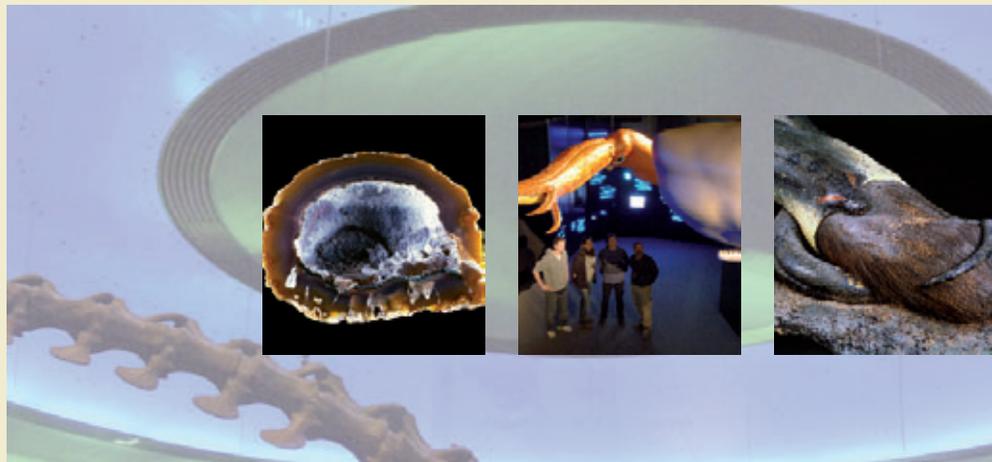
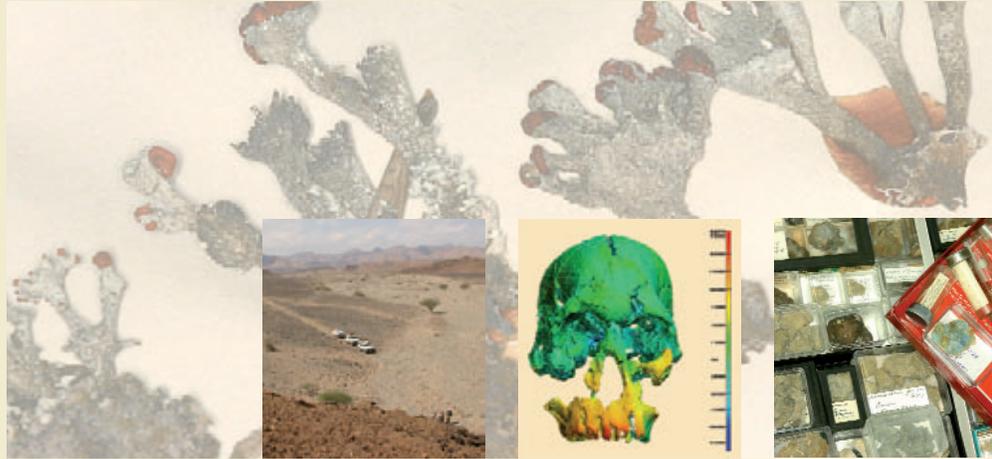


Senckenberg 2007-2008



senckenberg
forschungsinstitut und naturmuseum





Editorial 2

Forschungsinstitut Research Institute 4

Kontinentale Systeme	6
Marine Systeme	20
Fossile Systeme	34
DZMB	48
Forschungssammlungen	52
Senckenberg-Publikationen	56
Lehre und Ausbildung	58
Verschiedenes	60

Naturmuseum Natural History Museum 62

Ausstellungen	64
Museumspädagogik	70
Öffentlichkeitsarbeit	76

Gesellschaft Society 86

Erneuerung und Weichenstellung	88
Organe der Gesellschaft	90
Ein neues Forschungszentrum	92
Impressum	96

Liebe Senckenberg-Freunde,

die Situation für unsere Natur hat sich in den letzten Jahren leider nicht signifikant verbessert. Dies zeigen nicht zuletzt das Scheitern des jüngsten Klimagipfels in Kopenhagen und die neuesten Zahlen über den weiteren Anstieg der vom Aussterben bedrohten Tier- und Pflanzenarten. Wir alle betreiben gegenwärtig Raubbau an einer für uns überlebensnotwendigen Natur, auch wenn wir die Folgen ebenso wenig kennen wie die „optimalen“, das heißt sozial, ökonomisch und ökologisch verträglichen Lösungswege.

Naturforschung ist also wichtiger denn je! Senckenberg leistet auf diesem Gebiet einen nationalen und internationalen wichtigen Beitrag – mit seiner Wissenschaft, seinen Sammlungen und seinem Museum. Lassen Sie sich von dem Bericht für die Jahre 2007–2008 überzeugen: Senckenberg macht modernste Biodiversitätsforschung zum Wohle der Gesellschaft, ist weltweit aktiv, besitzt einmalige „Archive des Lebens“ und vermittelt die Faszination aktueller Wissenschaft. Auch gelangen in 2008 die entscheidenden Weichenstellungen, dass dies künftig noch umfassender und mit noch breiterer Kompetenz geschehen kann. Im Rahmen der hessischen LOEWE-Initiative wurde zum 1.7.2008 ein neues, von Senckenberg gemeinsam mit der Goethe-Universität und weiteren Partnern getragenes „Biodiversität und Klima-Forschungszentrum“ eingerichtet. Ebenso wichtig war der langersehnte wissenschaftspolitische Beschluss im Herbst 2008, dass die „Staatlichen Naturhistorischen Sammlungen Dresden“, das „Staatliche Museum für Naturkunde Görlitz“ und das „Deutsche Entomologische Institut Müncheberg“ zum 1.1.2009 mit Senckenberg fusionieren. Nicht zuletzt ist es im Winter 2008 gelungen, durch ein großzügiges privates Engagement die „Wolfgang-Steubing-Halle“ zu bauen und mit der ersten großen Sonderausstellung „Tiefsee“ zu eröffnen.

Sie alle, die Sie Senckenberg und sein Museum besuchen, als Mitglied oder Freund begleiten, ideell oder materiell unterstützen, haben an diesem Wirken und Wachstum von Senckenberg einen wesentlichen Anteil. Dafür sind wir Ihnen von Herzen dankbar und hoffen natürlich auf Ihre weitere Unterstützung! Ihr



Dear Senckenberg Friends,

The situation of the natural environment has, unfortunately, not improved in recent years, as shown not least by the failure of the recent International Conference on Climate Change in Copenhagen and by the latest figures of the “International Union for Conservation of Nature” showing the continuing rise of numbers of endangered and near extinct species of animals and plants.

Consequently natural science is more important than ever! Senckenberg, with its science, its collections and its museum, is making important contributions in this area – on a national as well as on an international level. Let yourself be convinced by the report for the years 2007–2008: Senckenberg is carrying out topical, advanced biodiversity research for the benefit of society, is active worldwide, owns unique “Archives of Life”, and imparts the fascination of current science. The ability to carry forward this important work on an even broader basis with greater competence has significantly improved during the year. Within the frame of the Hessian LOEWE-Initiative a new “Biodiversity and Climate Research Centre” was established on 1st July 2008, headed by Senckenberg in co-operation with the Goethe-University, Frankfurt, and other partners. Equally important was the long anticipated scientific-political decision to merge the “Staatliche Naturhistorische Sammlungen Dresden”, the “Staatliche Museum für Naturkunde Görlitz” and the “Deutsche Entomologische Institut Müncheberg” with Senckenberg on 1st January 2009. Last but not least during the winter of 2008 we succeeded in building the “Wolfgang Steubing-Halle” – helped by generous private funding – and to inaugurate it with the first big temporary exhibition “Deep Sea”.

Every one of you who visits Senckenberg and its museum, who accompanies us as a member or friend, supports us materially or in our ideals, has made an essential contribution to this work and growth. For that we offer you our heartfelt gratitude and of course we hope for your further support! Yours sincerely,

Volker Mosbrugger

Generaldirektor Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung/General Director, Senckenberg Society for Nature Research

Senckenberg bewegt!

Als Präsident der Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung, der – wie alle meine Vorgänger – dieses Amt ehrenamtlich wahrnimmt, kann ich mit Fug und Recht sagen: Diese Bürgergesellschaft, die einen so wichtigen Auftrag erfüllt, fasziniert und berührt. Gerade die Verbindung aus hochmoderner Naturforschung, Vermittlung neuester wissenschaftlicher Ergebnisse an die Allgemeinheit und freiwilligem bürgerschaftlichem Engagement machen Senckenberg so einmalig – und notwendig. Denn die großen globalen Herausforderungen wie Klimawandel, Umweltverschmutzung, Artensterben oder Verknappung natürlicher Ressourcen sind nur durch gemeinsame Anstrengungen von Wissenschaft und Gesellschaft, Politik und Wirtschaft zu bewältigen. Wie vielfältig, intensiv und international sich Senckenberg hier einbringt, illustriert Ihnen auf kurzweilige Art erneut dieser reich bebilderte Bericht für die Jahre 2007–2008. Und er macht deutlich, dass es sich lohnt und Freude bereitet, sich für diese Gesellschaft, in welcher Art auch immer, zu engagieren.

Wichtig war und ist für den Erfolg des „Traditionsunternehmens Senckenberg“, dass es sich stets neuen Herausforderungen stellt, an und mit seinen Aufgaben wächst. Gerade im Berichtszeitraum sind entscheidende Schritte zu einer außergewöhnlichen Erweiterung von Senckenberg gelungen, die nur durch eine besondere Unterstützung durch die „Öffentliche Hand“, die „Leibniz-Gemeinschaft“ sowie durch sehr großzügige Zuwendungen von privater Seite möglich wurden. Aber auch die Struktur der Leitungs- und Aufsichtsgremien wurde an die neuen und gewachsenen Anforderungen angepasst. Dies alles geschah unter der Präsidentschaft von Prof. h.c. Wolfgang Strutz, dessen zehnjährige, über die Maßen erfolgreiche Amtszeit am 20.11.2008 endete – ihm gilt daher unser ganz besonderer Dank. Ich wünsche Ihnen viel Vergnügen und interessante Erkenntnisse beim Lesen dieses Berichtes. Er soll auch dazu beitragen, dass sich noch mehr Menschen für unser Senckenberg interessieren. Besuchen Sie unser Museum mit seiner ganzen Vielfalt und die neu gestaltete Vogelausstellung im „Buchmann-Saal“ und eine unserer Sonderausstellungen in der „Wolfgang-Steubing-Halle“. Sie werden begeistert sein! Herzlichst, Ihr



Senckenberg moves!

As President of the Senckenberg Society for Nature Research, who – as all my predecessors - holds this office as an honorary post, I can say with complete justification that this citizen-society, which fulfils such an important task, both fascinates and moves. What makes Senckenberg so unique – and necessary - is achieved especially through the combination of very modern natural science, conveying the latest scientific results to the public, and the voluntary engagement of citizens. How diverse, intensive and international Senckenberg's input is, is demonstrated once more in an entertaining way with this lavishly illustrated report for the years 2007–2008. And it makes it perfectly clear that it is rewarding and gives pleasure to become involved with this society – in whichever way you prefer.

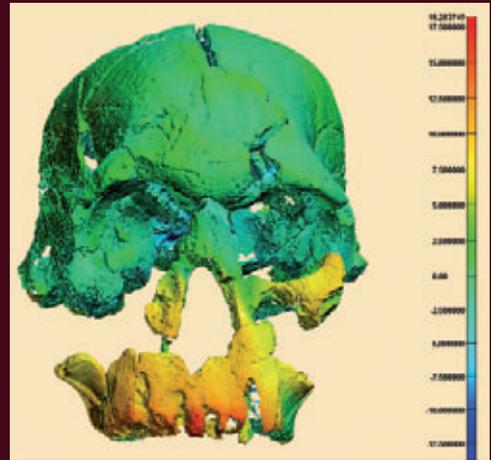
It was and is important for the success of the “traditional company Senckenberg” that it always rises to new challenges and grows with and from its tasks. Especially in the period covered by the report, crucial steps were taken in an exceptional expansion of Senckenberg, which only succeeded due to the special support of the central and local governments, the “Leibniz-Gemeinschaft”, as well as very generous private sponsorship. The structures of the management and board committees were also adjusted to meet the growing demands of this expansion. This development happened during the presidency of Prof. h.c. Wolfgang Strutz, whose 10 year long period of office – successful beyond all measure – ended on 20th November 2009 and for which we are especially grateful to him.

I hope you enjoy reading this report and gain many interesting insights. It is also designed to get even more people interested in our Senckenberg. Visit our museum with its complete diversity and the newly rearranged bird-exhibition in the “Buchmann-Saal” and/or one of our temporary exhibitions in the “Wolfgang-Steubing-Halle”. I am sure that you will be enthused. Yours sincerely,

Dietmar Schmid

Präsident Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung/President, Senckenberg Society for Nature Research

Das Forschungsinstitut



Kontinentale Systeme



Ein Schwerpunkt im Forschungsprogramm „Kontinentale Systeme“ ist die Erfassung und Beschreibung der Vielfalt der Tiere und Pflanzen in terrestrischen und limnischen Lebensräumen. Mehrere Expeditionen wurden durchgeführt, unter anderem nach Laos, Thailand, Lateinamerika, Afrika und Europa. Hervorzuheben ist die Herausgabe diverser Bestimmungsbücher (u. a. für die Reptilien Mittelamerikas) und umfangreicher Revisionsarbeiten (u. a. der Spinnengattungen *Heteropoda* und *Pseudopoda* mit Neubeschreibungen von insgesamt 50 Spinnenarten). Ein weiterer Forschungsschwerpunkt befasst sich mit der

Erforschung von Makro- und Mikrosystemen und dabei speziell mit Problemen des Wandels von Flora und Fauna. Hier stehen die Wechselwirkungen von Organismen untereinander und mit ihrer Umwelt im Mittelpunkt des Interesses. Auf den Bestandsaufnahmen aufbauend werden Langzeituntersuchungen (Biomonitoring) durchgeführt, um Veränderungen von Systemen zu dokumentieren (Biodiversitätswandel). Im Rahmen des Projekts „Hessische Naturwaldreservate“ wurden die Freilanduntersuchungen in neuen Gebieten begonnen und zwei Monographien veröffentlicht.



Recording and describing the diversity of fauna and flora is one of the main activities within the research programme “Continental Systems”. Several expeditions have been made, e. g., to Laos, Thailand, Latin America, Africa, and Europe. Several field and identification guides (e. g., on the reptiles of Central America) and major revisions (e. g., of the spider genera *Heteropoda* and *Pseudopoda* with the description of 50 new species) have been published. Another major area of research deals with the study of macro- and microsystems, specifically on the changes and fluctuations of fauna and flora. Interactions of organisms with each other and with their environment are of particular interest. Based on all-species inventories, long-term studies (biomonitoring) are conducted in order to document changes within the systems (i. e., changes of biodiversity). In the course of the project “Hessian Natural Forest Reserves” the field work at a new Natural Forest Reserve was initiated, and two monographs were finalised.

G. Köhler

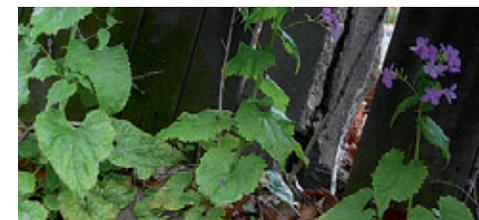
Flora Frankfurt – aktuelle Informationen zur Pflanzenvielfalt



In Frankfurt am Main wurden bisher über 1.500 Pflanzen wildwachsend nachgewiesen. Über die lokalen Veränderungen dieser Biodiversität sind wir vor allem durch die älteren Arbeiten der senckenbergischen Botaniker recht gut unterrichtet. In einem Projekt der Arbeitsgruppe Biotopkartierung der botanischen Abteilung mit dem Umweltamt der Stadt wird die Flora in einer Datenbank dokumentiert. Die Informationen sollen über das Internet zugänglich gemacht werden. Durch die leichte Zugänglichkeit und die Einbeziehung der Bürger bei der Dokumentation der Verbreitung wird die Stadtnatur stärker in das Bewusstsein der Öffentlichkeit gerückt.

Zunächst wurde ein Verzeichnis aller Gefäßpflanzen in Frankfurt erstellt und 2008 publiziert. Es folgte die Programmierung einer Webseite (www.flora-frankfurt.de), die die Abfrage der Verbreitungsdaten im Internet erlaubt. In einem weiteren Schritt werden 350 ausgewählte Pflanzenarten beschrieben und dargestellt. Zusätzliche Bilder und Verbreitungskarten sowie Links und Literaturangaben bieten die Möglichkeit einer Verknüpfung mit verschiedenen Parametern. Jeder hat die Möglichkeit, Funde direkt über das Internet zu melden, die nach einer fachlichen Prüfung in die Datenbank einfließen.

Durch die Beteiligung der Öffentlichkeit bietet sich die Möglichkeit, den Datenbestand zu erweitern. In den Ballungsräumen hat der Mensch seine Umwelt



G. Zizka & A. Malten

seit vielen Jahrhunderten verändert und tut dies weiterhin in hohem Maße. Verantwortliche Planung in einer Großstadt erfordert eine ständige Überwachung der Umwelt, um den Diversitätswandel und die ihn steuernden Faktoren zu erkennen und entsprechend handeln zu können.

Flora of Frankfurt – recent information about plant diversity

How many plant species can be found in Frankfurt outside cultivation? To provide an updated species list proved to be a considerable amount of work even for the vascular plants alone and required fieldwork, screening of databases, collections and literature. Due to botanical research of Senckenberg in the past two centuries we have a wealth of collections and observations documenting the floristic change in Frankfurt. These sources, together with the comprehensive recent data collected by the “Biotopkartierung” were georeferenced, filed in a database and analysed. We found out, that far more than 1,500 species of vascular plants have been recorded for the Frankfurt area. A species list was published that will be updated every 6 months and made available on the Internet (www.flora-frankfurt.de). In a next step, information on the Frankfurt flora and its changes in the past will be made accessible via Internet. Easy access to these data will stimulate the interest of the public in local plants and thus contribute to the conservation of the high plant diversity in Frankfurt.



Von Pol zu Pol: Nahe Verwandtschaft der Flechten in Arktis und Antarktis

Kaum ein Thema hat die Öffentlichkeit in den letzten Jahren so sehr beschäftigt wie die Klimaerwärmung. Diese Erwärmung, vorhergesagte 1.4 bis 5.8 °C, wird in den polnahen Gebieten der Erde besonders stark ausfallen. Welche Folgen dies für die dortige Organismenvielfalt haben wird, ist schwer absehbar. Um die Auswirkungen des Klimawandels auf die besonders empfindlichen polaren Ökosysteme zu verstehen, untersuchen wir Flechten, die dort und in alpinen Lebensräumen Gefäßpflanzen und Moose in Bezug auf Biodiversität und Biomasse meist weit in den Schatten stellen. Flechten sind hochspezialisierte Lebensgemeinschaften zwischen Pilzen und Grünalgen oder Cyanobakterien, deren erstaunliche physiologische Anpassungen an Kälte und Trockenheit häufig untersucht wurden. Flechten können vollkommen austrocknen und sind in diesem Zustand selbst



durch extreme Umweltbedingungen kaum zu beschädigen. Sie sind in antarktischen Trockentälern nahe dem Südpol und in 7.400 m Höhe im Himalaya nachgewiesen. Solche Extremstandorte werden üblicherweise von spezialisierten Arten besiedelt. Überraschenderweise kommen aber viele polar-alpine Arten auch in den gemäßigten Breiten vor. Bisher ist unklar, wie einzelne Arten es schaffen, ökologisch so unterschiedliche Lebensräume zu besiedeln.

Seit 2006 untersuchen wir, ob die Auswahl von Algenpartnern durch den Pilz einen Einfluss auf die große ökologische Anpassungsfähigkeit von Flechten hat. Zu diesem Zweck besammeln wir Populationen der kleinen Strauchflechte *Cetraria aculeata* (links unten) und vergleichen die Algensymbionten an diesen unterschiedlichen Standorten. *Cetraria aculeata* kommt in antarktischen (links oben), arktischen und alpinen Gebieten, aber auch in Trockengebieten der nördlichen Halbkugel (rechts oben) vor. Da sich die Flechtenalgen äußerlich nicht unterscheiden lassen, greifen wir in diesem Projekt auf genetische Merkmale zurück. Ein bestimmter Teil der Erbsubstanz (DNA) wird im Labor künstlich vermehrt und seine Basenabfolge – man spricht von DNA-Sequenz – ermittelt. Unterschiede in dieser Sequenz zeigen, mit wie vielen unterschiedlichen Algen sich der Pilz an verschiedenen Standorten zusammenschließt und wie diese Algen miteinander verwandt sind.

Erwartungsgemäß ist die genetische Vielfalt der Algen von *Cetraria aculeata* in temperaten Populationen höher als an polaren Extremstandorten. Überraschend ist aber, dass arktische Algensymbionten den antarktischen genetisch ähnlicher sind als den geografisch viel näher liegenden temperaten Populationen Europas und Asiens. Zum Teil sind antarktische und arktische Algensymbionten genetisch iden-



tisch. Ob der Pilz sich gezielt ökologisch angepasste Photobionten sucht oder ob es einen genetischen Austausch zwischen den Polen gibt, soll zukünftig untersucht werden. Klar ist, dass Flechten im Prinzip

die Möglichkeit haben, mit unterschiedlichen Photobionten eine Symbiose einzugehen, und damit möglicherweise auch unter dem Klimawandel weniger stark leiden werden als andere Organismen.

From pole to pole: Close relationship of lichens in Arctic and Antarctic

Global climate change has become one of the most prominent scientific issues. A global temperature increase of 1.4 to 5.8 °C has been predicted, which will be most pronounced in polar environments. In order to understand the effects of global change on the biodiversity of polar ecosystems, we study lichens, which dominate most polar and alpine habitats both in terms of species diversity and biomass. Lichens are highly specialised symbioses between fungi and photosynthetically active algae or cyanobacteria, whose astonishing physiological adaptations to cold and drought have been studied extensively. Lichens can completely dry out. In this state they are extremely resistant to unfavourable ecological conditions. Lichens have been reported from dry valleys near the South Pole and from 7,400 m altitude in the Himalayas. Such extreme habitats are usually occupied by ecologically specialised species. However, many polar-alpine lichens are also common in temperate regions of the world. It is so far unclear how single species can successfully inhabit so widely different habitats.

