwei oder mehr Gebiete gleich wahrscheinlich; schwarz = Verzweigung nicht statistisch unterstützt). Buchstabencode: Lagrange, nach Tietze et al. 2013; Farbcode siehe Legende links: Merkmalsanalyse mit Mesquite (Parsimony-Rekonstruktion). Nach den Ergebnissen beider Methoden stellte der Ostrand des Tibetplateaus (gelb) über lange Zeiten der Evolutions- und Ausbreitungsgeschichte der Karmingimpel das Ursprungs- und Diversifizierungszentrum moderner Arten dar.

// The ancestral distribution of the predecessors of selected phylogenetic lines is shown at individual nodes. Circle segments indicate how often a region was determined to be the most likely distribution area of an ancestor (21,000 replicates; gray = two or more areas with equal probability; black = branching not statistically supported). Letter code: Lagrange, according to Tietze et al. 2013; color code, see legend on the left: characteristics analysis with Mesquite (parsimony reconstruction). Based on the results of both methods, the eastern edge of the Tibet Plateau (yellow) constituted the center of origin and diversification of the modern species of rosefinches during a large part of their evolutionary and distributional history.



Abb. 8: Anna Hjalmarsson sortiert Proben von Wasserinsekten im Gelände der Provinz Yunnan, China.

// Fig. 8: Anna Hjalmarsson sorting aquatic insect samples in the field in Yunnan Province, China.

history are studied by means of molecular-biological methods (e.g., on the basis of dated phylogenetic trees) and modeling. In addition, the development of corresponding ecological characteristics is recorded, in order to gain a better understanding of the relationship between species and the changing environmental conditions. Various sub-projects will thus attempt to retrace the evolution of niches for selected groups of organisms.

// TITS AND ROSEFINCHES – EARLY SETTLERS ON THE ROOF OF THE WORLD

In the open landscapes of the high Tibetan plateau, avian species diversity is noticeably lower than in the forest belt along the plateau's southern and eastern edge. However, the high plateau is home to a significant number of breeding species that occur nowhere else in the world. Such species that are restricted to a very limited geographic region are also known as endemics (Fig. 4). Some of these alpine plateau endemics are characterized by extreme physical adaptations to landscapes with sparse vegetation.

For example, compared to other species of tits, the Tibetan Ground Tit (*Pseudopodoces humilis*; Fig. 4A) has significantly longer and stronger legs and tarsi, due to its ground-dwelling behaviour. In addition, a longer and more robust bill facilitates the foraging and the construction of nest holes in the ground. According to the latest genetic studies, the Tibetan Ground Tit split from its nearest relatives around 7 to 9 million years ago to settle in the Tibetan highland during the late Miocene – i.e., long before the Ice Ages.

For many of the plateau species, the researchers of the

Senckenberg Natural Historical Collections Dresden are faced with the task of discovering their closest relatives. The rare Tibetan Bunting (*Emberiza koslowi*; Fig. 4B) represents such a target species, whose phylogenetic origin is still entirely unknown. It is quite possible that an analysis of its phylogenetic tree will reveal it as a surviving relict species from a very early period of settlement of the plateau. In the event that, even after an intensive search in the wild, it remains impossible to obtain blood or feather samples from a target species, as was the case with the Ala Shan Redstart (*Phoenicurus alashanicus*; Fig. 5), the researchers may turn to material from collections. Fortunately, the bird collection in Dresden contains two skins of this species from an expedition in the year 1928. DNA for an analysis can even be extracted from old specimens such as these; however, the analysis must be conducted in a separate clean room at the laboratory in Dresden.

Dated molecular phylogenies not only allow to determine the age of phylogenetic lines, but also to reconstruct the possible centers

of diversification for groups of organisms. Scientists can therefore draw conclusions as to the geographic origin of modern highland species, from where they settled the plateau. For the true rosefinches of the genus *Carpodacus*, this actually appears to be the region that now holds the highest species density, i.e., the south-eastern edge of the plateau (Fig. 7). From this area, the ancestors of many of the recent species colonized neighboring regions. Moreover, the phylogenetic history of the rosefinches also reveals that the modern inhabitants of open habitats apparently arose from forest-dwelling ancestors in several independent events: one group of highland species prefers semi-open landscapes with a shrubby juniper and rhododendron vegetation, another group inhabits the open country of barren rocky habitats (Fig. 7, gray box). Besides the Tibetan Rosefinch, *Carpodacus robustus*, which is endemic to the plateau (another early settler), the latter group also includes the Streaked Rosefinch, *Carpodacus rubicilloides* (Fig. 7; photo).

// ADAPTATION AND DIVERSIFICATION OF CADDISFLIES AT THE “THIRD POLE”

Despite the fact that freshwater only covers 1 % of the world's surface, approximately 10 % of all animal species occupy this biome – with aquatic insects making up about 60 % of these. This highly diverse group is characterized by the fact that the animals spend at least part of their lifecycle in freshwater. Most live as larvae at the bottom of streams, rivers and lakes, where they constitute a characteristic part of the biotic community and fulfill a large number of ecological functions.

In the sub-project dealing with the evolution of ecological niches in the Tibetan-Himalayan caddisflies of the genera *Rhyacophila* and *Himalopsyche* (Fig. 8), we examine the impact of the rise of the Himalayas and the Qinghai-Tibet Plateau on the evolutionary and distri-



Abb. 9: Alpiner Gebirgsbach im Lantang-Tal in Nepal.

// Fig. 9: Alpine stream in the Lantang Valley of central Nepal.

butional history of these aquatic insects. In particular, we are interested to learn at what point in time the Himalayan/QTP endemics evolved and whether this group diversified in the course of the uplift, or whether the regional species successively immigrated from other regions in Asia into the already uplifted Himalayas/QTP.

In addition, we study the manner in which the species were able to adapt to the high elevations of more than 4,000 m above sea level (Fig. 9). In this context, we primarily focus on the evolution of the diversity of gills in this group, since these gills play a significant role in the extraction of oxygen from water, and at high elevations the absolute oxygen concentration in the water decreases due to the lower air pressure.

// THE FLORA ON THE “COLD TIN ROOF” – SAXIFRAGES AND GENTIANAS

The sub-project concerning the region's flora focuses on the spatial-temporal evolution of the species-rich genus *Saxifraga* (rockfoils,



Abb. 10: Seltener Steinbrech mit nickenden Blüten: *Saxifraga nigroglanulifera* N. P. Balakr., entdeckt beim Aufstieg am Mt. Siguniang, Sichuan, China.

// Fig. 10: One of the few saxifrages with nodding, secund flowers: *Saxifraga nigroglanulifera* N. P. Balakr., found growing at Mt. Siguniang, Sichuan Province, China.

Saxifragaceae) (Fig. 6, 10) as a model system. This is studied against the background of climate change and the region's geological history from the Palaeozoic to the Pleistocene. An associated project aims at a detailed study of the genus *Gentiana* (gentians, Gentianaceae). The projects will initially examine the impact of the rise of the Qinghai-Tibet Plateau and the associated climate change on the diversi-

fication of alpine species. In order to understand the floristic exchange between the QTP and other mountainous regions of the world, the distributional history of both genera will be examined. Finally, we attempt to identify the major ecological factors that have led to the diversification of *Saxifraga* and *Gentiana*. By means of combining the reconstructions of phylogenetic trees based on several DNA markers with biogeographical analyses, which are put in a temporal context by the aid of fossil constraints, the saxifrage and gentian projects try to find answers to those questions.

The results of both projects are further intended to serve as an information basis for the classification of endangered species in the IUCN's (International Union for Conservation of Nature) Red List. In addition, the developed DNA sequences can be used as DNA barcodes for the identification of cryptic species and taxa among hitherto only poorly studied species complexes within the saxifrages and gentians.

// SYNOPSIS – THE “UMBRELLA” PROJECT

Ultimately, the results of all sub-projects (birds, insects, plants) will be brought together in a comprehensive synthesis by means of meta-analyses. The goal of this umbrella project is to study the temporal changes in the diversification rates among the various groups of organisms with regard to the vast geological, climatic and palaeo-floristic changes in the Qinghai-Tibet Plateau area. Important questions include whether changes in diversification rates in different taxonomic groups show a temporal connection to the major geological/tectonic and climatic events in the QTP region; whether the diversification rates of taxonomic groups in the QTP region are higher than in other high-elevation regions of the world; and whether the QTP biodiversity hotspot is a result of increased diversification rates of its biota.



Dr. Martin Päckert studierte Biologie an der Johannes-Gutenberg-Universität Mainz und promovierte im Jahr 2003 mit einer integrativ-taxonomischen Arbeit zur Systematik holarktischer Singvögel. Seit 2006 ist er der Leiter der Sektion Ornithologie an den Senckenberg Naturhistorischen Sammlungen Dresden. Seine Forschungsschwerpunkte sind neben der Stammesgeschichte und Systematik eurasischer

Vögel auch bioakustische und populationsgenetische Analysen.

// **Dr. Martin Päckert** studied biology at the Johannes-Gutenberg University in Mainz and obtained his doctorate in 2003 with an integrative-taxonomy thesis on the systematics of Holarctic songbirds. Since 2006, he is the head of the Ornithology Section at the Senckenberg Natural History Collections in Dresden. Besides phylogenetic history and systematics of Eurasian birds, his research focus also includes bioacoustic and population-genetic analyses.



PD Dr. Steffen Pauls studierte Ökologie und promovierte 2004 an der Universität Duisburg-Essen in Kooperation mit dem Forschungsinstitut Senckenberg mit einer Arbeit zur Phylogeografie montaner Wasserinsekten. Nach Postdoc-Aufenthalten in den USA (Field Museum Chicago, University of Minnesota) kehrte er 2010 als Leiter der AG „Aquatische Evolutionsökologie“ ans Biodiversität und Klima Forschungszentrum zurück und habilitierte sich 2014 an der FU Berlin. Er untersucht die Evolution von Wasserinsekten unter Berücksichtigung

von historischem und rezentem Landschafts- und Klimawandel.

// **PD Dr. Steffen Pauls** studied ecology and obtained his doctorate from the University Duisburg-Essen in cooperation with the Senckenberg Research Institute in 2004; his PhD thesis focused on the phylogeography of montane aquatic insects. Following post-doc positions in the USA (Field Museum Chicago, University of Minnesota), he returned to the BiK-F as head of the working group “Aquatic Evolutionary Ecology” in 2010, and habilitated at the Technical University Berlin in 2014. He studies the evolution of aquatic insects under consideration of historical and recent changes in landscapes and climate.



apl. Prof. Dr. Dieter Uhl leitet bei Senckenberg in Frankfurt die Sektion Paläoklima- und Paläoumweltforschung und ist seit 2013 zusätzlich kommissarischer Leiter der Abteilung Paläontologie und Historische Geologie in Frankfurt.

Vegetations- und Klimaentwicklung im Jungpaläozoikum und im Paläogen.

Des Weiteren ist er als außerplanmäßiger Professor an der Universität Tübingen aktiv, wo er sich im Jahr 2005 habilitierte. Sein wissenschaftliches Interesse gilt der Paläobotanik und der Paläoklimaforschung. Forschungsschwerpunkte sind Feuer in präquartären Ökosystemen und die

// **Extr. Professor Dieter Uhl** is head of the Palaeoclimate and Palaeoenvironmental Research Section at Senckenberg in Frankfurt; in addition, he has served as the acting director of the Department of Palaeontology and Historical Geology in Frankfurt since 2013. Moreover, he was appointed as an extraordinary professor at the University of Tübingen, where he habilitated in 2005. His scientific interest focuses on palaeobotany and paleoclimate research, with an emphasis on fire in pre-Quaternary ecosystems and the development of vegetation and climate in the Late Palaeozoic and the Palaeogene.



Prof. Dr. Alexandra Muellner-Riehl ist Projektleiterin in am Senckenberg Biodiversität und Klima Forschungszentrum in Frankfurt und leitet seit 2012 die Arbeitsgruppe „Molekulare Evolution und Systematik der Pflanzen“ sowie das Herbarium Universitatis Lipsiensis an der Universität Leipzig. Zusammen mit Dr. Adrien Favre, Dr. Ingo Michalak und Dipl.-Biol. Jana Ebersbach arbeitet sie an den beschriebenen Projekten zur Pflanzenwelt des Qinghai-Tibet-Plateaus und am Dach-

projekt. Alexandra Muellner-Riehl ist Sprecherin des DFG-finanzierten Verbundprojektes.

// **Professor Alexandra Muellner-Riehl** is project leader at the Senckenberg Research Center for Biodiversity and Climate in Frankfurt; since 2012, she has led the working group “Molecular Evolution and Plant Systematics” and is director of the Herbarium Universitatis Lipsiensis (LZ) at the University of Leipzig. Together with Dr. Adrien Favre, Dr. Ingo Michalak and Dipl.-Biol. Jana Ebersbach, she works in the aforementioned projects concerning the flora of the Qinghai-Tibet Plateau and the umbrella project. Alexandra Muellner-Riehl is the spokesperson for the DFG-funded joint project.

SAMMLUNGEN ALS FORSCHUNGSINFRASTRUKTUREN



Große Schmetterlinge gehören zu den faszinierendsten Sammlungsstücken. Hier ein *Attacus caesar* von den südlichen Philippinen.

// Large butterflies are among the most fascinating specimens in a collection. Here an *Attacus caesar* from the southern Philippines.

Taxonomische und systematische Forschung sind ohne die ihnen zugrunde liegenden Sammlungen undenkbar. Wird eine neue Art entdeckt, müssen Belegexemplare in einer wissenschaftlichen Sammlung hinterlegt werden. Sie dienen künftig als Referenz, wenn man so will, als „Urmeter“ für die neue Art.

Nur durch die Untersuchung dieser sogenannten „Typusexemplare“ lässt sich im Zweifelsfall aufklären, ob tatsächlich eine neue Art entdeckt oder durch einen wissenschaftlichen Irrtum eine längst bekannte Art noch einmal als neu beschrieben wurde. Dies war beispielsweise bei der im Jahresbericht unter „Biodiversität und Systematik“ erwähnten und vermeintlich ausgerotteten Seychellen-Klappbrust-Schildkröte (*Pelusios seychellensis*) der Fall.

Die Seychellen-Klappbrust-Schildkröte gehört zu einer morphologisch schwierigen Gruppe, von der es noch dazu wenig Vergleichsmaterial in Museumssammlungen gibt. Doch konnte aus dem über 100 Jahre alten Typusexemplar noch so viel Erbgut (DNA) gewonnen werden, dass es mit anderen Klappbrust-Schildkrötenarten verglichen werden konnte. Dies zeigte eindeutig, dass *Pelusios seychellensis* keine eigene Art darstellt, sondern dass das Typusexemplar zu einer weitverbreiteten westafrikanischen Spezies (*Pelusios castaneus*) gehört. Vermutlich ist dem Typusexemplar also seinerzeit nur ein falsches Fundort-Etikett zugeordnet worden, weshalb die „Art“ nie wieder auf den Seychellen gefunden werden konnte und als ausgestorben galt.

Neben der Beantwortung solcher „klassischen“ taxonomischen Fragen stellen Samm-

lungen aber auch die Basis für viele weitere Forschungsgebiete dar. Zoologische und botanische Sammlungen sind eine wahre Schatzkammer, nicht zuletzt da sie einen Zeitraum von etwa 200 Jahren abdecken. Dies erlaubt Aussagen darüber, wie sich beispielsweise die Schwermetallbelastung von Organismen in bestimmten Gebieten seit der Industrialisierung verändert hat. Isotopenuntersuchungen gestatten weitere Rückschlüsse, zum Beispiel ob und wie sich die Nahrungszusammensetzung geändert hat.

Fossilsammlungen, die erheblich größere Zeiträume von vielen Millionen Jahren abdecken, zeigen den Wandel der Arten in der Erdgeschichte, wodurch sie wichtige Sachzeugen der Evolution sind. Eine solche paläontologische Sammlung ist auch in der Marburger Universitätssammlung enthalten, die Senckenberg im Berichtszeitraum übernommen hat. Professor Dieter Uhl berichtet im Folgenden detailliert über diese Sammlung.

Eine ganz besondere neue Sammlung bei Senckenberg, das Humanethnologische Filmarchiv von Professor Irenäus Eibl-Eibesfeld, stellen Ihnen im Folgenden Dr. Anke Kuper und Professor Friedemann Schrenk vor. Diese wertvolle Filmsammlung ergänzt perfekt die anthropologische Forschung bei Senckenberg.

Informationen zu Autor Prof. Dr. Uwe Fritz auf Seite 14

Tropische Rüsselkäfer aus den entomologischen Sammlungen am Standort Dresden.

// Tropical weevil from the entomological collections in Dresden.



// COLLECTIONS AS RESEARCH INFRASTRUCTURES

Taxonomic and systematic research is unimaginable without the collections that serve as its basis. When a new species is discovered, voucher specimens must be placed in a scientific collection. These serve for future reference – in other words, they are the “international gold standard” for the new species.

In case of doubt, only by examining these so-called “type specimens” can we determine whether the organism in question actually represents a new species or whether an already known species was erroneously redescribed as something new. The latter happened in the case of the Seychelles hinged terrapin (*Pelusios seychellensis*), which was presumed extinct and which is mentioned in the chapter “Biodiversity and Systematics” of the annual report.

The Seychelles hinged terrapin is part of a morphologically complex group that is still poorly represented in museum collections.

However, it was possible to extract a sufficient amount of DNA from the more than 100 year-old type specimen to allow comparison with the DNA of other species of hinged terrapins. This comparison clearly revealed that “*Pelusios seychellensis*” does not represent a distinct species, but that the type specimen actually belongs to a widespread West African species (*Pelusios castaneus*). Most likely, the type specimen was mislabeled with an erroneous collection site, which explains why the species was never again encountered in the Seychelles and was considered extinct. Besides answering such “classic” taxonomic questions, collections also form the basis for



*Blicke in die wissenschaftlichen Sammlungen der Sektionen Mammalogie und Arachnologie am Standort Frankfurt.
// A view into the scientific collections of the mammology and arachnology sections in Frankfurt.*



many other research areas. Zoological and botanical collections are veritable treasure chests – not at least since they cover a period of approximately 200 years. This enables us, for example, to determine changes in the heavy metal contamination of organisms in certain areas since the onset of industrialization. Isotope investigations allow additional conclusions, e.g., whether and to what extent the food composition may have changed. Fossil collections, which cover significantly larger time periods of several million years, illustrate the changing species throughout geological history, which makes them witnesses of evolution. A palaeontological col-

lection of this type is part of the Marburg University collection, which was taken over by Senckenberg during the report period. In the following, Professor Dieter Uhl offers a detailed account of this collection.

A very special new collection at Senckenberg is Professor Irenäus Eibl-Eibesfeld’s human-ethological film archive, presented in the following by Dr. Anke Kuper and Professor Friedemann Schrenk. This valuable collection of films is a perfect supplement to the anthropological research at Senckenberg.

For information on author Prof. Uwe Fritz, see page 14.

EIN HALBES JAHRHUNDERT MENSCHHEIT IM FILM

Mit dem Humanethologischen Filmarchiv besitzt Senckenberg seit 2014 das weltweit umfangreichste Archiv biokultureller Diversität des Menschen.

Vor einem halben Jahrhundert von Irenäus Eibl-Eibesfeldt als kulturvergleichendes Forschungsprogramm zu menschlichem Verhalten begonnen, dokumentiert das Archiv in ungestellten Aufnahmen das Leben von Menschen in aller Welt, ihre tägliche Arbeit und ihr soziales Miteinander. Regelmäßig besuchten die Forscher dieselben Familien, sodass heute Lebensgeschichten Einzelner vom Kleinkindalter bis in die nächste Generation und auch das Schicksal ihrer Gemeinschaften in einzigartiger Weise nachvollziehbar sind.

Die Filme sind in sehr gutem Zustand und detailliert erschlossen: Gearbeitet wurde mit Kopien, die Originale wurden ungeschnitten für die Auswertung durch künftige Forschergenerationen archiviert. In einer Datenbank ist jede einzelne Filmszene beschrieben, das Verhalten der Gefilmten anhand eines Schlagwortkatalogs indiziert; die gefilmten Personen sind, soweit bekannt, namentlich und mit weiteren Personendaten erfasst.

REGENWALD: YANOMAMI
// RAINFORST: YANOMAMI



TROCKENSAVANNE: HIMBA
// DRY SAVANNA: HIMBA



KALAHARI-WÜSTE: SAN
// KALAHARI DESERT: SAN



LANGZEITSTUDIE IN FÜNF KULTUREN // LONG-TERM STUDIES IN FIVE CULTURES

Für die kulturvergleichende Langzeitstudie wählte Eibl-Eibesfeldt fünf historisch nicht miteinander verwandte Gesellschaften: die Yanomami im Regenwald des oberen Orinoco, die Himba, Hirtennomaden in der Trockensavanne Namibias, die San, Sammler und Jäger in der Kalahari-Wüste, die Eipo, Gartenbauer im Bergland Neuguineas, und die Trobriander, Gartenbauer und Sammler von Meeresressourcen auf pazifischen Koralleninseln. Kürzere Studien in anderen Kulturen, auch in Europa, und experimentelle Studien ergänzen die Dokumentation.

// For his long-term cross-cultural studies, Eibl-Eibesfeldt chose five historically unrelated societies: the Yanomami in the rain forest of the upper Orinoco; the Himba, nomadic herders in the dry savannas of Namibia; the San, gatherers and hunters in the Kalahari desert; the Eipo, horticulturalists in the Highlands of New Guinea; and the Trobrianders, horticulturalists and foragers of marine resources on Pacific coral islands. Shorter studies of additional cultures, including in Europe, as well as experimental studies supplement the documentation.

PAZIFIK: TROBRIANDER
// PACIFIC: TROBRIANDERS



BERGLAND: EIPO
// HIGHLANDS: EIPO



ETHOLOGIE AUF NEUEN WEGEN // ETHOLOGY OFF TO PASTURES NEW

Nach 20 Jahren der Forschung in der Tierethologie und Marinebiologie wandte sich Eibl-Eibesfeldt in den 1960er Jahren der Menschenforschung zu und schlug dabei gänzlich neue Wege ein. Ihn interessierten die biologischen Grundlagen menschlichen Verhaltens. Um diese zu identifizieren suchte er Belege für menschliche Universalien – auf individueller Ebene wie auch auf der Ebene menschlicher Gemeinschaften und ihrer Kultur –, für die ein angeborenes Programm anzunehmen war, ein alle Menschen verbindendes, gemeinsames Erbe.

// After 20 years of research in the fields of animal ethology and marine biology, Eibl-Eibesfeldt turned to human research in the 1960s and, in doing so, explored entirely new avenues. His main interest concerned the biological bases of human behavior. In order to identify these, he searched for evidence of universal behavior patterns applicable to all humans – on an individual level as well as in human societies and their cultures – which are presumably based on an innate program, a joint heritage of all humans.



EINZUG INS UNESCO-WELT- DOKUMENTENERBE?

Neben mehr als 600 Stunden Film und Video zur Humanethologie beinhaltet das Archiv auch rund 160 Stunden Aufnahmen von Schimpansen in freier Wildbahn. Mehr als 200 humanethologische Filme wurden beim Institut für den wissenschaftlichen Film in Göttingen publiziert.