Since 2006 we are studying the effects of different climate regimes on the choice of photosynthetic partners (photobionts) by lichen fungi (mycobionts). We sample populations of the shrubby lichen *Cetraria aculeata* (left bottom) in antarctic, arctic and temperate regions. The species is known from polar (left top) and alpine as well as temperate dry regions of the northern hemisphere (right top). Because photobionts are not distinguished by anatomical features we compare them by genetical characters. Differences in small parts of the DNA tell us how different photobionts are in different localities and how they are related to each other. The genetical diversity is higher in temperate than in polar populations. But surprisingly, arctic photobionts are more closely related to antarctic ones than to the geographically much closer populations from Europe and Asia. Some arctic and antarctic DNA-sequences are actually identical. Whether the mycobiont selects ecologically adapted photobionts in different climates or whether there is genetic exchange between the poles will be studied in the future. It is already clear that lichen fungi can choose between different algae as photobionts and therefore might cope better with the consequences of climate change than other organismal groups.

S. Domaschke & C. Printzen



Entschlüsselt: Molekulare Strukturmodelle erklären Evolution von Nutzpflanzen

Mahagonigewächse sind nicht nur ökonomisch bedeutende Holzlieferanten, sondern auch in der medizinischen Forschung für ihre zahlreichen bioaktiven Inhaltsstoffe bekannt, die u. a. in der Aids- und Krebsforschung eingesetzt werden. Dabei ist besonders die Gattung *Aglaia* (links unten) hervorzuheben, die Substanzen (Flavaglone) enthält, die in der Pflanzenwelt einmalig sind. Diese Pflanzengruppe vermag aber noch weitaus mehr, wie ein senckenbergisches Forschungsteam um Dr. Alexandra Müllner (links oben) kürzlich herausfand. Die Wissenschaftler präsentierten im „Journal of Biogeography“ mit *Aglaia* kürzlich den ersten hochaufgelösten und molekular datierten Stammbaum einer südostasiatischen Pflanzengruppe und lieferten so wichtige neue Erkenntnisse zur Evolution der Flora in dieser Region.

Aglaia ist mit mehr als 100 Arten die größte Gattung innerhalb der Mahagonigewächse und stellt eine wichtige Komponente der feuchten Tropenwälder in der indomalesischen Region dar. Das Verbreitungsgebiet erstreckt sich von Sri Lanka und Indien



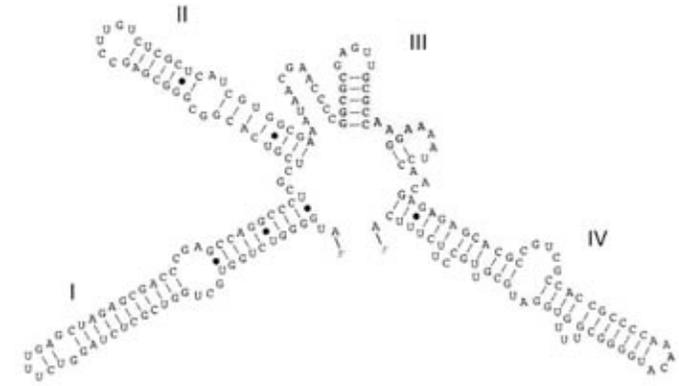
über den malesischen Raum bis nach Australien und zu den westpazifischen Inseln. Im Laufe der vergangenen Jahrzehnte musste *Aglaia* durch den Rückgang an natürlichem Lebensraum einen hohen Biodiversitätsverlust hinnehmen. Derzeit werden 95 der mehr als 100 Arten in der Roten Liste der World Conservation Union geführt – mehr als 90% der Arten sind gefährdet.

Bis jetzt war wenig darüber bekannt, wie und wann die Pflanzenwelt den südostasiatisch-australisch-pazifischen Raum überhaupt besiedelte. Das größte Hindernis für die Erforschung dieser Fragestellung stellte bis dato das Fehlen eines hochaufgelösten Stammbaumes dar. Mittels molekularer Sekundärstrukturmodelle (rechts oben) ist es nun gelungen, die *Aglaia*-Arten und ihre Verwandten miteinander genetisch präzise zu vergleichen und einen solchen Stammbaum zu berechnen. Der Stammbaum wurde mittels Fossilien zeitlich kalibriert, die Verbreitungsdaten der Arten dienten als Grundlage für biogeografische Untersuchungen zur Analyse der ehemaligen Ausbreitungsrouten und deren Richtung zwischen Kontinenten und Inseln. Dabei zeigte sich, dass die Besiedelung in Form von Fernausbreitung über ozeanische Barrieren quer durch alle geologischen Zeiträume von Eozän bis Pliozän stattfand. Manche alten gondwanischen Landmassen, wie etwa Australien, wurden erst in überraschend junger Zeit besiedelt. Die Richtung der Besiedelung erfolgte hauptsächlich von Westen nach Osten, die Abspaltung der meisten heutigen lebenden Arten erfolgte im Pliozän. Die Kolonisation von Indomalesien aus in Richtung Australasien und Pazifik wurde regelmäßig von Artbildung begleitet.

Das ist aber noch nicht alles: ein Vergleich der DNA-Stammbäume mit den chemischen Profilen bio-

aktiver Inhaltsstoffe zeigte, dass sich nahe miteinander verwandte *Aglaia*-Arten auch in der Zusammensetzung ihrer chemischen Profile ähneln. Damit lassen sich mithilfe von Stammbäumen auch Vorhersagen über das Vorkommen biologisch aktiver Substan-

zen treffen. Die Suche nach medizinisch wertvollen Inhaltsstoffen lässt sich damit in der Zukunft gezielt lenken. Ein schönes Beispiel dafür, dass sich der Blick in die Vergangenheit lohnt und neue, spannende Möglichkeiten für die Zukunft eröffnet.



Deciphered: molecular structure models help to unravel the evolution of economic plants

The role of long-distance dispersal in the Indomalasian, Australasian and Pacific flora is currently hotly debated. The lack of well-resolved phylogenetic trees for Pacific plants has long been a major limitation for biogeographical analysis. Recently, a research team at Senckenberg presented a well-resolved phylogenetic tree for the plant group Aglaieae in the mahogany family Meliaceae and used it to investigate the evolution and dispersal history of biotas in this area.

The tribe Aglaieae, which includes *Aglaia*, (left bottom) the largest genus of Meliaceae and an important component of the moist tropical forests in the Indomalasian region, is a good model group for studying the origins of Indomalasian and Pacific island biotas. The total range of *Aglaia* extends from the tropics of Southeast Asia, including Sri Lanka and India, to Australia, as far east as the island of Samoa in Polynesia and north to the Mariana and the Caroline islands in Micronesia. During the past few decades biodiversity within *Aglaia*, constituting one of the most important

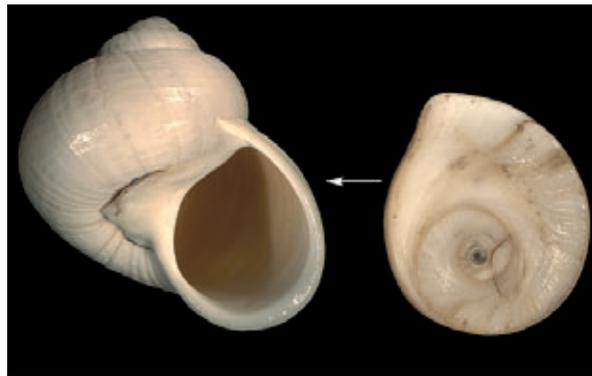
sources of biologically active compounds (e.g., flavaglones) within Meliaceae, has become severely threatened due to habitat loss. Currently, 95 species of *Aglaia* are included in the Red List of The World Conservation Union.

Results from DNA analyses, based on sequence alignment guided by secondary structure models (top), were combined with evidence from fossils and distribution data. Molecular clock approaches were used to estimate divergence times. Putative ancestral areas were investigated through area-based and event-based biogeographical approaches. Information on dispersal routes and their direction was inferred from the investigation of dispersal asymmetries between areas. The study indicates that dispersal over oceanic water barriers has occurred during geological time and seems to have been a major driving force for divergence events in Aglaieae, with some old Gondwanan land masses (e.g., Australia) colonized only during surprisingly recent times. Movement from the ancestral area was predominantly towards the east. Divergence of living taxa from their closest living relatives peaked in the Pliocene. Colonization from Indomalasia to Australasia and the Pacific has frequently been followed by speciation.

A. Müllner

Sokotra – Landschnecken und UNESCO-Weltnaturerbe

Im Jahr 2008 gab die UNESCO bekannt, dass der nordöstlich des „Horns von Afrika“ gelegene Sokotra-Archipel mit seinen vier Inseln zum Weltnaturerbe erklärt worden ist (<http://portal.unesco.org/en/ev.html>). Begründet wurde dies mit der einzigartigen, schützenswerten Lebenswelt dieser im Golf von Aden gelegenen Inseln, wobei neben Pflanzen und Reptilien auch die Landschnecken (mit sogar 95% endemischen Arten) besonders erwähnt wurden. Was hat diese Meldung über eine kaum bekannte, zur Republik Yemen gehörige Inselgruppe mit Senckenberg zu tun?



Inseln – Hotspots der Evolution

Darwin hat gezeigt, dass Inselfaunen spannende Beispiele für die evolutive Entwicklung und Artbildung bei Organismen liefern, da sie oft eine bemerkenswerte Artenfülle aufweisen oder einen besonders hohen Anteil von endemischen, also nur dort beheimateten Arten beherbergen. Eine auffällige Tiergruppe sind die Landschnecken, die sich aufgrund ihrer geringen Mobilität, ihrer oft sehr spezifischen Ansprüche an den Lebensraum und ihrer fossil überlieferbaren Gehäuse gut eignen, um die durch Isolation entstandene Aufspaltung (Radiation) von wenigen Ursprungs-Arten in zahlreiche Formen aufzuzeigen. Besonders interessant ist es, solche Phänomene an Inseln zu untersuchen, die aufgrund ihrer geologischen Geschichte seit langer Zeit von benachbarten Regionen isoliert sind. Eine solche Inselgruppe ist der Sokotra-Archipel. Dr. Friedhelm Krupp leitete ein senckenbergisches UN-Projekt, in dessen Rahmen Mitarbeiter der Sektion Malakologie seit 1999 Gelegenheit hatten, die terrestrische Schneckenfauna des Archipels intensiv zu erforschen und diesen seit hundert Jahren brachliegenden Forschungszweig wiederzubeleben. Insgesamt wurden im Zuge dieser Untersuchungen bisher fast 40 neue Arten beschrieben und die umfangreichste Sammlung sokotrischer Landschnecken weltweit für die Senckenberg-Sammlung angelegt.

Sokotra – im Schnittpunkt von Afrika und Arabien

Mit etwa 100 Arten von Landschnecken zählt der Sokotra-Archipel zu einer eher artenarmen Inselgruppe, was sich mit seiner geografischen Position im afro-arabischen Wüstengürtel erklärt. Nur während der Monsunzeit finden die Schnecken optimale

Lebensbedingungen. Ansonsten herrschen trockene Verhältnisse vor, die einige Arten in luftiger Höhe im Schatten „verschlafen“ (rechts oben). Andere bauen dicke Kalkdeckel (links oben). Die weitläufigeren Verwandten dieser Arten leben noch heute in den Gebirgen Südarabiens und Ostafrikas. Die seit 30 Mio. Jahren währende Isolation der Inselgruppe hat zur Entwicklung einer vollständig endemischen Schnecken-gemeinschaft geführt, der viele „moderne“ afrikanische Schnecken-Gruppen fehlen. Farben und Formen spiegeln Anpassungen an den Lebensraum wider, so haben einige die Mündung mit Zähnen verengt, was der Abwehr von Räubern oder Parasiten dient, andere verschließen ihr Gehäuse mit einem Kalkdeckel. Farb-bänderungen lassen die Umrisse des Gehäuses verschwinden, wenn das Tier im Gebüsch im Spiel von Licht und Schatten die heißen Perioden überdauert. Mit bis zu neun Zentimetern Gehäusehöhe gehören die sokotrischen Subulinidae zu den größten Arten dieser Familie (links unten). Eine Besonderheit zeigt eine andere Gattung der Familie: Die Behaarung des Gehäuses dient als Befestigung für einen dicken Mantel aus Lehm, in dem die Gehäuse vollständig verschwinden.

Eine wichtige Erkenntnis lieferte die Schnecken-fauna der drei kleineren Inseln Samha, Darsa und Abd al-Kuri. Im Gegensatz zu den Pflanzen und Reptilien unterscheidet sich ihre Zusammensetzung ganz wesentlich von der der Hauptinsel Sokotra. Jede Insel hat ihre völlig eigene endemische Fauna, die ihre eigenständige Geschichte belegt. Die Verbreitungs-areale von Schneckenarten können extrem klein sein, was einen hohen Gefährdungsgrad bedeutet.

Die Zukunft?

Ökosysteme wie die von kleinen, isolierten Inseln reagieren höchst empfindlich auf alle Veränderungen, seien es direkte anthropogene Einflüsse wie Überweidung, Straßenbau und zunehmender Siedlungsdruck oder auch indirekte wie der Klimawandel. Mittlerweile ist Sokotra vom nicht immer so sanften Öko-tourismus entdeckt worden, und die Vernichtung eines der letzten Areale des Weihrauchbaums zur Errichtung eines Campingplatzes spricht Bände.

Die Untersuchungen senckenbergischer Wissen-schaftler lieferten gewichtige Argumente zu der Ent-scheidung der UNESCO, die Inseln unter Schutz zu stellen. Hoffen wir, dass dies dazu beiträgt, den Archi-pel mit einmaligen Landschaften und seiner einzigarti-gen Tier- und Pflanzenwelt zu bewahren!



Socotra – Terrestrial snails and the UNESCO World Natural Heritage

In 2008, the UNESCO added the Socotra Archipelago to the World Heritage List. The decision was based on the universal importance of its biodiversity. Of the three organism groups particularly mentioned, the land snails played an important role because of their high degree of endemism (95%).

Islands play an enormous role in our understanding of evolutionary processes because of their relative isolation, and this is particularly true for old continental islands like Socotra. Since the restart of the Senckenberg research in 1999, almost 40 new endemic species of land snails were described. On a larger scale, these species are phylogenetically related to species living in southern Arabia and eastern Africa. The detailed study revealed that the geological history of the archipelago is mirrored by the specific snail-fauna of the islands – each of them is an endemic centre in itself!

The major threat is man: habitat changes by uncontrolled development measures inevitably lead to destruction of vulnerable microhabitats. We hope that the listing as an UNESCO World Heritage can help to prevent the extinction not only of the land snails of Socotra.

E. Neubert & R. Janssen

Artenvielfalt der Eupterotidae: Taxonomie als Starthilfe

Dr. Wolfgang A. Nässig ist Schmetterlingsforscher und verantwortlich für eine der größeren Sammlungen am Senckenberg. Sein Spezialgebiet sind die Echten Spinner (Bombycoidea). Über seine aktuelle Forschung befragte ihn Dr. Peter Jäger.

Jäger: Wie viele Schmetterlinge beziehungsweise Echte Spinner sind zurzeit bekannt?

Nässig: Wissenschaftlich beschrieben sind ungefähr 150.000 beziehungsweise etwa 6.000 Arten weltweit. Man schätzt aber, dass es zwei- bis zehnmal so viele sind. Da ist also noch viel zu tun. Vor allem, wenn man bedenkt, dass viele natürliche Lebensräume insbesondere in den artenreichen Tropen in einem enormen Tempo durch Raubbau der Regenwälder zerstört werden.

Jäger: Was macht die Arbeit eines Taxonomen so wichtig?

Nässig: Mit der Beschreibung der biologischen Arten legen wir den Grundstein für jede weitere Forschung. Andere Wissenschaftszweige bedienen sich der von uns erfassten Vielfalt und verlassen sich auf eine korrekte Nomenklatur. Die Erforschung der Artenvielfalt muss daher stets auf einer taxonomisch stabilen Basis ruhen. Man muss wissen, welche Arten, Gattungen und höheren Taxa bereits beschrieben wurden und wie genau die Gattungen jeweils über ihre Typusarten und die Arten über ihre primären Typen definiert sind. Nur so kann man wissen, ob Exemplare zu einer schon beschriebenen Art gehören oder neu für die Wissenschaft sind, und in welche Gattung sie gehören.



Jäger: Das aktuelle Projekt behandelt die Eupterotidae. Gibt es dafür einen deutschen Namen?

Nässig: Die hauptsächlich in den altweltlichen Tropen lebende Familie der Eupterotidae gehört zu den Echten Spinnern. Die Familie kommt nicht in Europa vor und hat deswegen auch keinen deutschen Namen. Zurzeit sind etwa 400–450 Arten beschrieben. Die meisten Vertreter sind nachtaktiv und oft unscheinbar dunkel gefärbt (oben), gelegentlich auch tarnfarbig wie welkes Laub (mitte); die wenigen tagaktiven Arten sind eher bunter (unten) und aufgrund ihres schnellen Fluges schwer zu fangen. Die Raupen (rechts oben) sind nach derzeitigem Kenntnisstand



alle behaart, verfügen über wehrhafte Stechborsten mit Widerhaken und sind in der Zucht schwierig zu handhaben; die Larvalentwicklung ist für tropische Arten ungewöhnlich langsam und kann bis zu zehn Monate dauern.

Jäger: Und gibt es schon erste Ergebnisse?

Nässig: Die Erforschung der Eupterotidae wurde in den letzten Jahrzehnten dadurch stark behindert, dass es weder eine monografische Gesamtbearbeitung noch einen Katalog der beschriebenen Arten und Gattungen gab und auch die Familie selbst taxonomisch etwas in Unordnung war. In Kooperation mit Rolf G. Oberprieler (Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation) im australischen Canberra konnte in den letzten zwei Jahren zuerst die Familientaxonomie geordnet und 2008 auch ein Katalog der Gattungsnamen erstellt werden. Damit ist die Basis für die weitere gattungsweise Erforschung und Revision der Familie gelegt; nur so kann man die Arten auch mit der Hilfe von Morphologie und Molekulargenetik auf ihre Verwandtschaftsverhältnisse hin untersuchen und ein phylogenetisches Modell aufstellen.

Diversity of Eupterotidae: A Taxonomic incentive.

Biodiversity research especially in tropical areas must always be based on a sound taxonomy. Without knowledge of the described species, genera and higher taxa and their definitions based on their types and type species, etc., actual specimens cannot be identified where they belong and whether they are undescribed. The bombycoid family Eupterotidae, mainly distributed in the old world tropics, comprises about 400–450 described species. Most species are nocturnal and often show dull and inconspicuous colouration (left top) or leaf mimesis (left middle); a few diurnal species are much more colourful (left bottom) and hard to sample due to fast, erratic flight. The larvae (right top), as far as known, are hairy with itching defensive bristles with barbed hooks and show a very slow development of up to 10 months. Research on the



Jäger: Was waren denn die Highlights?

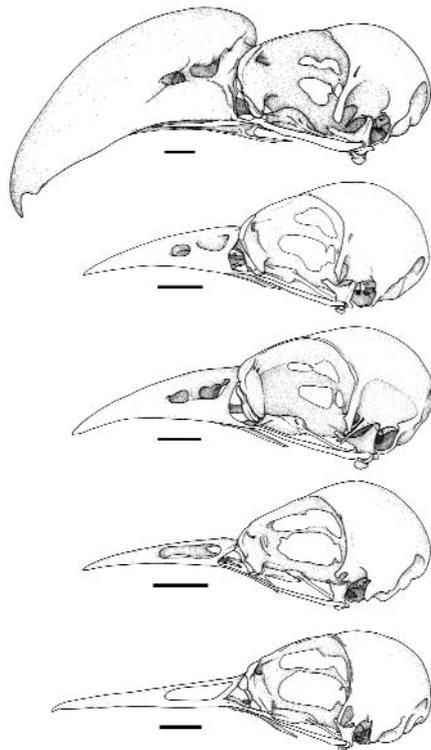
Nässig: Von Sumatra und Sulawesi (Indonesien) konnten in den letzten Jahren zwei hochinteressante Arten mit tagaktiven Männchen beschrieben werden, die morphologische Besonderheiten in Anpassung an diese Lebensweise aufwiesen. Sie hatten mehr, aber kleinere Ocellen in den Facettenaugen und bei einer Art fanden wir sogar einen Ocellenpolymorphismus. In den nächsten Jahren werden weitere Neubeschreibungen und auch Gattungsrevisionen in der Familie erfolgen.

Eupterotidae was much delayed in the past decades by the lack of monographic revisional work and catalogues of genera and species of the family. During the last two years the family's taxonomy was revised and a catalogue of the generic names and type species was compiled in cooperation with Rolf G. Oberprieler of the Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation in Canberra, Australia. Now we have the taxonomic base for further research and revisional work on the species, and only with such a profound base the study of the phylogeny, based on morphology as well as molecular data, is possible. In recent years, we described two new species with diurnal males from Sumatra and Sulawesi, Indonesia. They showed morphological specialisations in adaptation to the diurnal life habit (more, but smaller ocelli in the complex eyes and in one case an ocelli polymorphism). Further descriptions of new species and generic revisions are planned for the next years.

W. A. Nässig

Vom Winde verweht: Wie kamen die Vorfahren der Vangas nach Madagaskar?

Seit Vangas erstmals in den damals noch kaum erforschten Regenwäldern und Dornstrauchsavannen Madagaskars beobachtet und gesammelt wurden, üben diese Singvögel eine ganz besondere Faszination auf Ornithologen aus. Auf den ersten Blick an die einheimischen Neuntöter und Raubwürger erinnernd, stellen die Vangas eine ungewöhnlich vielgestaltige Vogelgruppe dar und werden häufig mit den berühmten Darwinfinken des Galapagos-Archipels verglichen und als Beispiele für rasch ablaufende Evolution und Anpassung an sich verändernde Lebensräume angeführt. Tatsächlich unterscheiden sich die einzelnen Vanga-Arten so deutlich voneinander, dass nach rein äußerlichen Merkmalen Entscheidungen darüber, welche Arten zu dieser Gruppe zu rechnen sind und welche nicht, nur schwer zu treffen sind. Beispielsweise wurden allein wegen oberflächlicher Ähnlichkeiten in der Schnabelform die Sichelvanga als Verwandte des Wiedehopfs und die Helm- vanga als kleinwüchsiger Nashornvogel beschrieben.



Erst in jüngster Zeit wurde eine neue Vanga-Art beschrieben: Dieter Stefan Peters, ehemals Leiter der Sektion Ornithologie des Forschungsinstituts Senckenberg, entdeckte 1996 eine bis dahin unbekannte Vanga-Art, allerdings nicht in abgelegenen Regenwäldern Madagaskars, sondern zwischen anderen Vogelbälgen in den wertvollen Sammlungen des Senckenbergmuseums!



Zuletzt führte die Analyse von DNA-Sequenzen zur unerwarteten Entdeckung weiterer Vanga-Arten auf Madagaskar, die zuvor in die Verwandtschaft anderer Singvogelgruppen gestellt wurden. Diese und andere molekulare Studien schienen auch die althergebrachte Vorstellung zu stützen, dass Vangas von einem afrikanischen Vorfahren abstammen, den es nach Madagaskar verschlagen hat.

In einem von der Deutschen Forschungsgemeinschaft geförderten Projekt konnte der Verfasser eine erste umfassende computergestützte Analyse von Skelettmerkmalen durchführen. Diese stellte die Annahme eines afrikanischen Vorfahrens infrage. Eine Reihe einzigartiger Merkmale des Schädels und anderer Teile des Skeletts kennzeichnen die meisten Vanga-Arten, sie fehlen aber bei allen erst kürzlich zu den Vangas gestellten Singvögeln. Deshalb scheint diese allein auf DNA-Sequenzen beruhende Zuordnung mehr als fraglich. Darüber hinaus deuten

weitere Merkmale darauf hin, dass die nächsten Verwandten der Vangas nicht in Afrika zu finden sind, sondern – überraschenderweise – in Australien und auf Neuguinea. Es scheint daher jetzt wahrscheinlicher, dass der Vorfahr aller heute lebender Vangas Madagaskar von Osten her erreichte und dabei den Indischen Ozean überquerte. Die in diesen Breiten vorherrschenden östlichen Windströmungen könnten eine solche Ausbreitung unterstützt haben, jedenfalls wird dies für z. B. für verschiedene Libellen- und Flughund-Arten angenommen, die ein ganz ähnliches Verbreitungsmuster zeigen wie Vangas, und deren papuo-australische Verwandte, die Schwalbenstare, Flötenwürger und Würgerkrähen. Inzwischen wird auch diskutiert, inwiefern heute im Indischen Ozean versunkene Inselketten bei der mehrere Millionen Jahre zurückliegenden Besiedlung Madagaskars von Osten her die Rolle von Trittsteinen spielten.

Out of Africa or gone with the wind: Where did the ancestor of Malagasy vangas come from?

The vangas or vanga-shrikes mesmerized ornithologists ever since the first specimens were observed and collected in, at that time unexplored, dense evergreen forests and dry thorn-scrub savannahs of Madagascar. Vangas are remarkably diverse and they are often compared with the famous Darwin finches of the Galapagos Islands as examples for rapid evolution and ecological adaptations. In fact, each vanga species looks so different that it was always a matter of debate which species are part of this group. For example, Sickle-billed Vanga and Helmet Vanga were first described as close allies of hoopoes and hornbills, respectively, thanks to their peculiar shaped bills. A new vanga species was discovered as recently as 1996 by Dieter Stefan Peters, the former head of the Section of Ornithology, not in remote Malagasy rain forests, but among other study skins in the precious collections of the Senckenberg Museum.

Recent analyses of DNA-sequences further extended the number of vanga species suggesting that sever-

al Malagasy songbirds previously assigned to other songbird lineages are actually unrecognized vanga-shrikes. The molecular-based studies also comply with traditional ideas that vangas descended from an African ancestor.

These assumptions are now challenged by the first thorough, computer aided analysis of morphological characters supported by the German Science Foundation. The author could show that several distinctive characters of the skull and other parts of the skeleton were found to be unique for most of the vanga species, but they are not discernable in all the species latterly added to the vanga group. Furthermore, additional characters give evidence that the closest relatives of vangas are not to be found on the African continent, but in Australia and New Guinea. Thus, the ancestor of vangas might have reached Madagascar by means of a long distant dispersal across the Indian Ocean, probably aided by easterly winds prevailing in these latitudes. Similar dispersal events are also discussed for dragonflies or flying foxes. Now, submerged chains of islets are also proposed as stepping stones for such unexpected links between Malagasy and Australasian faunas.

Naturschutz im Molekularlabor: Genetisches Monitoring bei Wildkatzen

Die Europäische Wildkatze (*Felis silvestris silvestris*) bewohnt naturnahe, strukturreiche Waldgebiete in Europa und Teilen Asiens. In Mitteleuropa wurde sie durch die Zerstörung und Fragmentierung geeigneter zusammenhängender Waldgebiete sowie durch direkte Verfolgung durch den Menschen nahezu ausgerottet. In Deutschland überlebten Reliktpopulationen wahrscheinlich nur in einigen Mittelgebirgen wie der Eifel und dem Taunus. Seit einigen Jahrzehnten mehren sich jedoch Sichtmeldungen und Totfunde von Wildkatzen in unterschiedlichen Regionen

Deutschlands. Es scheint daher, dass sich die Art, ähnlich wie andere große Säugetiere in Mitteleuropa auch, gegenwärtig wieder etwas ausbreitet. Aufgrund ihrer sehr heimlichen Lebensweise und der Tatsache, dass Wildkatzen wildfarbenen Hauskatzen täuschend ähnlich sehen und sogar mit ihnen fortpflanzungsfähige Nachkommen (sog. Blendlinge) zeugen können, ist ihre Verbreitung in Deutschland jedoch nicht befriedigend abzuschätzen. Klassische Methoden des Monitorings größerer Säugetiere, wie etwa Umfragen in Forstbehörden oder der Einsatz von Fotofallen, sind bei der Wildkatze aufgrund der Verwechslungsgefahr mit der Hauskatze mit einer größeren Unsicherheit behaftet als bei anderen Arten.

Anfang 2007 wurde bei Senckenberg in der Abteilung Limnologie und Naturschutzforschung in Gelnhausen mit einem großräumigen genetischen Monitoringprojekt für die Wildkatze begonnen. Das genetische Monitoring der Wildkatze basiert auf dem Aufstellen von sogenannten Lockstöcken in potenziell geeigneten Wildkatzenhabitaten. In den vergangenen zwei Jahren wurden Hunderte von Lockstöcken mit Mitgliedern verschiedenster Behörden, Umweltvereinigungen und -büros in zahlreichen Bundeslän-



dern aufgestellt. Die Lockstöcke bestehen aus ange-rauten Holzpflocken, die mit einem Baldrianextrakt als Lockmittel für die Wildkatzen besprüht werden. Angelockte Katzen reiben sich an dem Stock und streifen dabei Haare ab, die anschließend abgesammelt und zur genetischen Analyse verwendet werden. Bei Senckenberg wurden so bereits über 1.000 Haarproben molekulargenetisch der Haus- oder Wildkatze zugeordnet. Die Ergebnisse der genetischen Analysen haben vermutete Vorkommen der Wildkatze in zahlreichen Waldgebieten Deutschlands bestätigen können. Für einige Regionen, wie den Nationalpark Kellerwald, konnten sogar Erstnachweise erbracht werden. Für Österreich gelang mit dieser Methode der erste sichere Nachweis seit über 100 Jahren!

Wiederholte Bestandsaufnahmen (Monitoring) seltener Arten bilden einen wichtigen und unverzichtbaren Baustein des Naturschutzes. Insbesondere bei Arten, die man nur schwer direkt beobachten kann oder bei der die Bestimmung im Freiland fast unmöglich ist, stellen sogenannte nicht-invasive genetische Analysen, etwa von Kot oder Haaren, eine wirkungsvolle Alternative zu bisherigen Monitoringverfahren dar. Gegenwärtig wird bei Senckenberg daran gearbeitet, das genetische Monitoring weiter zu verfeinern, um detaillierte Aussagen über Bestandsgrößen, Geschlechterverteilung und Migrationsbewegungen



zwischen Populationen treffen zu können. Außerdem wird das Potenzial genetischer Methoden für das Monitoring weiterer Wildtierarten (z. B. Luchs, Wolf) in Deutschland untersucht.

Nature conservation in the molecular lab: Genetic monitoring of the Wildcat

The European Wildcat (*Felis silvestris silvestris*) inhabits near-natural, connected woodland across Europe and Asia. Due to the destruction and fragmentation of suitable habitats, as well as remorseless hunting, the species was brought close to extinction in Germany, as well as in several other parts of central Europe. In recent times, however, sightings of the species seemed to show an increase, probably due to a permanent hunting ban on wildcat since the middle of the last century. The current distribution of this fascinating species has, however, been unclear until recently,

mostly due to the fact that the species closely resembles the domestic cat and may thus often be indistinguishable from stray cats in the field. Furthermore, wildcats and their domestic relatives have been shown to form viable hybrids, which might blur the distinction between both forms even further.

In order to provide an effective tool for species differentiation and to allow for effective monitoring of wildcat in the field, we applied non-invasive hair sampling followed by genetic analyses in the laboratory. Application of this technique on more than 1,000 samples over the past two years provided evidence for wildcat presence in several regions in Germany and adjacent regions. The collected data provide important information for future wildcat conservation strategies and wildlife management in Germany.

C. Nowak, J. Sauer & P. Haase

Marine Systeme



Die Meeresforscher des Forschungsinstituts Senckenberg sind weltweit in einer Vielzahl von Projekten und internationalen Kooperationen tätig. Wir engagieren uns bei der Erforschung der Dynamik von Küstenzonen und der Auswirkungen des Klimawandels sowie der Erfassung der marinen Biodiversität.

In der Nordsee und bei Spitzbergen untersuchen wir klimatisch bedingte Veränderungen in der Arten-

vielfalt (Biodiversität) der Lebensgemeinschaften am Meeresboden. Die Küstendynamik der Nordsee wird beobachtet, da der Meeresspiegelanstieg und die damit einhergehende zunehmende Hydrodynamik besonders im Wattenmeer zu Veränderungen in der Sedimentzusammensetzung und der Ausdehnung der Wattflächen führen wird. In weit entfernten Meeresgebieten wie der Tiefsee des Südatlantiks und der Antarktis oder auf unterseeischen Bergen und in Kaltwasserkorallengebieten liegt unser Arbeitsschwerpunkt in der Taxonomie und der Biogeografie der gesammelten marinen Lebewesen, von denen die meisten neu für die Wissenschaft sind.



Marine systems

The marine scientists of the Senckenberg Research Institute are active worldwide. In many projects and international co-operations we investigate coastal dynamics, the effects of climate-change and the biodiversity of remote areas. In the North Sea and on Svalbard we study climate-induced changes in the biodiversity of benthic communities. North Sea coastal dynamics are investigated, since sea level rise and increasing hydrodynamics will cause changes in the Wadden Sea sediment composition and morphology. In the South Atlantic and Antarctic deep sea, at sea mounts or in cold-water coral reefs we focus on the taxonomy and biogeography of the collected marine organisms. Most of the species found are new to science.

I. Kröncke

Experimente auf Spitzbergen



der ungestörten Umgebung entsprechen. Dabei sind die Tiere – hauptsächlich Fadenwürmer (Nematoda) und Ruderfußkrebse (Copepoda) – kleiner als ein Millimeter und könnten leicht mit der Strömung verdriftet werden. Meiofauna lebt aber hauptsächlich im Sediment und die meisten Arten können gar nicht oder nur schlecht schwimmen. Ohne freischwimmende Larven muss die Meiofauna den neuen Lebensraum „zu Fuß“ erobern. Für eine erfolgreiche Besiedlung ist aber auch das richtige Nahrungsangebot auf und im Sediment wichtig, und bis sich das einstellt, kann es in den kalten Polargewässern lange dauern.

Experiments on Spitsbergen

Climate change and the rise of temperature leads to an enhanced glacial retreat in polar regions. Under water, newly ice-free areas and unpopulated zones in iceberg scours are potential habitats for benthic organisms. In cooperation with Dr. Jürgen Laudien from the Alfred-Wegener-Institute for Polar and Marine Research we can now show with a colonisation experiment that polar metazoan meiofauna communities have extremely long colonisation and recovery times. Only after three years were communities comparable to those of undisturbed sediments. Meiofauna – comprising mainly nematodes and copepods smaller than 1 millimeter – are very small and could be drifted easily with currents but most of their species are unable to swim or are only bad swimmers. They have to conquer new habitats “by foot” and the correct food supply plays a crucial role for them, a prerequisite that can take long to establish in polar regions.

Mit dem Klimawandel und den damit verbundenen Temperaturerhöhungen geht in den Polargebieten eine starker Rückgang der Gletscher einher. Gletscher, die – wie auf Spitzbergen – bis in die Fjorde hineinreichen, geben bei ihrem Rückzug neuen Meeresboden frei, der dann von Meereslebewesen besiedelt werden kann. Ebenso bilden sich beim Kalben der Gletscher Eisberge. Wenn sie im flachen Wasser stranden, pflügen sie tiefe Furchen in das Sediment. Von den benthischen Gemeinschaften bleibt nach solchen Eisbergkratzern nur wenig übrig.

In Zusammenarbeit mit Dr. Jürgen Laudien vom Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung konnte nun mit einem Unterwasser-Besiedlungsexperiment im Kongsfjord auf Spitzbergen erstmals gezeigt werden, dass selbst die kleinsten vielzelligen Bewohner des Meeresbodens, die Meiofauna, sehr lange braucht, bis sie neues Sediment komplett besiedelt hat. Mindestens drei Jahre sind notwendig, damit sich Gemeinschaften herausbilden, die denen

G. Veit-Köhler



Senckenberg im Internationalen Polarjahr – die Expedition SYSTCO

Das Internationale Polarjahr IPY 2007/2008 war für Polarforscher eine ideale Gelegenheit, hochkomplexe Forschungsvorhaben zu realisieren, in unbekannte Regionen vorzustoßen und mit Wissenschaftlern anderer Fachgebiete zusammenzuarbeiten.

Sieben Senckenberger Wissenschaftler hatten während des IPY Gelegenheit, am Tiefseeprojekt System-Coupling SYSTCO, dem Nachfolgeprojekt der ANDEEP-Reihe, zur Untersuchung der Biodiversität in der antarktischen Tiefsee teilzunehmen. Konzipiert und geleitet wird SYSTCO von Prof. Dr. Angelika Brandt vom Zoologischen Museum Hamburg. Unterstützt wird sie dabei von der Senckenbergerin Brigitte Ebbe. Senckenberg und seine Abteilung DZMB in Wilhelmshaven zeichneten auch für die Logistik und die Finanzierung von SYSTCO über das internationale Großprojekt des Census of the Diversity of Abyssal Marine Life CeDAMar verantwortlich.

Das Vorgängerprojekt ANDEEP, dessen Hauptergebnisse 2007 in *Nature* unter Beteiligung von vier Senckenberg-Wissenschaftlern veröffentlicht wurden, war der nahezu unbekannt Fauna der abyssalen Becken im antarktischen Weddellmeer und der Scotia-see gewidmet. Obwohl die Zusammensetzung und Vielfalt der benthischen Gemeinschaften dadurch inzwischen in groben Zügen bekannt ist, wurden viele Hunderte neuer Arten gefunden, deren Beschreibung noch immer Spezialisten aus aller Welt beschäftigt. So zeigten die weniger als einen Millimeter großen Tiere der Meiofauna, deren zahlreichste Vertreter die Fadenwürmer sind, einen so großen Artenreichtum, dass die Spezialisten sie meist „nur“ nach Gattungen sortieren, um überhaupt einen Überblick zu gewinnen.

Während der elfwöchigen SYSTCO-Expedition am Bord der FS *Polarstern* in die antarktische Tiefsee wurde nun untersucht, wie die Lebensgemeinschaften am

Boden der abyssalen Becken mit der Produktion von Mikroalgen in den lichtdurchfluteten oberen Wasserschichten gekoppelt sind.

In jedem Polarsommer entstehen sogenannte Algenblüten, riesige Massen von einzelligen Algen, die so große Gebiete bedecken, dass sie sogar von Satelliten beobachtet werden können. Diese Massentwicklung kommt zum Ende, wenn die Nährstoffe im Wasser aufgebraucht sind. Die sterbenden Zellen sinken innerhalb kurzer Zeit zum Meeresboden, verklumpen zu kleinen Aggregaten und werden dann als mariner Schnee bezeichnet. Er ist die einzige Nahrungsquelle für die Tiefseegemeinschaften der abyssalen Ebenen. Da polare Ozeane durchgängig sehr



kalt sind, wird wenig mariner Schnee auf seinem Weg in die Tiefe abgebaut. Fast die gesamte Menge des an der Oberfläche produzierten Materials legt sich wie ein Teppich auf das Sediment.

Die etwa 50 Forscher aus vielen Disziplinen und Nationen an Bord der *Polarstern* wollten herausfinden, wie das Benthos auf diese Nahrungspulse reagiert. Wie effizient werden sie genutzt? Wie wird die Ressource aufgeteilt? Kann eine erhöhte Fortpflanzungsaktivität festgestellt werden? Hat die Menge an Nährstoffen einen Einfluss auf die Arten-

vielfalt, etwa durch Einwandern von Tieren aus benachbarten Gebieten? Schon während der Expedition konnte mit hochempfindlichen Sonden direkt auf dem Meeresboden in mehr als 4.000 m Tiefe ein Ansteigen der biologischen Aktivität nach dem Eintreffen des marinen Schnees gemessen werden. Die Zusammenarbeit von Benthos- und Planktonspezialisten mit Ozeanografen hat dabei allen Beteiligten ermöglicht, ihre eigenen Ergebnisse in einen größeren Zusammenhang zu stellen und das System Tiefsee als Ganzes zu betrachten.

Die Diskussion um die globale Erwärmung hat SYSTCO zusätzliche Aktualität verliehen. Noch sind die Anzeichen der Klimaveränderung nicht so deutlich wie in der Arktis. Sollten sie sich verstärken, werden sich Menge und Zusammensetzung des Planktons ändern, was einen Einfluss auf die Vielfalt und die Funktion der benthischen Gemeinschaften in der Antarktis und auf den Nährstoffhaushalt der Weltozeane haben kann.



Senckenberg in the IPY – the SYSTCO-expedition

The International Polar Year (IPY) presented an opportunity for polar researchers to undertake very complex programmes and bring together specialists from very distinct disciplines.

Seven Senckenberg scientists had the chance to participate in the deep-sea expedition SYSTCO, led by Prof. Dr. Angelika Brandt from the Zoological Museum Hamburg and the author. Logistically and financially SYSTCO was organised by the Senckenberg department DZMB with funds from the international deep-sea project CeDAMar.

The composition and diversity of the abyssal fauna are only roughly known. The results of the previous project ANDEEP were published in *Nature* in 2007 with four Senckenberg scientists being coauthors. It revealed hundreds of new species. Nematodes, the most numerous taxon of the meiofauna, are to date

sorted to genus level in order to get a first impression of their immense diversity.

During an 11-week *Polarstern* expedition the 50 scientists on board were investigating the coupling of algal growth in surface waters and benthic communities in abyssal sediments. So-called algal blooms can be observed by satellites each summer. When the cells die off they form aggregates called marine snow that sink to the seafloor. Marine snow is the only source of nutrients for abyssal-plain fauna. As the water is cold throughout, very little marine snow is consumed on the way down and consequently nearly all material arrives at the seabed forming thick layers.

How is this resource partitioned and how are feeding, reproduction and diversity influenced by these nutrient pulses? Increasing biological activity could be measured in-situ during the expedition.

The climate change discussion has given additional importance to SYSTCO, as warming of the Southern Ocean will have both local and global effects on nutrient flux.



Senckenberg am Meer und die Renaissance der Nordseeforschung

Seit 1928 widmet sich die Meeresforschung von Senckenberg am Meer (SAM) in Wilhelmshaven geologischen und biologischen Fragen der Flachmeerforschung und hat darin eine große Expertise entwickelt. Im Gegensatz zu anderen Meeresforschungseinrichtungen war SAM immer darauf bedacht, möglichst lange und kontinuierliche Zeitreihen, insbesondere auch für die Nordsee, zu erstellen.

International galt die Nordseeforschung, vor allem Ende der neunziger Jahre des letzten Jahrhunderts, als ausgeschöpft. Doch die Diskussion zur globalen Erwärmung und der zunehmende Nutzungsdruck auf das Ökosystem Nordsee durch den Menschen warfen neue Fragen zur Nachhaltigkeit von Ökosystemen auf. Es entwickelten sich neue Forschungsaktivitäten, die vor allem Langzeitdatenreihen zum Beispiel für die Parametrisierung von Modellszenarien benötigen.



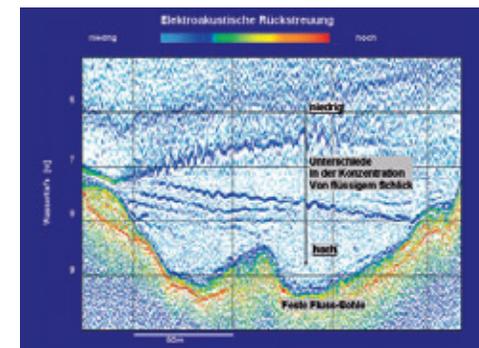
Grund genug für SAM, seine Kompetenz sowohl in einzelgeförderte als auch in große Verbund-Projekte einzubringen.

Zunächst ist die DFG-Forschergruppe „BioGeoChemie des Watts“ zu nennen, die an der Universität Oldenburg angesiedelt ist und im Jahre 2009 nach einer Förderdauer von insgesamt acht Jahren und einem Budget von 15,5 Mio. € erfolgreich abgeschlossen werden wird. Schwerpunkt dieses Programms war die Erforschung des Schwebstoffkreislaufes als zentraler Mechanismus in den Ökosystemen im Wattenmeer der südlichen Nordsee. Dazu wurden hydrodynamische, sedimentologische, mikrobiologische und geochemische Prozesse beispielhaft im Umfeld der ostfriesischen Insel Spiekeroog untersucht, um mit Transportmodellen die Stoffbilanzen für den Austausch zwischen Wattenmeer und der offenen Nordsee zu erstellen. Einen wesentlichen Beitrag zur Kalibrierung und Überprüfung der Modelle liefern hierfür die Zeitreihenanalysen von Sensordaten, die seit 2002 an einem Messpfahl bei Spiekeroog erhoben werden (links). Besonders hervorzuheben sind die im Zeitraum aufgezeichneten Stürme, wie zum Beispiel „Britta“ (11/2006) und „Kyrill“ (01/2007), deren Ergebnisse eine bisher völlig unterschätzte Komplexität im Stofftransport zutage förderten.