Jetzt vertrauten Eibl-Eibesfeldt und die Max-Planck-Gesellschaft, die die Arbeiten ermöglicht hatte, das Archiv Senckenberg an. Hier ist es innerhalb des Schwerpunkts „Mensch und Umwelt“ eine ideale Ergänzung zur Forschung zur biologischen Anthropologie und zur kulturellen Evolution des Menschen, insbesondere im Projekt ROCEEH (The Role Of Culture In Early Expansions Of Humans). Um die Filme für die Forschung und die Vermittlung ihrer Erkenntnisse in Wissenschaft und Öffentlichkeit zugänglich zu machen,

sollen sie möglichst bald digitalisiert werden und dann direkt über die Archiv-Datenbank abrufbar sein. Angesichts der Sensibilität der personenbezogenen Inhalte wird ein Ethikbeirat das Projekt überwachen.

Vor dem Hintergrund der Einzigartigkeit und Nichtwiederholbarkeit dieser Zeugnisse kultureller Diversität strebt Senckenberg für die Bestände des Archivs die Anerkennung als UNESCO-Weltdokumentenerbe an.

Im Rahmen eines internationalen Netzwerks und eines Forschungsverbunds von Senckenberg, der Goethe-Universität, dem Deutschen Filminstitut und weiteren Partnern soll das Potenzial des Archivs interdisziplinär nutzbar gemacht, die Langzeitstudie fortgeführt und die humanethologische Forschung weiterentwickelt werden – eine weltweit einmalige Konstellation für ein Gesamtforschungsprogramm zu Universalität und Diversität in Kultur und Verhalten des Menschen.

// HALF A CENTURY OF HUMANITY ON FILM

With the Human Ethology Film Archive it acquired in 2014, Senckenberg is now in possession of the world's most extensive archive of human bio-cultural diversity.

Started half a century ago by Irenäus Eibl-Eibesfeldt as a cross cultural research program on human behavior, the archive documents the life of many peoples around the world, their daily work and social interactions, in candid cinematic recordings. The researchers regularly visited the same families over and over, and thus provided a unique record allowing us to follow the course of life of individuals from infancy to the next generation, as well as the fate of their communities.

The 16 mm films are in excellent condition and have been processed in great detail: exclusively working with copies, Eibl-Eibesfeldt

safeguarded the original films in an uncut state for use by future generations of researchers. A database contains descriptions of each individual scene and identifies subjects' behavior by means of a keyword catalog. Where possible, the names of the persons on film as well as additional personal data have been recorded.

// AN ADDITION TO THE UNESCO MEMORY OF THE WORLD REGISTER?

In addition to more than 600 hours of human-ethological film and video recordings, the

archive also includes about 160 hours of recordings documenting chimpanzees in the wild. More than 200 films were published by the Institut für den wissenschaftlichen Film (IWF) in Göttingen.

And now, Eibl-Eibesfeldt and the Max Planck Society that made this work possible have entrusted the archive to Senckenberg. In the context of the focus “Man and Environment,” the archive constitutes an ideal supplement to our research on biological anthropology and the cultural evolution of humans, in particular in the project ROCEEH (The Role Of Culture in Early Expansions of Humans). In order to make the films accessible for researchers and to pass their insights on to the scientific community and the public, they are scheduled for digitization as soon as possible, at which time they shall be directly accessible via the archive database. Due to the sensitivity of the highly personal content, an ethics committee will oversee this project.

Based on the unique nature of these testimonies of cultural diversity and the fact that they cannot be reproduced, Senckenberg strives for the inclusion of the archive’s inventory in the UNESCO’s Memory of the World Register.

In the context of an international network and a research alliance between Senckenberg, the Goethe University, the Deutsches Filminstitut and other partners, the archive’s potential shall be made available on an interdisciplinary basis. The long-term study shall be continued and the human-ethological research component shall be further developed – a globally unique constellation for an overall research program regarding universality and diversity of human culture and behavior.

EIN GEMEINSAMES ERBE
// A JOINT HERITAGE

Taub und blind geborene Kinder weisen dieselben Grundmuster der Mimik auf wie sehende Kinder: Sie lächeln bei Liebkosung, lachen beim Spielen, weinen bei Schmerz und äußern dazu auch die entsprechenden Laute, sie machen Stirnfalten und beißen auf die Zähne bei Wut und stampfen bei Ärger mit dem Fuß. Eibl-Eibesfeldt belegte mit dieser Dokumentation in den 1960er Jahren, dass wir diese Signale nach angeborenem Programm senden.

// Children that were born deaf and blind show the same basic patterns of facial expressions as children with normal eyesight: they smile when caressed, laugh during play, cry when in pain and utter the corresponding sounds; they wrinkle their brow and grind their teeth when in a rage and stamp their feet when angry. With this documentation, Eibl-Eibesfeldt was able to show in the 1960s that these responses are produced by innate programs.



EINE SPRACHE: FAMILIE MENSCH
// ONE LANGUAGE: THE HUMAN FAMILY

Die filmische Dokumentation belegt den in allen Kulturen unbewusst ausgeführten „Augengruß“, ein blitzartiges Heben der Augenbrauen. Dieser ritualisierte Ausdruck freundlicher Zuwendung signalisiert ein „Ja zum sozialen Kontakt“, etwa beim Grüßen und Flirten, bei Zustimmung und gelegentlich beim Danken. Eine computergestützte Analyse der Muskelkontraktionen von 255 Augengruß-Aufnahmen aus drei Kulturen ergab, dass die Anhebung des Stirnmuskels vollständig deckungsgleich abläuft. Die Phasen des Anstiegs, der Kontraktion und des Abklingens zeigen intra- und interkulturell geringfügige Varianz. Zwischen Individuen variiert die Dauer der maximalen Kontraktion.

// The cinematic documentation records the “eyebrow flash,” an unconscious form of greeting present in all cultures that consists of a brief raising of the eyebrows. This ritualized expression of friendly attention signalizes an approval of social contact, for example as a greeting or while flirting, as a sign of approval and occasionally as a gesture of thanks. A computer-aided analysis of the muscle contractions of 255 eyebrow flash recordings shows that the raising of the forehead muscles occurs in an entirely congruent fashion. The phases of raising, contraction and release only show an insignificant intra- and intercultural variance. The duration of maximum contraction varies among individuals.

KULTURELLE UNIVERSALIEN
// CULTURAL UNIVERSALS



Kulturübergreifend findet sich die antithetische Kombination von kriegerischer Selbstdarstellung und Beschwichtigung: Bei den Yanomami tanzt ein Festgast, der das Dorf seiner Gastgeber betritt, im vollen Waffenschmuck mit aggressivem Gebaren und singt dazu: „Mich dürstet

nach Fleisch!“. Ein Kind, frische Palmwedel schwenkend, tanzt mit ihm – freundliche Absichten werden weltweit durch den Appell über das Kind ausgedrückt.

// Across all cultures, we can find the antithetical combination of belligerent self-representation and appeasement. In the Yanomami culture, a festival guest who enters the village of his hosts dances aggressively in full war regalia while singing the words “I thirst for flesh!” He is accompanied by a dancing child who waves fresh palm fronds. All over the world, friendly intentions are expressed through the appeal of children.

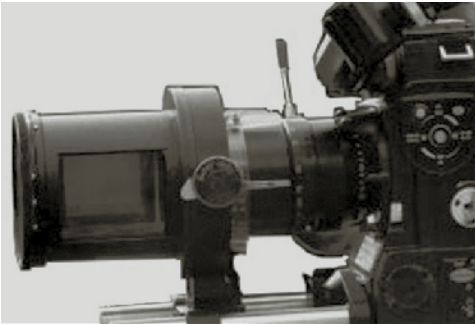


Auch beim balinesischen Begrüßungstanz puspa wresti demonstrieren kriegerisch sich gebärdende Bur-schen mit Lanzen ihre Stärke, wäh-rend Blüten streu-ende Mädchen beschwichtigende Signale senden. Auch in Europa kennen wir den Empfang von

Staatsgästen mit militärischen Ehren, während zugleich ein Kind oder ein junges Mädchen dem Gast Blumen überreicht.

// In the Balinese greeting dance puspa wresti bellicose boys demonstrate their strength with lances while girls scatter flowers, thus sending out signals of appeasement. In Europe, as well, the reception of state visitors with military honors frequently goes hand in hand with a child or a young girl presenting flowers to the guest.

DOKUMENTATION AUCH MIT SPIEGELTECHNIK
// DOCUMENTATION WITH THE MIRROR LENS TECHNIQUE AS WELL



Eine direkt auf eine Person gerichtete Kamera bewirkt meist unwillkürliche Verhaltensänderungen – bis hin zu angestrengtem Posieren. Um möglichst authentische Aufnahmen zu gewährleisten, verwendete Eibl-Eibesfeldt oft die inobtrusive Technik des Spiegelobjektivs, das „um die Ecke“ filmt. So Gefilmte erkennen die Technik meist

schnell, ihr Effekt, den störenden Einfluss einer Kamera zu reduzieren, bleibt aber auch dann noch wirksam. Der Einsatz der Spiegeltechnik wurde oft kontrovers diskutiert. Senckenberg plant nun die Erarbeitung ethischer Richtlinien für die Verwendung der Archivmaterialien in enger Zusammenarbeit mit den dokumentierten Gemeinschaften selbst.

// A camera that is directly pointed at a person usually causes unconscious changes in behavior – up to a forced posing. In order to ensure the most authentic recordings possible, Eibl-Eibesfeldt often employed the unobtrusive mirror lens technique, which allows filming “around the corner.” While those filmed in this manner usually realize the artifice of the mirror lens rather quickly, the reduction of the camera’s disturbing influence still remains effective. The use of this technique has been subject of repeated controversial discussions. Senckenberg now plans to establish ethical guidelines for using archive materials in close cooperation with the societies that have been documented.

LEBENSGESCHICHTEN ÜBER GENERATIONEN
// LIFE HISTORIES SPANNING GENERATIONS

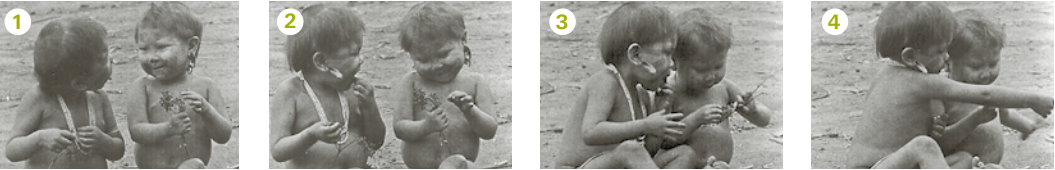


Eine Sandale als Puppenkind, mit dem ein Himba-Mädchen das Repertoire mütterlicher Betreuung durchspielt: Sie herzt und wiegt sie, singt ihr vor und lässt sie auf ihrem Schoß tanzen. Dann bestraft sie sie für ungebührliches Betragen durch Schläge mit einem Lederriemchen und tröstet sie schließlich. Das Mädchen, das 1985 so mit ihrem Puppenkind gespielt hatte, filmte Eibl-Eibesfeldt wieder, als sie 2002 als erwachsene Frau in der gleichen Weise ihre eigene Tochter herzte, neckte und auf ihrem Schoß tanzen ließ.

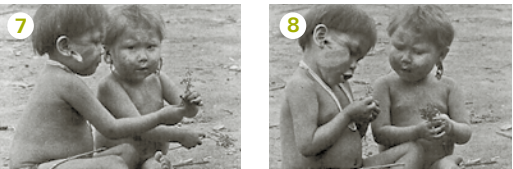
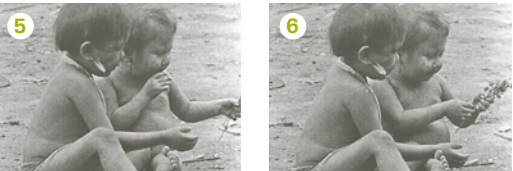
// A sandal as a baby doll, used by a Himba girl to play out the repertoire of maternal care: she caresses and cradles the doll, sings to it, and makes it dance on her lap. She then punishes it for some perceived misbehavior by whipping it with a small leather strap and finally comforts it. The same girl who played with her baby doll in 1985 was filmed again by Eibl-Eibesfeldt in 2002 as an adult woman, when, in similar fashion, she caressed and teased her own daughter and made her dance on her lap.



MEIN UND DEIN: REGELN DES TEILENS
// MINE AND THINE: RULES OF SHARING



Zwei Yanomami-Mädchen essen Beeren. Nachdem die eine ihre Früchte verspeist hat, greift sie impulsiv nach denen der Freundin, die ihre Früchte dem Zugriff entzieht. Sie bemerkt ihren Verstoß gegen die Etikette und wartet nun mit beiläufig aufgehaltener Hand. Jetzt, da sie durch ihr Verhalten ausdrückt, dass sie die andere als die rechtmäßige Eigentümerin respektiert, wird ihr bereitwillig gegeben.



// Two Yanomami girls eat berries. Once one of them has finished her fruit, she impulsively reaches for her friend’s berries, but her friend moves her fruit out of reach. The first girl realizes her breach of etiquette and now waits with a casually extended hand. As soon as her behavior indicates that she respects her friend as the rightful owner, the friend readily shares her fruit.



Anke Kuper, M. A., war nach ihrem Studium in Köln in mehreren ethnologischen und archäologischen Forschungsprojekten (Sahara, Namibia) und Museen tätig. Eigene Forschungen führten die Ethnologin 1992 nach Namibia (Sozioökonomie der Bergbausiedlung Uis; Pastoralnomaden im Kaokoland), 1994 bis 1998 folgte stationäre Feldforschung bei den Himba. Seit 2004 ist sie als wissenschaftliche Mitarbeiterin des Max-Planck-Instituts für Ornithologie in Andechs zuständig für das Humanethnologische Filmarchiv und die Fortführung der Langzeitstudie bei den Himba. Sie hat zwei Kinder und kam 2014 mit dem Filmarchiv zu Senckenberg nach Frankfurt.

// After studying in Cologne, Anke Kuper, M. A., worked on several social anthropological and archeological research projects (Sahara, Namibia) and in museums. In 1992, her own studies took the anthropologist to Namibia (socioeconomics of the mining town Uis; pastoral nomads in Kaokoland), followed by stationary field research among the Himba from 1994 to 1998. Since 2004, she was employed at the Max Planck Institute for Ornithology in Andechs, where she was responsible for the Human Ethnological Film Archive and the continuation of the long-term study among the Himba. She has two children, and in 2014, she came to Senckenberg in Frankfurt with the film archive.

MARBURGER GEOARCHIV FINDET NEUES ZUHAUSE

Wissenschaftlich wertvolle Untersuchungsobjekte zu archivieren und für kommende Forschergenerationen zu bewahren, ist eine der wichtigsten Aufgaben von Senckenberg. Hierzu gehört es auch, solche Sammlungen aufzunehmen, deren sach- und fachgerechte Aufbewahrung von anderen Institutionen nicht mehr gewährleistet werden kann. Ein Beispiel sind die geologisch-paläontologischen Sammlungen der Universität Marburg.

Im Frühling und Sommer 2013 wurde diese Sammlung nach Frankfurt überführt, wo sie nun, zunächst als Dauerleihgabe für 15 Jahre, sicher aufbewahrt und kuratorisch betreut wird. Nach Ablauf dieser Frist sollen die Stücke in senckenbergisches Eigentum übergehen.

Die Marburger Sammlung enthält Objekte aus den unterschiedlichsten Regionen dieser Welt und aus allen Erdzeitaltern vom Präkambrium bis zum Tertiär. Der in das Senckenberg Forschungsinstitut nach Frankfurt überführte, größere Teil des GeoArchivs Marburg umfasst 125 Sammlungsschränke mit etwa 6000 Schubladen. Darin befinden sich geschätzte 142 000 Einzelobjekte. Hinzu kommen etwa 600 Tablettis mit ungefähr 11 500 mikropaläontologischen Zellen.

BELEGEXEMPLARE ZU 300 PUBLIKATIONEN

Die Sammlung ist in mehrere Abschnitte unterteilt: Erster und wichtigster Teil ist die sogenannte Belegsammlung. Sie enthält Belege zu früheren Publikationen und Typusmaterial, anhand dessen Gattungen oder Arten neu aufgestellt und definiert wurden. Insgesamt

sind hier Belegexemplare zu gut 300 Publikationen untergebracht.

Der zweite und größte Sammlungsteil ist die stratigrafisch-regionalgeologische Sammlung. Darin finden sich Gesteinsmaterial und Fossilien aus allen Erdzeitaltern (ausgenommen des Quartärs) und unterschiedlichsten Regionen dieser Erde, oft auch von heute nicht mehr zugänglichen Fundstellen.

Die makropaläontologische Sammlung ist noch einmal in die Bereiche Wirbeltiere (Vertebrata), Wirbellose (Evertebrata), Pflanzen (Paläobotanik) und Spurenfossilien (Ichnia) unterteilt und systematisch untergliedert.

Die mikropaläontologische Sammlung umfasst die etwa 600 bereits erwähnten Tablettis mit den rund 11 500 Zellen, die das Belegmaterial für weitere 50 Publikationen beherbergen. Das Material dieser Teilsammlung besteht hauptsächlich aus sogenannten Conodonten, Teilen des Kieferapparats kleiner wurmförmiger Lebewesen aus der frühen Wirbeltierverwandtschaft. Zusätzlich ist noch unbearbeitetes Probenmaterial vorhanden.



*Oben: Blick in eine Schublade mit Ammonoideen (Cephalopoden).
Unten links: Ein Ammonit aus der Kreide wird ausgepackt.
Unten rechts: Das neue Zuhause des GeoArchivs Marburg.*

*// Upper: View into a drawer with ammonoids.
Lower left: A Cretaceous ammonoid is unwrapped.
Lower right: The new home of the GeoArchive Marburg.*

// THE GEOLOGIC-PALAEONTOLOGICAL COLLECTION AT MARBURG UNIVERSITY

Collections are one of the cornerstones of natural history research. The archiving of valuable scientific objects and their preparation for future generations of researchers is one of Senckenberg’s most important tasks. This includes the adoption of collections from other institutions that are no longer able to guarantee their safe and proper storage and care. The GeoArchive in Marburg serves as an example for such a collection.

In the spring and summer of 2013, this collection was moved to Frankfurt, where it will be securely stored and curated – initially on permanent loan for a period of 15 years. At the end of this period, the objects will pass into Senckenberg’s ownership.

The collection from Marburg contains objects from various regions across the globe, spanning all geological eras from the Precambrian to the Tertiary. The main part of the Marburg GeoArchive that was moved to Frankfurt comprises 125 collection cabinets with approximately 6,000 drawers, which contain an estimated 142,000 individual objects. In addition, there are about 600 tablets with roughly 11,500 micropalaeontological slides.

Ein Seeskorpion (Eurypteride) aus dem oberen Silur.
// An upper Silurian sea scorpion (eurypteride).



// VOUCHER SPECIMENS FOR 300 PUBLICATIONS

The collection is divided into several sections: The first and most important section is the so-called Type and background collection. It contains background specimens for publications and type material that served as the basis for the description and definition of new genera and species. This collection contains specimens for a total of approximately 300 publications.

The second and largest part of the collection is the stratigraphic-regional geological collection. It contains rock samples and fossils from all geological eras (with the exception of the Quaternary) and from various regions of the world, including collection sites that are no longer accessible.

The macropalaeontological collection is further subdivided and systematically arranged into the sections vertebrates (Vertebrata), invertebrates (Evertebrata), plants (Palaeobotany) and trace fossils (Ichnia).

The micropalaeontological collection comprises the aforementioned 600 tablets with approximately 11,500 slides, which accommodate the background material for an additional 50 publications. The material in this partial collection is primarily made up of conodonts, parts of the jaw apparatus of small, worm-like organisms that were early relatives of the vertebrates. In addition, it contains as yet unprocessed sample material.



Dr. Eberhard Schindler studierte Geologie-Paläontologie in Würzburg und Göttingen. In Göttingen promovierte er 1990. Seit 1995 leitet er am Senckenberg-Forschungsinstitut die Sektion Paläozoologie II. Seine Hauptarbeitsgebiete sind Stratigrafie und Fazies devonischer Sedimente (mit einem Schwerpunkt auf der Erforschung sogenannter „Global Events“). Unter den Fossilien beschäftigt er sich

bevorzugt mit den bereits im Devon ausgestorbenen Tentakuliten.

// Dr. Eberhard Schindler studied geology and palaeontology in Würzburg and Göttingen, where he obtained his doctorate in 1990. Since 1995, he has been the head of the section Palaeontology II at the Senckenberg Research Institute. His main research areas are the stratigraphy and facies of Devonian sediments (with an emphasis on the study of so-called “global events”). In the fossil sector, his primary focus is on the tentaculitoids, which became extinct in the Devonian.



Prof. Dr. Michael Amler studierte Geologie-Paläontologie in Kiel und Marburg, wo er 1986 promovierte. Von 1987 bis 2006 arbeitete er als Hochschulassistent und -dozent an der Universität in Marburg, wo er 1993 habilitierte. 2004 übernahm er die kommissarische Leitung der Geologisch-Paläontologischen Sammlungen. Er wurde 1999 bzw. 2013 zum außerplanmäßigen Professor für Paläontologie an den

Universitäten Marburg bzw. Köln ernannt und beschäftigt sich schwerpunktmäßig mit fossilen Bivalven.

// Professor Michael Amler studied geology and palaeontology in Kiel und Marburg, where he obtained his doctorate in 1986. From 1987 until 2006, he worked as a university assistant and lecturer at the University of Marburg, where he habilitated in 1993. Since 2004, he has served as the acting head of the geological-palaeontological collections. In 1999, he was appointed adjunct professor for palaeontology at the University of Marburg, followed by the same appointment at the University of Cologne in 2013.



Stefanie Hirschmann hat nach dem Abschluss der Ausbildung zur Technischen Assistentin für naturkundliche Museen und Forschungsinstitute an der Senckenberg-Schule bereits erfolgreich für mehrere Projekte im Dünnschliff Labor und der Abteilungsbibliothek der Abteilung Paläontologie und Historische Geologie gearbeitet. Seit 2013 ist sie in der Abteilung für die Betreuung und

die digitale Aufarbeitung der Geologisch-Paläontologischen Sammlungen aus Marburg zuständig.

// Upon completion of her training as a technical assistant for natural history museums and research institutes at the Senckenberg School, Stefanie Hirschmann successfully participated in several projects in the thin-section laboratory and the departmental library at the Department of Palaeontology and Historical Geology. Since 2013, she has been responsible for the care and the digital processing of the geologic-palaeontological collections from Marburg at the department.



Stella Oppl schloss an die TA-Ausbildung an der Senckenberg-Schule ein Studium in Archäologischer Restaurierung in Mainz mit Schwerpunkt Depot- und Ausstellungstechnik an. Von April 2013 bis September 2014 war sie in der Abteilung Paläontologie und Historische Geologie mit der Betreuung und Digitalisierung des GeoArchivs Marburg betraut. Seit Oktober 2014 absolviert sie ein Masterstudium

um „Conservation Practice“ an der Universität Cardiff.