Des Weiteren ist das seit 2001 bestehende, an der Universität Bremen angesiedelte Forschungszentrum „Ozeanränder“ zu nennen, das mit einem Jahresbudget von 5,5 Mio. € seit 2008 Bestandteil des Exzellenzclusters MARUM (Marine Umweltwissenschaften) in Bremen ist. Unter Federführung von Senckenberg werden hier im Projektschwerpunkt „Küstendynamik“ die Wechselbeziehungen zwischen natürlichem und vom Menschen beeinflussten Sedimenttransport in der Küstenregion der südlichen Nordsee erforscht. Spezi-

ell in Watten und Ästuaren von der niederländischen Grenze bis an die dänische Küste wurde mithilfe innovativer hydroakustischer Verfahren (links unten) die Dynamik von Gewässersohlen und sehr dichten Trübstofffrachten, den sogenannten „flüssigen Schlick“, untersucht (rechts unten). Neben dem wissenschaftlichen Kenntnisgewinn helfen diese Studien bei der Entwicklung neuer Strategien im Bereich „Fahrwassermanagement“. Bereits jetzt stellt die sogenannte Erhaltungs-Baggerei in den Flußunterläufen eine erhebliche ökonomische und ökologische Belastung dar. Zukünftige Fahrwasservertiefungen, der Meeresspiegelanstieg und die Zunahme des Schiffscontainerverkehrs erhöhen den Bedarf an einem verantwortungsvollen Einsatz von Baggermaßnahmen.

Aber der ökonomische und ökologische Nutzungsdruck besteht nicht nur für Flüsse und Ästuare, sondern auch für die südliche Nordsee. Die durch die



Erhöhung der Wassertemperatur bedingten Folgen für die Fischerei, zukünftige Offshore-Windparkstandorte oder EU-Verordnungen wie die Wasserrahmen- oder die Fauna-Flora-Habitat-Richtlinien veranlassten die deutschen Bundes- und Landesbehörden, die Unterstützung der Wissenschaft einzufordern. So sind mehrere Verbundprojekte in Planung bzw. in Vorbereitung. Als Mitglied des Nordwestverbundes und des KDM (Konsortium für Deutsche Meeresforschung) ist SAM an dem vom Land Niedersachsen befürworteten Programm „NordseeMonitoring“ und an dem vorgesehenen DFG-Transregio-Sonderforschungsbereich zum Thema „Konsequenzen des globalen Wandels in der Nordsee“ beteiligt. Bereits zum Hauptantrag aufgefordert wurde im Rahmen der durch das BMBF initiierten KFKI-Rahmenausschreibung „Morphodynamik der Deutschen Bucht“. Eine neue Ära der Nordseeforschung hat begonnen und Senckenberg ist dabei.



Senckenberg North Sea research

Since 1928 shallow water research on the North Sea has been one of the main objectives of the Department of Marine Science at Senckenberg Wilhelmshaven (SAM). Against general trends the research activities were always related to long-term time-series studies. At the end of the last century North Sea research activities showed a downward trend, but the discussion of global warming and human impact has stimulated new scientific endeavours. With the beginning of the third millennium two big German multidisciplinary research projects have been started with the active contribution of SAM. In 2000, the research group “BioGeoChemistry

of the tidal flats” was set up at the University of Oldenburg, dealing with transport exchange processes of suspended particulate matter between the tidal flats and the open North Sea. The second very important project was the foundation of the “Research Centre of Ocean Margin” (RCOM) in 2001 at the University of Bremen which was integrated in the marine Excellence Cluster “MARUM”. Under the overall control of Senckenberg scientists, one main topic deals with coastal dynamics and human impact. New approaches to economic use and habitat protection need more scientific advice, which is recently realized in three large cooperative research programmes supported by local and federal governments.

A. Bartholomä & B. Flemming



Langzeitunter- suchungen und Neozoen in der Nordsee

Die Forschungsarbeiten, die die Biodiversität der Nordsee erfassen und beschreiben, haben einen starken Langzeitaspekt. Unsere Forschungsstation „Senckenberg am Meer“ in Wilhelmshaven und unser eigenes Forschungsschiff – die *Senckenberg* – ermöglichen es, dass kontinuierlich Proben in der Nordsee genommen werden. Dies erlaubt ein vertieftes Verständnis für die zeitliche Dynamik und Variabilität der Faunen, ermöglicht aber auch Zeitreihenanalysen. Solche sind von Bedeutung, wenn es um das Erkennen der Gerichtetheit von Prozessen geht. In



der Global Change- und Umweltforschung ist es notwendig, gerichtete Prozesse von rein stochastischer Variabilität unterscheiden zu können. Dies kann nur dann gelingen, wenn Langzeituntersuchungen auf Dauerstationen die Grundlage hierfür legen. Ein wichtiger Aspekt der senckenbergischen Nordseeforschung ist daher die Aufrechterhaltung solcher Zeitreihen und ihre Auswertung. Neben der reinen Erfassung der Tier- und Pflanzenwelt und ihrer Korrelation mit Umweltfaktoren, wie es zum Beispiel im Rahmen der biometeorologischen Projekte hervorragend gelingt, werden häufige Arten der Deutschen Bucht in ihrer speziellen Biologie und Ökologie untersucht, da sich nur so die Änderungen wirklich verstehen lassen.

Unsere Langzeituntersuchungen über die Lebensgemeinschaften am Meeresboden, dem Benthos, erstrecken sich vom ostfriesischen Wattenmeer und der ostfriesischen Küste über die Deutsche Bucht bis zur Doggerbank und in die nördliche Nordsee. Die Zeitspanne der Probenahme reicht von zehn Jahren in der nördlichen Nordsee und im ostfriesischen Watt über 20 Jahre auf der Doggerbank bis zu 30 Jahren vor Norderney und in der Jade. Die statistische Analyse der Langzeitdaten zeigt, dass in den letzten Jahrzehnten die Individuenzahlen von Benthosarten zugenommen haben, die vorzugsweise in südlicheren Meeresgebieten vorkommen, und die von Arten, die kältere Wassertemperaturen bevorzugen und sogar Eiswinter überstehen, zurückgegangen sind. Das hängt zusammen mit der Erwärmung des Nordseewassers in den letzten Jahrzehnten um im Mittel 1,1°C. In der Deutschen Bucht ist die Temperatur in den letzten zehn Jahren sogar um 3°C angestiegen. Dies führt zu gravierenden Veränderungen in der Artenzusammensetzung und den Nahrungsnetzen in der südlichen Nordsee.



Diese höheren Temperaturen ermöglichen „neuen“ Arten aus südlicheren Gefilden, sich in der Nordsee anzusiedeln. Nach Schätzungen leben zurzeit etwa 140 verschiedene Neobiota mehr oder weniger dauerhaft im Gebiet der Nordsee. Bestandsbildende Neozoa im Benthos werden bislang primär im Wattenmeer und angrenzenden Küstenvorfeld gefunden. Seit Ende der neunziger Jahre vollzieht sich im Wattenmeer jedoch ein drastischer Wandel, im Bereich der Miesmuschelbänke, die sich unumkehrbar in Riffe der Pazifischen Auster *Crassostrea gigas* verwandelt haben

(links oben). Die Bioinvasion der Pazifischen Auster hat mittlerweile das komplette Gebiet des Wattenmeeres von Texel bis Esbjerg erfasst. Zudem war die Auster Transportvektor für die Pantoffelschnecke *Crepidula fornicata* (links unten), den Japanischen Beerentang *Sargassum muticum* und die Asiatische Küstenkrabbe *Hemigrapsus* spp. Aber auch im tiefen Wasser der offenen Nordsee finden wir zunehmend Neozoa wie die Quadratkrabbe *Goneplax rhomboides* (oben links), den Einsiedlerkrebs *Diogenes pugilator* (oben rechts) und die Küstengarnele *Palaemon macrodactylus*.

Long-term studies and Neozoa in the North Sea

Our research station “Senckenberg at the Sea” in Wilhelmshaven and our research vessel *Senckenberg* enable us to carry out continuous sampling programmes in the North Sea. Long-term studies allow a better understanding of the temporal and spatial variability of faunal biodiversity and are the basis for time series analyses. Such approaches are essential to discriminate between directed processes and stochastic events. Our biometeorological studies focus on the biology and ecology of dominant species. Long-term studies of the benthic communities reach from the East-Frisian Wadden Sea and the East-Frisian coast towards the German Bight, the Dogger Bank and the northern North Sea. In the northern North Sea and the East-Frisian Wadden Sea data are available for 10 years, at the Dogger Bank for 20 years and off Norderney and in the Jade for 30 years. The data analyses reveal that the

abundance of warm-temperate species has increased in the last decades, while that of cold-temperate species decreased. This is due to climate induced increase in mean sea surface water temperature of 1.1°C. In the German Bight it increased even up to 3°C. This increase in temperature enables new species to invade the North Sea. The number of neobiota in the North Sea is estimated to be about 140 species. Until now, stock building benthic neozoa are restricted to the Wadden Sea. Since the late 1990's blue mussel (*Mytilus edulis*) beds, formerly a typical feature of the Wadden Sea, have changed into banks of the pacific oyster *Crassostrea gigas* (left top). The oysters are associated with new species such as the slipper limpet *Crepidula fornicata* (left bottom), the Japanese weed *Sargassum muticum* and the Asian coast crab *Hemigrapsus* spp. But also in the sublittoral of the North Sea neozoa such as the angular crab *Goneplax rhomboides* (top left), the hermit crab *Diogenes pugilator* (top right) and the coastal shrimp *Palaemon macrodactylus* have become common.

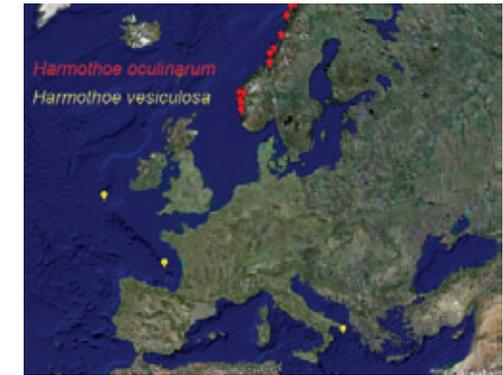
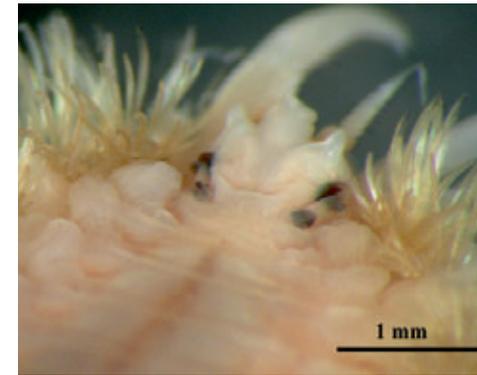


Schuppenwürmer auf Kaltwasser-Korallenriffen im Nordostatlantik und Mittelmeer

Kaltwasser-Korallenriffe sind besonders im Nordostatlantik seit langem als gute Fischgründe bekannt. Sie kommen bis über 1.000 m Tiefe vor und wachsen bei den dort vorherrschenden Temperaturen von 4–13°C sehr langsam. Da die größten bekannten Riffe eine Ausdehnung von mehreren Kilometern Länge erreichen, sind sie vermutlich mehrere Hundert bis einige Tausend Jahre alt. Die zunehmende Ausbeutung von Tiefsee-Ressourcen, besonders die Bedrohung der Riffe durch Grundschleppnetze und die Exploration von Öl- und Gasvorkommen, hat in den vergangenen zehn bis zwanzig Jahren das Interesse an diesen Lebensräumen geschärft. Es hat sich gezeigt, dass die Ausdehnung und Verbreitung dieser Riffe erheblich größer ist als zunächst angenommen. Sie kommen in allen Ozeanen, vor allem in Bereichen erhöhter Primärproduktion und Strömung vor: an der Schelfkante, am Kontinentalabhang und an Seebergen. Obwohl die Ökologie dieser Riffe bisher noch unzureichend erforscht ist, ist bekannt, dass sie eine vielfältige Tierwelt beherbergen. Kaltwasser-Korallen, wie z. B. *Lophelia pertusa* (oben), die wichtigste Art im Nordostatlantik, bilden komplexe, dreidimensionale Strukturen, die als Unterlage für die Ansiedlung vieler festsitzen-

der Filtrierer, aber auch als Schutz für Jungfische kommerziell genutzter Fischarten dienen. Mit ca. 1.300 assoziierten Tierarten bilden beispielsweise die *Lophelia*-Riffe im Nordostatlantik ähnliche Hotspots der Biodiversität wie die Korallenriffe im flachen Wasser der Tropen. Im Vergleich zum Nordostatlantik ist allerdings die Fauna der Kaltwasser-Korallenriffe des Mittelmeeres weniger artenreich. Hierfür sind u. a. – wie für die relative Artenarmut des tiefen Mittelmeeres allgemein – die Schwelle von Gibraltar und eine erhöhte Temperatur des Tiefenwassers verantwortlich.

Borstenvürmer, eine der wichtigsten marinen Tiergruppen, spielen hinsichtlich Häufigkeit und Artenvielfalt auch auf Kaltwasser-Korallenriffen eine dominante Rolle. So sind beispielsweise die sehr artenreichen und weit verbreiteten Schuppenwürmer (Polynoidea) in ihrer Rolle als bewegliche Räuber und/oder Aasfresser von Bedeutung. Einige dieser Arten, z. B. *Harmothoe oculinarum* (unten) und *Harmothoe vesiculosa* (nächste S. oben links) sind möglicherweise in ihrem Vorkommen auf Kaltwasser-Korallenriffe beschränkt. Zumindest sind sie bis jetzt nur in Assoziation mit den entsprechenden Korallenarten gefunden worden.



Unsere Untersuchungen zur Verbreitung dieser Schuppenwürmer haben gezeigt, daß *Harmothoe oculinarum* bislang ausschließlich entlang der norwegischen Küste gefunden wurde, während einige andere Arten erheblich weiter, aber lückenhaft verbreitet sind (oben rechts). So wurde z. B. *Harmothoe vesiculosa* bisher nur im westlichen Mittelmeer und an einigen Stellen im Nordostatlantik nachgewiesen. Eine mögliche Ursache hierfür könnte das sogenannte Mediterranean Outflow Water (MOW) sein, das aus dem Mittelmeer

entlang des europäischen Kontinentalrandes nach Norden fließt und sowohl Larven von Korallen als auch der mit ihnen assoziierten Fauna transportiert. So ließen sich nicht nur die bekannten Vorkommen von Riffen entlang des europäischen Kontinentalrandes erklären, sondern auch weitere, bisher unbekannte Riffe entlang des Strömungsverlaufs vermuten. Weitere Ursachen für die lückenhafte Verbreitung einiger Schuppenwürmer sind jedoch sicher auch der Mangel an Proben und mögliche Fehlbestimmungen der Arten in der Literatur.

Scale worms from cold-water coral reefs

Cold-water coral reefs have long been known as productive fishing grounds especially in the Northeast Atlantic. Increasing exploitation of deep-water resources by bottom trawling and oil and gas exploration in the last twenty years has raised awareness and shown that the extent and distribution of these reefs is much wider than anticipated. They occur in all oceans mainly in areas of increased primary productivity and currents. Although studies on the ecology of these reefs are still insufficient they are known to support a diverse fauna. Cold-water coral species, e. g., *Lophelia pertusa*, form a complex, three-dimensional structure providing substrate for the settlement of many sessile filter feeders and protection, e. g. for juveniles of commercially important fish species. With about 1300 species reported from *Lophelia*-reefs in the NE Atlantic, they are considered biodiversity hotspots similar to shallow tropical warm-water coral reefs. Bristle worms, as a key marine taxon, also play a dominant role on cold-water coral

reefs in the NE Atlantic. For example the scale worms, a highly diverse and ubiquitous group, are important as motile predators and/or scavengers in this peculiar habitat. Some of these worms might even be restricted to cold-water coral reefs, since they have only been found to date associated with the respective coral species.

As a result of our investigations on the distribution of these scale worms, *Harmothoe oculinarum* currently appears to occur only along the Norwegian coast, while some other species show a much more widespread but disjunct distribution. A possible explanation for this strange pattern might be the Mediterranean Outflow Water (MOW), a current flowing from Gibraltar northwards along the European continental margin, carrying larvae of corals and their associated fauna. Thus, not only the known distribution of cold-water corals would be explained, but additional, currently unknown cold-water reefs along the course of the MOW could also be expected. However, the lack of samples and possible misidentifications need to be considered for the explanation of current distribution patterns.



Tiefseeasseln – faszinierend, fragil und fremdartig

Tiefseeasseln (Krebse, Isopoden; Asseln, vergleichbar unserer Kellerassel) gehören zu den schönsten, aber auch zu den am wenigsten untersuchten Tieren der Ozeane. Sie sind arten- und individuenreich und stellen mit über 2.500 bekannten Arten weltweit ein wichtiges Faunenelement der Tiefsee dar. Meist nur Millimeter groß, unpigmentiert, blind und von bizarrer Morphologie, macht ihr fast unerschöpflicher Formenreichtum die Asseln zu einem hoch interessanten Forschungsgebiet (*Mesosignum* sp. (links oben), *Haplo-mesus insignis* (links unten)). Neben grundlegenden Fragen zur Taxonomie, Diversität und Verbreitung der Tiefseeasseln wurden auch Untersuchungen zur Ernährung, Anatomie und Artbildung durchgeführt.

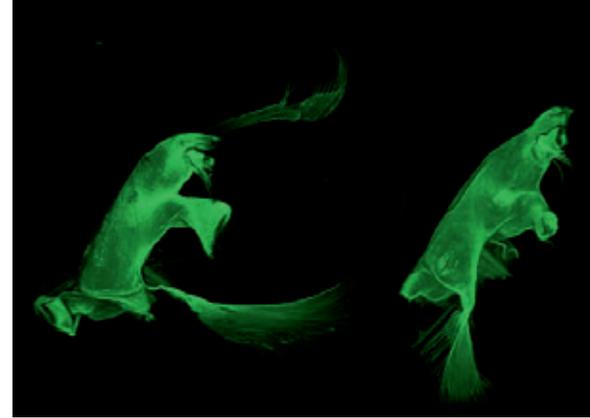
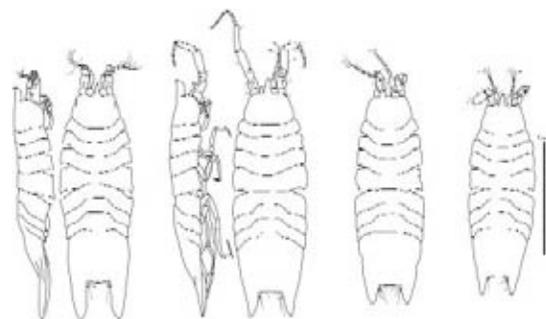
Im Zuge der Expeditionen DIVA-1 und -2 (Latitudinal Gradients of Deep-Sea BioDiversity in the Atlantic Ocean) wurden seit dem Jahr 2000 fast 4.000 Isopoden erfasst. Dies ermöglichte es den Arbeitsgruppen des DZMB in Wilhelmshaven, erstmalig gesicherte Angaben über die Diversität der Isopoden im Südostatlantik zusammenzustellen und auszuwerten.

Aktuell konnten über 110 Arten aus 17 Familien bzw. 37 Gattungen identifiziert werden. Der Anteil neuer, unbekannter Arten liegt bei fast 50%. Da die vorliegenden Ergebnisse die ersten systematischen



Untersuchungen der Tiefseeisopoden des Südostatlantiks sind, überrascht dieser hohe Wert nicht. Viele der neuen Arten wurden bereits wissenschaftlich beschrieben (*Dendromunna* sp. n. oben). Noch diverser wird es, berücksichtigt man die sogenannten Artkomplexe („*Haploniscus unicornis*“ (rechts unten)). Nach ersten Befunden scheinen sich tatsächlich verschiedene Arten hinter solchen Komplexen zu verbergen. Die ohnehin hohe Diversität der Tiefseeisopoden muss also nach oben korrigiert werden.

Die Isopodengemeinschaften des Südostatlantiks enthalten einen hohen Anteil an nordatlantischen Faunenelementen. Es konnten aber nur wenige Arten anderer Regionen wie der Antarktis oder dem Indischen Ozean nachgewiesen werden. Als Vertreter der Ranzenkrebse (Peracarida) verfügen die Asseln nicht über pelagische Larven. Die Ausbreitung der Isopoden kann also nicht über die Verdriftung von Larvalstadien erfolgen. Die Verbreitungsareale der Arten des Südostatlantiks überschneiden sich jedoch deutlich mit den Einflussgebieten des kalten Tiefenwassers des Nordatlantiks. Es kann zurzeit nur spekuliert werden, ob sich eine Erwärmung der Tiefenströmungen



im Zuge des Klimawandels negativ auf die Verbreitungswege der Tiefseeasseln auswirkt.

Da nur wenig über die Lebensweise der Tiefseeasseln bekannt ist, wurde bei einigen Arten der Mageninhalt untersucht. Dabei stellte Wiebke Brökeland fest, dass sich z. B. die Art *Acanthocope galathea* bevorzugt von Komokiacea, einer rätselhaften Gruppe der Foraminifera (Kammerlinge), ernährt. Parallel wurden die Mundwerkzeuge ausgewählter Isopoden-Arten mit dem neuen Confocal-Laser-Scanning-Mikroskop CLSM am DZMB untersucht (links oben). *Acanthocope galathea* besitzt eine kräftige Schneide-Mandibel, die gut für die Verarbeitung von Komokiacea geeignet zu sein scheint.

Neben ihrer wissenschaftlichen Tätigkeit erarbeiten die Mitarbeiter des FIS auch immer wieder Konzepte, um die Funktion und Einsatzfähigkeit der mee-

restechischen Probenentnahme-Geräte zu verbessern. Aufgrund der hohen Kosten einer schiffsgestützten Meeresforschung ist die effiziente Ausnutzung von Schiffszeit sinnvoll, die Minimierung von funktionsbedingten Ausfallzeiten wichtig und eine technisch sichere Durchführung von Einsätzen entscheidend für den Erfolg einer Expedition. So entwickelte Nils Brenke einen neuen Epibenthoschleppen, der bereits während der DIVA-Expeditionen und in der Antarktis erfolgreich eingesetzt wurde und eine effektive Beprobung der benthischen Fauna unter vergleichbaren Bedingungen ermöglicht.

Damit ist die Basis gelegt, um gesicherte Daten über die Diversität, Verbreitung und Ökologie der Arten zu erhalten: die Grundlage für ein nachhaltiges Verständnis des Lebensraumes Tiefsee, des größten Ökosystems unserer Erde.