// Stella Oppl followed her training as a technical assistant for natural history museums and research institutes at the Senckenberg School with a course in archeological restoration in Mainz. Her studies were focused on depot and exhibition technology. From April 2013 until September 2014, she worked at the Department of Palaeontology and Historical Geology, where she was entrusted with supervising and digitalizing the GeoArchive Marburg. Since October 2014, she has been enrolled in a Masters course “Conservation Practice” at the University of Cardiff.

BLICK IN DIE ZUKUNFT – SENCKENBERGS GEOBIO- DIVERSITÄTSFORSCHUNG

Senckenberg erforscht die Rolle der Biodiversität im System Erde – in der Vergangenheit, Gegenwart und für die Zukunft. Entsprechend dieser Mission hat Senckenberg auch sein Arbeits- und Forschungsprogramm neu ausgerichtet und orientiert sich damit noch stärker an den großen (Zukunfts-)Herausforderungen und Wissensbedarfen unserer Zeit.

Als Julian Huxley, aufbauend auf den Arbeiten von Theodosius Dobshansky, Ernst Mayr, George Gaylord Simpson und anderen, 1942 sein Buch „Evolution – the modern synthesis“ veröffentlichte, plädierte er für die Integration aller relevanten Disziplinen wie Paläontologie, Embryologie, Populationsgenetik oder Vergleichende Morphologie, um ein besseres Verständnis der Evolutionsprozesse zu erarbeiten. So entwickelte sich die Evolutionstheorie zu einem Schlüsselkonzept und zu einer allumfassenden, integrierenden Theorie der Biologie. Dobshansky (1973) konnte daher zu Recht formulieren: „Nichts in der Biologie ergibt einen Sinn, es sei denn, im Licht der Evolution betrachtet“ [aus dem Engl. übers.].

Wir Senckenberger sind der Überzeugung, dass in der Naturforschung heute ebenfalls eine „modern synthesis“ erforderlich ist, wenn die „grand challenges“, die großen Herausforderungen, vor denen die Menschheit steht, wie etwa Klimawandel, Biodiversitätsverlust, Umweltzerstörung und -verschmutzung, Nahrungsmittel-, Energie- und Wasser-

versorgung, bewältigt werden sollen. Mit dieser Auffassung stehen wir nicht alleine da. So schreiben zum Beispiel Reed et al. (2010): „Fortschritt beim Verstehen und Angehen globaler Umweltveränderungen und einer nachhaltigen Entwicklung erfordert eine bessere Einbindung der sozialwissenschaftlichen Forschung“ [aus dem Engl. übers.]. Georgina Mace (2013) fordert: „[...] die Ökologie muss sich weiterentwickeln“ – „wir brauchen einen neuen Ansatz zur Bewältigung der globalen Probleme“. Und sie führt weiter aus: „Klimawandel, drohende Pandemien, Bevölkerungswachstum, das Sicherstellen der Nahrungsversorgung und der Verlust von Biodiversität und Ökosystemdienstleistungen – all das verlangt nach einer neuen Form der Ökologie, die sich darauf konzentriert, wie gesamte Lebensgemeinschaften auf der Ebene großflächiger Landschaften oder Einzugsgebiete mit den Menschen und der physischen Umwelt interagieren“ [aus dem Engl. übers.].

Um diesen Anforderungen an eine integrative Naturforschung gerecht zu werden, hat Sen-

GEOBIODIVERSITÄTS- FORSCHUNG // GEOBIODIVERSITY RESEARCH

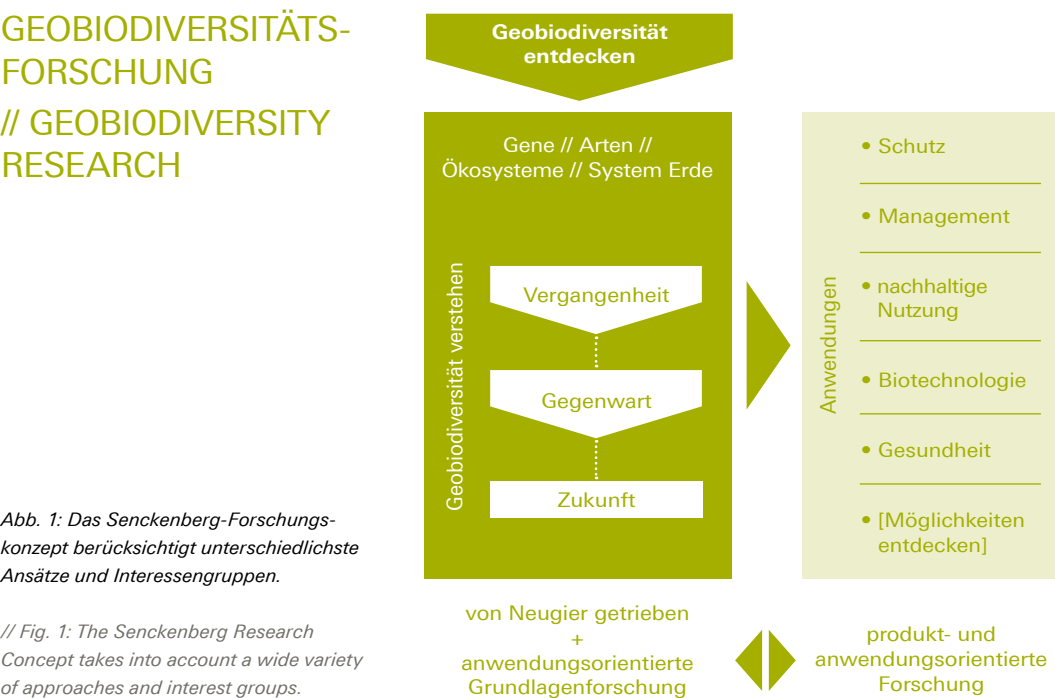


Abb. 1: Das Senckenberg-Forschungskonzept berücksichtigt unterschiedlichste Ansätze und Interessengruppen.

// Fig. 1: The Senckenberg Research Concept takes into account a wide variety of approaches and interest groups.

ckenberg bereits 2013 das Konzept der „Geobiodiversitätsforschung“ entwickelt und daraus seine „Mission“ abgeleitet:

.....
Senckenberg erforscht die Rolle der biologischen Vielfalt für die vergangene, aktuelle und zukünftige Entwicklung des Systems Erde, einschließlich des Menschen – und tut dies im Dienste der Wissenschaft und der Gesellschaft.
.....

Die Programmatik der Geobiodiversitätsforschung war bereits Bestandteil der Evaluierung von Senckenberg im Herbst 2013 durch eine Kommission des Senats der Leibniz-Gemeinschaft und wurde insgesamt sehr positiv bewertet – sie nun schrittweise mit Leben zu erfüllen, ist die Aufgabe für die Zukunft.

Was aber verbirgt sich nun genau hinter dem Begriff Geobiodiversitätsforschung? Der Grundgedanke des Forschungskonzepts lautet, dass wir die Biodiversität als entschei-

dende Komponente des Systems Erde (zu dem auch wir Menschen gehören) betrachten. Ihre Entwicklung und Dynamik lässt sich nur verstehen, wenn wir die Wechselwirkungen innerhalb der Biosphäre, aber auch solche mit der Geosphäre, Atmosphäre, Hydrosphäre und Anthroposphäre kennen bzw. bei unseren Untersuchungen zugrunde legen (Abb. 1 u. 2). Damit wird ein Perspektivwechsel eingeleitet: Biodiversitätsforschung ist nicht mehr nur als Teil der Biologie, sondern als integrative Systemforschung unter Berücksichtigung der Interaktionen von belebter und unbelebter Umwelt zu verstehen. Umgekehrt betonen wir so aber ebenfalls, dass eine „Erdsystemforschung“ ohne Biodiversitätsforschung unvollständig bleiben muss.

Entsprechend diesem Leitgedanken ist die Geobiodiversitätsforschung im Sinne Senckenbergs durch vier Eigenschaften gekennzeichnet. Hierzu gehört (1) die konsequente Betrachtung von Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft: Senckenbergs Geobiodiversitätsforschung ist als Zukunftsforschung kon-

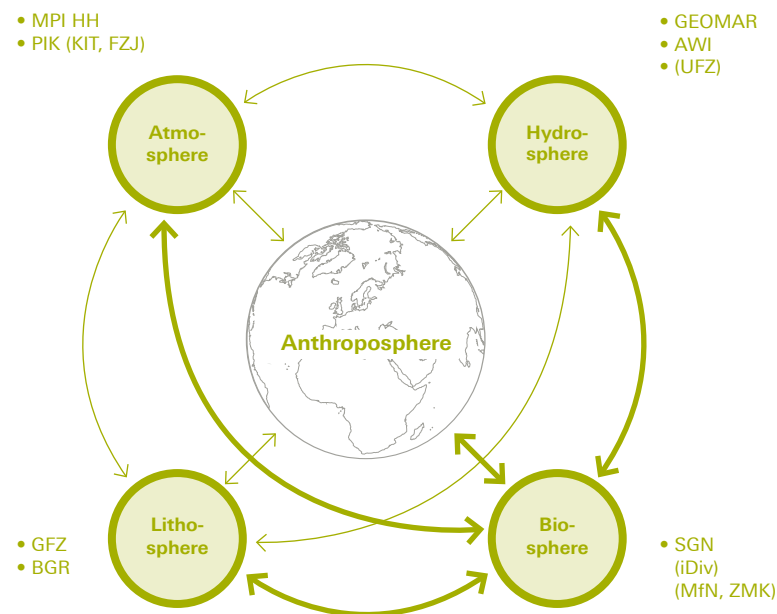


Abb. 2: Die Forschung von Senckenberg ist als integrative Geobiodiversitätsforschung angelegt: Wir untersuchen Biodiversität und ihre Wechselwirkungen im „System Erde“ – gemeinsam mit unseren Partnerinstitutionen.

// Fig. 2: The earth system and Senckenberg's concept of integrative geobiodiversity research: we investigate biodiversity and its interactions with other components of the earth system, together with our partners.

zipt, die auf der Kenntnis der vergangenen und aktuellen Entwicklung fußt. Sie verbindet und integriert (2) systematisch die ganze Breite der Geo- und Biowissenschaften, entwickelt (3) entsprechende ganzheitliche Geobiodiversitätsmodelle als Werkzeuge zur Analyse der (Geo-)Biodiversitätsdynamik sowie zur Erstellung von Szenarien-Projektionen.

Und nicht zuletzt integriert sie (4) die gesellschaftlichen Wissensbedarfe in die Forschung, verfolgt also einen transdisziplinären Ansatz.

Gerade Punkt 4 – die Integration der gesellschaftlichen Wissensbedarfe – verweist auf eine wichtige grundsätzliche Ausrichtung unserer Geobiodiversitätsforschung: Neben der reinen, von Neugier getriebenen Grundlagenforschung und der im Hinblick auf potenzielle Anwendungsaspekte ausgerichteten Grundlagenforschung schließt sie auch die auf ein konkretes „Produkt“ ausgerichtete angewandte Forschung mit ein (Abb. 2).

Diese senckenbergische Geobiodiversitätsforschung zu realisieren, den Perspektivwechsel nicht nur anzuvisieren, sondern auch umzusetzen, ist keine leichte Aufgabe; sie erfordert

Hartnäckigkeit, Kreativität und Innovation sowie disziplinenübergreifendes Arbeiten. Tatsächlich denken und agieren wir heute noch viel zu sehr innerhalb von Forschungsdisziplinen und sind weit von einer echten Systemforschung entfernt – nicht zuletzt fehlen uns hierfür noch die geeigneten Analyse- und Modellierungswerkzeuge.

Der Erfolg unserer Forschungsprogrammatik wird sich wesentlich daran messen lassen, wie gut wir es schaffen, die sich laufend neu entwickelnden Methoden und Ansätze, etwa in der Taxonomie, in der Ökologie, in der Bildanalyse und Visualisierung, in der Bioinformatik, in den Geowissenschaften bzw. in der Geochemie, in der Statistik und Modellierung oder in der sozial-ökologischen Forschung zu integrieren. Nur so können Geobiodiversitätsmodelle entwickelt werden, mit deren Hilfe wir in der Lage sind, typische Systemeigenschaften von Geoökosystemen, wie „Kipp-elemente“, Schwellenwerte oder selbstorganisierte und damit aus sich selbst heraus entstehende Katastrophen zu verstehen und realitätsnahe Szenarien-Prognosen mit entsprechenden Handlungsempfehlungen zu entwickeln.

Eine besondere Herausforderung wird es dabei sein, zunehmend auch die Wechselwirkung der belebten und unbelebten Natur mit der Anthroposphäre in die Forschungen einzubeziehen. Mit dem Ausbau der Forschungsaktivität „Human Evolution and Palaeoenvironment“ in Kooperation mit der Universität Tübingen sowie durch die strategische Zusammenarbeit mit dem Institut für sozial-ökologische Forschung (ISOE) wurde hier bereits ein sehr guter Anfang gemacht, der nun konsequent weiterentwickelt werden muss.

Eine entscheidende Forschungsinfrastruktur und damit auch eine wesentliche Basis für den Erfolg der senckenbergischen Geobiodiversitätsforschung werden unsere umfangreichen Sammlungen sein. Hier sind im Hinblick auf ihre Digitalisierung große

Anstrengungen notwendig, um die knapp 40 Millionen Objekte, die in den Senckenberg-Instituten lagern, für die Forschung adäquat zugänglich zu machen.

Eines ist jedoch klar: Wir werden die ambitionierte Geobiodiversitätsprogrammatik nicht alleine, sondern nur gemeinsam mit Partnern bewältigen können. Entsprechend wird Senckenberg die Zusammenarbeit mit seinen universitären und außeruniversitären, nationalen und internationalen Partnern pflegen und weiter ausbauen. Von besonderer Bedeutung werden hier die Kooperationen mit den naturhistorischen Forschungsmuseen, dem Museum für Naturkunde Berlin und dem

Zoologischen Forschungsmuseum Alexander Koenig, aber auch mit anderen Instituten der Leibniz-Gemeinschaft sowie mit den Universitäten Stanford und Yale sein.

Große Aufgaben sind also zu bewältigen und unsere traditionsreiche Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung ist heute mehr gefordert denn je – ganz im Sinne des berühmten Zitates von Gustav Mahler (1860–1911): Tradition ist nicht die Anbetung der Asche, sondern die Weitergabe des Feuers.

Für das Direktorium,
Volker Mosbrugger

// A LOOK INTO THE FUTURE – GEOBIODIVERSITY RESEARCH AT SENCKENBERG

Senckenberg studies the role of biodiversity in the Earth system – in the past, present and future. In accordance with this mission, Senckenberg has realigned its research and work programs and is now oriented even more toward the great (future) challenges and the need for knowledge of our times.

When in 1942 Julian Huxley published his book “Evolution – the modern synthesis,” based on the work of Theodosius Dobzhansky, Ernst Mayr, George Gaylord Simpson and others, he advocated the integration of all relevant disciplines, such as palaeontology, embryology, population genetics and comparative morphology, in order to achieve a better understanding of the processes of evolution. The theory of evolution thus developed into a key concept and an all-inclusive, integrative theory within the realm of biology, and Dobzhansky (1973) was correct in stating, “Nothing in biology makes sense except in the light of evolution.”

We at Senckenberg are convinced that nature research today is also in need of a “modern synthesis” in order to address the grand challenges faced by humankind, including climate

change, loss of biodiversity, destruction and pollution of the environment or a continued supply of food, energy and water. And we are not alone with this opinion. For example, Reed et al. (2010) wrote, “Progress in understanding and addressing both global environmental change and sustainable development requires better integration of social science research.” Georgina Mace (2013) demands that “ecology must evolve,” and “tackling global problems requires a fresh approach,” and she states, “Climate change, the threat of pandemics, population growth, food security and the loss of biodiversity and ecosystem services demand a new kind of ecology – one that focuses on how whole communities of organisms, at the scale of landscapes or catchments, interact with people and the physical environment.”

In order to meet these requirements for an integrative nature research, as early as 2013 Senckenberg developed the concept of “geobiodiversity research,” from which it derived the following mission:

Senckenberg studies the role of biological diversity in the past, present and future development of the Earth system, including humans – and it does this as a service to science and society.

The geobiodiversity objective already formed part of Senckenberg’s evaluation in the fall of 2013 by a commission from the senate of the Leibniz Association, and it received a very positive overall assessment. It will now be our task for the future to realize this objective step by step.

What exactly does the term “geobiodiversity research” entail? At the core of this research concept stands the idea that we must view biodiversity as a major component of the Earth system (which also includes us humans). Its development and dynamics can only be understood if we are fully aware of the interrelationships within the biosphere as well as those with the geosphere, atmosphere, hydrosphere and anthroposphere, and use them as a basis for our studies (Fig. 1 and 2). This introduces a change of perspective: biodiversity research must no longer be understood merely as a part of biology, but as an integrative systems research under consideration of the interactions between the biotic and abiotic environment. Conversely, this also emphasizes the fact that any “Earth system research” would remain incomplete without biodiversity research.

In accordance with this guiding principle, Senckenberg’s geobiodiversity research is characterized by four properties: These include (1) the consistent consideration of the past, present and future: Senckenberg’s

geobiodiversity research is conceptualized as a future research that is based on the knowledge of the past and present development. It systematically connects and integrates (2) the entire range of geo- and bio-sciences, develops (3) corresponding, holistic geobiodiversity models for analyzing the (geo)biodiversity dynamics as well as for the preparation of scenario projections. And, last but not least, it (4) integrates the societal need for knowledge into the research, thus pursuing a transdisciplinary approach.

Especially item 4 – the integration of the societal need for knowledge – indicates an important basic focus of our geobiodiversity research: besides pure, curiosity-driven basic research and the basic research that is focused on the aspects of potential applicability it also includes applied research aimed at a specific “product” (Fig. 2).

The realization of Senckenberg’s geobiodiversity research – to not only visualize, but to actually implement this change of perspective – is no easy task; it requires tenacity, creativity and innovation, along with interdisciplinary work. As a matter of fact, our thoughts and actions continue to be much too confined within individual research disciplines, and we are still far removed from a true systems research – at least for the time being, we are lacking the proper analysis and modeling tools for this purpose.

The success of our research objective will be measured to a large degree on our ability to integrate the constantly developing new methods and approaches, e. g., in the fields of taxonomy, ecology, image analysis and visualization, bio-informatics, geo-sciences and geo-chemistry, statistics and modeling or in socio-ecological research. This is the only way to develop geobiodiversity models that will help us understand typical system properties of geo-ecosystems, such as “tipping elements,” threshold values or self-organized catastrophes that originate from within

themselves and develop realistic scenario prognoses with corresponding recommendations for action.

A particular challenge in this regard will be the progressive integration of the interactions between the biotic and abiotic environment and the anthroposphere into the research. The ongoing development of the research activity “Human Evolution and Palaeoenvironment” in cooperation with the University of Tübingen as well as strategic cooperation with the Institute for Socio-ecological Research (ISOE) serve as an excellent starting point, which must now be consistently developed into the future.

Our extensive collections will serve as a major research infrastructure and thus also as a significant basis for the success of Senckenberg’s geobiodiversity research. Here, a major effort will be required concerning the collections’ digitalization in order to make the almost 40 million objects stored at the Senckenberg institutes available for research in an adequate manner.

But one thing is for certain: we will not be able to handle the ambitious geobiodiversity objective alone – we need to work with partners. Accordingly, Senckenberg will continue to maintain and further develop its cooperation with universities as well as its national and international non-university partners. Special emphasis in this regard will be placed on the cooperation with the natural history research museums, the Museum of Natural History in Berlin and the Zoological Research Museum Alexander Koenig, but it will also include cooperation with other institutes of the Leibniz Association, as well as Stanford and Yale Universities.

Thus, we will have to master major tasks, and today our venerable Senckenberg Society for Nature Research is facing greater challenges than ever before – in keeping with the famous quote by Gustav Mahler (1860–1911), “Tradition is not the worship of the ashes, but the passing of the flame.”

For the Board of Directors
Volker Mosbrugger



Prof. Dr. Dr. h. c. Volker Mosbrugger leitet seit 2006 die Geschicke von Senckenberg und war bis Ende 2014 zudem als Wissenschaftlicher Koordinator am BiK-F tätig. Nach seinem Biologie- und Chemiestudium widmete er sich intensiv geowissenschaftlichen und paläontologischen

Themen. Vor seiner Zeit als Generaldirektor der Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung hatte er den Lehrstuhl für Allgemeine Paläontologie an der Universität Tübingen inne. Sein Forschungsinteresse gilt vor allem heutigen ökologischen und klimatischen Veränderungen, die er vor dem Hintergrund erdgeschichtlicher Vorgänge analysiert – für einen wissenschaftlich fundierten Naturschutz und ein nachhaltiges Natur-„Management“ im System Erde – Mensch. Für seine Arbeiten erhielt Professor Mosbrugger 1998 den Gottfried Wilhelm Leibniz-Preis.

// **Professor Volker Mosbrugger** has been at the Senckenberg helm since 2006, and was also Scientific Coordinator until 2014. After studying biology and chemistry, he became intensely involved in geoscience and palaeontology. Prior to his appointment as Director General of Senckenberg, he held the Chair of General Palaeontology at the University of Tübingen. His research interests focus largely on changes in the environment and the climate, which he analyses by comparing today’s conditions with those through the course of the Earth’s history. His objective is to foster science-based nature conservation and sustainable environment management within the Earth/human system. Mosbrugger was awarded the Gottfried Wilhelm Leibniz prize in 1998.

MIT MUSEEN UND AUSSTELLUNGEN FÜR WISSENSCHAFT BEGEISTERN



*Highlight in der Ausstellung
„Planet 3.0“: der Kugelprojektor.*

*// A special highlight of the
exhibition “Planet 3.0” is the
spherical projector.*

Eigens für die Besucher von Planet 3.0 – Klima.Leben.Zukunft“ eingerichtet: das interaktive Forscherlabor.

// Specifically created for the visitors of “Planet 3.0 – Climate.Life.Future”: the interactive research lab.



VON 4 MILLIARDEN JAHREN ERDGESCHICHTE UND 7 MILLIARDEN ANDEREN

„Planet 3.0“, „7 Milliarden Andere“, „Grasland, Yaks und wilde Pferde“ – diese Sonderausstellungen haben seit März 2013 das Programm des Senckenberg Naturmuseums in Frankfurt bereichert. Alle drei wurden zu Publikumsmagneten.

Seit einigen Jahren präsentiert das Senckenberg Naturmuseum in Frankfurt regelmäßig Sonderausstellungen, die sich einem Forschungsschwerpunkt widmen bzw. einen hohen Grad an Attraktivität zu einem für Senckenberg wichtigen Thema bieten. Diese Ausstellungen verfolgen neben dem benannten Zweck auch das Ziel, unseren Besuchern neue Schaubereiche und Themen zu präsentieren. Was in diesem Umfang und Zeitrahmen nicht in der Dauerausstellung umgesetzt werden kann, kommt hier in geeigneter Weise

zur Geltung. Ein weiterer Aspekt ist die Gewinnung neuer Besuchergruppen, die sich in der Vergangenheit bisher noch nicht vom Angebot des Senckenberg Naturmuseums angesprochen gefühlt haben, aber eventuell auf ein Thema der Sonderausstellungen aufmerksam werden. Größere eigenproduzierte Sonderausstellungen werden seit 2013 als Wanderausstellungen konzipiert, um somit auch anderen Häusern zur Verfügung zu stehen und Senckenberg und seine Forschungen auch über seine Standorte hinaus bekannt zu machen.