Fascinating deep-sea isopods

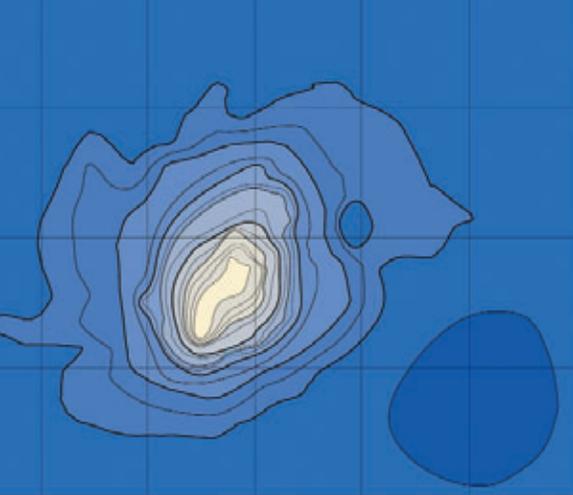
Isopods, a group of Crustacea, are an important component of the deep-sea fauna. Though usually only a few millimetres long many of the species have a striking and bizarre morphology. Ongoing research projects tackle questions concerning taxonomy, diversity, distribution, nutrition, anatomy and speciation.

Nearly 4000 isopod specimens belonging to 110 species, 37 genera and 17 families were collected during the expeditions DIVA-1 and DIVA-2 to the South Atlantic. Almost 50% of the species were new to science, some of which have been described or are presently under description. Most of the identified species were known from the North Atlantic, a distribution corresponding with the extension of the North Atlantic deep water. Isopoda, like other Peracarida,

hatch their juveniles in a brood pouch preventing dispersal of larval stages. Whether some apparently widespread species are actually complexes of several morphologically similar species is currently being investigated.

The ecology of the deep-sea isopods is largely unknown. In order to investigate the diet of selected species, the gut contents and mouthparts were studied, showing for instance that some poorly known benthic Foraminifera may be an important food source for *Acanthocope galathea*.

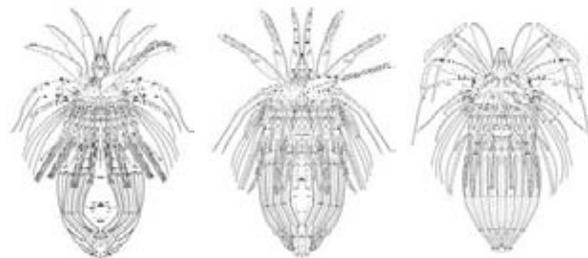
The development of a new epibenthic sledges is a key to the efficient sampling of the benthic fauna in different habitats. This is an important requirement for the exploration of the deep-sea fauna, its diversity, distribution and ecology and thus the basis for a comprehensive understanding of this largest habitat on our earth.



Biodiversität und Biogeografie von Seebergen

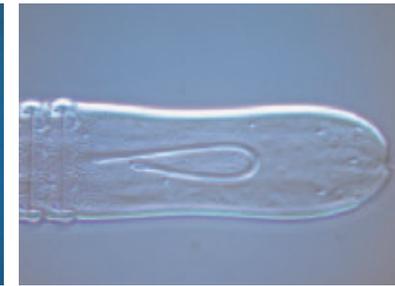
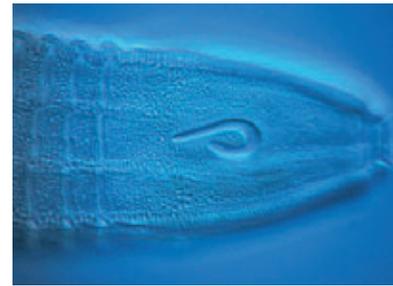
Die Existenz von Seebergen war Seefahrern indirekt seit Jahrhunderten bekannt, da diese Orte durch eine veränderte Strömung, erhöhte Fisch- und Seevogelvorkommen und die vermehrte Anwesenheit von Walen auffielen. Seeberge sind meist kegelförmige, steil aufragende untermeerische Vulkane. Die erste „offizielle“ Benennung einer solchen Erhebung als Seeberg erfolgte im Jahre 1938 mit dem *Davidson*-Seeberg. Seitdem ist die Zahl entdeckter Seeberge stetig angestiegen. Mittels globaler Satelliten-Altimetrie konnten bisher etwa 14.000 Seeberge mit einer Höhe von mehr als 1.000 m erfasst werden. Neuesten Schätzungen zufolge dürfte die Zahl auf über 100.000 steigen, ohne dass man kleinere Kuppen und Hügel mit berücksichtigt.

Einer der Pioniere der biologischen Seebergforschung war C. Hubbs, der bereits 1959 ihr Potenzial für die Verbreitung von marinen Organismen erkannte. Seitdem gelten viele Seeberge als untergetauchte Inseln großer Biodiversität, aber auch als mögliche



„Trittsteine“ für die transozeanische Ausbreitung von Tierarten. Bis heute waren weltweit etwa 232 Seeberge Gegenstand biologischer Untersuchungen. Daten zu ihrer Wirbellosenfauna sind allerdings spärlich, da sie oft nur ein „Nebenprodukt“ fischereibiologischer Untersuchungen darstellten. Ein neues Kapitel hat die Seebergforschung Anfang der 1990er Jahre aufgeschlagen, als auf dem Gipfel des pazifischen *Jasper*-Seeberges eine unerwartet artenreiche Tiergemeinschaft entdeckt wurde. Im Atlantik zählt die *Große Meteorbank* zu den am intensivsten studierten Seebergen. Sie ist ein gewaltiger Tafelberg südwestlich der Azoren mit einer Höhe von 4.500 m und einer Plateaugröße von 28 x 50 km.

Im Jahre 1987 waren 108 wirbellose Tierarten von der *Großen Meteorbank* bekannt, 2007 waren es bereits über 395 Arten. Davon gehören 94 zur Meiofauna (Tiere von 0,03 bis 1 mm Körpergröße), die 1998 erstmalig von einem Seeberg gesammelt wurde. Am DZMB laufende Arbeiten zeigen, dass die *Große Meteorbank* über eine formenreiche, sandlückenbewohnende Meiofauna verfügt, in der 98–100% der Arten neu sind. Neben der Erfassung der Fauna gilt es auch zu klären, wie die *Große Meteorbank* besiedelt wurde. Dafür werden Vergleiche mit dem *Seine*- und dem *Sedlo*-Seeberg aus derselben Region angestellt.



Erste faunistische und taxonomische Studien der Harpacticoida (Ruderfußkrebse, links unten) ergaben, dass der Gipfel der *Großen Meteorbank* wie auch die der beiden anderen Seeberge von Vertretern einer Harpacticoiden-Gruppe besiedelt wurden, die sich dort in viele neue Arten aufgespalten hat. Daraus lässt sich folgern, dass die Gipfel dieser Seeberge „ozeanischen Inseln“ gleichen, isoliert durch ihre Lage, Höhe und vermutlich auch durch Strömungen. Dies wird durch die Untersuchung weiterer Tiergruppen der Meiofauna bestätigt. So fanden sich auf der *Großen Meteorbank* 14 neue Arten der Loricifera (Korsettträgerchen, links oben), und bei den Nematoden (Fadenwürmer) wurden allein 18 neue Arten der Ceramonematidae (rechts oben) entdeckt. Auch auf dem *Seine*- und dem *Sedlo*-Seeberg ließen sich jeweils um die 20 neue Arten dieser Nematoden feststellen. Die Ähnlichkeit der vorge-

fundenen Nematoden- und Loricifera-Arten deutet auf eine gemeinsame Besiedlungsgeschichte der Seeberge dieser Region hin.

Die *Große Meteorbank* gilt mittlerweile als vergleichbar gut erforschter Seeberg, doch speziell das Arteninventar der Meiofauna ist längst nicht vollständig erfasst. In den Jahren 2009 und 2010 wird es mit Beteiligung des DZMB sechs Expeditionen zu Seebergen des Nord-Ostatlantik und des Mittelmeeres geben. Bei diesen Expeditionen wird es auch um zentrale Fragen gehen, die sich im Rahmen des 2005 initiierten internationalen Programms „Globale Bestandsaufnahme des marinen Lebens von Seebergen“ (CenSeam) stellen: Welche Rolle spielen Seeberge bei der Biogeografie, Biodiversität und Produktivität sowie bei der Evolution und für den Schutz von marinen Organismen?

Biodiversity and biogeography of seamounts

The relationship between seamounts, which are formed by extinct volcanoes raising from the deep-sea floor, and oceanic biodiversity and biogeography was recognized first by C. Hubbs in 1959. He formulated fundamental questions about seamount biota: Can seamounts act as “stepping stones” for dispersal? Which dispersal strategy allows for the establishment of populations on seamounts? Is there a degree of isolation on seamounts favouring radiation and endemism?

Beginning in the 1990's, seamounts moved into the focus of marine research. Many of them were identified as ecosystems harbouring a highly diverse fauna on their summits. Estimations predict 100,000 seamounts in the oceans, less than 1% of them are studied.

Especially their benthic invertebrates are very poorly known. An inventory of all organisms found on seamounts reported 108 identified species collected from the *Great Meteor* Seamount in 1987. Recently the number of invertebrates discovered there increased to over 395 species, including the meiofauna. About 90% of the species living at the *Great Meteor* Seamount are unknown and probably endemic. Seamounts around the Azores like the *Great Meteor*, *Seine*, and *Sedlo* seamounts are most likely „hot spots“ of biodiversity and may also have a common history of colonisation. In the years 2009 and 2010 six expeditions to seamounts of the north-east Atlantic and the Mediterranean will be carried out with participation of the DZMB. Attention will be paid to the main questions of international seamount research: the role of seamounts for the biogeography, biodiversity, productivity, protection, and evolution of marine organisms.

G. Gad & K. H. George



Fossile Systeme



Die zentralen Arbeitsgebiete der senckenbergischen Paläontologie und historischen Geologie lagen in den vergangenen beiden Jahren in der Erforschung der Evolution und Umwelt früher Hominiden und der Evolution der Säugetiere, der Untersuchung komplexer Wirbeltierstrukturen mittels 3D-Datensätzen der Bereiche μ -Computertomografie und geometrische Morphometrie, der Erforschung der fossilen Fauna von Messel gemeinsam mit der Abteilung Botanik, die Erfassung der heutigen Biodiversität der Grube Messel, der Quartär- und Eiszeitforschung, der Tertiären Klimageschichte und der Untersuchung devonischer Sedimente. Der vorliegende Bericht enthält hierzu einige Einzelergebnisse zu den Themen: neue Funde fossiler Reptilien aus Messel in herausragender Erhaltung, ältester Fund eines Fellnashorns und seine Aussagen zur Entwicklungsgeschichte der Großsäugetiere Eurasiens, Profilaufnahme in Schöningen liefert wichtige Daten für eozäne Klimakurve, Einfluss der Vegetation auf die tertiäre Klimageschichte am Beispiel von zwei Studien für das Miozän, Rückschlüsse auf Änderungen des Paläoklimas im Devon mithilfe zyklisch abgelagerter Sedimentgesteine, Biodiversität devonischer Brachiopoden.

Eine Änderung in der Struktur unserer Forschungsabteilungen gab es zum 1. Januar 2008. Die Forschungsbereiche Paläoanthropologie, Messelforschung sowie die Mammalogie wurden zusammengelegt und eine neue Abteilung gegründet. Die Zusammenführung der Ressourcen in einer neuen Abteilung (Leitung Dr. S. Schaal) wird zur Optimierung bei der Durchführung von gemeinsamen Forschungsprojekten beitragen. Ebenso soll die Sammlungsverwaltung der derzeitigen Säugetiersammlungen verbessert werden. Gleichzeitig wurde die Quartärforschung in Weimar als eigene Abteilung etabliert (Leitung Dr. R.-D. Kahlke).

The primary loci of research activity in paleontology and historical geology in the past two years at Senckenberg were the evolution and environment of early hominids and the evolution of mammals, the examination of complex vertebrate structures by means of 3D data acquired via microscale computed tomography and geometric morphometrics, the study of the fossil fauna of Messel, the survey of the present-day biodiversity of the Messel pit (in conjunction with the Department of Botany), Quaternary and glacial studies, the history of Tertiary climates, and the study of Devonian sediments. The present report contains some particular discoveries under the following rubrics: new finds of spectacularly preserved fossil reptiles from Messel, the oldest find of a woolly rhinoceros and its implications for the evolutionary history of the large mammals of Eurasia, important data on the Eocene climatic curve from a section in Schöningen, the influence of vegetation on Tertiary climate based on two Miocene studies, inferences from cyclothem (cyclically deposited sediments) on paleoclimatic change in the Devonian, and the biodiversity of Devonian brachiopods.

A change to the structure of our research departments was instituted on 1 January 2008. The research areas paleoanthropology, Messel research, as well as mammalogy were combined and a new department founded. The consolidation of resources in a new department (head: Dr. S. Schaal) will contribute to optimization by the execution of common research projects. Likewise the collection management of the current mammal collection should be improved. At the same time, Quaternary research was established in Weimar as a separate department (head: Dr. R.-D. Kahlke).

Außergewöhnlicher Fund aus Messel

Die Erhaltung vollständiger Skelette in dem Mitteleozän der Grube Messel, für die die Fundstätte weltberühmt ist, verdanken wir dem Mangel an Sauerstoff am Boden des ehemaligen Sees. Dieser Umstand verhinderte das Vordringen von Aasfressern zum damaligen Seeboden und damit die Beseitigung der in den See gelangten Kadaver. Einige Skelette sind sogar mit Weichteilen erhalten. Messel stellt somit ein unvergleichbares Schaufenster in die Erdgeschichte dar.

Im vergangenen Jahre tauchte ein bemerkenswerter neuer Fund auf. Hautschatten zeigen deutlich den Umriss eines Tieres, das eine schmale Körperform besaß. Schuppen sind noch an den Zehen erhalten. Das Skelett blieb bei diesem Exemplar zu einem großen Teil noch im Verbund, allerdings sind das Becken und der Schädel völlig zerfallen. Fast alle Bestandteile des Schädels, außer der beiden Unterkiefer, sind voneinander getrennt und liegen zerstreut am vorderen Ende des Skeletts. Dieser Erhaltungsmodus lässt sich nicht einfach erklären, da die Zersetzung durch Mikroben gewöhnlich im Bauchbereich beginnt. Die Hautreste in dieser Gegend zeigen sich bei diesem Exemplar unversehrt.

Die Länge der Hinterextremitäten und die Morphologie bereits bekannter Knochen belegen, dass dieses Exemplar der Gattung *Geiseltaliellus* zuzuordnen ist, die schon durch mehrere Exemplare aus der Grube Messel vertreten ist. *Geiseltaliellus* ist vermutlich mit den heutigen Basilisken verwandt. Diese Echsengruppe lebt in Mittelamerika, war aber in dem warmen Eozänklima weit in den Norden Amerikas verbreitet und wanderte offenbar nach Europa aus.

Das neue vollständige Skelett erlaubt einen viel genaueren Vergleich mit den Basilisken und anderen nahe verwandten Echsen, da der Zerfall zahlreiche Ansichten auf die einzelnen Knochelemente zulässt.



Damit wird erstmalig ein direkter Vergleich mit isolierten Knochen, wie sie für andere Fundstellen typisch sind, ermöglicht.

Extraordinary Find in Messel

Messel is celebrated for the exquisite preservation of its fossils, among which are complete skeletons with traces of soft tissue. This preservation owes to the low oxygen content of the water at the bottom of ancient Lake Messel, which hindered scavenging. A new skeleton excavated this past year is remarkable for the near-complete disarticulation of the elements of the skull. This mode of preservation admits of no simple explanation. Breakdown of a carcass by bacterial agents usually begins in the belly, but the body outline delimited by dermal remains shows this region to be intact. Whatever the cause of the preservation, the specimen is especially well suited for scientific study. Body proportions and certain skull elements indicate that the specimen belongs to the genus *Geiseltaliellus*, which is already multiply represented in the collections from Messel. *Geiseltaliellus* is related to the basilisks of Central America, a group that in the greenhouse climate of the Eocene was distributed far to the north and evidently emigrated to Europe.

Messel is duly renowned for the quality of its fossils. The new, disarticulated specimen of *Geiseltaliellus* will permit much more detailed comparisons than have previously been possible and make an especially significant contribution to the story of basilisk evolution.

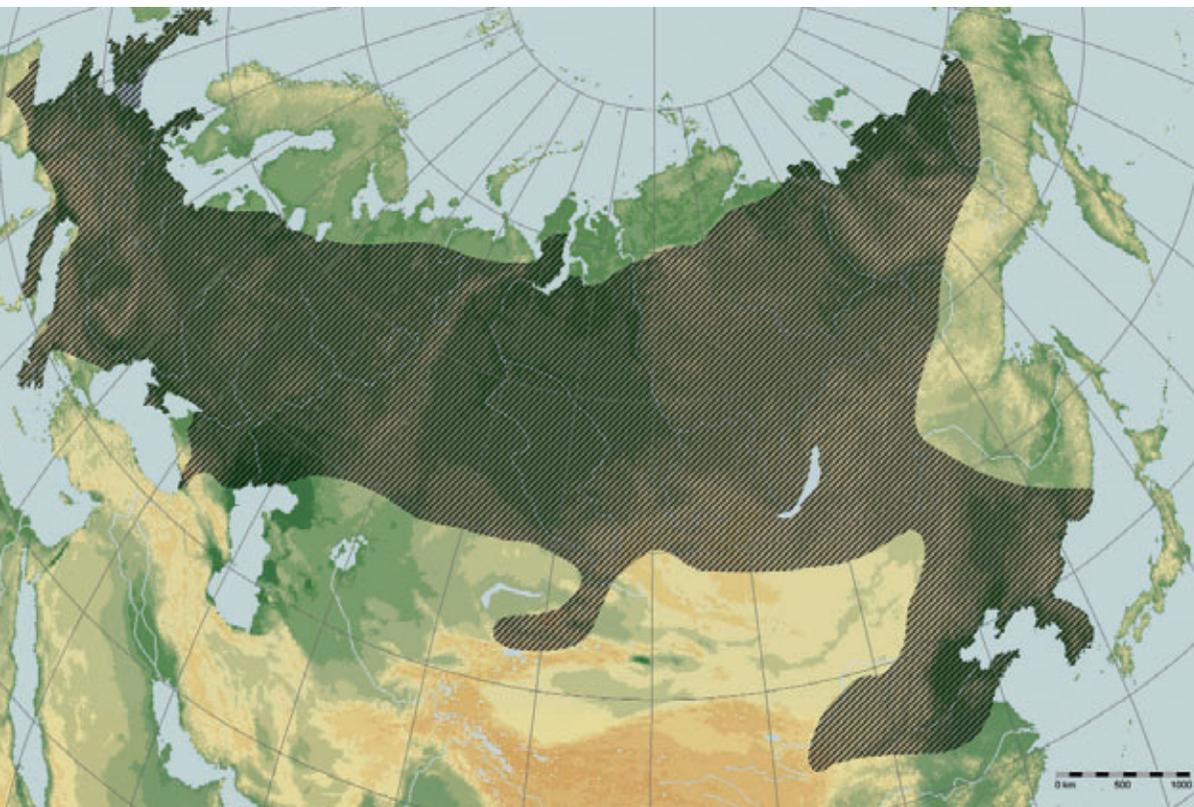
K. T. Smith

Europas erste Fellnashörner – Die Entstehung pan-eurasischer Kaltzeitfaunen



Im Rahmen eines aktuellen Senckenberg-Forschungsprogramms, das sich mit der Entwicklungsgeschichte kälteangepasster Großsäugetiere Eurasiens vor dem Hintergrund des globalen Klimawandels während der vergangenen zwei Millionen Jahre beschäftigt, wurde ein bei Bad Frankenhausen (Nordthüringen) entdeckter Schädel des ältesten bislang in Europa entdeckten Fellnashorns untersucht. Das Tier verendete vor etwa 460.000 Jahren nahe des erstmals aus dem skandinavischen Raum vorrückenden Inlandgletschers.

Die Vorfahren der Fellnashörner entstanden vor etwa 2,5 Millionen Jahren im nördlichen Vorland des Himalaja, einer Region, die bereits damals durch Trockenheit und jahreszeitlich extrem schwankende Temperaturen gekennzeichnet war. Nachdem die Nashörner der Gattung *Coelodonta* mehr als zwei Millionen Jahre auf die Steppenlandschaften Zentralasiens beschränkt blieben, belegt der Schädel Fund von Frankenhausen nun, dass sich die Tiere während einer ausgeprägten Kälteperiode vor knapp einer



halben Million Jahren erstmals bis nach Mitteleuropa ausbreiten konnten. Vergleiche mit Fellnashorn-Schädeln aus jüngeren Kälteperioden zeigen, dass die Tiere ihre Anpassung an steppenartige Landschaften konsequent perfektionierten. Im Laufe des Eiszeitalters entwickelten sich Fellnashörner zu Topspezialisten für grasende Ernährung. Sie trugen ihren Kopf sehr tief, besaßen ein breites, rasenmäherartiges Maul und ein sehr stabiles Gebiss, das harter Steppennahrung gewachsen war.

Ökologische Wegbegleiter der Fellnashörner waren Mammute, Rentiere, Moschusochsen und andere Kaltzeittiere. Das gemeinsame Auftreten dieser Arten datiert sehr exakt die Entstehungszeit der während des Eiszeitalters über den gesamten eurasischen Raum verbreiteten, kälteresistenten Säugetierwelt. Vor 460.000 Jahren war zwischen Mitteleuropa und den Küsten des Polarmeeres sowie des Pazifischen Ozeans erstmals ein uniformer Landschaftstyp, die sogenannte Mammutsteppe, entstanden. Sie bot den eiszeitlichen Großtieren geeignete Lebensbedingungen. Der in den senckenbergischen Sammlungen in Weimar verwahrte Nashornfund von Frankenhausen ist der erste Nachweis der Art *Coelodonta tologojensis* in Europa und gleichzeitig der einzige nahezu komplett überlieferte Schädel dieses Tieres weltweit.



Europe's earliest woolly rhinos – The origin of pan-Eurasian cold adapted mammal faunas

The Senckenberg's research program on the evolutionary history of cold-adapted Eurasian larger mammal faunas included the analysis of the skull of Europe's oldest woolly rhino. The specimen was recovered near Bad Frankenhausen (northern Thuringia, Germany). The woolly rhinos of the genus *Coelodonta* evolved from ancestors dated around 2.5 million years ago whose remains were found in the northern foothills of the Himalayas. Since its appearance, *Coelodonta* had lived confined within the steppe landscapes of central Asia for two million years. The Frankenhausen finds

prove the first spread of this rhino widely throughout Eurasia and as far west as central Europe, during a quite cool period around 460 millennia ago.

Mammoths, reindeer, musk oxen and other such cold-adapted animals were ecological associates of the woolly rhino. The co-occurrence of these animals permits to date the origin of the cold resistant ice age faunas that spread throughout most of Eurasia with great precision. These animals settled in a thoroughly new type of landscape, the so-called mammoth steppe, which was extended from the polar coasts as far east as the Pacific Ocean and as far west as Central Europe. Besides being the first attestation of the species in Europe, the Bad Frankenhausen specimen is also the only nearly complete *Coelodonta tologojensis* skull known in the world.

Nagetiere – Eichmaß des Cromerian

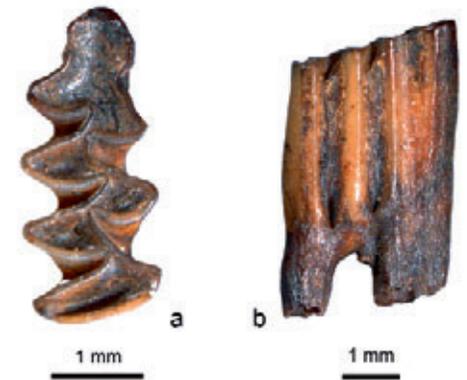
Die an der ostenglischen Küste gelegene Kleinstadt Cromer (Abb. rechts oben, Werbeplakat von 1912) entwickelte sich im 19. Jahrhundert zu einem bekannten Badeort. Zur gleichen Zeit begannen sich auch Geowissenschaftler für diese Gegend mit den



malerischen Kliffen zu interessieren. Ch. Lyell (1797–1875) und R. Owen (1804–1892), zwei damals weltweit führende Fachleute auf den Gebieten der Geologie und Wirbeltierpaläontologie, lieferten die erste Beschreibung der eiszeitlichen Schichten an der Küste von Cromer sowie eine Liste der von ihnen darin entdeckten Wirbeltierreste. Diese Reste stammten aus einem dunklen, mit organischem Substrat durchsetzten Horizont (Abb. links, dunkler Bereich im Bild unten), der als „Forest Bed“, später als „Freshwater Bed“ bezeichnet wurde und aus Ablagerungen eines ehemals in die Nordsee entwässernden Flusses besteht. 1882 prägte C. Reid den Begriff „Cromerian“ für das Alter dieses fossilreichen Horizontes und 1961 schlug der Paläobotaniker R. West vor, das bei West Runton besonders gut aufgeschlossene Freshwater Bed als Richtprofil (Stratotyp) des Cromerian festzulegen. Aufgrund geologischer, paläontologischer und paläomagnetischer Untersuchungen weiß man heute, dass das Cromerian in das frühe Mittelpleistozän zu stellen ist. Damit besitzt es ein Alter von ca. 700.000 Jahren.

Von besonderem Interesse für die Paläontologen ist eine möglichst genaue Kennzeichnung des Cromerians durch zeitlich aussagefähige Fossilfunde. Diese sogenannte biostratigrafische Einstufung ist unerlässlich für den Vergleich mit anderen Fundstellen. Diese Methode liefert zwar „nur“ eine relative, dafür aber sehr genaue Altersbestimmung, die zudem in wesentlich mehr Fossilfundstellen anwendbar ist als alle physikalischen Datierungen. Die genauesten biostratigrafischen Einstufungen für Fundstellen des Eiszeitalters (Quartär) werden durch Fossilreste von Kleinsäugetern, vor allem durch Backenzähne von Wühlmäusen (Familie Arvicolidae), ermöglicht. Das liegt daran, dass die Zähne dieser Tiere besonders schnellen evolutiven Veränderungen unterliegen.

1995 gruben englische Paläontologen im Freshwater Bed bei West Runton das nahezu komplette Skelett eines Steppenmammut (*Mammuthus trogontherii*) aus. Dabei wurden auch tausende von Kleinsäugerfunden aus der genau dokumentierten Schichtabfolge gewonnen. Die Untersuchung dieser Fossilreste erfolgte durch die Senckenberger Forschungsstation für Quartärpaläontologie in Weimar in Zusammenarbeit mit Kollegen des Natural History Museum London. Für die nachgewiesenen 17 verschiedenen Kleinsäugerarten konnte das Evolutionsniveau präzise dokumentiert werden. Vor allem die zahlreich vorkommenden Reste fossiler Wühlmäuse der Gattungen *Microtus*, *Myodes*, *Pliomys* und *Mimomys* (s. Abb. rechts, Backenzahn der fossilen Schermaus *Mimomys savini* in Aufsicht und Seitenansicht) wurde durch die Vermessung bestimmter Zahnproportionen (Geometrie der Kaufläche, Höhe der Zahnkronen, Dicke des Zahnschmelzes) genau analysiert.



Die Kleinsäuger liefern somit das „Eichmaß“ für die biostratigrafische Kennzeichnung der Schichten des Cromerian. Dadurch können Fundstellen aus ganz Europa mit dieser Zeitmarke verglichen und ihr Alter in Bezug zur Typuslokalität von West Runton ermittelt werden.

Rodents – Standard for the Cromerian

During the 19th century the town of Cromer on the East Anglian coast became famous as a seaside resort (Fig. left top – Advertisement 1912) as well as an important geological and palaeontological site. Prominent scientists, such as Ch. Lyell (1797–1875) and R. Owen (1804–1892), first described the Pleistocene layers and the vertebrate remains in the cliffs at West Runton near Cromer. The fossil remains originated from a dark horizon, rich in organic matter (Fig. left dark brown layer in the lower part of the figure), originally named “Forest Bed”, and later “Freshwater Bed”. These are the sediments of an ancient river which then drained into the North Sea. In 1882 C. Reid created the term “Cromerian” for the period represented by this fossil rich horizon and in 1961 R. West defined the stratotype of the Cromerian as the Freshwater Bed at West Runton. Based on geological, palaeontological and palaeomagnetic evidences, the age of the Cromerian is currently estimated at c. 700,000 years, within the early Middle Pleistocene.

For palaeontologists, a biostratigraphic definition of the Cromerian – i.e. a definition by the fossil content – is of particular interest. Although biostratigraphy provides ‘only’ relative ages, it is accurate and applicable to far more fossil localities than is dating by physical methods. Micromammal remains enable the most detailed biostratigraphic dating of fossil sites of the Ice age period (Quaternary). The molars of voles (rodents - Arvicolidae) are especially useful, because the teeth of these animals undergo very rapid evolutionary changes.

Thousands of micromammal remains were unearthed from the Freshwater Bed near West Runton during the 1995-excavation of a steppe mammoth carried out by English palaeontologists. The micromammals were investigated by the Senckenberg Research Station in collaboration with colleagues of the Natural History Museum, London. 17 micromammal species have been recorded and analysed in detail. (Fig. right molar of the fossil water vole *Mimomys savini* in occlusal and lateral view). Therefore, rodents provide a standard for the Cromerian and a valuable base for any comparison with sites from all of Europe and beyond.



Hochauflösende Klimarekonstruktion im Paläogen der Helmstedter Bucht

Die paläogenen Sedimente des Braunkohlenreviers von Helmstedt und Schöningen („Helmstedter Revier“) wurden in einem Ästuar, d.h. einer weiten Flussmündung, abgelagert, die sich zwischen dem Flechtinger Höhenzug und dem Harz bis weit in die Gegend von Halle und Leipzig erstreckt hat. Dabei lag das Gebiet im Bereich der Öffnung dieses Ästuars zum Nordsee-Becken („Helmstedter Bucht“). Gerade hier im Spannungsfeld von Land und Meer führten Meeresspiegelschwankungen und Sedimentzufuhr über einen sehr langen Zeitraum zu einem ständigen Wechsel von Meeresbedingungen und festländischen Bedingungen. So haben die Tagebaue des Braunkohlenreviers von Helmstedt und Schöningen in den letzten Jahren eine nahezu vollständige Abfolge von Sedimenten des marin/terrestrischen Übergangs aus dem Zeitraum vom ausgehenden Paleozän bis in das Mitteleozän, d.h. vor etwa 55 bis 45 Millionen Jahren, in weltweit einmaliger Weise erschlossen (im Vergleich hierzu repräsentiert der Ölschiefer von Messel nur einen sehr kleinen Ausschnitt von ca.

600.000 Jahren aus diesem Zeitraum). Die Profile, die zurzeit noch in den Tagebauen bei Schöningen erschlossen sind, bieten die einmalige Chance, in einer solchen Situation die Klimaentwicklung über einen größeren Zeitraum aus der Treibhaus-Phase des Paläogen hochauflösend und unter modernen Gesichtspunkten zu untersuchen. Besonders interessant, insbesondere im Vergleich zu den möglichen Auswirkungen des derzeit durch den Menschen hervorgerufenen „Treibhauseffektes“, ist dabei, dass hier offensichtlich auch der kurze Zeitraum einer extremen Klimaerwärmung an der Wende vom Paleozän zum Eozän überliefert ist.

Nachdem durch eine Göttinger Arbeitsgruppe um W. Riegel (jetzt ehrenamtlicher Mitarbeiter am FIS) bereits langjährige Arbeiten in verschiedenen Tagebauen des Helmstedter Reviers durchgeführt worden waren, wurde vor mehreren Jahren in einem gemeinsamen Projekt damit begonnen, ein vollständiges Profil der im jetzigen Tagebau Schöningen (Südfeld) aufgeschlossenen Abfolge aufzunehmen. Die Übersichtsaufnahme von fast 100 Metern wurde im Berichtszeitraum weitgehend abgeschlossen, wobei die Beprobung in einem so engen Abstand erfolgte, dass in Frankfurt nun mehr als 2.000 Probensätze, d.h. bei einer in der Regel doppelten Beprobung mehr als 4.000 Einzelproben, als Grundlage für weiterführende Arbeiten vorliegen. Von diesen Proben konnte bislang nur ein kleiner Teil aus besonders interessanten Abschnitten der Schichtenfolge aufbereitet und näher untersucht werden; für die detaillierte Untersuchung ist die Einwerbung von Drittmitteln unerlässlich. Hierbei war zunächst leider ein schwerer Rückschlag zu verzeichnen, da ein umfangreicher Antrag an die Deutsche Forschungsgemeinschaft erfolglos blieb, was letztendlich abernur ein Ansporn sein kann.



Die derzeit verbreiteten „Klimakurven“ für das Eozän beruhen fast ausschließlich auf Daten für die Temperatur des Ozeanwassers, die aus Tiefseesedimenten gewonnen wurden. Im Helmstedter Revier bietet sich nun die besondere Chance, diese Daten mit Beobachtungen aus dem Land-Meer-Übergangsbereich zu verknüpfen. Dabei ergeben sich aus der Zusammensetzung der Kohlen und aus den Pollen und Sporen Anhaltspunkte, die darauf hindeuten, dass die Luftfeuchtigkeit im Mitteleozän deutlich höher lag, als im Untereozän. So war auch die Vegetation typischer Mangrovenwälder, wie wir sie heute aus tropischen Gebieten kennen, hier erst im Mitteleozän verbreitet.

Einer der Höhepunkte der letzten Geländesaison im Tagebau Schöningen war die Entdeckung von Beständen Seegras-artiger Pflanzen, die an Ort und Stelle ihres Wachstums aufrecht im Sand überliefert



sind. Weiterhin hatte der Wind eine Sandschicht freigelegt, in der zahlreiche Stümpfe von Palmen in Wachstumsposition eingebettet sind. Es ist eine Aufgabe der nächsten Zeit, von diesen Befunden dauerhafte Präparate anzufertigen.

High-resolution climate reconstruction in the Palaeogene of the Helmstedt-embayment

The Palaeogene sediments of the lignite district of Helmstedt and Schöningen have been deposited in a broad estuary extending far inland between the Harz and the Flechtingen rise into the area of Halle and Leipzig. Situated near the mouth of the estuary the area was exposed to repeated changes of sea level and sediment input. Thus, the frequent alternation of marine and terrestrial conditions during approximately 10 million years between the Late Paleocene and the Middle Eocene (about 55 to 45 million ago) is documented in the sediments exposed in the open cast mines near Helmstedt and Schöningen. The still accessible outcrops offer the unique chance to trace the climatic history during this period of the Palaeogene greenhouse phase at high resolution. The section includes a pronounced pulse of global warming at the Paleocene/Eocene boundary which is of particular interest as a possible parallel to our present global warming.

During the past few years a complete section in the open cast mine Schöningen Southfield covering the

latest Paleocene to earliest Middle Eocene interval was measured and sampled in cooperation with W. Riegel (Göttingen). More than 4,000 samples have been secured from nearly 100 m of section for further investigation. Only a small fraction of this has been prepared and studied thus far with respect to palynology. More detailed and comprehensive studies require additional manpower and considerable financial support.

Our knowledge of the climatic history of the Eocene has thus far been based mainly on evidence from deep ocean sediments. The sections in the Helmstedt district now offer the chance to link them with observations from the land/sea transition. Pollen assemblages and lignite composition already provide evidence that atmospheric humidity was significantly higher in the Middle Eocene than in the Early Eocene. Besides, typical mangrove vegetation closely resembling that of modern tropics is known only from the Middle Eocene.

The past field season was highlighted by the discovery of in situ growth of a type of seagrass and a grove of palm trees represented by numerous tree stumps in their original distribution and recently exhumed by wind from the surrounding fine beach sand. An effort will be made in the coming field season to prepare and preserve as many of these objects as possible.

Vegetationsänderungen und Klimaabkühlung im Miozän

Das zum Ende der Kreide vor etwa 65 Millionen Jahren herrschende Treibhausklima hat sich während des Tertiärs stetig abgekühlt und endete schließlich vor etwa 1,8 Mio. Jahren in den Glazial-Interglazial-Zyklen des Quartärs. Das späte Miozän (ca. 11 bis 7 Mio. J.) ist Teil der späten tertiären Abkühlungsphase, in der das Klima allerdings noch immer global wärmer und humider als heute war. Die Alpen befanden sich erst in ihrer Entstehung und Tibet hob sich noch weiter, doch war die heutige Lage der Kontinente im Miozän bereits weitgehend erreicht. Aufgrund dieser Ähnlichkeiten kann das warm-humide Miozän als mögliche analoge Situation für den zukünftigen Klimawandel (*Globale Erwärmung*) betrachtet werden. Entsprechend des globalen Abkühlungstrends im Tertiär erfuhr auch die Vegetation einen grundlegenden Wandel (Abb. 1). Wälder, die einstmals in polaren Regionen existierten, mußten im Laufe der Zeit Tundren oder sogar polaren Wüsten weichen, ehemals große, geschlossene Wälder gemäßigter Breiten gingen in offenere Landschaften über; und schließlich entstanden am Ende des Miozäns die ersten Wüstenflächen der heutigen Sahara. Mit Klimamodellen lassen sich spezifische Prozesse untersuchen, die die Klimaentwicklung im Tertiär gesteuert haben. Jedoch ist der Einfluss von Vegetation auf die tertiäre Klimageschichte bislang noch kaum untersucht und somit wenig verstanden.

Der Klima-Effekt (Sensitivität) der globalen Vegetationsänderung vom Miozän gegenüber heute lässt sich untersuchen, indem man zwei Szenarienrechnungen mit einem Klimamodell durchführt. Dabei beinhaltet ein Szenario die Paläovegetation des Miozäns, während das zweite die heutige Vegetationsverteilung berücksichtigt (Abb. 1). Alle sonstigen Randbedingungen (z.B. Gebirgshöhen) in beiden Simula-

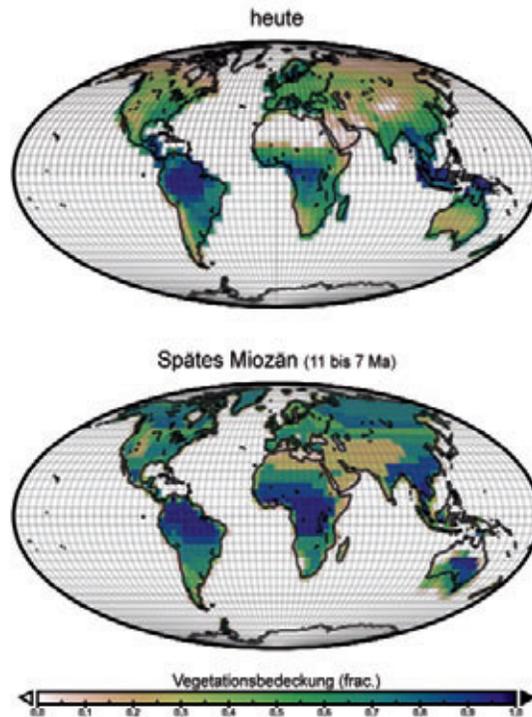
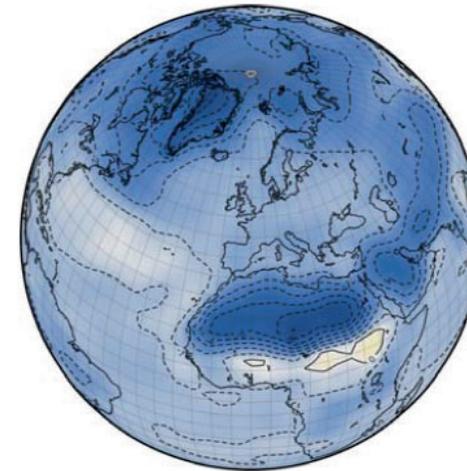


Abbildung 1: Vegetationsbedeckung der heutigen Erde (oben) und basierend auf einer paläobotanischen Rekonstruktion für das späte Miozän (unten).

tionen entsprechen der Gestalt des Miozäns. Eine solche Sensitivitätsstudie zeigt, dass die Abnahme von Wäldern zum globalen Abkühlungstrend vom Miozän bis heute beigetragen hat (Abb. 2). Insbesondere bewirkt der globale Vegetationswechsel eine Abkühlung hoher Breiten. In einer zweiten Studie für das Miozän (Abb. 2) wird nur die Vegetation von Nordafrika verändert, d. h., die heutige Sahara ersetzt die Savannen- und Graslandschaft des Miozäns. Das Sahara-Experiment belegt, dass die heutige Wüste verglichen mit einer Graslandlandschaft im Miozän zu einer größeren Reflexion von Sonnenenergie (Albedo-Effekt) und damit zu einer generellen Abkühlung in Nordafrika führt. Darüber hinaus trägt die Entwicklung der Sahara vom Miozän bis heute zu einer Abkühlung der hohen nördlichen Breiten bei (Telekonnektion). Beide Sensitivitätsstudien für das Miozän belegen, dass die Vegetation eine wichtige Einflussgröße ist, um das Klima und Klimaänderungen in der Erdgeschichte besser verstehen zu können.

Effekt einer globalen Vegetationsänderung

heutige Vegetation vs. Miozän-Vegetation



Effekt einer regionalen Vegetationsänderung

heutige Sahara im Miozän

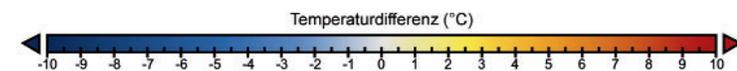
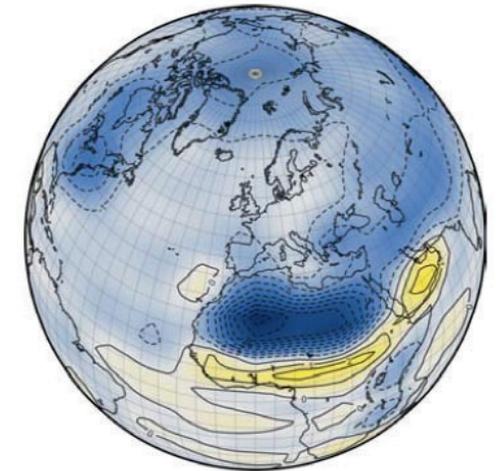


Abbildung 2: Klimasensitivität bezüglich einer globalen Vegetationsänderung: Die Temperaturdifferenz zwischen einer Miozän-Simulation mit heutiger Vegetation und einer Miozän-Simulation mit richtiger Paläovegetation (links).

Klimasensitivität Sahara: Die Temperaturdifferenz (in °C) zwischen einer Miozän-Simulation mit heutiger Sahara in Nordafrika und einer Miozän-Simulation mit richtiger Paläovegetation (rechts).

Vegetation changes and climate cooling in the Miocene

From the end of the Cretaceous into the Quaternary, the global climate got successively cooler during the Tertiary (65 to 1.8 Ma). The Late Miocene (11 to 7 Ma) belongs to the late phase of the Tertiary climate cooling, but the climate was still warm and humid as compared to today. The Alps just started to form and the uplift of the Tibetan Plateau still continued. However, the continent configuration was largely comparable to the modern situation. Because of the similarities, the Miocene can serve as a possible analogue for the future climate change (*global warming*). According to the global climate cooling, the vegetation experienced significant changes in the Tertiary (fig. 1). Climate models allow the analysis of specific processes, but vegetation changes and their influence on the Tertiary climate have attracted relatively little interest so far.

The climatic effects (sensitivity) of global vegetation changes from the Miocene to present can be inferred from defining two climate model scenarios: One simulation includes the Miocene vegetation and the other one uses the modern vegetation (fig. 1). Other boundary conditions (e.g., the elevation of mountains) of both experiments refer to the Miocene. The sensitivity experiment demonstrates that the global vegetation change contributes to the overall climate cooling trend from the Miocene to present (fig. 2). For a second scenario, the modern Sahara desert replaces the Miocene savannas and grasslands in North Africa. The Sahara experiment illustrates that the appearance of desert leads to a cooling in North Africa because of the higher reflectivity (albedo effect). Moreover, the evolution of the Sahara contributes to polar cooling (teleconnection). Thus, both Miocene sensitivity experiments demonstrate that vegetation is a rather important factor to understand the climate evolution.