Die Ausstellung „7 Milliarden Andere“ – Videoinstallation auf 17 x 3,5 m großer Leinwand.

// The exhibition “7 Billion Others” – video installation on a 17 x 3.5 m screen.

Von März 2013 bis Januar 2014 wurde in der Wolfgang-Steubing-Halle „Planet 3.0 – Klima.Leben.Zukunft“ präsentiert – eine multimediale Zeitreise durch vier Milliarden Jahre Erdgeschichte. Außergewöhnliche Exponate sowie interaktive Installationen und eine einmalige Kugelprojektion der Erde gaben Antworten auf Fragen zum Klimawandel und zeigten, wie das Klima der Vergangenheit unser Leben gestern wie heute beeinflusst hat und zukünftig beeinflussen wird. Diese Wanderausstellung wurde anschließend in Dresden gezeigt, 2015 wird sie in Braunschweig und in Wien zu besuchen sein.

„7 Milliarden Andere“, eine Ausstellung der GoodPlanet Foundation, gastierte vom 14. März bis zum 21. September 2014 im Wolfgang-Steubing-Saal des Frankfurter Museums. 20 Filmteams der GoodPlanet Stiftung hatten über 6000 Menschen in 84 Ländern die gleichen 45 Fragen gestellt und die Ergebnisse in einer überdimensionalen Videoinstallation präsentiert: Was macht Ihnen die größte Freude? Wovor haben Sie Angst? Wie leben Sie? Was bedeuten für Sie Liebe und Gesundheit? Die Antworten in Form von fil-

mischen Porträts zeichnen ein beeindruckendes, höchst intimes Bild davon, was jeden Einzelnen von uns mit den 7 Milliarden Mitbürgern auf der Erde verbindet und was uns unterscheidet. Die verblüffend offenen Antworten überraschen und berühren durch ihre Ehrlichkeit und persönliche Nähe. Das Fazit: 150 000 begeisterte Besucher.

Ende des Jahres 2014 wurde die Ausstellung „Grasland, Yaks und wilde Pferde – von Tibet bis in die Wüste Gobi“ eröffnet, die sich der Region Zentralasien widmet. Seit 50 Jahren erforschen Mitarbeiter der Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung diesen beeindruckenden Lebensraum. Die Ausstellung lädt dazu ein, die Region von Tibet bis zur Wüste Gobi in all ihren Facetten zu entdecken. Zentralasien ist aber auch eine Schlüsselregion, deren Ökosysteme sehr sensibel auf klimatische Entwicklungen reagieren. Was bedeutet die globale Erwärmung für die Lebensräume und Lebensbedingungen der Menschen in dieser Gegend? In einer echten mongolischen Jurte, im Tibet-Zelt und im Forschercamp erfahren Besucher mehr – auch über Themen und Perspektiven der Senckenberg-Forschung.

// ABOUT 4 BILLION YEARS OF GEOLOGICAL HISTORY AND 7 BILLION OTHERS

“Planet 3.0”, “7 Billion Others”, “Grassland, Yaks and Wild Horses” – these special exhibitions enriched the program of the Senckenberg Nature Museum in Frankfurt since March of 2013 and have become major attractions for our audience.

For several years now, the Senckenberg Nature Museum in Frankfurt has presented special exhibitions at regular intervals, which concentrate on a particular focal point in our research or present one of the topics important to Senckenberg in an especially attractive light. Besides their stated purpose, these exhibitions are also intended to introduce new display areas and topics to our visitors. Many themes that cannot easily be implemented within the scope and time frame of the permanent exhibition may be showcased here in an appropriate fashion. In addition, these special exhibitions allow us to win over

new groups of visitors, to whom the offers of the Senckenberg Nature Museum held little appeal in the past but who may be intrigued by the theme of one of the special exhibitions. Since 2013, the larger special exhibitions of our own production have been designed as traveling exhibitions in order to be available to other museums as well, and to introduce Senckenberg and its research to a wider audience beyond the established Senckenberg locations.

From March 2013 until January 2014, we presented the exhibition “Planet 3.0 – Climate. Life.Future” in the Wolfgang Steubing Hall – a multimedia time travel across four billion years of geological history. Unusual exhibits and interactive installations as well as a unique spherical projection of the earth offer answers to questions about the climate change and show how the climate of past timeperiods has impacted our lives from the past to the present – and continues to do so in the future. Following its time in Frankfurt, this traveling exhibition moved on to Dresden and it will be on display in Braunschweig and Vienna in 2015.

“7 Billion Others,” an exhibition of the GoodPlanet Foundation, made a guest appearance in the Wolfgang Steubing Hall at the museum in Frankfurt from 14 March until 21 September 2014. 20 film teams from the GoodPlanet Foundation traveled to 84 countries and asked more than 6,000 people the same 45 questions. The results were presented in a larger-than-life video installation: What brings you



Model einer Asiatischen Tigermücke aus der Ausstellung „Planet 3.0“.
// Model of an Asian tiger mosquito from the exhibition “Planet 3.0”.

the most joy? What are you afraid of? How do you live? What do love and health mean to you? The answers, in the form of cinematic portraits, draw an impressive, highly intimate picture of the emotions that connect each one of us with our 7 billion fellow citizens on the earth and the things that set us apart. The surprisingly candid answers touch the audience with their honesty and intimacy. The result: 150,000 enthusiastic visitors.

The end of the year 2014 saw the opening of the exhibition “Grassland, Yaks and Wild Horses – from Tibet to the Gobi Desert,” which is dedicated to the region of Central Asia. For the past 50 years, scientists from the Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung have studied this impressive landscape. The exhibition invites its visitors to

discover every facet of this region, from Tibet to the Gobi Desert. Moreover, Central Asia is a key region whose ecosystems react very sensitively to climatic developments. What does global warming mean for the habitats and the living conditions of the people in this region? Inside an authentic Mongolian yurt, the Tibet tent and the research camp, visitors can find additional information – including topics and perspectives of Senckenberg’s research.



Exponat aus „Grassland, Yaks und wilde Pferde – von Tibet bis in die Wüste Gobi“: der Schneeleopard.

// Exhibit from “Grassland, Yaks and Wild Horses – from Tibet to the Gobi Desert.” the Snow Leopard.



Dr. Martin Cepek studierte Geologie/Paläontologie an der Universität Göttingen und promovierte an der Universität Bremen. Von 2001 bis 2005 leitete er wechselnde Ausstellungsprojekte, wie „Das Geoschiff – Abenteuer Meeresforschung“. Als Betriebsleiter war er 2005 maßgeblich an der Institutionalisierung des „Hauses der Wissenschaft e. V.“ in Bremen beteiligt. Von 2006 bis 2011 war er als Geschäftsführer für die Leitung des Universum Science Center Bremen verantwortlich. Nach eineinhalb Jahren als selbstständiger Berater im Ausstellungsmanagement wechselte er 2013 als Leiter des Stabs Zentrale Museumsentwicklung zu Senckenberg.

// **Dr. Martin Cepek** studied geology and palaeontology at Göttingen University and received his doctorate at the University of Bremen. From 2001 until 2005, he headed various exhibition projects, including “The Geo Ship – Adventures in Marine Research.” As a manager, he played a major role in the institutionalizing of the “House of Sciences (registered association – e. V.) in Bremen in 2005. From 2006 until 2011, he served as the managing director at the Universum Science Center Bremen. Following one-and-a-half years as an independent consultant in the field of exhibition management, in 2013 he joined Senckenberg as the head of the Unit for Central Museum Development.

PFLASTERZAHNECHSE, JAGUAR UND EIN MUSEUM ZUM SELBERMACHEN

Auch die Dauerausstellung in Frankfurt unterliegt einem ständigen Wandel. In den vergangenen beiden Jahren kamen neue Exponate hinzu und das Haupthaus zeigte zahlreiche kleinere Wechselausstellungen. Ergänzt wurde das Gezeigte durch vielfältige Angebote der Museumspädagogik.

Ein Schwerpunkt der Ausstellungsarbeit lag auch 2013/14 wieder auf den großen Sonderausstellungen. Daneben wurden neun Wechselausstellungen im Haupthaus gezeigt:

Plakatentwürfe der FH Mainz
12.4.2013 bis 28.4.2013

„Zimmer mit Einsicht – Philosophische Ideen im Modell“
2.5.2013 bis 9.6.2013

„Arthur von Weinberg – Unternehmer, Stifter, Senckenberger“
19.7.2013 bis 3.11.2013

„Zwischen den Welten: Naturschutz an Meer und Küste“
8.8.2013 bis 1.9.2013

„Louise von Panhuys 1763–1844“
Gemäldeausstellung, 10.10.2013 bis 12.1.2014

„MuseobilBOX“
11.10.2013 bis 13.11.2013

„Mechanische Tierwelt“
14.11.2013 bis 23.2.2014

„Spitzbergen: Eine Reise ins Land der Mitternachtssonne.“
3.7.2014 bis 31.8.2014

„Architektier“
Fotoausstellung von Ingo Arndt,
3.10.2014 bis 11.1.2015

In der Dauerausstellung wurden zahlreiche Erhaltungs- und Umgestaltungsmaßnahmen durchgeführt. Zum Beispiel wurde eine Lesecke eingerichtet und ein interaktives Terminal zum Sonnensystem installiert. Vor allem die neue Inszenierung der Pflasterzähnechse (*Placodus gigas*) stach hier hervor. In der neuen, frei stehenden Vitrine ist das einzigartige Fossil nun, seiner Bedeutung angemessen, im Zentrum der Ausstellung zu sehen und kann von allen Seiten begutachtet werden. Daneben wurden diverse neue Exponate in die Insekten-, Spinnen- und Reptilienausstellungen integriert. Auch ein lebendiger Pfeilschwanzkrebis ergänzt nun die Schausammlung. Besonders hervorzuheben ist die neue Dermoplastik eines Jaguars, ein Meisterwerk der Präparationskunst.



Der neue Jaguar ist Anlaufpunkt bei einigen museumspädagogischen Führungen – wegen seiner Lebensweise wie auch als Beispiel der Präparationskunst ein faszinierendes Exponat.

// The Jaguar is often picked out as a theme in the guided tours. It is a fascinating object in both terms: because of its interesting biology and as an example for the art of taxidermy.

Highlights unter den Veranstaltungen im Museum waren eine Licht- und Musikperformance im Rahmen der Luminale 2014 sowie die beiden abwechslungsreichen Programme bei der Nacht der Museen 2013 und 2014.

MUSEUMSPÄDAGOGIK

Führungen, Kindergeburtsstage, Mikroskopierworkshops, Exkursionen und Taschenlampenführungen – 2013/14 erreichte die Museumspädagogik mit ihren Angeboten pro Jahr über 43 000 Menschen. Besonders die lehrplanorientierten Führungen für Schulklassen sind gefragt: über 23 000 Schülerinnen und Schüler pro Jahr nahmen an den dialogischen Führungen teil – mehr als in jedem anderen Naturkundemuseum Deutschlands. Auch zu Sonder- und Wechselausstellungen wurden attraktive Begleitprogramme angeboten.

Neue und nachhaltige pädagogische Ansätze erprobten wir in mehreren Projekten, z. B.

im Projekt MuseobilBOX – Museum zum Selbermachen und im Projekt „Kinder machen Bücher“.

„GEMEINSAM NATUR ERLEBEN – INTERKULTURELLER AUSTAUSCH“ IN FRANKFURT

Unser gemeinnütziges Projekt unter der Leitung von Anne Marie Rahn konnte dank finanzieller Unterstützung der Stiftung Flughafen Frankfurt/Main für die Region, der Stiftung Polytechnische Gesellschaft, der BHF-Bank-Stiftung und der Ursula Ströher Stiftung erfolgreich weitergeführt werden. In Kooperation mit dem StadtWaldHaus, dem Palmengarten und dem Zoo Frankfurt werden vorrangig Frauen und Kinder in die vier Häuser eingeladen. Ziel ist die Förderung der kulturellen und gesellschaftlichen Teilhabe. Mithilfe städtischer Mittel startete 2014 ein zweites, kleineres Projekt in Kooperation mit dem Deutschen Architekturmuseum und dem Weltkulturen Museum.

// PLACODONT, JAGUAR AND A “BUILD-IT-YOURSELF” MUSEUM

Even the permanent exhibition in Frankfurt is subject to continuous changes. In the past two years, new exhibits were added and the main building displayed several small temporary exhibitions. The displays were complemented by a variety of museum-educational offers

Once again, the exhibition work in 2013/14 primarily focused on the large special exhibitions. In addition, nine temporary exhibitions were on display in the main building:

Poster designs by the Technical College Mainz
4/12/2013 until 4/28/2013

“A Room with Insight – Philosophical Ideas in a Model”
5/2/2013 until 6/9/2013

“Arthur von Weinberg – Entrepreneur, Founder, Senckenberger”
7/19/2013 until 11/3/2013

“Between two Worlds: Nature Conservation in the Sea and on Shore”
8/8/2013 until 9/1/2013

“Louise von Panhuys 1763 – 1844”,
Exhibition of paintings
10/10/2013 until 1/12/2014

“MuseobilBOX”
10/11/2013 until 11/13/2013

“Mechanical Fauna”
11/14/2013 until 2/23/2014

“Svalbard: A Journey to the Land of the Midnight Sun”
7/3/2014 until 8/31/2014

“ARCHITEKTIER”
Photo exhibition by Ingo Arndt
10/3/2014 until 1/11/2015

The permanent exhibition underwent numerous preservation and remodeling measures. Among others, a reading corner was established and an interactive terminal was installed for the solar system. A special highlight was the renewed staging of the placodont (*Placodus gigas*). Appropriately placed in keeping with its significance, this unique fossil may now be viewed from all sides in its freestanding display case at the center of the exhibition. Moreover, several new exhibits were integrated into the insect, spider and reptile displays, and a live horseshoe crab was added to the permanent exhibition. Special mention should be made of the new dermoplastic specimen of a jaguar – a masterpiece of taxidermy.

The highlights among the museum’s events were a light and music performance as part of the Luminale 2014 and the two varied programs offered during the Night of the Museums in 2013 und 2014.

// MUSEUM EDUCATION

Guided tours, children’s birthdays, microscopy workshops, excursions and flashlight tours – in 2013/14, the Department of Museum Education reached more than 43,000 people per year with its offers. The curriculum-oriented tours for school classes are in particularly high demand: more than 23,000 students per year participated in the dialog-based guided tours – more than in any other natural history museum in Germany. In addition, attractive programs were offered to accompany the permanent

exhibition as well as the various changing exhibitions.

We tested new and sustainable pedagogic approaches with several projects, such as MuseobilBOX – A “Build-it-Yourself” Museum and the project “Children Make Books.”

// “EXPERIENCING NATURE TOGETHER – INTERCULTURAL EXCHANGE⁴ IN FRANKFURT”

Thanks to the financial support by the Foundation Airport Frankfurt/Main for the Region, the Foundation Polytechnic Society, the BHF Bank Foundation and the Ursula Ströher Foundation, we were able to successfully continue our non-profit project, led by Anne Marie Rahn. In cooperation with the Stadt-WaldHaus, the Palmengarten and the Frankfurt zoo, we primarily invite women and children to the four institutions. Our goal is to further cultural and societal involvement. With the aid of municipal funding, a second, smaller project was started in 2014 in cooperation with the German Museum for Architecture and the World Cultures Museum.

ARCHITEKTIER // ARCHITEKTIER



In der beeindruckenden Wechselausstellung ARCHITEKTIER wurden großformatige Farbfotografien des renommierten Tierfotografen Ingo Arndt gezeigt. Über einen Zeitraum von zwei Jahren war er rund um den Globus gereist und brachte Bilder der erstaunlichsten

Bauwerke aus dem Tierreich mit. Sie zeigen, dass viele Tiere als Baumeister nicht weniger Erstaunliches leisten als der Mensch. Etwa die Bajaweber aus Südostasien: Sie weben aus dünnen Grashalmen ein hängendes Nest, das sogar Tropenstürmen widersteht. Ergänzt wurde die Fotoausstellung durch Exponate aus dem Museum.

// The impressive temporary exhibition ARCHITEKTIER (Animals as Architects) shows large-scale color photographs by the renowned animal photographer Ingo Arndt. For a period of two years, he traveled around the world, returning with photos that show the most astonishing constructions built by animals. They reveal a number of animals as accomplished master builders, whose impressive edifices equal those built by humans. An example is the Baya Weaver from Southeast Asia: these birds weave thin blades of grass into a suspended nest that can withstand even the most ferocious tropical storm. The photo exhibition was supplemented by exhibits from the museum.

ARTHUR VON WEINBERG // ARTHUR VON WEINBERG



Senckenberg würdigte seinen ehemaligen Ersten Direktor Arthur von Weinberg mit einer eigenen Ausstellung. Zahlreiche Fotos, der Originalschreibtisch und ein originalgetreues Modell seiner Villa Buchenrode vermittelten ein greifbares und berührendes Bild vom Leben dieses bedeutenden Frankfurter Bürgers, der die Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung aktiv unterstützte. Wegen

seiner jüdischen Herkunft wurde Arthur von Weinberg von den Nationalsozialisten verfolgt und verstarb 1943 im Ghetto Theresienstadt. (Quelle: Peter-Janus Graf von Montgelas)

// Senckenberg honored its former First Director, Arthur von Weinberg, with an exhibition of his own. Numerous photographs, his original desk and an authentic model of his Villa Buchenrode created a tangible and touching portrait of the life of this significant citizen of Frankfurt, who actively supported the Senckenberg Society for Nature Research. Due to his Jewish origin, Arthur von Weinberg was persecuted by the National Socialist Party and died in 1943 in the Theresienstadt ghetto (source: Peter-Janus Graf von Montgelas).

JAGUAR // JAGUAR



Seit Ende 2014 bereichert ein Jaguar die Dauerausstellung. Das 77 kg schwere und über 20 Jahre alte Männchen war im Zoo Landau in der Pfalz gestorben und der Senckenberg Gesellschaft als Schenkung übergeben worden. Es wurde von Udo Becker im dermatoplastischen Verfahren naturgetreu präpariert. Hierbei wird nach den zuvor genommenen Maßen des Tieres ein künstlicher Körper bis ins Detail modelliert. Über die Körperplastik wird schließlich die gegerbte Haut gelegt, ausgerichtet, flächig verklebt und sorgfältig vernäht. Das Exponat bietet den Besuchern das erste Mal seit über 40 Jahren die Möglichkeit, einen Jaguar im Senckenberg Naturmuseum aus der Nähe zu betrachten.

// Toward the end of the year 2014, a jaguar joined our permanent exhibition. The over 20 year-old male cat, which weighed 77 kg, died at the zoo in Landau in the Palatine and was donated to the Senckenberg Society. Udo Becker used a dermatoplastic process to create a life-like taxidermy specimen. In this process, an artificial body is modeled, based on prior measurements taken from the dead animal. This body mold is later covered with the tanned hide, which is carefully aligned, glued down and sowed together with great precision. For the first time in 40 years, the new exhibit now offers visitors of the Senckenberg Natural History Museum an opportunity to study a jaguar up close and personal.

GELBFÄRBER-REGENFROSCH // YELLOW DYER RAINFROG



Der Gelbfärber-Regenfrosch *Diasporus citrinobapheus* wurde von Senckenberg-Herpetologe Andreas Hertz auf einer Forschungsreise in den Bergen West-Panamas entdeckt. Hildegard Enting hat den zwei Zentimeter großen Frosch in höchster Präzision modelliert. Präsentiert wird er neben weiteren Senckenberg-Neuentdeckungen aus dem Reich der Amphibien und Reptilien in einer eigens dafür vorgesehenen Vitrine. Der Frosch hatte nach seiner Entdeckung großen Medienrummel ausgelöst, da er bei Berührung abfärbt. Das Objekt steht seit Mitte 2014 in der Schausammlung.

// The yellow dyer rainfrog, *Diasporus citrinobapheus*, was discovered by Senckenberg herpetologist Andreas Hertz during a research expedition in the mountains of western

Panama. Hildegard Enting crafted an extremely precise model of the frog, which measures a mere two centimeters in length. Along with several other new discoveries from the realm of amphibians and reptiles, this exhibit is presented in a special display case dedicated to this theme. Following its discovery, the frog gave rise to a certain media hype, due to the fact that it stains those who touch it. The object has been part of the permanent exhibition since the middle of 2014.

PLACODUS // PLACODUS



Das im Senckenberg Naturmuseum ausgestellte fossile Meeresreptil ist weltweit das einzige komplett erhaltene Skelett eines *Placodus gigas*. Daneben wurden bisher nur Zähne, Schädelreste und auch einige ganze Schädel dieser Art entdeckt. Ohne diesen Fund wäre die Gestalt des Tieres bis heute völlig unbekannt. Das Exemplar wurde 1915 in einem Steinbruch bei Heidelberg in schon zerschlagenen Schottersteinen entdeckt. Sämtliche auffindbaren Bruchstücke wurden zusammengefügt und in über mehrere Jahre dauernden Arbeiten aus dem harten Gestein aufwendig herauspräpariert.

// The fossil marine reptile on display in the Senckenberg Natural History Museum represents the world's only completely preserved skeleton of a *Placodus gigas*. In addition to this skeleton, only teeth, skull fragments and a few complete skulls of this species have been unearthed. Without this discovery, the animal's shape would still be entirely unknown.

The specimen was found in 1915 in a quarry near Heidelberg among already crushed ballast stones. All of the pieces that could be recovered were joined together, and the skeleton was painstakingly extracted from the hard rock in a process that went on for several years.

BUCHKINDER // BOOK CHILDREN



Das Projekt „Kinder machen Bücher“ startete im Februar 2014. Es wurde in Zusammenarbeit mit Christine Quente („Buchkinder Frankfurt“) durchgeführt und durch die KfW Stiftung finanziert. In diesem Projekt lernen Hortkinder die Ausstellung und eine wissenschaftliche Sektion kennen und entwickeln aus ihren Eindrücken Texte und grafische Drucke. So vertiefen sie das Gelernte und erfahren, welche Arbeitsschritte für eine Buchproduktion notwendig sind. Im Juni fand die erste Lesung im Museum statt, bei der die Buchkinder stolz und glücklich ihren Eltern, Lehrern, Erziehern und uns ihre Texte und Grafiken präsentierten.

// The project Children Make Books started in February of 2014. It was realized in cooperation with Christine Quente (“Buchkinder Frankfurt” – Frankfurt Book Children) and funded by the KfW Foundation. In this project, children in after-school care are introduced to the exhibition and a scientific section and subsequently translate their impressions into texts or graphic prints. By doing so, they reinforce what they have learned, and they find out what steps are necessary for the production of a book.

In June, the first reading took place at the museum, in the course of which the “book children” proudly and gleefully presented their texts and graphics to their parents, teachers, educators and to us, the museum’s staff.

MUSEOBILBOX // MUSEOBILBOX



Prof. Dr. Friedemann Schrenck macht Kinder des Projektes MuseobilBOX mit der paläoanthropologischen Forschung bekannt. Seit 2013 nimmt das Senckenberg Naturmuseum an dem Förderprogramm „MuseobilBOX“ des Bundesverbandes Museumspädagogik e. V. im Rahmen des BMBF-Förderprogramms „Kultur macht stark“ teil (BMBF = Bundesministerium für Bildung und Forschung). Ziel ist es, Aufgaben eines Museums zu vermitteln. Bislang entwickelten 35 Kinder und Jugendliche bei uns ihre eigenen Minimuseen zum Thema „Spuren hinterlassen“. Als „Museumsdirektoren“ mussten sie entscheiden, was warum und wie ausgestellt werden soll, und lernten dabei, die Funktion eines großen Museums besser zu verstehen. Die Ergebnisse des mehrwöchigen Projekts wurden anschließend ausgestellt.

// As part of the project MuseobilBOX, Professor Dr. Friedemann Schrenck offers the participating children an introduction to palaeoanthropological research. Since 2013, the Senckenberg Natural History Museum has taken part in the support program “MuseobilBOX” of the Federal Association of Museum Education (Bundesverband Museumspädagogik e. V.), which is part of the BMBF

support program “Culture makes you strong” (BMBF - Federal Ministry of Education and Research). It is the project’s goal to educate children about the functions of a museum. To date, 35 children and adolescents have developed their own mini museums on the subject “Leaving traces.” As “museum directors,” the children had to decide about the what, why and how of potential exhibits, and in the process they gained a better understanding of the functions of a large museum. The results of the project, which ran over several weeks, were subsequently put on display.

EXKURSION // EXCURSION



Herpetologische Exkursion im Rheingau: Senckenberg-Mitglieder und andere Naturinteressierte sind mit Senckenberg-Forscher und Herpetologe Sebastian Lotzkat im Juni 2014 auf der Suche nach heimischen Amphibien und Reptilien. Seit 2013 führt die Museumspädagogik solche herpetologischen Exkursionen durch.

// Herpetological excursion in the Rheingau: Senckenberg members and other nature enthusiasts join the Senckenberg scientist and herpetologist Sebastian Lotzkat in search of native amphibians and reptiles in June 2014. Since 2013, the Department of Museum Education offers such herpetological excursions.



Dr. Bernd Herkner wurde 1960 in Frankfurt am Main geboren. Er studierte Biologie, Paläontologie und Anthropologie in Frankfurt und schrieb seine Diplom- sowie seine Dissertationsarbeit am Senckenberg Forschungsinstitut. Von 1985 bis 1990 war er freier Mitarbeiter der Museumspädagogischen Abteilung des Senckenberg Naturmuseums. Es folgte eine Zeit als Mitarbeiter der Geologischen Abteilung des Staatlichen Museums für Naturkunde in Karlsruhe bis 2000. Von 2001 bis 2004 war er Mitarbeiter der Paläoanthropologischen Abteilung des Senckenberg Forschungsinstituts, ab 2004 stellvertretender Museumsleiter des Naturmuseums und seit 2006 ist er Museumsleiter des Senckenberg Naturmuseums in Frankfurt.

// **Dr. Bernd Herkner** was born in 1960 in Frankfurt am Main. He studied biology, palaeontology and anthropology in Frankfurt and wrote his diploma and PhD theses at the Senckenberg Research Institute. From 1985 to 1990, he worked as a free-lance employee in the Department of Museum Education at the Senckenberg Natural History Museum. This was followed by his employment in the Geology Department at the State Natural History Museum in Karlsruhe until 2000. From 2001 until 2004, he was a staff member at the Department of Palaeoanthropology at the Senckenberg Research Institute; since 2004, he acted as the deputy director of the nature museum, until in 2006, he was appointed the director of the Senckenberg Natural History Museum in Frankfurt.



Dr. Eva Roßmanith arbeitete schon neben ihrem Biologiestudium an der Goethe-Universität in Frankfurt als freie Mitarbeiterin der Museumspädagogik. Von 2002 bis 2005 promovierte sie als Stipendiatin der Deutschen Bundesstiftung Umwelt an der Universität Potsdam über die Populationsdynamik des Kleinspechtes. Es folgte eine Forschungsarbeit zum Einfluss von Landnutzung und Klimawandel auf die Biodiversität im südlichen Afrika. Von 2010 bis 2013 arbeitete sie in der Potsdam Graduate School und leitete ein hochschuldidaktisches Zertifikatsprogramm für Postdocs. Im August 2013 übernahm sie die Leitung der Museumspädagogik des Senckenberg Naturmuseums Frankfurt.

// **Dr. Eva Roßmanith** While studying biology at the Frankfurt Goethe University, Dr. Eva Roßmanith already free-lanced at the Department of Museum Education. From 2002 to 2005, she completed her doctorate at the University of Potsdam with a stipend from the German Federal Foundation, writing her thesis on the population dynamics of the Lesser Spotted Woodpecker. This was followed by a research project about the impact of land use and climate change on the biodiversity in Southern Africa. From 2010 until 2013, she worked at the Potsdam Graduate School and led a post-doc certification program for didactics in higher education. In August of 2013, she took over as the Head of the Department of Museum Education at the Senckenberg Natural History Museum Frankfurt.

Die Mongolei-Ausstellung des Senckenberg Museums für Naturkunde Görlitz vermittelte die faszinierende Natur und Kultur des zentralasiatischen Landes.

// The exhibition "In the Land of Grass and Wild Horses – Biological Research in Mongolia" conveyed the fascinating nature and culture of this Central Asian country.



VON DER MONGOLEI BIS IN DIE TIEFEN DES OZEANS

Auch das Senckenberg Museum für Naturkunde in Görlitz und die Senckenberg Naturhistorischen Sammlungen Dresden begeisterten 2013/14 mit vielfältigen Ausstellungen ein großes Publikum. Dieses konnte unter anderem der Mongolei, dem „Planeten 3.0“ und der „Wertvollen Erde“ einen Besuch abstatten, in die Unterwasserwelt abtauchen oder auf Tuchfühlung mit Wölfen gehen.

ZU GAST IN DER MONGOLEI: IM LAND DER GRÄSER UND WILDEN PFERDE

Schier unendliche Weiten, Heimat von Wildpferden, Kamelen, Yaks und über 3000 Pflanzenarten – die Mongolei besticht durch ihre einzigartige Natur. Seit 50 Jahren erforschen deutsche Wissenschaftler, darunter auch Mitarbeiter des Senckenberg Museums für Naturkunde Görlitz, diese beeindruckende Viel-

falt. Anlässlich dieses Jubiläums präsentierte das Museum 2013 die Wanderausstellung „Im Land der Gräser und wilden Pferde – Biologische Forschungen in der Mongolei“. Vom 13. Juli bis 17. November 2013 erlebten Besucher in Görlitz fernöstliche Exotik, konnten Schneeleopard, Saiga-Antilope oder Ohrenigel aus nächster Nähe bewundern und sich in einer echten mongolischen Jurte über Themen und Perspektiven der Görlitzer Mongolei-



Diese Süßwassermeduse ist eines der Siegerbilder des Deutschen Meisters der Unterwasserfotografie, 2014 im Senckenberg Museums für Naturkunde Görlitz zu sehen.
// This is one of the award-winning images by the German master of underwater photography, on display at the Senckenberg Museum of Natural History in Görlitz in 2014.



Die Fotos von Axel Gebauer zeigen Landschaften in einem außergewöhnlichen Licht. Seine schönsten Aufnahmen waren 2014 in Görlitz zu sehen.
// The photographs by Axel Gebauer show landscapes in an unusual light. His most beautiful images were on display in Görlitz in 2014.

Forschung informieren. Um Besuchern Natur und Kultur des zentralasiatischen Landes in all ihren Facetten nahezubringen, wurde die Ausstellung von einem Begleitprogramm mit hochkarätigen Vorträgen, Lesungen und einer Kunstaussstellung umrahmt. Vom 5. Dezember 2014 bis 19. April 2015 war die Schau in überarbeiteter und erweiterter Form im Senckenberg Naturmuseum Frankfurt zu sehen.

ZU GAST IN GÖRLITZ: DEUTSCHLANDS BESTE UNTERWASSERFOTOGRAFEN

Die Präsentation von Spitzenbeispielen der Unterwasserfoto- und videografie hat am Senckenberg Museum für Naturkunde Görlitz eine lange Tradition. Seit 1996 zeigt das Museum gemeinsam mit dem Verband Deutscher Sporttaucher die jeweiligen Siegerbilder des renommierten Wettbewerbs „Kamera Louis Boutan“, 2014 zum zehnten Mal. Dieses Jubiläum war Anlass, das erste Mal auch die Preisverleihung in Görlitz zu veranstalten.

Am 11. und 12. Oktober wurden die besten Unterwasserfotografen Deutschlands am dortigen Senckenberg Museum geehrt. Die Siegerbilder waren bis 22. Februar 2015 in der Ausstellung „Leben unter Wasser 2014“ zu sehen. Anschließend tourt diese wie schon ihre Vorgänger als Wanderausstellung durch Europa. In den vergangenen Jahren wurde „Leben unter Wasser“ mit großem Erfolg an 62 Standorten in vier Ländern gezeigt und erreichte mehr als 1,5 Millionen Besucher.

Daneben bot Senckenberg in Görlitz seinen Gästen weitere außergewöhnliche Naturfotografien: Insgesamt vier Sonderausstellungen zeigten 2013 und 2014 Motive aus der ganzen Welt und eine beeindruckende Bandbreite an Fototechniken. Besonders die Aufnahmen von Grzegorz Bobrowicz und Axel Gebauer, zu sehen in „Naturgeflüster“ und „Out of Focus“, beeindruckten durch ihre ausgefeilte Technik und ihr Gespür für den richtigen Moment.



Museumssommernacht in Dresden. Die „Goldene Gans“ auf dem Arm zieht Märchen-erzählerin Monika Auer kleine wie große Besucher durch die Ausstellung.
 // A Summer Night at the Museum in Dresden. With the “Golden Goose” in her arms, fairytale narrator Monica Auer leads young and old visitors through the exhibition.

FAMILIENTAGE UND LANGE NACHT IN DRESDEN

Auch die Senckenberg Naturhistorischen Sammlungen Dresden haben in den Jahren 2013 und 2014 mit den verschiedensten Veranstaltungsangeboten ein breites Publikum erreicht. Neben den fünf durchgeführten Familientagen in den Ausstellungen und der Langen Nacht der Wissenschaften ist die Dresdner Museumssommernacht ein fester Bestandteil in der Planung von Familienunternehmungen.

Ein besonderer Höhepunkt der Museumssommernacht sind die von Frau Auer und Frau Fisch durchgeführten Märchenführungen. Märchen, speziell ausgesucht zu den Ausstellungsthemen, begeistern schon seit Jahren Jung und Alt und werden bereits im Vorfeld von einem treuen Publikum angefragt.

Mit großem Erfolg konnte sich Senckenberg bei zwei Veranstaltungen auf dem Flughafen Dresden präsentieren. Allein zum Familientag

im September 2014 kamen ca. 2500 Besucher, um sich in der Ausstellung „Biologische Vielfalt“ über laufende und geplante Projekte zu informieren.

Aber auch im Vortragswesen zu aktuellen Themen der Bio- und Geodiversität, zum Klimawandel sowie zu den laufenden Ausstellungen machte man auf sich aufmerksam. Die Organisation von Tagungen und Workshops konnte kontinuierlich fortgesetzt werden. So fand zum Beispiel vom 27. bis 29. September 2013 das „6th Dresden Meeting on Insect Phylogeny“ im Japanischen Palais statt. 121 Teilnehmer aus fast 20 Ländern diskutierten erfolgreich über die Großgruppen-systematik der Insekten.

AUF SPURENSUCHE IM JAPANISCHEN PALAIS

Im Berichtszeitraum 2013/2014 wurden in den Senckenberg Naturhistorischen Sammlungen Dresden sechs Ausstellungen im Japanischen Palais gezeigt – eine Spurensuche. Denn ob es sich um Spuren auf und in der „Wertvollen Erde“, um Spuren der „Wölfe“ oder um „das Erbe von Bernhard Grzimek“ handelte, immer ging es um Spuren, die auf unserem „Planet 3.0“ hinterlassen wurden. Als besonderes Highlight konnte die Ausstellung „Fossil Art“, die von Prof. Dr. Adolf Seilacher konzipiert wurde, gezeigt werden. Fossilplatten, übermannsgroße Zeugnisse der Erdgeschichte, die durch Wellen, Strömungen, Wind oder frühzeitliche Lebewesen modelliert wurden, standen im Fokus dieser Ausstellung.

Längst ausgestorbene Bewohner unserer Erde hinterließen Spuren durch Graben, Fressen, Fortbewegung oder in Form von Wohnbauten. Soweit bekannt wurden auch die Verursacher dieser Spuren gezeigt. Ein Quastenflosser präsentierte sich als „Lebendes Fossil“ neben urzeitlichen Krebsen und Schnecken. Erstmals waren in den Senckenberg Naturhisto-

rischen Sammlungen Dresden zwei Modelle von Vorfahren der Dinosaurier zu sehen, die ihre Spuren in den Wäldern Thüringens hinterlassen haben.

Die gezeigten Exponate reichten bis in die Frühzeit des Lebens auf unserem Planeten vor über 540 Millionen Jahren zurück und gaben so einen Einblick in Flora und Fauna längst vergangener Zeiten. Die Ausstellung wurde Anfang 2014 der Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung Frankfurt von Prof. Dr. Adolf Seilacher dauerhaft übereignet. Es bleibt zu hoffen, diese Ausstellung bald an einem neuen attraktiven Ort sehen zu können.

// FROM MONGOLIA TO THE DEPTHS OF THE OCEAN

With their multi-faceted exhibitions in 2013/14, the Senckenberg Museum of Natural History in Görlitz and the Senckenberg Natural History Collections Dresden enthralled large audiences. The people were able to visit Mongolia, “Planet 3.0” and the “Precious Earth,” dive deep into the underwater world or get up close and personal with wolves.

// A VISIT TO MONGOLIA: IN THE LAND OF GRASS AND WILD HORSES

Endless expanses, home to wild horses, camels and yaks, and more than 3,000 plant species– Mongolia offers its visitors a dazzling display of unique nature. For 50 years, German scientists, including members of the Senckenberg Museum of Natural History in Görlitz, have studied this impressive diversity. To mark this anniversary, in 2013 the museum presented the traveling exhibition “In the Land of Grass and Wild Horses – Biological Research in Mongolia.” From July 13 to November 17, visitors in Görlitz were able to experience the exotic Far East, get a close look at snow leopards, Saiga antelopes and long-eared hedgehogs, or visit a genuine Mongolian yurt to learn more about the museum’s

AUSSTELLUNGEN

17.01.2013 – 20.05.2013 „Wertvolle Erde“

30.05.2013 – 28.08.2013 „Wölfe“

30.05.2013 – 30.11.2013 „Fossil Art“

15.07.2013 – 30.05.2014 „Biologische Vielfalt“

01.09.2013 – 30.11.2013 „Grzimeks Erbe“

01.03.2014 – 31.10.2014 „Planet 3.0“

20.06.2014 – 30.11.2014 „Biologische Vielfalt“ auf dem Flughafen Dresden

research topics and perspectives in Mongolia. In order to bring the visitors closer to the multi-faceted nature and culture of this Central Asian country, the exhibition was accompanied by top-of-the-line lectures, readings and an art exhibition. From December 5, 2014 until April 19, 2015, a revised and expanded version of the exhibition was on display at the Senckenberg Naturmuseum in Frankfurt.

// ON A VISIT IN GÖRLITZ: GERMANY’S BEST UNDERWATER PHOTOGRAPHERS

The Senckenberg Museum in Görlitz has a long-standing tradition of presenting outstanding examples of underwater photography and videography. Since 1996, the museum, in conjunction with the German Diving

Association (Verband Deutscher Sporttaucher), displays the respective winning images of the renowned competition “Kamera Louis Boutan” – for the tenth time in 2014. This anniversary served as an occasion to actually host the awards ceremony in Görlitz for the first time.

On October 11 and 12, Germany’s best underwater photographers were honored at the local Senckenberg Museum. The winning photographs were on display as part of the exhibition “Life under Water” until February 22, 2015. After that, the exhibition, like its predecessors, will go on tour across Europe. In previous years, “Life under Water” was shown with huge success at 62 locations in four countries, reaching an audience of more than 1.5 million people.

Moreover, Senckenberg offered its visitors an additional array of exquisite nature photography: Four special exhibitions in 2013 and 2014 displayed motives from across the globe and an impressive spectrum of photographic techniques. Among them, the images by Grzegorz Bobrowicz and Axel Gebauer, on display in “Nature Whispers” and “Out of Focus,” stood out through their particularly refined technique and a feeling for just the right moment.

// FAMILY DAYS AND LONG NIGHT IN DRESDEN

In 2013 and 2014, the Senckenberg Natural History Collections in Dresden were also able to reach a wide audience with a vast variety of events. Along with five Family Days conducted in the exhibitions and the Long Night of the Sciences, the Museum Summer Night in Dresden has become an integral part of many planned family outings.

Among the Museum Night’s special highlights are the guided fairy-tale tours, conducted by Ms. Auer and Ms. Fisch. Fairy-tales, specially selected to fit with the exhibitions’ topics,

have enthralled visitors both young and old for years and are requested in advance by a faithful audience.

Senckenberg was able to showcase itself very successfully with two events at the Dresden airport. The Family Day in September 2014 alone drew approximately 2,500 visitors, who were able to learn about current and planned projects in the exhibition “Biological Diversity.”

But the public was also reached with numerous lectures about current topics, from bio- and geodiversity to the global climate change and the current exhibitions. The organization of conferences and workshops continued, as well. For example, the “6th Dresden Meeting on Insect Phylogeny” was held from September 27 to 29 in the Japanese Palais. 121 participants from almost 20 countries successfully discussed the systematics of the major groups of insects.

// LOOKING FOR TRACKS IN THE JAPANESE PALAIS

During the report period 2013/2014, six exhibitions were on display in the Japanese Palais at the Senckenberg Natural History Collections in Dresden – a search for traces. Whether it concerned traces on and in the “Precious Earth,” the traces of “Wolves” or the “Legacy of Bernhard Grzimek,” it always involved traces that were left behind on “Planet 3.0.” A special highlight was the exhibition “Fossil Art,” designed by Professor Dr. Adolf Seilacher. It focused on fossil plates – more than man-sized testimonials to geological history – that were shaped by the influence of waves, currents, wind or prehistoric organisms.

Long extinct inhabitants of our planet left behind traces through digging, eating, movement or the building of dens. If they are known, we also showed the organisms that caused these traces. A coelacanth presented itself as a “living fossil” next to prehistoric

crabs and snails. For the first time, the Senckenberg Natural History Collections in Dresden displayed two models of the ancestors of dinosaurs, which left their traces in the forests of Thuringia.

The exhibits on display reach back to the earliest days of life on our planet, more than 540 million years ago, offering an insight into the flora and fauna of times long gone by. In early 2014, Professor Dr. Adolf Seilacher transferred the exhibition to the Senckenberg Society for Nature Research in Frankfurt as a permanent donation. We can hope that this exhibition will soon be on display in a new and attractive location.

// EXHIBITIONS

- 01/17/2013 – 05/20/2013 “Precious Earth”
- 05/30/2013 – 08/28/2013 “Wolves”
- 05/30/2013 – 11/20/2013 “Fossil Art”
- 07/15/2013 – 05/30/2014 “Biological Diversity”
- 09/01/2013 – 11/30/2013 “Grzimek’s Legacy”
- 03/01/2014 – 10/31/2014 “Planet 3.0”
- 06/20/2014 – 11/30/2014 “Biological Diversity” at the Dresden airport



Annemarie Grohmann M.A., geboren 1985, studierte Kulturwissenschaften, Psychologie sowie Kommunikations- und Medienwissenschaft an der Universität Leipzig. Bereits während des Studiums sammelte sie vielfältige Praxiserfahrungen im Kulturmanagement und Hörfunkjournalismus. Seit 2012 verstärkt sie die Presse- und Öffentlichkeitsarbeit am Senckenberg Museum für Naturkunde Görlitz. Dort organisiert sie unter anderem verschiedenste Veranstaltungen von wissenschaftlichen Tagungen über Vortragsreihen bis hin zu Ausstellungseröffnungen.

// **Annemarie Grohmann, M.A.**, born in 1985, studied cultural sciences, psychology and communication and media science at Leipzig University. During her studies, she already gained a varied spectrum of practical experience in cultural management and radio journalism. Since 2012, she has bolstered the press and public relations work at the Senckenberg Museum für Naturkunde Görlitz, where, among other tasks, she organizes a wide variety of events, from scientific congresses to lecture series and the opening of exhibitions.



Birgit Walker ist seit 1996 an den Senckenberg Naturhistorischen Sammlungen Dresden tätig und leitet den Bereich Öffentlichkeitsarbeit. Sie ist für das Ausstellungsmanagement und sämtliche öffentliche Events sowie Veranstaltungen im Rahmen des public understanding of science verantwortlich. Birgit Walker verfügt über einen Abschluss als Diplom-Ingenieurin und qualifizierte sich 2006 an der Verwaltungs- und Wirtschaftsakademie Sachsen zur Kulturmanagerin.

// Since 2004 Birgit Walker is head of the public relation at the Senckenberg Natural History Collections Dresden where she was employed in 1996. She is responsible for exhibition management and of all events in the framework of public understanding of science. In 1983 Birgit Walker got a degree of a Diploma Engineer. She finished a second Diploma degree as a manager for cultural events in 2006 at the Saxonian Academy for Administration and Economy.



„PROJEKT SENCKENBERG“ – FORSCHUNGSINSTITUT UND MUSEUM ERWEITERN IHRE GRENZEN

Mit dem Ausbau des Forschungsinstituts und des Naturmuseums setzt Senckenberg sein Wachstum am Traditionsstandort Frankfurt fort. Wissenschaftler und Besucher profitieren in hohem Maße von der Entwicklung.



PROJEKT SENCKENBERG „DAS NEUE FORSCHUNGSINSTITUT“

Nach dem Abzug der Goethe-Universität hat Senckenberg das ehemalige Hauptgebäude der Universität, den „Jügelbau“, und das Gebäude der Alten Physik übernommen. Auf mehr als 19 000 Quadratmetern Nutzfläche entsteht eine neue Forschungsinfrastruktur, womit sich etwas über hundert Jahre nach dem Einzug in das heutige Hauptgebäude für eine international wegweisende Biodiversitätsforschung eine Jahrhundertchance eröffnet. Diese gilt es jetzt zu nutzen.

In Gebäuden, die dafür nicht konzipiert worden sind, entstehen nun hochkonditionierte Sammlungsräume mit Klimatisierung und Gaslöschanlagen, ergänzt um Schleusen in

Form von Tiefkühlzellen und einer Stickstoffbegasungsanlage zur Unterbringung von 22 Millionen Sammlungsobjekten. Allein die Herstellung der Barrierefreiheit zwischen Sammlungsräumen und Arbeitsplätzen für Sammlungswagen stellt alle am Bau Beteiligten vor immense Herausforderungen. Moderne High-tech-Labore und Forschungsarbeitsplätze, die heutigen Sicherheitsanforderungen genügen, werden installiert – darunter ganz neu das „Marine Sortierlabor“. Die Gesamtorganisation des Baukomplexes soll darüber hinaus eine optimale Kommunikation zwischen den Wissenschaftlern ermöglichen. Neue Hörsäle und Seminarräume ergänzen das Konzept.