A. Micheels & V. Mosbrugger



Zyklische Sedimente im Devon – Hinweis auf Meeresspiegelschwankungen und Klimaveränderungen

Die im Verlauf der Erdgeschichte abgelagerten Sedimentgesteine haben ein sehr unterschiedliches Erscheinungsbild. So kann nicht nur ihr Charakter sehr unterschiedlich ausfallen (Sandsteine, Tonschiefer, Kalksteine usw.), sondern auch die Mächtigkeit (Dicke) der einzelnen Schichten. Sie kann von im Millimeter-Bereich feingeschichteten Abfolgen bis hin zu meterdicken Bänken reichen. Aber nicht nur die Mächtigkeit einzelner Schichten ist variabel – auch ihre „Aufeinanderfolge“ ist keineswegs einheitlich. Sie reicht von monotonen Gesteinspaketen bis zu stark untergliederten Abfolgen. Mitunter lässt sich

dabei in den Gesteinsserien eine deutliche Regelmäßigkeit erkennen, wie dies die Beispiele aus dem Devon der Eifel, dem marokkanischen Anti-Atlas (oben) oder den türkischen Tauriden (unten) zeigen. Es stellt sich die Frage, ob es übergeordnete Steuerungsfaktoren für eine derart regelmäßige Sedimentation gibt. Dabei ist es wichtig zu wissen, ob solche Muster nur kleinräumig auftreten oder ob sie auch in großräumiger Verbreitung zu beobachten sind. Um solchen Fragen großräumig nachzugehen, arbeiten Wissenschaftler der Abteilung Paläontologie und Historische Geologie mit Kolleginnen und Kollegen in



anderen Teilen der Welt zusammen, so z. B. im Appalachian-Becken im Nordosten der USA mit Carlton Brett (Universität Cincinnati) und Charles Ver Straeten (Museum Albany) sowie in den zentralen und östlichen Tauriden der Türkei mit Namik Yalçin (Universität Istanbul).

Was lassen solche zyklisch abgelagerten Sedimentgesteine nun an Rückschlüssen zu? Zum einen geben sie, z. B. durch den permanenten Wechsel von Tonschiefern und Kalksteinen (s. Abbildungen), Änderungen von ruhigeren Ablagerungsbedingungen unter größerer Wasserbedeckung und weniger ruhigen Bedingungen unter geringerer Wasserbedeckung wieder. Um die den betreffenden Zyklen zugrunde liegenden Ursachen zu entschlüsseln, müssen die Ablagerungen größerer Abschnitte ein und derselben Zeitspanne möglichst in unterschiedlichen Regionen sehr genau miteinander verglichen werden. Dabei wird deutlich, dass es verschiedene „Kategorien“ von Zyklen, also größere (bzw. längere) gibt, die sich aus kleineren (kürzeren) zusammensetzen, die jeweils mit Schwankungen des Meeresspiegels verbunden sind. Was kann diese rhythmische Sedimentation gesteuert haben? Hier kommen Phänomene infrage, deren Entdeckung auf den serbischen Astrophysiker Milutin Milankowitsch zurückgehen. Sie hängen mit den planetaren Gegebenheiten unserer Erde zusammen, z. B. der sog. Präzession der Erdrotationsachse, was nach dem Muster eines „trudelnden Brummkreisels“ zu Zyklen von knapp 26.000

Jahren führt, der Schiefe der Erdachse, deren Neigungswinkel sich ändert und sich in Zyklen von 41.000 Jahren dokumentiert, oder der Exzentrizität (also der Variation der Erdumlaufbahn um die Sonne), wobei es zu Zyklen von 100.000 bzw. sogar 400.000 Jahren Dauer kommt. Selbst noch längere Zyklen, die im Bereich von Millionen Jahren liegen, sind bekannt. Diese Veränderungen astronomischer Parameter haben unmittelbare Auswirkungen auf das Klima und damit auf das Sedimentationsgeschehen und die Ausbildung der Sedimentgesteine. Es ist somit im Umkehrschluss möglich, von den zyklisch abgelagerten Sedimenten auf Änderungen des Paläoklimas zu schließen. Ob nun in den erwähnten Beispielen aus den Arbeitsgebieten in der Eifel, in Marokko und in der Türkei Klimazyklen dokumentiert sind – und wenn ja, welche – ist momentan Gegenstand unserer Gemeinschaftsuntersuchungen. Im Falle des in einer der sog. Eifel-Kalkmulden untersuchten Zeitabschnitts aus dem Mittel-Devon (vor ca. 390 – 380 Millionen Jahren) dürfte es sich einerseits um Zyklen mit einer Periode von 1 bis 1,5 Mio. Jahren handeln, die wiederum aus kürzeren Zyklen von 100 000 – 400 000 aufgebaut sind. Über das Verständnis der Entwicklung von Klima und Meeresspiegelschwankungen im Devon hinaus kann das Studium solcher Zyklen helfen, die Zeit wie ein „Metronom“ in Takte einzuteilen und dies wiederum zu nutzen, um zur Kalibrierung der Zeit in diesem Abschnitt der Erdgeschichte zu gelangen.

Cyclic sedimentation in the Devonian – relation to sea-level fluctuations and palaeoclimate

Throughout Earth history the observation of cyclic sediments is striking. They are not only present in all systems of the geological record, but are also known from different environmental settings, ranging e.g. from lake deposits to areas of the deeper oceans. Investigation of such kind of sedimentary rocks has become one of the main interests of Senckenberg geologists/palaeontologists, as such cycles may reflect external forces (e.g. related to Milankovich cyclicity,

which is connected to phenomena such as eccentricity or precession). These, in turn, trigger the development of climate. Therefore, comparison of cyclic sedimentary rocks from widely separated areas, such as the American Appalachian Basin, the Anti-Atlas of Morocco, the Turkish Taurides and also of successions in the Eifel area of the Rheinisches Schiefergebirge have been started. Although research is still under way, it seems probable that e.g. the rocks present in one of the so-called “Eifel-Kalkmulden” yield longer cycles (3rd to 4th order cycles) – i.e., representing 1–1,5 million years cycles that include shorter ones of 100,000 – 400,000 years duration.

E. Schindler, C.E. Brett, R. Brocke, U. Jansen, P. Königshof, C.A. Ver Straeten, A. Wehrmann, V. Wilde & M.N. Yalçin



Biodiversität devonischer Brachiopoden

Ein Schwerpunkt unserer Aktivitäten liegt in der Erforschung devonischer Brachiopoden (Armfüßer), ihrer Evolution und Biodiversität sowie ihrer Beziehungen zur Paläoumwelt. Es wird das Ziel verfolgt, die Biohistorie bestimmter Brachiopoden-Gruppen im Devon zu rekonstruieren und daraus Hinweise auf die damaligen Lebens- und Ablagerungsbedingungen, das Paläoklima sowie die Verteilung von Ozeanen und Kontinenten zu erhalten. Die stammesgeschichtliche Entwicklung der Brachiopoden nutzen wir schließlich für die relative Zeitmessung, die Biochronologie.

In einem von der deutschen Forschungsgemeinschaft unterstützten Projekt wurden im Berichtszeitraum devonische Vertreter der delthyridoiden Spiriferida aus vielen Gebieten der Erde untersucht. Bei den genannten Brachiopoden handelt es sich um meist stark berippte Formen mit einem spiraligen Armgerüst, das am lebenden Tier Kiemenarme gestützt hat. Diese Brachiopoden besiedelten die Meeresböden der Devon-Zeit in großer Zahl und hoher Diversität.

Wir erfassen die Innen- und Außenmerkmale der Brachiopoden bis ins kleinste Detail und vergleichen Formen der verschiedenen Kontinente direkt miteinander. Daraus ergeben sich zum Teil ganz neue Einblicke in die Spiriferiden-Evolution. Zum Beispiel waren bislang früh-devonische Spiriferiden aus Südchina häufig zu denselben Gattungen gestellt worden wie altersgleiche Formen aus Europa. Man glaubte aus den Ähnlichkeiten ableiten zu können, dass ein „Altweltliches Faunenreich“ existierte, dem beide Regionen angehörten. Unsere Untersuchungen haben jedoch ergeben, dass Spiriferiden aus Südchina vollständig eigenständigen Entwicklungslinien angehören, deren gemeinsame stammesgeschichtliche Wurzel im Silur lag. Die morphologischen Ähn-

lichkeiten sind lediglich ökologisch bedingt, indem gleiche Umweltbedingungen zu ähnlichen Anpassungen geführt haben. Es lässt sich außerdem festhalten, dass bereits am Ende des Unter-Devons und besonders im Mitteldevon die paläobiogeografischen Grenzen verwischten. So zeigen enge Beziehungen von spät-unterdevonischen Spiriferiden und Terebratuliden aus dem Rheinischen Schiefergebirge, Marokko und dem östlichen Nordamerika, dass frühere biogeografische Barrieren schon zu dieser Zeit nicht mehr wirksam waren. Spiriferiden-Faunen aus Südchina und Südsibirien, die im Unter-Devon separate Mikrokontinente repräsentierten, weisen ebenfalls ab dem späten Unter-Devon enge Beziehungen zueinander auf.

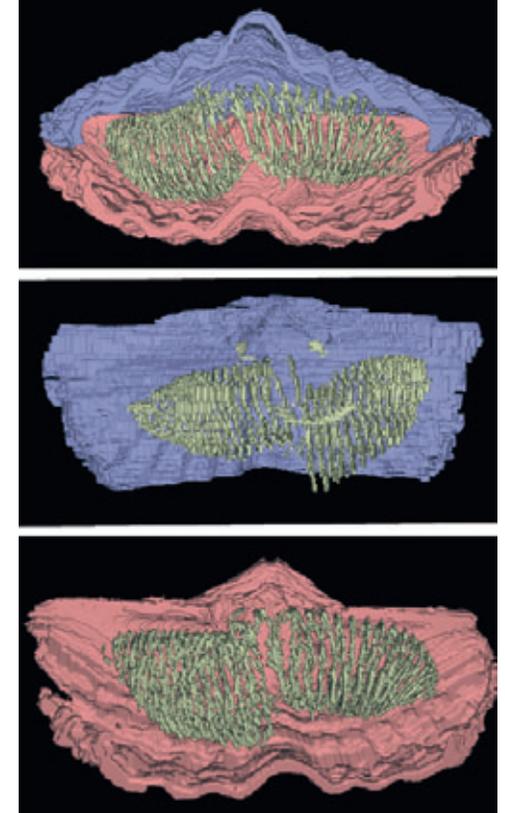
Im Verlauf des Mittel-Devons häufen sich schließlich die Hinweise ungehinderten Faunenaustauschs entlang der Randbereiche des Rheischen Ozeans zwischen den Großkontinenten Laurussia und Gondwana. Die in der Eifel typischen Gattungen *Intermedites* und *Quiringites*, deren Eigenständigkeit bereits in den 90er Jahren von dem ehemaligen Senckenberg-Mitarbeiter WOLFGANG STRUVE erkannt wurde, weisen nach unseren Erkenntnissen enge Verwandtschaftsbeziehungen zu fernöstlichen Spiriferiden auf. Im oberen Mittel-Devon der Westsahara konnten wir erstmalig die Terebratuliden-Gattung *Paracrothyris*



nachweisen, die zuvor nur aus Südchina und Nevada bekannt war. Unsere Funde legen nahe, dass Vertreter der Gattung in einem durchgehenden äquatorialen Schelfbereich am Nordrand von Gondwana entlanggewandert sind. Während der Geländearbeiten zur Jahrestagung der internationalen *Subcommission on Devonian Stratigraphy* in Nevada fanden wir Vertreter einer anderen Gruppe von Terebratuliden, der Omoloniinae. Diese waren bislang fälschlich als die jüngsten Vertreter der Gattung *Stringocephalus* in Nordamerika angesehen worden. Damit verkürzt sich einerseits die Reichweite dieser Gattung in Nordamerika, zum anderen ist auch hier eine biogeografische Beziehung bis nach Ostasien erkennbar. Derzeit werden die Beziehungen der Faunenwanderungen zu Meeresspiegel und Paläoklima erforscht.

In einem anderen Projekt wird eine hochauflösende Brachiopoden-Biochronologie des stratigrafischen Intervalls Pridolium bis Eifelium im Rheinischen Schiefergebirge erstellt, um u. a. verschiedene Faziesbereiche im damaligen Land-Meer-Übergangsbereich zu korrelieren. Es geht auch darum, Beziehungen der Faunengliederung zu anorganischen Entwicklungsmustern auf regionaler und globaler Ebene zu klären.

Primäre Grundlage unserer Forschung sind die äußerst umfangreichen Sammlungen des Senckenberg, aber auch anderer Museen und Institutionen. Die Untersuchungen in beiden Projekten erfordern



aufwendige Laborarbeiten wie Serienschliffe und verschiedene Abgusstechniken. Erstmals wurden im Berichtszeitraum nach Serienschliff-Bildern auch computergestützte dreidimensionale Rekonstruktionen von devonischen Brachiopoden angefertigt.

Biodiversity of Devonian brachiopods

We study the biodiversity of selected Devonian brachiopods ("lamp shells"). It is intended to reconstruct their phylogeny and palaeobiology in order to get information on palaeoenvironments, palaeoclimate and palaeobiogeography. Besides the brachiopods are used for a high-resolution biostratigraphy.

Especially spiriferid brachiopods are characterised by rapid evolution and global abundance during the Devonian, and include important stratigraphic index fossils. In the current DFG project "Biohistoric evolution of spiriferid brachiopods: a model study of a glo-

bally distributed Devonian clade", Devonian spiriferids from different regions of the world are compared side-by-side, and therefore the Senckenberg collections and collections of other museums and institutions are examined. For detailed morphological comparisons silicone moulds, latex and plaster casts as well as computer supported 3D reconstructions after serial sectioning have been prepared. It has turned out that the Early Devonian evolution of spiriferids took place in a number of completely independent and endemic branches but after major extinction events and changes in palaeogeography a faunal exchange started in the late Early Devonian resulting in more cosmopolitan distribution patterns of taxa.

Ulrich Jansen & Mena Schemm-Gregory



Deutsches Zentrum für Marine Biodiversitätsforschung

Das DZMB in Wilhelmshaven hat sich seit seiner Gründung im Jahr 2001 zu einem bedeutenden Service-Institut in der Meeresforschung entwickelt. Durch die derzeitigen Arbeitsschwerpunkte in der

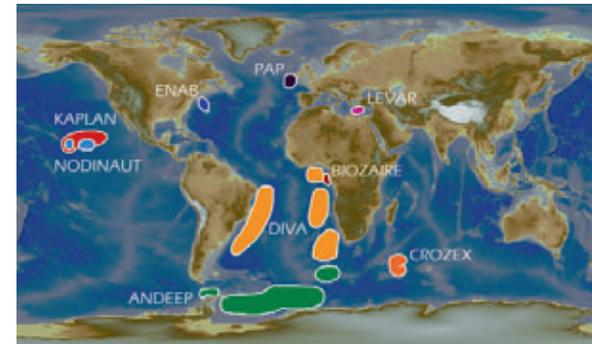
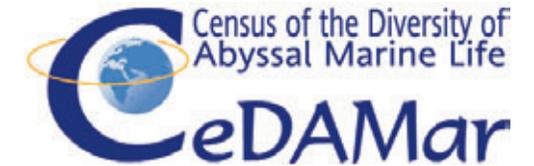
Tiefsee- und Seebergforschung und mit der Organisation von Expeditionen in tropische Meeresregionen und zu den Polargebieten konnte die Mitarbeiterzahl in den vergangenen Jahren mithilfe von Drittmitteln deutlich ausgebaut werden. Die Koordination der Probenbearbeitung und die Auswertung des umfangreichen Expeditionsmaterials sind nach wie vor Hauptaufgaben des DZMB.

Mit zunehmendem Maße spielt bei den Forschungsprojekten des DZMB die Untersuchung von Meeresorganismen mithilfe molekulargenetischer und moderner mikroskopischer Techniken eine Rolle. Das Interesse in- und ausländischer Wissenschaftler an der Arbeit am DZMB nimmt dadurch stetig zu.

The German Centre for Marine Biodiversity Research (DZMB) founded in the year 2001 has become an important service institute for marine science. At present its focus is laid on deep-sea and seamount research as well as on the organisation of expeditions to tropical and polar regions. The coordination of sample treatment, storage and analysis of material collected from the expeditions is the main target of the DZMB. The research projects carried out at the DZMB are making more and more use of molecular genetics and modern microscopic techniques. As a result of this development, the number of national and international scientists working at the DZMB has increased considerably over recent years.

P. Martínez Arbizu & G. Veit-Köhler

CeDAMar – eine Zwischenbilanz des „Census of the Diversity of Abyssal Marine Life“



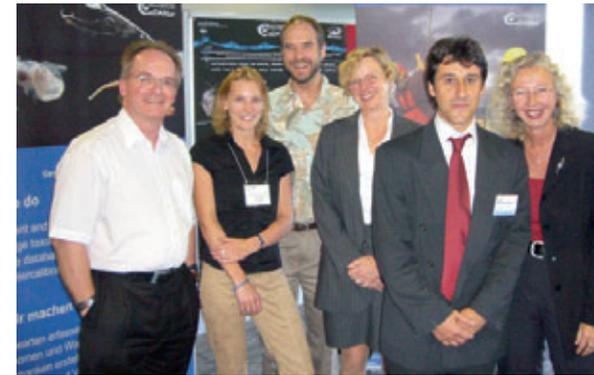
Im Jahre 2000 startete die Alfred Sloan-Stiftung die internationale Initiative Census of Marine Life CoML, zu deutsch etwa „Bestandsaufnahme aller marinen Lebensformen“. Ziel des zehnjährigen Programmes ist es, die Erforschung des Lebens in den Ozeanen entscheidend voranzubringen. Dazu werden internationale Vernetzung und Kooperation gefördert und finanziell unterstützt. Unter Schirmherrschaft des Census entstanden die Datenprojekte OBIS (Ocean Biogeographic Information System), HMAP (History of marine animal populations) und FMAP (Future of marine animal populations) sowie die heute aktiven 14 Feldprojekte.

CeDAMar, der Census of the Diversity of Abyssal Marine Life, ins Leben gerufen 2003 von Pedro Martínez Arbizu (Forschungsinstitut Senckenberg) und Craig Smith (Universität Hawaii), ist eines dieser Feldprojekte. Unterstützt werden die Projektleiter am DZMB von Stefanie Keller (Koordination) und Brigitte Ebbe (Education and Outreach). CeDAMar widmet sich den bis zu 5.000 m tiefen abyssalen Ebenen, wobei das Augenmerk auf folgenden Fragen liegt: Welche Faktoren beeinflussen die Artenvielfalt in diesen Tiefen? Gibt es latitudinale Gradienten und kosmopolitische Arten in der Tiefsee? Wie fand ihre Besiedlung und die Evolu-

tion der dort lebenden Arten statt? Welche möglichen Auswirkungen hat der Klimawandel auf die Tiefsee?

Im Rahmen von CeDAMar wurden bislang 16 Expeditionen in neun Programmen durchgeführt (links). Die beiden größten Programme mit Senckenberg-Beteiligung ANDEEP-SYSTCO und DIVA untersuchen die Biodiversität des antarktischen Benthos und die Diversitätsgradienten im Atlantik. Die Auswirkungen zukünftiger Rohstoffabbauaktivitäten auf die Fauna der Manganknollenfelder des Nordpazifiks wurden mit den Expeditionen KAPLAN und NODINAUT untersucht. Wei-





tere CeDAMar-Aktivitäten werden von renommierten Instituten wie dem französischen Ifremer oder dem englischen NOCS geleitet. Insgesamt kooperiert CeDAMar mit mehr als 50 Instituten und Universitäten weltweit.

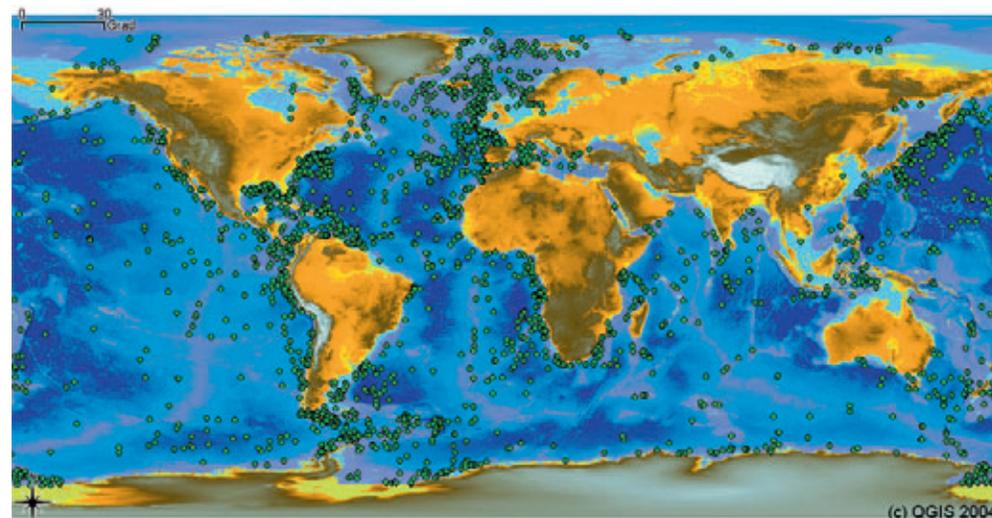
Das Anliegen von CeDAMar ist es, die Beschreibung von Tiefseeorganismen zu fördern und zu verbessern. Wir haben uns zum Ziel gesetzt, bis Ende 2010 Artbeschreibungen von 500 Tiefseearten zu veröffentlichen. Derzeit sind wir mit rund 300 neuen Arten auf einem guten Weg (vorherige Seite rechts unten). Zusätzlich wird der Aufbau taxonomischer Expertise mit Stipendien zur internationalen Zusammenarbeit gefördert. Bereits 40 Wissenschaftler aus verschiedensten Ländern nutzten diese Möglichkeit für einen Aufenthalt an einem Gastinstitut, um mit ihren ausländischen Kollegen zusammenzuarbeiten, Proben zu sichten und Wissen auszutauschen.

Eine weitere CeDAMar-Maßnahme zur Verbesserung der Tiefseeforschung besteht darin, Workshops

zu organisieren oder zu finanzieren. Dies waren bisher vor allem taxonomische Workshops, aber auch der erste Workshop zum Barcoding von Tiefseeorganismen, der Artbestimmung mittels molekulargenetischer Methoden (oben), sowie ein Workshop zur Einrichtung von Schutzgebieten (MPAs) im Abyssal sind zu nennen. Insgesamt wurden bis heute zehn solcher Workshops ausgerichtet und mindestens drei werden noch folgen.

In der CeDAMar-Datenbank werden alle Artenfunde am Tiefseeboden unterhalb von 2.000 m gesammelt. Verschiedene Experten übernehmen dabei jeweils die Zusammenstellung für eine bestimmte Tiergruppe. Die Datenbank umfasst bereits 14.000 Einträge und kann unter www.cedamar.org/Biogeography aufgerufen werden (siehe Karte aller derzeitigen Einträge unten).

All diese Aktivitäten führten zum Aufbau eines bedeutenden Netzwerkes von Wissenschaftlern und Institutionen, innerhalb dessen bis heute mehr als



220 wissenschaftliche Artikel über CeDAMar-Material publiziert wurden. Sonderbände erschienen in den Zeitschriften „Organisms, Diversity & Evolution“,

The CeDAMar programme: Interim results

In 2000, the Alfred Sloan Foundation started the international initiative Census of Marine Life (CoML), a census of all marine life aiming to broaden our knowledge about oceanic life. The programme promotes international cooperation and networks and finances 14 field and 3 data projects.