Die Anforderungen der Wissenschaft müssen aber auch mit denen des Denkmalschutzes in Einklang gebracht werden, denn der gesamte

Das neue Senckenberg-Ensemble von Nordosten nach dem Entwurf von Peter Kulka Architektur: Rechts der Jügelbau, in der Mitte das Senckenberg-Hauptgebäude mit dem Museum, links die „Alte Physik“ mit dem Turm der Sternwarte.

// The new Senckenberg ensemble, viewed from the northeast, following the design by Peter Kulka Architektur: The „Jügelbau“ on the right, the main Senckenberg building with the museum in the center, the „Alte Physik“ (Old Physics Building) with the planetarium tower on the left.

Das Neue Senckenberg-Ensemble von Südosten: Vorne das Gebäude der „Alten Physik“, ganz hinten der Jügelbau.

// Das new Senckenberg ensemble, viewed from the southeast: the „Alte Physik“ building in the front, with the „Jügelbau“ in the background.



Gebäudekomplex ist denkmalgeschützt. Im Ergebnis soll der gewachsene Charakter der Gebäude mit ihren verschiedenen Zeitschichten erhalten bleiben. Die Lösung des Architekten Prof. Peter Kulka nimmt wesentliche historische Elemente, wie die Freilegung von Stuckdecken oder die Wiederherstellung des Foyers im Jügelbau, auf und fügt mit einem Anbau an den Jügelbau, einem neuen Dachaufbau und Verbindungsbrücken zwischen den drei Gebäuden eine eigene Architektursprache hinzu.

PROJEKT SENCKENBERG „DAS NEUE MUSEUM“

Die Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung plant über das neue Forschungsinsti-

tut hinaus eine Erweiterung des Frankfurter Museums. Bis 2020 soll die Ausstellungsfläche auf ca. 10 000 Quadratmeter anwachsen. In den letzten Jahren hat die Gesellschaft zahlreiche neue Forschungsthemen wissenschaftlich bearbeitet, die sich noch nicht in unseren Ausstellungen widerspiegeln. Die Erforschung des Klimawandels, seiner Auswirkungen auf die Biodiversität und die Folgen für den Menschen sind das Kernsegment der Senckenberg-Forschung. Um unserem Anspruch in der Vermittlung gerecht zu werden, müssen wir diese Themen neu in unseren Ausstellungen aufnehmen.

Das „Neue Museum“ wird die vier Themencluster „Mensch, Erde, Kosmos, Zukunft“ präsentieren und einen Schwerpunkt auf unterschiedliche Lebensräume und deren Ver-

netzung sowie auf die vorherrschenden Prozesse setzen. Die jetzige Ausstellung und ihre Highlights werden in diese Neugestaltung integriert. Mit ihr einher gehen auch eine neue Inszenierung bereits bestehender einzelner Ausstellungsbereiche und eine Überarbeitung unseres Bildungs- und Vermittlungsprogramms. Basis aller Planungen bleiben jedoch weiterhin unsere einzigartigen Sammlungsobjekte. Sie machen die Faszination unserer Ausstellungen aus und stellen das eigentliche Alleinstellungsmerkmal der Senckenberg-Ausstellungen dar. Das zukünftige Senckenberg Naturmuseum in Frankfurt folgt der Ausrichtung: objektbasiert – systematisch – themenorientiert.



Visualisierung von Räumen nach den Plänen von Peter Kulka Architektur. Oben: Foyer des 1. OG im Jügelbau mit der „wiedererstandenen“ Öffnung zum Erdgeschoss. Mitte: Foyer im Bauteil C des Jügelbaus mit neuer Lichtkuppel. Unten Büroraum unter den neuen Lichtbändern im Dach der „Alten Physik“.

// Visualization of rooms according to the plans by Peter Kulka Architektur. Top: Foyer of the second floor in the Jügelbau with the „resurrected“ opening to the ground floor. Center: Foyer in building section C of the Jügelbau with a new skylight dome. Bottom: Office room below the new light bands in the roof of the „Alte Physik“.

Perspektive von Jügelbau und Hauptgebäude mit der Verbindungsbrücke und dem Anbau an den Jügelbau.

// Perspective view of the Jügelbau and the main building with the connecting bridge and the addition to the Jügelbau.



// “PROJECT SENCKENBERG” – THE RESEARCH INSTITUTE AND THE MUSEUM EXPAND THEIR BOUNDARIES

With the expansion of the Research Institute and the Natural History Museum, Senckenberg continues to grow in its traditional location in Frankfurt. Both scientists and visitors greatly benefit from this development.

// PROJECT SENCKENBERG “THE NEW RESEARCH INSTITUTE”

Following the move of the Goethe University, Senckenberg took over the university’s former main building, the so-called “Jügelbau,” as well as the Old Physics building. On a usable area of more than 19,000 square meters, a new research infrastructure is being built – which opens a once-in-a-century opportunity for a trend-setting development of international biodiversity research, a little over one hundred years after the move into the present-day main building. An opportunity that cannot be missed! In buildings never designed for this purpose, well-conditioned collection

rooms are being established, complete with air conditioning and gas extinguishing systems and supplemented with air locks in the form of deep-freeze cells and a nitrogen fumigation system, intended to house 22 million collection objects. The removal of barriers between collection rooms and workstations for collection carts alone poses an immense challenge for anyone involved in the construction process. Modern high-tech laboratories and research workplaces that meet current safety standards are being installed – including a brand-new “marine sorting lab.” Moreover, the overall organization of the building complex should facilitate optimum communication between the scientists.

New lecture halls and seminar rooms complement the concept.

Nevertheless, the requirements of science must be reconciled with the demands of historic preservation, since the entire building complex is designated a historical monument. The ultimate goal is to preserve the naturally grown character of the buildings, including their different time strata. The solution presented by the architect, Professor Peter Kulka, adopts essential historical elements, such as the exposure of the stucco ceilings or the reconstruction of the foyer in the Jügelbau, and at the same time adds its own architectural language with an annex to the Jügelbau, a new roof structure and connecting bridges between the three buildings.

// PROJECT SENCKENBERG “THE NEW MUSEUM”

In addition to the new research institute, the Senckenberg Society for Nature Research also plans an extension of the museum in Frankfurt. By the year 2020, the exhibition area shall be expanded to cover approximately 10,000 square meters.

In the past years, the society has worked in numerous new scientific areas that are not yet reflected in our exhibitions. The study of climate change, its effects on biodiversity and the consequences for us humans are a core element of Senckenberg’s research. In order to meet our claim of education and communication, we need to incorporate these new topics into our exhibitions.

The “New Museum” will present the four topical clusters, “Humans, Earth, Cosmos, Future” and place an emphasis on various habitats and the networks between them as well as on the predominating processes. The current exhibition and its highlights will be integrated into this new design. It is accompanied by a renewed staging of already existing exhibition areas and a revision of our education and communication program. However, our unique collection objects will remain the basis of all planning. They account for the fascination of our displays and are the true distinguishing feature of the Senckenberg exhibitions. The future Senckenberg Nature Museum in Frankfurt will be guided by the following objectives: object-based – systematic – topic-oriented.



Gerd Mangel studierte Germanistik und Politik in Hamburg und Marburg. Seit 1972 war er als Universitätsplaner in Marburg, von 1980 bis 2009 im Hessischen Kultusministerium und später im Hessischen Ministerium für Wissenschaft und Kunst tätig. Hier widmete er sich vornehmlich der Betreuung und Entwicklung von Forschungseinrichtungen außerhalb der Hochschulen und befasste sich in diesem Zusammenhang auch bereits mit Baumaßnahmen und ihrer Finanzierung. Seit März 2009 ist Gerd Mangel am Sencken-

berg für die Aufstellung und Finanzierung des Umbaus zuständig, ab Planungsbeginn im November 2011 vertritt er Senckenberg im Rahmen dieser Baumaßnahme.

// **Gerd Mangel** studied German and Political Science in Hamburg and Marburg. In 1972, he started work as a university planner in Marburg; from 1980 until 2009, he worked at the Ministry of Education and Cultural Affairs of the State of Hesse and later at the Hessian Ministry of Science and the Arts, where he was primarily involved with the support and development of non-university research institutions, already including construction measures and their financing. Since March 2009, Gerd Mangel has been responsible for the preparation and financing of the expansion and renovation of Senckenberg buildings in Frankfurt and since November 2011, he represents Senckenberg in the context of this construction measure.

Martin Cepek – siehe Koautorenporträt auf Seite 107

// **Martin Cepek** – see page 107

DIE MITGLIEDER IM FOKUS DER SENCKENBERG GESELLSCHAFT FÜR NATURFORSCHUNG

Ohne sie gäbe es die SGN nicht: engagierte Bürger, interessierte Studenten oder Fans der Museen – insgesamt rund 4500 Mitglieder und inklusive Familienmitgliedern sogar 7000 gehören der Gesellschaft an. 2013 war für sie das Jahr der Veränderungen.

So wurden nach zehn Jahren erstmals die Jahresbeiträge erhöht und die Struktur der Mitgliedschaften an neue Anforderungen angepasst, denn die Zeit ist auch bei Senckenberg nicht stehen geblieben. Jetzt gibt es unter anderem eine Mitgliedschaft für die ganze Familie und die Möglichkeiten für Ermäßigungen wurden erweitert.

Die Angebote sind mitgewachsen: Heute bietet das Frankfurter Naturmuseum mehrmals jährlich wechselnde Sonderausstellungen. Qualität und Quantität der museumspädagogischen Angebote wurden gesteigert – und nicht zu vergessen: Mitglieder können seit 2009 auch das Senckenberg Museum für Naturkunde Görlitz und die Ausstellungen der Senckenberg Naturhistorischen Sammlungen Dresden im Japanischen Palais kostenlos besuchen.

2014 ging es weiter: Um den papierlastigen, langwierigen und teuren Versand auf dem Postweg zu reduzieren, wurde ein Großteil der Korrespondenz auf E-Mail umgestellt. Wobei natürlich unsere ältesten und treuesten Mitglieder nicht vergessen wurden: Für sie gibt es weiterhin den klassischen Infobrief. Am 2. Juli 2014 standen besondere Veränderungen im Fokus, als der erste Mitglieder-Infoabend zum Umbau des Sencken-

berg-Areals in Frankfurt stattfand. Generaldirektor Professor Volker Mosbrugger, Katrin Krüger vom Architekturbüro Peter Kulka, Heinz Wionski vom Landesamt für Denkmalpflege Hessen und Senckenberg-Baukoordinator Gerd Mangel stellten das Projekt vor und standen zahlreichen interessierten Mitgliedern Rede und Antwort.

FÜR IMMER SENCKENBERGER: EWIGE MITGLIEDER

2013 durfte Senckenberg Dr. Joost Runzheimer und 2014 Dr. Andreas Plaas-Link und Dr. Daniela Favoccia im Kreis der Ewigen Mitglieder begrüßen. Alle drei sind „alte“ Frankfurter, die Senckenberg fördern möchten. Damit gesellten sie sich zu den zahlreichen Spendern, deren Namen sich auf den Ehrentafeln im Foyer des Museums finden.

SENCKENBERG FRIENDS UND SENCKENBERG NIGHT

Rund 200 Senckenberg Friends zählen zu den Unterstützern Senckenbergs. Aus ihnen rekrutiert sich auch das Organisationsteam der jährlichen stattfindenden Benefizgala „Senckenberg Night“.



Cometotogether im Dinosauriersaal nach der Podiumsdiskussion „ProDiversity“ im Mai 2014 zum Thema „Platzhirsch, Politiker, Promi – wo bleiben die Vorbilder?“
// Informal meeting in the Frankfurt museum's dinosaur hall following the May 2014 "ProDiversity" panel discussion on the importance of role models in our society.

Die Veranstaltung stand am 9. November 2013 ganz unter dem Motto „Kostbarkeit Wasser“. Bei der Versteigerung einer nächtlichen Tour durch das Senckenberg Naturmuseum Frankfurt mit anschließender Übernachtung oder einem exklusiven Zoorundgang mit Zoo- direktor Prof. Manfred Niekisch kamen rund 46 000 Euro zusammen.

Am 15. November 2014 konnte Profi-Bergsteiger und Extremkletterer Stefan Glowacz die Gäste des Abends mit dem Thema „Berge – Limits und Leidenschaft“ zu Spenden in Höhe von 40 000 Euro animieren. Erstmals wurde im Vorfeld der Benefizgala der Senckenberg-Preis vergeben, um im Zeitalter von Klimawandel und Ressourcenknappheit besondere Leistungen in der Naturforschung und herausragendes Natur-Engagement zu würdigen.

Der „Senckenberg-Preis für Natur-Engagement“ ging an den Extrembergsteiger und Buchautor Reinhold Messner. Den „Senckenberg-Preis für Natur-Forschung“ erhielt Prof. C. Page Chamberlain von der Stanford University, USA. Beide Preise sind mit 10 000 Euro dotiert.

Die „Senckenberg Night“ hat nach nunmehr acht Jahren ein Spendenvolumen von insgesamt 400 300 Euro eingespielt – und die Organisatoren/-innen dürfen zu Recht stolz darauf sein.

NICHT NUR FÜR MITGLIEDER: SPANNENDE AKTIONEN RUND UM NATURTHEMEN

Görlitz ist zwar eine kleine Stadt, hat aber ein charmantes und vielseitiges Museum für



Prof. Dr. Heinz Riesenhuber, MdB, Isabel Alfes, Dr. h. c. Beate Heraeus, Simone Loewen, Petra May, Lisa Mühlmann und Michael Boddenberg, Hessischer Minister für Bundesangelegenheiten.

// Prof. Dr. Heinz Riesenhuber, MP, Isabel Alfes, Dr. h. c. Beate Heraeus, Simone Loewen, Petra May, Lisa Mühlmann and Michael Boddenberg, Secretary for Federal Affairs of the state of Hesse.

Naturkunde, dessen engagiertes Team die Besucher regelmäßig mit Highlights überzeugt.

So fanden 2013 und 2014 die sogenannten „Humboldtvorlesungen“ mit den Physik-Nobelpreisträgern Prof. Peter Grünberg und Prof. Klaus von Klitzing statt. Die Kongresse „Basalt 2013“ oder „Umwelt im Wandel“ vom 3. bis 5. April 2014 lockten internationale Gäste. Fernsehmoderator Ranga Yogeshwar fand sich im März 2014 als Preisträger zur Verleihung des Görlitzer Meridian Naturfilmpreises ein. Auch für den wissenschaftlichen Nachwuchs tun die Görlitzer Kollegen einiges: Seit Oktober 2014 wird in Zusammenarbeit mit dem Internationalen Hochschulinstitut Zittau der neue Master-Studiengang „Biodiversity and Collection Management“ angeboten.

Müncheberg ist ähnlich beschaulich, doch einmal jährlich strömen die Besucher zum Tag der offenen Tür ins Senckenberg Deut-

sche Entomologische Institut (SDEI). Am 12. September 2014 durften sich die Gäste über lebende Insekten zum Anfassen freuen, wie zum Beispiel Fauchschaben aus Madagaskar oder Riesentaufentfüßler aus Afrika. Kinder konnten eine Ohrwurmbehausung für den Garten bauen und Erwachsene die Welt unter dem Rasterelektronenmikroskop betrachten. Im April 2014 fand die feierliche Amtsübergabe an den neuen Direktor des SDEI Prof. Dr. Thomas Schmitt statt. Unter den Gästen waren Staatssekretär Dr. Martin Gorholt, die Müncheberger Bürgermeisterin Dr. Uta Barkusky und Vertreter der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg.

Auch in Gelnhausen nahe Frankfurt wird Naturforschung gelebt. 300 Gäste freuten sich am 6. Juli 2014 beim Tag der offenen Tür über Hausführungen zu den Forschungsschwerpunkten Wildtiergenetik und Limnologie. Wer schon immer wissen wollte, wie DNA extrahiert wird, konnte das vor Ort selbst ausprobieren. Kulinarisches kam ebenfalls nicht zu kurz: Die Wildbratwurst vom regionalen Metzger mit selbstgemachtem Preiselbeersenf war laut den Besuchern „einfach sensationell“.

Bereits seit 2008 findet im Frankfurter Senckenberg Naturmuseum jährlich die Podiumsdiskussion ProDiversity statt. Vor rund 400 Gästen debattieren hochkarätige Referenten aus Wissenschaft, Wirtschaft, Kultur und Politik auf dem Podium, wie zum Beispiel 2013 zum Thema „Höher, schneller, weiter – Kennt die Natur Zufriedenheit?“. Bei der Veranstaltung treffen regelmäßig Unternehmer auf Lehrer, Studenten auf Wirtschaftsleute, Jungmanager auf Schüler. So stellt „ProDiversity“ eine Veranstaltungsreihe mit dem Ziel dar, den konstruktiven Austausch von Schule, Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft zu fördern.

Die Senckenberg Naturhistorischen Sammlungen Dresden haben auch in den Jahren 2013 und 2014 mit ihren Veranstaltungsange-

boten ein breites Publikum erreicht. Ob Familientage in den Ausstellungen, die „Lange Nacht der Wissenschaften“ oder die Dresdner Museumssommernacht – es ist für jeden etwas dabei. Ein Höhepunkt war der Familientag auf dem Flughafen Dresden im September 2014: 2500 Besucher informierten sich in der Ausstellung „Biologische Vielfalt“ über laufende und geplante Projekte bei Senckenberg. Im September 2013 fand im Japanischen Palais das „6th Dresden Meeting on Insect Phylogeny“ statt. 121 Teilnehmer aus fast 20 Ländern diskutierten über die Großgruppensystematik der Insekten.

Die Reichenbach-Gesellschaft, der Förderverein der Senckenberg Naturhistorischen Sammlungen Dresden, finanziert jährlich den Hanns-Bruno-Geinitz-Preis. Die Auszeichnung wird im Rahmen des gleichnamigen Symposiums an junge Geowissenschaftlerinnen und Geowissenschaftler für eine herausragende wissenschaftliche Leistung vergeben. Die Preisträger/-innen 2014 sind Dr. Nadine Janetschke, Karolin Morawek und Dr. Jan Fischer.

EIN SENCKENBERGISCHER KLASSIKER: VORTAGSREIHEN UND THEMENABENDE

In Zeiten virtueller Kommunikation erfreuen sich die Vorträge in Frankfurt immer größerer Beliebtheit. Höhepunkte der Reihe „Planet 3.0 – Klima.Leben.Zukunft“ waren 2013 die drei Themenabende und die Vorträge „CO₂-Speicherung im Meeresboden – Chancen und Risiken“ mit Prof. Dr. Klaus Wallmann (GEOMAR – Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel) und „Brennendes Meereis: Methanhydrate – Klimakiller oder Zukunftsenergie?“ mit Prof. Dr. Gerhard Bohrmann (MARUM – Zentrum für marine Umweltwissenschaften, Bremen).

Auch die 2014er Vortragsreihe „Müssen wir wachsen? Antworten aus Natur, Wirtschaft und Gesellschaft“ setzte Akzente. Die Reihe

ging weit über naturwissenschaftliche Inhalte hinaus und regte zu aktuellen gesellschaftlichen Diskussionen an. 150 Gäste interessierten sich für den Themenabend „Wachstum und Natur – das Beispiel Frankfurt am Main“.

BIODIVERSITÄT UND KLIMA FORSCHUNGSZENTRUM

„Hereinspaziert!“ hieß es am 20. September bei BiK-F. Besucher waren eingeladen, sich einen Einblick zu verschaffen, was und wie hinter den Türen des BiK-F geforscht wird. Rund 250 Besucherinnen und Besucher folgten der Einladung und konnten sich im Wissenschaftsgarten mit Forschern/-innen unterhalten oder bei einer Führung unter anderem die Mesokosmenhalle besichtigen, die sonst für die Öffentlichkeit nicht zugänglich ist.

2014 verlieh die SGN zum ersten Mal den Senckenberg-Preis in zwei Kategorien: für Natur-Engagement und für Natur-Forschung. Die Preisträger Reinhold Messner (rechts) und Prof. C. Page Chamberlain zusammen mit Senckenberg-Präsidentin Dr. h. c. Beate Heraeus.

// The Senckenberg Prize was awarded for the first time in 2014. The famous Italian mountaineer Reinhold Messner (right) was the laureate in the nature involvement category. Californian geoscientist C. Page Chamberlain was awarded the Senckenberg Prize for scientific nature research.



// MEMBERS IN THE FOCAL POINT OF THE SENCKENBERG GESELLSCHAFT FÜR NATURFORSCHUNG

Without them, the SGN would not exist: involved citizens, interested students and fans of the museums – a total of 4,500 members, or as many as 7,000 including their family members, have joined the society. 2013 was a year of changes for them.

For the first time in 10 years, the annual membership fees were raised and the membership structure was adapted to new requirements – since time has not stood still at Senckenberg, either. Among others, a new family membership was introduced, and there are now more opportunities for discounts.

The offerings also continued to grow: the Natural History Museum in Frankfurt now offers several changing special exhibitions per year. The quality and quantity of the museum-educational programs has increased, and let us not forget: Since 2009, members also have free access to the Senckenberg Museum of Natural History in Görlitz and the exhibitions of the Senckenberg Natural History Collections Dresden in the Japanese Palais.

The progress continued in 2014: in order to reduce the use of paper and to save time and money, a large part of our correspondence was switched from traditional postal services to email. However, we did not forget our oldest and most faithful members – they still receive our classic newsletter. On July 2, 2014, the spotlight shone on special changes during the first membership information evening regarding the reconstruction of the Senckenberg property in Frankfurt. Director General Professor Volker Mosbrugger, Katrin Krüger of the architectural bureau Peter Kulka, Heinz Wionski of the State Office for Historical Preservation of the state of Hesse and Senckenberg's construction coordinator Gerd Mangel introduced the project and were available to field questions from the numerous interested members in attendance.

// A SENCKENBERGER FOREVER: PERMANENT MEMBERS

In 2013, Senckenberg was able to welcome Dr. Joost Runzheimer into the circle of permanent members, followed in 2014 by Dr. Andreas Plaas-Link and Dr. Daniela Favoccia. All three are "old" Frankfurters who wish to support Senckenberg. Thus, they joined the numerous supporters whose names can be found on the commemorative plaques in the museum's foyer.

// SENCKENBERG FRIENDS AND SENCKENBERG NIGHT

Approximately 200 Senckenberg Friends are among the supporters of Senckenberg, and from their midst the organizational team for the annual benefit gala "Senckenberg Night" is being recruited.

On November 9, 2013, this event took place under the motto "Precious Water." The auction of a nocturnal tour through the Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung Museum in Frankfurt with a subsequent overnight stay or an exclusive tour through the Frankfurt zoo under the guidance of the zoo's director, Professor Manfred Niekisch raised approximately 46,000 Euros.

On November 15, 2014, the professional mountaineer and extreme climber Stefan Glowacz was able to entice the visitors of the evening's event under the topic "Mountains – Limits and Passion" to donate a total of



Seit 2013 „Ewiges Mitglied“ Dr. Joost Runzheimer (rechts), hier im Gespräch mit Senckenberg-Generaldirektor Prof. Dr. Volker Mosbrugger.

// Eternal Member since 2013: Dr. Joost Runzheimer (right) together with Senckenberg Director General Professor Volker Mosbrugger in the Frankfurt museum's bird hall.

40.000 Euros. For the first time, the benefit gala was preceded by the award of the Senckenberg Prize, honoring special accomplishments in nature research and outstanding involvement for natural causes in this time of climate change and limited resources. The "Senckenberg Prize for Involvement in Nature" was awarded to extreme mountaineer and author Reinhold Messner. The "Senckenberg Prize for Nature Research" went to Professor C. Page Chamberlain of Stanford University, USA. Each prize is endowed with 10,000 Euros.

Since its inception, the "Senckenberg Night" has raised donations in the total amount of 400.300 Euros, and its organizers have every reason to be proud of this accomplishment.

// NOT FOR MEMBERS ONLY: EXCITING ACTIONS AROUND NATURE-RELATED TOPICS

Görlitz may be a small town, but it is home to a charming and varied natural history muse-

um, whose involved team keeps winning over its visitors with ever-changing highlights.

For example, in 2013 and 2014 the so-called "Humboldt Lectures" were held, featuring Nobel laureates Professor Peter Grünberg and Professor Klaus von Klitzing. The conferences "Basalt 2013" or "The Changing Environment" from April 3 to 5, 2014 attracted international guests. The award-winning television moderator Ranga Yogeshwar attended in March of 2014 for the awarding of the Meridian Nature Film Prize of Görlitz. The colleagues in Görlitz also support the up-and-coming scientific talent: since October 2014, they offer the new Masters Course "Biodiversity and Collection Management" in cooperation with the International Institute for Higher Education in Zittau.

Müncheberg is another tranquil little town, yet once a year a stream of visitors floods the Senckenberg German Entomological Institute (SDEI) on its "Open House Day." On September 12, 2014, visitors were able to enjoy a hands-on encounter with insects, for example hissing



cockroaches from Madagascar or giant millipedes from Africa. Children had the opportunity to build an earwig habitat for the garden, while adults could explore the world under the scanning electron microscope. In April 2014, the SDEI was ceremoniously handed over to the new director, Professor Dr. Thomas Schmitt. State secretary Dr. Martin Gorholt, the mayor of Müncheberg, Dr. Uta Barkusky and representatives of the Martin Luther University Halle-Wittenberg were among the attendees.

Nature research is also practiced in Gelnhausen near Frankfurt. During the “Open House Day” on July 6, 2014, 300 visitors took advantage of guided tours focusing on the research topics “Wildlife Genetics” and “Limnology.” Those who were curious to find out how DNA is extracted had the opportunity to try it for themselves on site. And culinary pleasures were not neglected, either: the wild boar sausages offered by the local butcher, served with homemade lingonberry mustard, were “simply sensational” according to the visitors.

Since 2008, the Senckenberg Natural History Museum in Frankfurt has hosted the annual panel discussion ProDiversity. In front of approximately 400 guests, top-level speakers from the fields of science, economy, culture and politics debate on the podium, covering such topics as “Higher, faster, farther – does nature know contentment?” On a regular basis, this event brings together entrepreneurs and teachers, students and business magnates, junior managers and pupils – making “ProDiversity” a series of events that pursues the goal to further the constructive exchange between schools, science, economy and society.

In 2013 and 2014, the Senckenberg Natural History Collections in Dresden again reached a wide audience with their program offerings. Be it the Family Days in the exhibitions, the “Long Night of Sciences” or the Dresden Midsummer Night – the events held something for everyone. One of the highlights was the Family Day at the Dresden airport in September 2014: 2,500 visitors attended the exhibition

“Biological Diversity” and gathered information on current and future projects at Senckenberg. In September 2013, the Japanese Palais hosted the “6th Dresden Meeting on Insect Phylogeny.” 121 participants from almost 20 countries engaged in a discussion of the systematics of the major groups of insects.

The Reichenbach Society, the supporting association of the Senckenberg Natural History Collections Dresden, finances the annual Hanns Bruno Geinitz Prize. This prize is awarded in the context of the eponymous symposium to young geoscientists for outstanding scientific accomplishments. The award winners in 2014 were Dr. Nadine Janetschke, Karolin Moraweck and Dr. Jan Fischer.

// A CLASSIC AT SENCKENBERG: LECTURE SERIES AND TOPICAL EVENINGS

In this time of virtual communication, the lectures in Frankfurt enjoy an ever-increasing popularity. Among the highlights of the series “Planet 3.0. Climate.Life.Future” in 2013 were the three topical evenings and the lectures “CO₂ storage in the ocean floor – opportunities and risks” with Professor Dr. Klaus Wallmann (GEOMAR – Helmholtz Center for

Ocean Research Kiel) and “Burning ocean ice: methane hydrate – a climate killer or energy for the future?” with Professor Dr. Gerhard Bohrmann (MARUM – Center for Marine Environmental Sciences, Bremen).

The 2014 lecture series “Do we have to grow? Answers from nature, science and society” was another trendsetter. The content of this series went far beyond natural science-related topics and stimulated discussions about current social themes. 150 interested guests attended the topical evening “Growth and nature – Frankfurt am Main as an example.”

// RESEARCH CENTER FOR BIODIVERSITY AND CLIMATE

“Come on in!” was the motto at the Research Center for Biodiversity and Climate (BiK-F) on September 20. Visitors were invited to gain an overview of the topics and methods of research behind the doors of the BiK-F. About 250 visitors accepted the invitation and were able to converse with researchers in the Science Garden or enjoy a guided tour through the mesocosm hall, which is usually not accessible to the public.



Silke Tomé betreut seit 2008 die Mitglieder der Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung. Die gebürtige Dresdnerin war nach dem Abitur mehrere Jahre als Assistentin in der Betrieblichen Gemeinschaftsverpflegung und anschließend als Personalverantwortliche in der Commerzbank Arena Frankfurt tätig. Neben der Mitgliederbetreuung obliegt Frau Tomé seit Dezember 2009 die Interne Kommunikation bei Senckenberg.

// **Silke Tomé** has been responsible for membership relations at Senckenberg since 2008. Born in Dresden, where she passed her university entrance exams, she worked for many years as a Regional Management Assistant at the Betriebliche Gemeinschaftsverpflegung. From there she took up a position as HR Manager at the Commerzbank Arena in Frankfurt. In addition to her membership relations work, she took over Internal Communications at Senckenberg in 2009.



Der „Spatenstich“ zum feierlichen Beginn der Umbaumaßnahmen am Frankfurter Standort wurde prominent begangen (von links): Dr. Wolfgang Grünbein, Prof. Peter Kulka, Dr. Kosta Schopow, Frankfurts Oberbürgermeister Peter Feldmann, der Hessische Ministerpräsident Volker Bouffier, Dr. h. c. Beate Heraeus, Prof. Dr. Dr. h. c. Volker Mosbrugger, Prof. Dr. Werner Müller-Esterl.

// The official start of the reconstruction of Senckenberg buildings in Frankfurt involved a number of notables: from left to right, Dr. Wolfgang Grünbein, Prof. Peter Kulka, Dr. Kosta Schopow, Frankfurt mayor Peter Feldmann, the prime minister of Hesse Volker Bouffier, Dr. Beate Heraeus, Prof. Dr. Dr. h. c. Volker Mosbrugger, Prof. Dr. Werner Müller-Esterl.



Meeresbiologe Prof. Dr. Michael Türkay (im Bild) und Arachnologe Dr. Peter Jäger waren die ersten beiden Wissenschaftler im Porträt.
// Marine biologist Michael Türkay (this picture) and arachnologist Peter Jäger were the first two scientists to be portrayed.

ÖFFENTLICHKEITSWIRKSAM – DIE SENCKENBERG-KOMMUNIKATION

Die Außendarstellung von Senckenberg hat auch in den Jahren 2013/14 für großes Echo gesorgt. Ob „klassische“ Pressearbeit, innovative PR-Formate oder engagierte Marketingmaßnahmen: Die Kommunikation kam an.

NACH WIE VOR DAS MITTEL DER WAHL: PRESSEARBEIT

Mit Pressemeldungen zu wissenschaftlichen Themen erreicht Senckenberg nach wie vor die größte Anzahl von Menschen. Und immer noch sind es die Printmedien, durch die die größte Resonanz erzielt wird: 2014 erschienen jeden Tag im Schnitt mehr als 30 Zeitungs- und Zeitschriftenartikel, in denen von Senckenberg die Rede war. Sehr deutlich war zu merken, dass im Evaluierungsjahr 2013 viele

der Wissenschaftler nicht ganz so viel Zeit zum Forschen und Publizieren hatten, was sich dann auch auf die Anzahl der verschickten Pressemeldungen auswirkte.

INNOVATIVE FORMATE: WISSENSCHAFTLERPORTRÄTS UND JOURNALISTENSTAMMTISCH

Forschung wird lebendig, wenn sie mit Menschen verknüpft ist. Um wissenschaftlichen

Themen im Wortsinne ein Gesicht zu geben, wurde mit den Wissenschaftlerporträts 2014 ein neues Format aufgelegt. Senckenberg-Forscherinnen und -Forscher stellen Pressevertretern nicht nur ihre Arbeitsgebiete und -themen, sondern auch sich selbst vor – ein Angebot, das von den Journalisten hervorragend aufgenommen wird.

Senckenberg in Frankfurt baut um. Eingriffe in das äußere Erscheinungsbild der historischen Gebäude im Senckenberg-Areal sind dabei unvermeidbar. So behutsam diese auch sein mögen – es entspannt sich eine Diskussion um die notwendigen Veränderungen. Senckenberg reagiert auf die vorgebrachte Kritik mit Offenheit und Transparenz: Mehrfach im Jahr werden „Journalistenstammtische“ veranstaltet, um über aktuelle Entwicklungen bei den Umbaumaßnahmen zu informieren und Baustellenbegehungen anzubieten.

MARKETING MIT NEUEM FOKUS

In den letzten Jahren hat Senckenberg in Frankfurt mehrere große Sonderausstellungen in der Wolfgang-Steubing-Halle gezeigt. Durch einen Marketing-mix von Plakaten, Flyern, Anzeigen und vielem mehr wurde für die Ausstellungen geworben. Anfang 2014 wurde die Halle im Zuge der Umbauarbeiten am Frankfurter Standort abgerissen. Als vorübergehender Ersatz wurde der ehemalige Festsaal als neuer Raum für Sonderausstellungen eingerichtet und in „Wolfgang-Steubing-Saal“ umbenannt, nun allerdings mit deutlich weniger Platz als in der Halle. Die dort gezeigten Ausstellungen sind also kleiner. Für das Marketing bedeutet dies etwas Freiraum, sich auch auf andere Aufgaben konzentrieren zu können, insbesondere Mitgliederwerbung sowie Marketing der museumspädagogischen Angebote. Dies sind Schwerpunkte, die auch in Zukunft einen neuen Fokus bilden werden.

Für die Werbung neuer Mitglieder entwickelte die Marketinggruppe eine neue Grafik.

// In order to attract new members, the marketing group developed new visuals.



// EFFECTIVE PUBLICITY – THE SENCKENBERG COMMUNICATION

Senckenberg's public image continued to generate a large echo in the years 2013/2014. Whether "classic" public relations work, innovative PR formats or involved marketing measures: the communication hit the spot.

// STILL THE MEASURE OF CHOICE: PUBLIC RELATIONS WORK

With its press releases concerning scientific topics, Senckenberg continues to reach its largest audiences. And it is still the printed media that generate the largest resonance: in 2014, a daily average of more than 30 newspaper and journal articles appeared that contained references to Senckenberg. It became quite apparent that during the evaluation year of 2013, many scientists had less time to dedicate to research and publications, which had a noticeable effect on the number of published press releases.

// INNOVATIVE FORMATS: PORTRAITS OF SCIENTISTS AND THE JOURNALISTS' ROUND TABLE

WISSENSCHAFTSJAHRE

Seit 2012 beteiligt sich die Senckenberg-Kommunikationsabteilung besonders aktiv an den vom Bundesministerium für Bildung und Forschung BMBF ausgerufenen Wissenschaftsjahren. Das Thema 2013 war „Die Demografische Chance“. Senckenberg organisierte vor allem ein museumspädagogisches Begleitprogramm für eine Wanderausstellung zu diesem Thema, die von der Leibniz-Gemeinschaft organisiert wurde. 2014 lautete das Motto „Digitale Gesellschaft“. Mit „Das Museum von Babel“, unterstützt vom BMBF und der Leibniz-Gemeinschaft, veranstaltete Senckenberg hierzu einen Fachkongress zum Thema „Digitalisierung in Museen und Sammlungen“, an dem knapp 200 Fachleute teilnahmen.

Research comes to life when there is a human connection. In order to literally "put a face" on scientific topics, Senckenberg started a new format with its scientist portraits in 2014. Senckenberg scientists not only explain their research fields and topics to members of the press, they also give a personal introduction – an offer that has been very well received by the journalists.

Senckenberg in Frankfurt is remodeling. In the course of this work, an impact on the external appearance of the historical buildings in the Senckenberg complex is unavoidable. Although handled with the utmost care, this led to a discussion regarding the necessary modifications. Senckenberg responded to the criticism in an open and transparent manner: several times a year, a "journalists' round table" is held in order to pass on information

about the current developments in the remodeling project and to offer on-site inspections of the construction area.

// MARKETING WITH A NEW FOCUS

In recent years, Senckenberg put on several large special exhibitions in the Wolfgang-Steubing Hall. These exhibitions were advertised with a "marketing mix," consisting of posters, flyers, ads and other means. In early 2014, the exhibition hall was torn down in the context of the remodeling work at the Frankfurt location. The former ceremonial hall was furnished as the temporary new quarters for special exhibitions and renamed "Wolfgang-Steubing Room" – albeit now offering a significantly smaller venue than the old hall. The exhibitions on display are therefore smaller. For the marketing, this means a certain amount of leeway that allows to concentrate on other tasks, as well – in particular, membership recruitment and marketing of the museum's educational offers. These are key areas that will continue to be focal points in the coming years.

// SCIENCE YEARS

Since 2012, the Senckenberg department of communication has been actively participating in the so-called "Science Years" proclaimed



Im Jahr 2014 organisierte Senckenberg eine Konferenz zum Thema Digitalisierung in Museen und Sammlungen: „Das Museum von Babel“.

// In 2014, Senckenberg organised a conference on digitisation in museums and collections: The Museum of Babel.

by the Federal Ministry of Education and Research (BMBF). The topic in 2013 was "The Demographic Opportunity." Senckenberg emphasized the organization of a museum-educational support program for a traveling exhibition concerning this topic, which was put on by the Leibniz Association. The motto in 2014 was "The Digital Society." Under the heading "The Museum of Babel," Senckenberg, with the support of the BMBF and the Leibniz Association, put on a specialist conference entitled "Digitization in Museums and Collections," which was attended by almost 200 experts.



Dr. Sören Dürr leitet seit 1.7.2009 den Stab Kommunikation der Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung. Der gebürtige Hamburger hat in Hamburg und Tübingen Geologie studiert; nach seiner Promotion über ein Sedimentbecken in Tibet ging er an ein Graduiertenkolleg nach Würzburg und forschte an Gneisen und Schiefern in Namibia. Es folgten drei Jahre als Erdölgeologe in Stavanger in Norwegen, bevor er 1999 ein Angebot der Deutschen Forschungsgemeinschaft in Bonn annahm. Dort war er bis 2009 zuständig für die Forschungsförderung in der Geologie und Paläontologie.

// **Dr. Sören Dürr** has headed the Communications Department at Senckenberg since 1 July 2009. Born in Hamburg, he studied geology in Hamburg and Tübingen. After finishing his Ph. D. on a sediment basin in Tibet, he joined a post graduate programme in Würzburg and conducted research on gneiss and slate deposits in Namibia. Dürr then spent three years as an hydrocarbon geologist in Stavanger, Norway, before accepting an appointment with the German Research Foundation (DFG) in Bonn in 1999, where he was responsible for funding research in geology and palaeontology.

SENCKENBERG-PUBLIKATIONEN 2013–2014

Die Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung veröffentlicht verschiedene Publikationsreihen. Folgende Bände oder Titel wurden in den Jahren 2013 und 2014 publiziert. Weitere Informationen zu den einzelnen wissenschaftlichen Zeitschriften und Publikationsreihen sowie zu den Bezugsmöglichkeiten und dem Schriftentausch finden Sie auf unserer Website www.senckenberg.de unter „Publikationen“.

// SENCKENBERG PUBLICATIONS 2013–2014
The Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung publishes a variety of series. The following list summarizes the volumes and titles published in 2013 and 2014. Further information about the publications can be found at www.senckenberg.de.

WISSENSCHAFTLICHE ZEITSCHRIFTEN // SCIENTIFIC JOURNALS

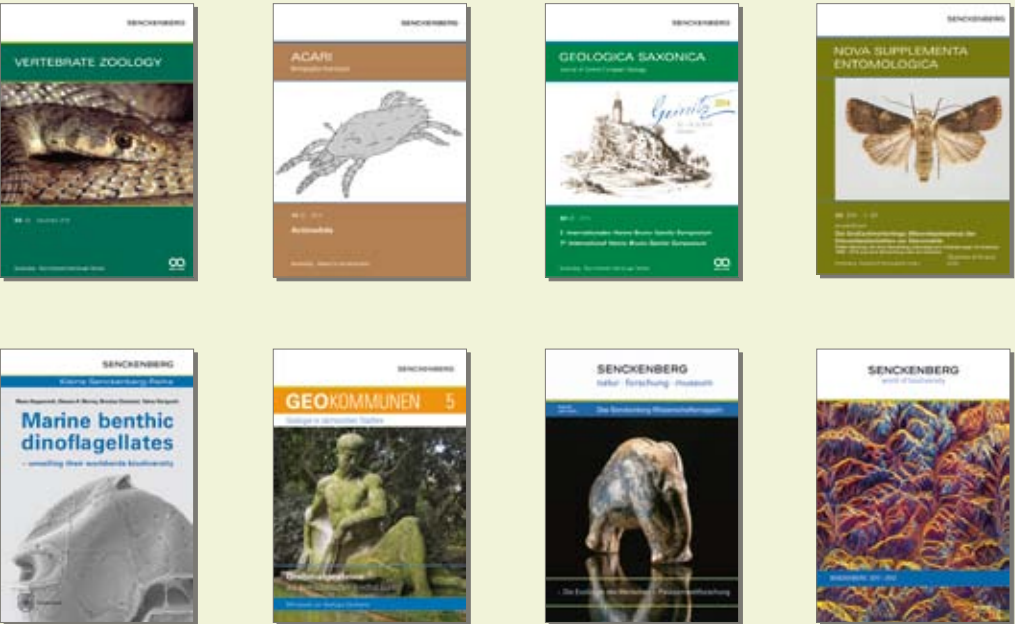
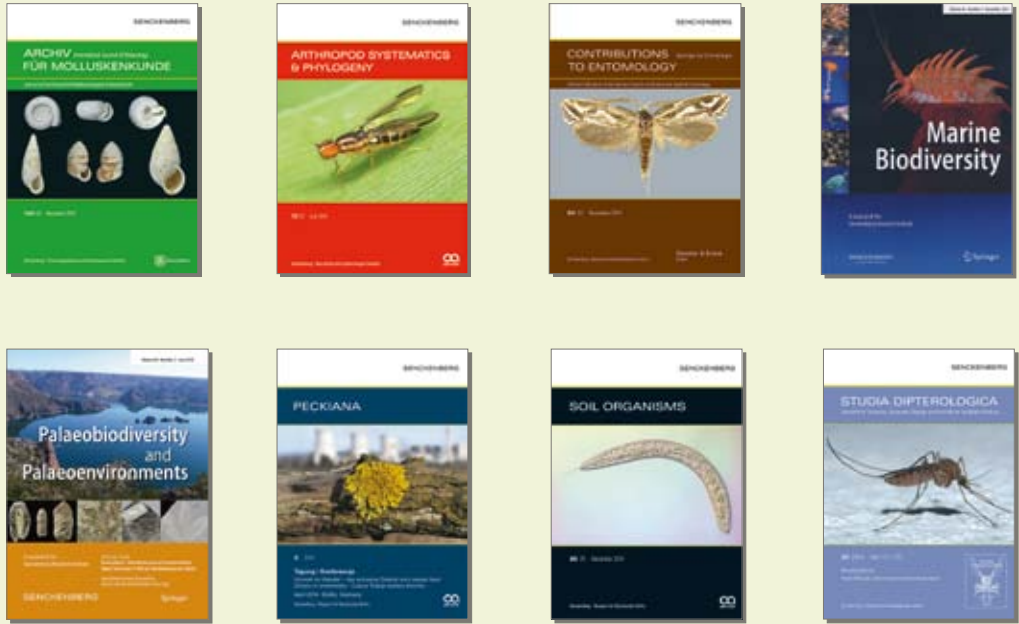
- *Archiv für Molluskenkunde*, Volume 142 (1–2), 143 (1–2), Dr. Ronald Janssen (Editor-in-Chief)
- *Arthropod Systematics & Phylogeny*, Volume 71 (1–3), 72 (1–3), Dr. Klaus-Dieter Klass (Editor-in-Chief)
- *Contributions to Entomology – Beiträge zur Entomologie*, Volume 63 (1–2), 64 (1–2), Dr. Eckhard K. Groll (Assistant Editor)
- *Marine Biodiversity*, Volume 43 (1–4), 44 (1–4), Prof. Dr. Pedro Martínez-Arbizu (Editor-in-Chief)

- *Palaeobiodiversity and Palaeoenvironments*, Volume 93 (1–4), 94 (1–4), darunter 4 Sonderhefte, Dr. Peter Königshof (Editor-in-Chief)
- *Peckiana*, Volume 9, Prof. Dr. Willi Xylander (Editor-in-Chief)
- *Soil Organisms*, Volume 85 (1–3), 86 (1–3), Prof. Dr. Willi Xylander (Editor-in-Chief)
- *Studia dipterologica*, Volume 19 (1–2), 20 (1–2), Dr. Frank Menzel, John Kramer, Dr. Andreas Stark (Editors), Dr. Frank Menzel (Editor-in-Chief)
- *Vertebrate Zoology*, Volume 63 (1–3), 64 (1–3), Dr. Axel Zarske (Editor-in-Chief)
- *ACARI – Bibliographia Acarologica*, Volume 13 (1–3), 14 (1–3), Dr. Axel Christian (Editor-in-Chief)
- *Geologica Saxonica*, Volume 59, 60/1, 60/2, Dr. Jan-Michael Lange (Editor-in-Chief)

- *Nova Supplementa Entomologica*, Volume 23, 24, Dr. Eckhard K. Groll (Assistant Editor)
 - *Kleine Senckenberg-Reihe*, 53, 54, Prof. Dr. Dr. h.c. Volker Mosbrugger (Publisher)
 - *Miniaturen zur Geologie Sachsens: Geokommunen – Geologie in sächsischen Städten*, Heft 5, Dr. Jan-Michael Lange (Editor-in-Chief)
 - *Senckenberg – natur • forschung • museum*, Band 143 (1–12), 144 (Hefte 1–12), Prof. Dr. Dr. h.c. Volker Mosbrugger, Dr. h.c. Beate Heraeus (Publisher), Thorsten Wenzel (Editor-in-Chief)
 - *Senckenberg 2011–2012*, Prof. Dr. Dr. h.c. Volker Mosbrugger (Publisher), Dr. Sören Dürr (Editor-in-Chief)
- POPULÄRWISSENSCHAFTLICHE PUBLIKATIONEN
// POPULAR SCIENTIFIC PUBLICATIONS**
- WISSENSCHAFTLICHE MONOGRAFIEN UND BIBLIOGRAFIEN
// SCIENTIFIC MONOGRAPHS AND BIBLIOGRAPHIES**
- JAHRESBERICHT
// ANNUAL REPORT**

Einige Titelseiten der 2013 und 2014 erschienenen Senckenberg-Publikationen.

// A selection of front pages of Senckenberg publications in 2013 and 2014.



LISTE DER
DRITTMITTELPROJEKTE

PROJEKTE MIT AUSGABEN IN 2013 UND 2014 VON MEHR ALS € 100.000,
DIE VON EXTERNEN GELDGEBERN GEFÖRDERT WURDEN
// LIST OF PROJECTS WITH EXPENDITURES IN 2013 AND 2014
OF MORE THAN € 100.000

Projekttitel // Project Title
Core Project 2: Exploratories for large-scale
and long-term functional biodiversity research –
The Local Management Teams

Projektleiter // Principal Investigator
Prof. Dr. Markus Fischer (Senckenberg Biodiversität
und Klima Forschungszentrum)

Förderer // Funding Entity
DFG-Schwerpunktprogramm

Ausgaben // Expenditures
725.511,12

Projekttitel // Project Title
Genetische Analyse von Katzenhaarproben zur
Ermittlung der Siedlungsdichte der Wildkatze
(Felis silvestris) im Rheingau-Taunus-Kreis
(Art des Anhangs IV der FFH-Richtlinie)

Projektleiter // Principal Investigator
Prof. Dr. Peter Haase; Dr. Carsten Nowak (Senckenberg
Forschungsinstitut und Naturmuseum Frankfurt)

Förderer // Funding Entity
Hessen-Forst FENA

Ausgaben // Expenditures
575.586,57

Projekttitel // Project Title
The role of culture in early expansions of humans
(ROCEEH)

Projektleiter // Principal Investigator
Prof. Dr. Nicholas J. Conard (Senckenberg Centre for
Human Evolution and Palaeoenvironment Tübingen)

Förderer // Funding Entity
Heidelberger Akademie der Wissenschaften

Ausgaben // Expenditures
562.853,40

Projekttitel // Project Title
Core Project 1: Exploratories for large-scale and long-term
functional biodiversity research

Projektleiter // Principal Investigator
Prof. Dr. Markus Fischer
(Senckenberg Forschungsinstitut und
Naturmuseum Frankfurt)

Förderer // Funding Entity
DFG-Schwerpunktprogramm

Ausgaben // Expenditures
490.820,03

Projekttitel // Project Title
Nachwuchsgruppe Molekulare Taxonomie
mariner Organismen II

Projektleiter // Principal Investigator
Dr. Michael Raupach (Senckenberg am Meer
Wilhelmshaven)

Förderer // Funding Entity
BMBF

Ausgaben // Expenditures
427.725,75

Projekttitel // Project Title
Inferring patterns of ongoing recolonization
of Central Europe by elusive, large
carnivores using novel SNP markersystems
for noninvasive samples

Projektleiter // Principal Investigator
Dr. Carsten Nowak (Senckenberg Forschungsinstitut
und Naturmuseum Frankfurt)

Förderer // Funding Entity
Leibniz-Gemeinschaft

Ausgaben // Expenditures
364.406,60

Projekttitel // Project Title
Edaphobase – Informationssystem, Daten-Repository,
Daten-Infrastruktur und Service-Plattform für die
Bodenzoologie

Projektleiter // Principal Investigator
Dr. David Russell; Prof. Dr. Willi Xylander
(Senckenberg Museum für Naturkunde Görlitz)

Förderer // Funding Entity
BMBF

Ausgaben // Expenditures
353.433,05

Projekttitel // Project Title
Molekulare Taxonomie mariner Organismen

Projektleiter // Principal Investigator
Prof. Dr. Pedro Martinez Arbizu; Dr. Michael Raupach
(Senckenberg am Meer Wilhelmshaven)

Förderer // Funding Entity
BMBF

Ausgaben // Expenditures
278.530,67

Projekttitel // Project Title
ProLOEWE-Büro für Öffentlichkeitsarbeit der
LOEWE-Forschungsvorhaben

Projektleiter // Principal Investigator
Dörte Florack (Senckenberg Forschungsinstitut
und Naturmuseum Frankfurt)

Förderer // Funding Entity
Forschungsvorhaben der hessischen LOEWE-Initiative

Ausgaben // Expenditures
248.767,04

Projekttitel // Project Title
GBIF Informationssystem Bodenzoologie

Projektleiter // Principal Investigator
Dr. David Russell; Prof. Dr. Willi Xylander (Senckenberg
Museum für Naturkunde Görlitz)

Förderer // Funding Entity
BMBF

Ausgaben // Expenditures
205.433,08

Projekttitel // Project Title
Begleitprogramm Wanderausstellung “Zukunft leben:
Die demografische Chance”

Projektleiter // Principal Investigator
Dr. Soren Dürr (Senckenberg Forschungsinstitut und
Naturmuseum Frankfurt)

Förderer // Funding Entity
BMBF

Ausgaben // Expenditures
178.556,17

Projekttitel // Project Title
Biodiversity of the Red Sea Coast of Kingdom
of Saudi-Arabia

Projektleiter // Principal Investigator
Prof. Dr. Michael Türkay
(Senckenberg Forschungsinstitut und
Naturmuseum Frankfurt)

Förderer // Funding Entity
King Abdul Aziz University (KAU), Jeddah, KSA

Ausgaben // Expenditures
173.418,37

Projekttitel // Project Title
SD4 MARUM

Projektleiter // Principal Investigator
Dr. Alexander Bartholomae (Senckenberg am
Meer Wilhelmshaven)

Förderer // Funding Entity
Universität Bremen MARUM

Ausgaben // Expenditures
146.465,97

Projekttitel // Project Title
Gemeinsam Natur erleben – interkultureller Austausch

Projektleiter // Principal Investigator
Anne Marie Rahn (Senckenberg Forschungsinstitut
und Naturmuseum Frankfurt)

Förderer // Funding Entity
Stiftung Flughafen Frankfurt/Main

Ausgaben // Expenditures
136.074,60

Projekttitel // Project Title <i>Integrative Pilzforschung (IPF)</i>	Förderer // Funding Entity <i>Max-Planck-Institut</i>
Projektleiter // Principal Investigator <i>Prof. Dr. Marco Thines (Senckenberg Biodiversität und Klima Forschungszentrum)</i>	Ausgaben // Expenditures 125.008,05
Förderer // Funding Entity <i>Forschungsvorhaben der hessischen LOEWE-Initiative</i>	Projekttitel // Project Title <i>Umwelt im Wandel – das “Schwarze Dreieck” wird wieder bunt</i>
Ausgaben // Expenditures 133.444,67	Projektleiter // Principal Investigator <i>Dr. Voker Otte; Ulrike Beck (Senckenberg Museum für Naturkunde Görlitz)</i>
Projekttitel // Project Title <i>UNDESERT: Understanding and combating desertification to mitigate its impact on ecosystem services</i>	Förderer // Funding Entity <i>EU</i>
Projektleiter // Principal Investigator <i>Prof. Dr. Georg Zizka; Dr. Stefan Dressler; Dr. Thomas Janßen; Dr. Marco Schmidt (Senckenberg Forschungsinstitut und Naturmuseum Frankfurt)</i>	Ausgaben // Expenditures 121.673,61
Förderer // Funding Entity <i>FP7 Europäische Kommission</i>	Projekttitel // Project Title <i>Entwicklung neuer Strategien zur Optimierung von Fließgewässer-Renaturierungsmaßnahmen und ihrer Erfolgskontrolle</i>
Ausgaben // Expenditures 130.248,93	Projektleiter // Principal Investigator <i>Prof. Dr. Peter Haase (Senckenberg Forschungsinstitut und Naturmuseum Frankfurt)</i>
Projekttitel // Project Title <i>Verbundvorhaben GBIF-D: Kompetenzzentren innovativer Datenmobilisierung – Teilprojekt 5: Informationsvernetzung und langfristige Qualitätssicherung für marine Sammlungsdaten</i>	Förderer // Funding Entity <i>UBA</i>
Projektleiter // Principal Investigator <i>Prof. Dr. Michael Türkay (Senckenberg Forschungsinstitut und Naturmuseum Frankfurt)</i>	Ausgaben // Expenditures 121.535,84
Förderer // Funding Entity <i>BMBF</i>	Projekttitel // Project Title <i>Zoologische Untersuchungen in hessischen Naturwaldreservaten</i>
Ausgaben // Expenditures 127.441,68	Projektleiter // Principal Investigator <i>Dr. Jens-Peter Kopelke (Senckenberg Forschungsinstitut und Naturmuseum Frankfurt)</i>
Projekttitel // Project Title <i>Biotopkartierung der Stadt Frankfurt am Main (seit 1985, fortlaufend)</i>	Förderer // Funding Entity <i>Land Hessen</i>
Projektleiter // Principal Investigator <i>Prof. Dr. Georg Zizka (Senckenberg Forschungsinstitut und Naturmuseum Frankfurt)</i>	Ausgaben // Expenditures 119.236,20
Förderer // Funding Entity <i>Stadt Frankfurt am Main</i>	Projekttitel // Project Title <i>PaDeMoS, Globaler Wandel in Weideländern des Tibetischen Hochlandes, TP 1 – Pollen</i>
Ausgaben // Expenditures 125.278,75	Projektleiter // Principal Investigator <i>Prof. Dr. Dieter Uhl; Prof. Dr. Dr. h. c. Volker Mosbrugger (Senckenberg Forschungsinstitut und Naturmuseum Frankfurt)</i>
Projekttitel // Project Title <i>Humanethologisches Filmarchiv (HEFA)</i>	Förderer // Funding Entity <i>BMBF</i>
Projektleiter // Principal Investigator <i>Prof. Dr. Friedemann Schrenk (Senckenberg Forschungs-institut und Naturmuseum Frankfurt)</i>	Ausgaben // Expenditures 118.511,94

Projekttitel // Project Title <i>Vorkommen und Vektorkompetenz von Stechmücken als Überträger von Arboviren in Deutschland</i>	Förderer // Funding Entity <i>DFG-Einzelförderung</i>
Projektleiter // Principal Investigator <i>Prof. Dr. Sven Klimpel (Senckenberg Biodiversität und Klima Forschungszentrum)</i>	Ausgaben // Expenditures 101.591,59
Förderer // Funding Entity <i>Leibniz-Gemeinschaft (SAW-Verfahren)</i>	Projekttitel // Project Title <i>International Multidisciplinary Parasitology and Vector Biology (IMPact-Vector)</i>
Ausgaben // Expenditures 117.527,59	Projektleiter // Principal Investigator <i>Prof. Dr. Sven Klimpel (Senckenberg Biodiversität und Klima Forschungszentrum)</i>
Projekttitel // Project Title <i>DNA-Sequenzierungen der Sonne – Fahrt SO205 Mangan</i>	Förderer // Funding Entity <i>Leibniz-Gemeinschaft (SAW-Verfahren)</i>
Projektleiter // Principal Investigator <i>Prof. Dr. Pedro Martínez Arbizu (Senckenberg am Meer Wilhelmshaven)</i>	Ausgaben // Expenditures 100.285,35
Förderer // Funding Entity <i>BGR</i>	Projekttitel // Project Title <i>German Barcode of Life Teilprojekt 4: Bodenfauna</i>
Ausgaben // Expenditures 117.394,53	Projektleiter // Principal Investigator <i>Prof. Dr. Willi Xylander; Dr. Karin Hohberg; Dr. Ulrich Burkhardt (Senckenberg Museum für Naturkunde Görlitz)</i>
Projekttitel // Project Title <i>Beschaffung hochwertiger wissenschaftlicher Geräte und Sonderanfertigungen für die Forschung am SDEI, Münchenberg</i>	Förderer // Funding Entity <i>BMBF</i>
Projektleiter // Principal Investigator <i>Dr. Stephan M. Blank; Prof. Dr. Thomas Schmitt (Sencken-berg Deutsches Entomologisches Institut Münchenberg)</i>	Ausgaben // Expenditures 100.219,49
Förderer // Funding Entity <i>EU</i>	Projekttitel // Project Title <i>The Swedish Nematinae (Hymenoptera, Tenthredinidae, except for Nematina) // Svenska Nematinae (Hymenoptera, Tenthredinidae) förutom Nematina-gruppen</i>
Ausgaben // Expenditures 116.050,26	Projektleiter // Principal Investigator <i>Dr. Andreas Taege (Senckenberg Deutsches Entomologisches Institut Münchenberg)</i>
Projekttitel // Project Title <i>The Swedish Nematinae (Hymenoptera, Tenthredinidae, except for Nematina) // Svenska Nematinae (Hymenoptera, Tenthredinidae) förutom Nematina-gruppen</i>	Förderer // Funding Entity <i>Svenska artprojektet (Swedish Taxonomy Initiative)</i>
Projektleiter // Principal Investigator <i>Dr. Andreas Taege (Senckenberg Deutsches Entomologisches Institut Münchenberg)</i>	Ausgaben // Expenditures 107.430,49
Förderer // Funding Entity <i>Svenska artprojektet (Swedish Taxonomy Initiative)</i>	Projekttitel // Project Title <i>Finger prints of the Gulf stream intensity in the Cenozoic – A view on continental climate and biodiversity on both sides of the Atlantic Ocean</i>
Ausgaben // Expenditures 107.430,49	Projektleiter // Principal Investigator <i>Prof. Dr. Thomas Hickler (Senckenberg Biodiversität und Klima Forschungszentrum)</i>

ORGANE DER SENCKENBERG GESELLSCHAFT FÜR NATURFORSCHUNG

// ORGANS OF THE SENCKENBERG GESELLSCHAFT FÜR NATURFORSCHUNG

gemäß der neuen Satzung der Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung, die am 11. September 2013 in Kraft getreten ist
// according to the latest version of the statute of the Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung valid as of 11 September 2013
(Stand 1.4.2015 // as of April 1, 2015).

EHRENPRÄSIDENT // HONORARY PRESIDENT

Prof. h.c. Wolfgang Strutz

DIREKTORIUM // BOARD OF DIRECTORS

Prof. Dr. Dr. h.c. Volker Mosbrugger	Prof. Dr. Andreas Mulch	Prof. Dr. h.c. Rolf Pfrengle	Prof. Dr. Katrin Böhning-Gaese
Generaldirektor // Director General	Stellvertretender Generaldirektor	Administrativer Direktor	Prof. Dr. Uwe Fritz
	// Vice Director General	// Administrative Director	PD Dr. Ingrid Kröncke

PRÄSIDIALAUSSCHUSS // EXECUTIVE COMMITTEE OF THE SUPERVISORY BOARD

Dr. h.c. Beate Heraeus	Dr. Werner Brandt	Bernd Loewen	Dr. Angelika Willms-Herget
Präsidentin // President	Carsten Kratz	Anja Steinhofer-Adam	

VERWALTUNGSRAT // ADMINISTRATIVE BOARD

<i>Wahlmitglieder // elected members</i>	Dr. Kosta Schopow	<i>Nachrichtliche Amtsmitglieder</i>	<i>Direktorium der SGN</i>
Dr. Holger Alfes	Prof. Dr. Manfred Schubert-Zsilavecz	<i>// delegates (informational status)</i>	<i>// Board of Directors</i>
Dr. Werner Brandt		Dr. Barbara Hartung	(siehe unter Direktorium)
Dr. h.c. Beate Heraeus	Prof. Dr. Rudolf Steinberg	Dr. Claudia Herok	(// see Board of Directors)
Carsten Kratz		Bianca Kizina	
Prof. Dr. h.c. Klaus-Dieter Lehmann	<i>Amtsmitglieder // delegates</i>		
Bernd Loewen	Anja Steinhofer-Adam	<i>Gäste // guests</i>	
Emmerich Müller	Marco Keser	Prof. Dr. Michael Wink	
Prof. Dr. Manfred Niekisch	Christoph Meier	Prof. h.c. Wolfgang Strutz	
Prof. Dr. Heinz Riesenhuber	Angelika Willms-Herget		
Dietmar Schmid	Prof. Dr. Felix Semmelroth		

WISSENSCHAFTLICHER BEIRAT // SCIENTIFIC ADVISORY BOARD

<i>Wahlmitglieder // elected members</i>	Prof. Dr. Miguel Vences	<i>Kooptierte Mitglieder</i>	Prof. Dr. Horst Kurt Schmincke
Prof. Dr. Michael Wink	Prof. Dr. Ursula Wittwer-Backofen	<i>// co-opt members</i>	Prof. Dr. Volker Storch
Vorsitz // Chair	Prof. Dr. Patricia Burkhardt-Holm	Prof. Dr. Christian Koeberl	Prof. Dr. Rüdiger Wehner
	Prof. Dr. Martin Claussen	Prof. Dr. Thijs van Kolschoten	
Prof. Dr. Antje Boetius	Prof. Dr. Christian Koerner	Prof. Dr. Hans-Jürg Kuhn	
Prof. Dr. Joachim Kadereit	Prof. Dr. Hans-Joachim Poethke	Prof. Dr. Karl Eduard Linsenmair	
Prof. Dr. Simone Sommer	Prof. Dr. Joern Thiede	Prof. Dr. Wulf Schiefenhövel	

WISSENSCHAFTSAUSSCHUSS // SCIENTIFIC COMITTEE

Dr. Eberhard Schindler	Prof. Dr. Uwe Fritz	Dr. Gerald Mayr	<i>Kooptierte Mitglieder</i>
1. Vorsitzender // Chair	Dr. Bernd Herkner	Prof. Dr. Volker Mosbrugger	<i>// co-opt members</i>
	PD Dr. Mona Hoppenrath	Prof. Dr. Andreas Mulch	Prof. Dr. Madeleine Böhme
Prof. Dr. Peter Haase	Dr. Peter Jäger	Dr. Christiane Ritz	Dr. Sören Dürr
2. Vorsitzender // Vice Chair	Prof. Dr. Ralf-Dietrich Kahlke	Dr. Stephan Schaal	Felicitas Hoppeler
	Dr. Gunther Köhler	Prof. Dr. Thomas Schmitt	Dr. Tobias Schneck
Prof. Dr. Hermann Ansorge	PD Dr. Ingrid Kröncke	Prof. Dr. Dieter Uhl	
Dr. Stephan Blank	Dr. Ottmar Kullmer	PD Dr. Karsten Wesche	
Prof. Dr. Katrin Böhning-Gaese	Dr. Lutz Kunzmann	Prof. Dr. Willi Xylander	
Dr. Dieter Fiege	Prof. Dr. Ulf Linnemann	Dr. Jutta Zipfel	
Prof. Dr. André Freiwald	Prof. Dr. Pedro Martínez-Arbizu	Prof. Dr. Georg Zizka	

KURATORIUM // BOARD OF TRUSTEES

Volker Bouffier	Dr. Hans-Paul Bürkner	Dr. Karl-Ludwig Kley	Prof. Dr. Martin Roth
Vorsitzender // Chair	Olaf Cunitz	Holger Kneisel	Dr. h.c. Petra Roth
	Werner D’Inka	Roland Koch	Prof. Markus Schächter
Friedrich von Metzler	Dr. Susanne Eickemeier	John C. Kornblum	Dr. Manfred Spindler
Stv. Vorsitzender // Vice Chair	Peter Feldmann	Prof. Dr. h.c. Klaus-Peter Müller	Prof. Dr. Jürgen Stark
	Dr. Thomas Gauß	Dr. Auguste Prinzessin von Bayern	Wolfgang Steubing
Thomas Bellut	Sen. E. h. Prof. Carlo Giersch	Kathrin Quandt	Prof. Dr. h.c. Dieter Stolte
Axel Benkner	Dirk Hinkel	Dr. Lutz Raettig	Hans-Joachim Tonnellier
Detlef Braun	Barbara Ischinger	Dr. Wolfgang Reitzle	Prof. Dr. Birgitta Wolff
Hans-Dieter Brenner	Dr. Jochen Keysberg		Prof. Dr. Alexander Zehnder
Dr. h.c. Josef Buchmann	Wolfgang Kirsch	Björn H. Robens	



Impressum

// Imprint

Herausgeber: Prof. Dr. Dr. h. c. Volker Mosbrugger,
Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung,
Senckenberganlage 25, 60325 Frankfurt am Main, Deutschland

Verantwortliche Redakteure: Dr. Sören Dürr, Thorsten Wenzel,
Senckenberg Forschungsinstitut und Naturmuseum Frankfurt

Copyright Fotos:
Titel // Title NASA; P. 10, 11 Camille Moreau & Huw Griffiths, Image © BAS;
P. 12, 13 NASA; P. 16 links // left Christian Kutzscher, rechts // right
Dr. Andreas Taeger; P. 17 Christian Kutzscher; P. 24, 25 NASA; P. 37 Dr. Olaf Tietz;
P. 38 oben // upper Volker Hampe, unten // lower Astrid König;
P. 40 Ricarda Lehmitz; P. 42, 43 Fotolia; P. 45 Maler: C. C. Flerov, Privatbesitz
// Artist: C. C. Flerov, Privately owned; P. 46 T. Korn, Grafik // Graphic: E. Haase;
P. 48–50 T. Korn; P. 51 Eike Lena Neuschulz; P. 52 Silvia C. Gallegos;
P. 53 oben // upper Carsten Braun, unten // lower Carsten Braun, Copyright Journal
of Applied Ecology, Vol. 51, p. 6; P. 54 Carsten Braun;
P. 55, 56 Eike Lena Neuschulz; P. 58, 59 NASA; P. 79 unten // lower Uwe Dettmar;
P. 80 Jan Hosan; P. 82 Matthias Nuß; P. 83 links // left Jan Hosan, rechts // right
Sven Tränkner; P. 84, 85 I. Eibl-Eibesfeldt, R. Krell, A. Kuper; P. 88 I. Eibl-Eibesfeldt;
P. 89 oben // upper I. Eibl-Eibesfeldt, H. Hass, unten rechts // lower right
I. Eibl-Eibesfeldt; P. 90, 91 I. Eibl-Eibesfeldt; P. 94 Sven Tränkner;
P. 102, 103 satis&fy AG; P. 116 Jacqueline Gitschmann;
P. 117 links // left Konstantin Killer, rechts // right Axel Gebauer;
P. 122–126 Entwürfe // drawing Peter Kulka Architektur; P. 133 Sven Tränkner;

Alle anderen Bilder // All other images:
Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung.

Konzept und Gestaltung:
CARRASCAL/DINDIN
COMMUNICATION DESIGN

Produktion:
Druckerei Lokay e. K.

Stand: Mai 2015
© 2015 All rights reserved by Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung

ISBN 978-3-929907-92-6





// RESEARCH FOR THE FUTURE

WWW.SENCKENBERG.DE

ISBN 978-3-929907-92-6



9 783929 907926