CeDAMar, the Census of the Diversity of Abyssal Marine Life, is one of these projects, initiated in 2003 by Pedro Martínez Arbizu (Senckenberg) and Craig Smith (University of Hawaii). At the DZMB, Stefanie Keller (Coordination) and Brigitte Ebbe (E & O) support the project leaders. CeDAMar investigates the abyssal plains, focusing on certain questions: Which factors influence the deep-sea diversity? Are there latitudinal gradients and cosmopolitan species in the abyss? How did colonization take place and how did the species evolve? What effects could climate change have on the deep sea?

To date, 16 CeDAMar expeditions belonging to 9 programmes have taken place. The biggest programmes with Senckenberg involvement are ANDEEP-SYSTCO (Antarctic benthic diversity) and DIVA (Diversity gradients in the Atlantic). Further CeDAMar activities are under the lead of renowned institutes like the French IFREMER and the British NOCS. Worldwide, CeDAMar cooperates with >50 institutes and universities.

„Deep-Sea Research II“ und „Zootaxa“. Im Mai 2007 schaffte es die Gruppe um Angelika Brandt mit ihrem Artikel sogar auf die Titelseite des Nature-Magazins. Diese eindrucksvolle Veröffentlichung der ANDEEP-Ergebnisse brachte CeDAMar auf dem CoML-Meeting in Auckland einen Preis für herausragende wissenschaftliche Leistungen ein (links).

Nach diesen erfolgreichen Jahren geht das Projekt nun in seine letzte Phase, denn 2010 endet der Census offiziell. In den kommenden zwei Jahren müssen die Ergebnisse zusammengetragen, analysiert und abschließend publiziert werden. Ein letzter Antrag über 700.000 US-Dollar ist bewilligt. Somit sind die Mittel für 2009/2010 gesichert.

Viele weitere Informationen, Bilder und aktuelle News finden Sie unter www.cedamar.org.

CeDAMar aims to promote and improve the description of deep-sea organisms. Our goal is the publication of 500 species descriptions by the end of 2010. Having done 300 of these, we are on track. Furthermore, we build up taxonomic expertise by giving scholarships for taxonomic exchanges. Forty scientists from different countries have already used this possibility to analyze samples and exchange knowledge. Also, CeDAMar organized 10 deep-sea workshops dealing with taxonomy, molecular species determination and the establishment of marine protected areas. At least 3 more workshops are planned.

The CeDAMar database will hold all benthic records from below 2,000 m when completed. Today, there are more than 14,000 records that are publicly available at www.cedamar.org/Biogeography.

These activities have created a valuable network of scientists and institutions, from which more than 220 scientific articles and some special volumes on CeDAMar material are published. In May 2007, Angelika Brandt and her coworkers made it to the title page of Nature with their article on ANDEEP results.

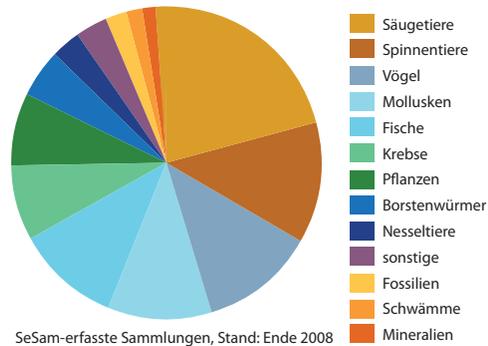
The project is now entering its final phase, as the Census ends in 2010. In the next 2 years, all results have to be gathered, analyzed and published. A final proposal of 700,000 US-Dollar has been accepted and funding secured for 2009/2010.

For all further information, images and news see www.cedamar.org.

Forschungssammlungen



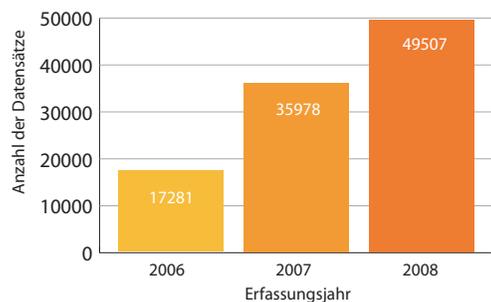
Die wissenschaftlichen Sammlungen des Senckenberg Forschungsinstituts sind in den Jahren 2007 und 2008 mit einem Anstieg von über 100.000 Serien wieder beachtlich gewachsen. Das bedeutet, dass die Zahl der einzelnen Sammlungsstücke um über eine viertel Million gestiegen ist. Den größten Zuwachs verzeichneten die wirbellosen Tiere, gefolgt von den Fossilien und Gesteinen. Auch Spenden, Schenkungen und Sammlungsübernahmen, von denen im Anschluss einige Beispiele vorgestellt werden, trugen dazu bei, den Wert der Forschungssammlungen zu erhöhen.



Digitale Erfassung von Sammlungsobjekten

Nach zwei Jahren weiterer Entwicklung des senckenbergischen Sammlungsverwaltungssystems „SeSam“ (<http://sesam.senckenberg.de>) konnte die Zahl der beitragenden Sektionen mehr als verdoppelt werden, nunmehr können sammlungsübergreifend 65 Sammlungen mit über 250.000 Datensätzen durchsucht und exportierte Datenmengen anschließend auch weiterverarbeitet werden. In 2007 wurde SeSam als

Jährlicher Zuwachs der gesamten EDV-Erfassung bei Senckenberg

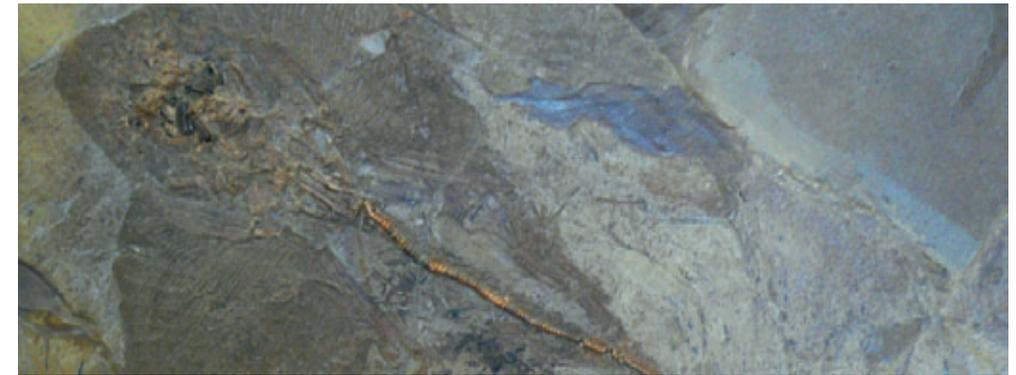


Managementsystem für alle naturhistorischen Sammlungen weiterentwickelt. Jetzt ist es auch möglich, paläontologische und paläobotanische, mineralogische und sedimentologische Objekte und sogar Meteoriten neben der Zoologie und Botanik in das gemeinsame System aufzunehmen.

Im Verlaufe der Jahre 2007 und 2008 wurden insgesamt 97.458 Serien in SeSam neu erfasst, einige Sammlungen profitierten vom Import der Daten aus früheren, heute nicht mehr unterstützten Datenbanksystemen.

Von externen Benutzern wird immer häufiger auf das System zugegriffen. Im Jahr 2007 wurden mehr als 16.000 Besucher verzeichnet, das ist eine Zunahme von über 30% gegenüber 2006. Dazu hat auch die Bereitstellung aller Sammlungsdaten über GBIF International beigetragen: Die Daten können hier mit Google gefunden und entsprechende Ergebnisse über diesen Dienst neuerdings auf Karten dargestellt werden.

Das Anfang 2008 gestartete und von Senckenberg koordinierte Leibniz-Aquanet-Projekt hat zum Ziel,



Datengruppen begrifflich zu vereinheitlichen, um sie besser recherchierbar zu machen. Es hat dazu beigetragen, die Anzahl der in dem System hinterlegten Hierarchien auszubauen. Alleine die Anzahl der zur Verfügung stehenden taxonomischen Einträge hat sich auf 285.000 erhöht, auf geografischer Seite hat sich die Anzahl der vom System angebotenen Fundorte bzw. Stationsdaten um mehr als 5.000 gesteigert. Es können nunmehr Stationsangaben von über 17.000 Lokationen in kürzester Zeit mit den Sammlungsobjekten verknüpft werden.



Scientific collections

The scientific collections of the Senckenberg research institute have grown substantially during the last two years. Through an increase of over 100,000 series, the number of the individual specimens increased by about a quarter of a million. The highest numbers were reached by invertebrate animals, followed by fossils and rocks. Donations and field activities raised the value of the scientific collections.

searched through the internet and data can be exported and processed subsequently.

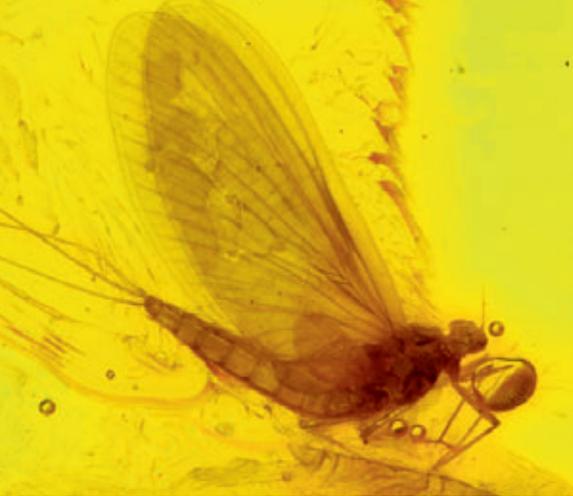
It is also possible to include palaeontological, mineralogical and sedimentological objects and even meteorites in the same system.

In 2007 SeSam was accessed by more than 16,000 external visitors, this is an increase of more than 30% in comparison to 2006. With the linking of all collection data to the GBIF-International portal, data can be searched via Google and results can be shown on distribution maps.

Digital registration of collection objects

After two years of improvement of the collection management system 'SeSam' the number of collections covered has more than doubled. At present 65 online collections with more than 250,000 records can be

In 2007 and 2008 around 97,500 datasets were entered into SeSam and many records from former database systems could be imported.



Erwerb der „Bernsteinsammlung Jörg Wunderlich“

Mit finanzieller Hilfe der Dr. Marschner Stiftung aus Frankfurt war es dem Senckenberg Forschungsinstitut möglich, eine Bernsteinsammlung von Weltrang zu erwerben. Der Spinnenforscher Jörg Wunderlich hatte in über 30-jähriger Tätigkeit diese Sammlung zusammengetragen und davon hauptsächlich Spinnen wissenschaftlich bearbeitet. Die Sammlung enthält u. a. größere Bernsteine mit sogenannten Syninkluden, die wertvolle Hinweise auf paläoökologische Aspekte geben. Weitere Highlights sind: ein kompletter Gecko in madagassischem Kopal, Vogelfedern, Säugetierhaare, Interaktionen wie Kopulationen, Beutefang und Parasitismus sowie Teile von Spinnennetzen. Von den über 9.000 Stücken entfallen über 6.000 auf Insekten.

Neben der Bernsteinsammlung gelangte eine wertvolle Vergleichssammlung rezenter Spinnen in die arachnologische Sektion Senckenbergs: etwa 500 Arten aus Europa, darüber hinaus 500 Serien aus aller Welt, z.T. determiniert. Während dieser Teil in der

Arachnologie verbleibt, werden sämtliche Bernsteine und andere Fossilien (hauptsächlich aus dem Randecker Maar) in die Paläontologie übergehen. Die Ausschreibung einer Wissenschaftlerstelle garantiert eine professionelle Pflege und umfassende wissenschaftliche Bearbeitung der Sammlungsstücke.

Die Sammlung enthält zahlreiches Typenmaterial, also die einmaligen Namensträger der wissenschaftlich beschriebenen Arten. Es sind rund 400 Typen in der Bernsteinsammlung (fast ausschließlich Spinnen) und etwa 170 Typen in der Sammlung rezenter Spinnen. Zusammen mit einem kleineren Teil der „Sammlung Jörg Wunderlich“, der vom Senckenberg Museum für Naturkunde Görlitz erworben wurde, ergibt diese wertvolle Neuerwerbung eine breite Basis für neue interessante Forschungsergebnisse.

Aquisition of „amber collection Jörg Wunderlich“

With financial support of the Dr. Marschner Foundation (Frankfurt) the Senckenberg Research Institute was able to purchase an amber collection of distinction. The arachnologist Jörg Wunderlich compiled over 30 years a precious collection with more than 9,000 pieces. Additionally to pieces of amber he collected recent spiders and other fossils (Randecker Maar). Type specimens of about 400 fossil and 170 extant species form an important part of the collection. Many unidentified specimens are the basis for future research in the paleontological department of Senckenberg.

P. Jäger

„Käferschnecken-Sammlung Götting“ als Schenkung erhalten

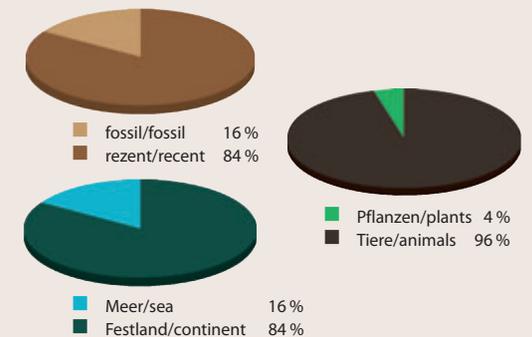
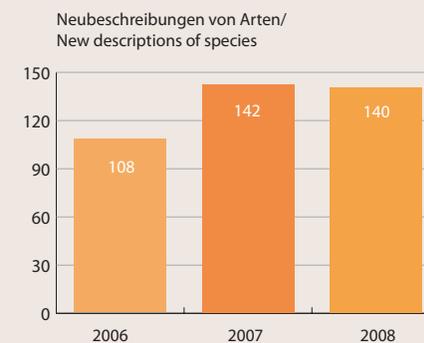
Im Sommer 2008 erhielt die Sektion Malakologie durch Herrn Dr. K.-J. GÖTTING, Professor emeritus für Zoologie an der Universität Gießen und dem Senckenberg seit Jahrzehnten verbunden, seine in Alkohol konservierte Spezial-Sammlung von Käferschnecken als Geschenk übereignet. Käferschnecken sind eine vor allem im Litoral lebende Gruppe mariner Mollusken mit einer aus acht beweglich miteinander verbundenen Platten bestehenden „Schale“. Die Sammlung umfasst 83 Arten in rund 180 Serien mit vielen Hundert Tieren, vorbildlich bestimmt und etikettiert, aus allen Teilen der Welt. Diese Sammlung stellt eine bedeutende Ergänzung der malakologischen Forschungssammlung des FS dar und enthält zahlreiche bisher nicht in der Sammlung repräsentierte Arten. Wir bedanken uns bei Herrn GÖTTING sehr herzlich für diese wertvolle Bereicherung unserer Sammlungen.



Collection of Polyplacophora donated

In summer 2008 the section of Molluscs received as a donation an important collection of Polyplacophora from K.-J. Götting, former professor of zoology at Gießen university. The collection represents 83 species (ca. 180 lots) preserved in alcohol, well identified and documented. This collection is a very valuable contribution to the Senckenberg molluscan research collection.

R. Janssen



Beschreibung der Diversität

Die Forschungssammlungen Senckenbergs sind nicht nur Archive des Lebens, sondern auch aktive Basis für zahlreiche Neubeschreibungen bis dato unentdeckter Organismen. So wurden in den Berichtsjahren 2007 und 2008 von senckenbergischen Wissenschaftlern 333 Taxa neu beschrieben, davon 282 Arten. Die formelle Beschreibung dieser Arten ist wiederum essenzielle Grundlage für Aussagen in Ökologie und Klimaforschung bei Forschungsprojekten innerhalb und außerhalb von Senckenberg.

Description of diversity

The Senckenberg collections are not only archives of life but represent an active base for numerous new descriptions of yet undiscovered organisms. In the years 2007 and 2008 333 taxa were described by Senckenberg scientists, among these were 282 new species. The formal description of these species is the essential foundation for statements on ecology or climate change, in projects inside and outside Senckenberg.

P. Jäger

Verlags- und Publikationswesen Internationaler Schriftentausch



Senckenberg-Publikationen

Archiv für Molluskenkunde	136 (1/2), 137 (1/2)
Courier Forschungsinstitut	
Senckenberg (CFS)	258, 259, 260
Fauna of Arabia	Vol. 23
Natur und Museum	137 (1–12), 138 (1–12)
Mitteilungen der Deutschen Malakozoologischen Gesellschaft	77/78, 79/80
Senckenbergiana biologica	87 (1/2), 88 (1/2)
Senckenbergiana lethaea	87 (1/2), 88 (1/2)
Senckenbergiana maritima	37 (1/2), 38 (1/2)
Senckenberg 2005–2006	

In den Jahren 2007 und 2008 war das **Ressort für Verlags- und Publikationswesen** – neben den laufenden Titelproduktionen (siehe Tabelle), der Betreuung der umfangreichen Internetseite „Publikationen“, den öffentlichen Aktivitäten wie Frankfurter Buchmesse, weiteren Vertriebstätigkeiten und Werbemittelproduktionen – vorrangig mit der neuen Ausrichtung der wissenschaftlichen Zeitschriften beschäftigt:

Veränderungen

Der *Courier Forschungsinstitut Senckenberg* (CFS) wird ab 2009 leider nicht mehr erscheinen. Ebenso wurde das Erscheinen der *Senckenbergiana biologica* zum 31.12.2008 eingestellt. Die Zeitschrift *Mitteilungen der Deutschen Malakozoologischen Gesellschaft* wird ab 2009 nicht mehr von Senckenberg herausgegeben.

Die Zeitschrift *Senckenbergiana lethaea* wird ab 2009 unter dem Namen *Palaeobiodiversity and Palaeoenvironments* weitergeführt, die Zeitschrift *Senckenbergiana maritima* wird ab 2009 *Marine Biodiversity* heißen. Beide Zeitschriften werden von Senckenberg-Mitarbeitern herausgegeben und über den Springer

Verlag vertrieben. Die *Abhandlungen der SNG* werden unverändert weitergeführt.

Erfolg

Ein großes Ziel wurde 2008 erreicht: Das *Archiv für Molluskenkunde* ist als erste Senckenberg-Zeitschrift in den Science Citation Index-Expanded (SCIE) aufgenommen worden! Das *Archiv für Molluskenkunde* ist als weltweit traditionsreichste malakologische Fachzeitschrift (seit 1868 von Senckenberg herausgegeben) damit bislang das einzige deutsche malakologische Publikationsorgan, das „SCIE-gelistet“ ist und eines von zurzeit weltweit nur acht (von insgesamt ca. 50 bedeutenderen) Journals dieser Fachrichtung.

Zukunft

Im wissenschaftlichen Publikationswesen finden derzeit weitere einschneidende Veränderungen statt. Zu Themenkomplexen, wie z. B. „Open Access“, „Institutional Repository“ und „e-publishing“ wird an möglichen Konzepten, die für Senckenberg sinnvoll und zukunftsweisend sein können, gearbeitet.

Dank

Die Zeitschriften „*Senckenbergiana biologica*, - *lethaea*, - *maritima*“ wurden 2007 und 2008 von der DFG (Deutsche Forschungsgemeinschaft) mit einer Druckbeihilfe bezuschusst, wofür wir uns an dieser Stelle bei der DFG herzlich bedanken.

Unser **Schriftentausch** stand 2008 weltweit mit 1.864 Tauschpartnern in 97 Ländern in Kontakt. 8.856 Exemplare eingetauschter Printmedien erreichten den Schriftentausch. Davon wurden 1.813 Exemplare hausintern den Sektionsbibliotheken zur Verfügung gestellt und 7.043 Exemplare an die Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg weitergegeben.

2007 tauschte der Schriftentausch mit 1.874 Tauschpartnern in 95 Ländern Publikationen aus. Es wurden insgesamt 8.560 Exemplare im Tausch erworben. 1.432 Exemplare erhielten die Sektionsbibliotheken, 7.128 Exemplare erhielt die Universitätsbibliothek.

Der Senckenberger Schriftentausch erwarb unverändert ca. 40 % der Zeitschriftentitel der DFG-Sondersammelgebiete „Allgemeine Biologie, Botanik, Zoologie“, die von der Universitätsbibliothek betreut werden, und stellt darüber hinaus der Universitätsbibliothek Tauschgaben für viele andere naturwissenschaftliche Fächer zur Verfügung. Damit steht der Schriftentausch im Dienst der Wissenschaftsgemeinschaft und leistet einen wichtigen Beitrag zur Literaturversorgung in Deutschland.

Senckenbergische Preise

Alexander-von-Humboldt-Gedächtnispreis

Seit 1992 wird von dem Ehrenpräsidenten der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft (SNG), Herrn Dr. Hanns Christian Schroeder-Hohenwarth, der Alexander-von-Humboldt Gedächtnispreis gestiftet. Der mit 5.000 € dotierte Preis zeichnet die beste wissenschaftliche Arbeit aus, die in einer Senckenberg-Zeitschrift publiziert wurde.

Senckenberg Publications

SNG publishes seven scientific series (Abhandlungen der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft, Archiv für Molluskenkunde, Courier Forschungsinstitut Senckenberg, Mitteilungen der Malakozoologischen Gesellschaft, Senckenbergiana biologica, Senckenbergiana lethaea, Senckenbergiana maritima), three popular-science series (Kleine Senckenberg-Reihe, Senckenberg-Bücher, Natur und Museum), and educational materials relating to the Senckenberg Museum.

International Exchange of Publications

The International Exchange of Publications is an important means of propagation for the publications of the Senckenberg Nature Research Society. Most of the journals and books sent to us in exchange are given to the University Library Johann Christian Senckenberg,

Preisträger in 2007:

Dr. Véra Eisenmann: Pliocene and Pleistocene Equids: palaeontology versus molecular biology. Courier Forschungsinstitut Senckenberg (CFS), 256: 2006, Seiten 71–89

Preisträger 2008:

Dorothea Frieling und Prof. Dr. Johann Mrazek: Sind Manganknollen Tiefwasser-Onkoide? Senckenbergiana maritima, 37(2): 2007, Seiten 93–128

Hanns-Christian-Schroeder-Hohenwarth-Preis

Der 2001 von der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft anlässlich des 80. Geburtstages ihres Ehrenpräsidenten Dr. Hanns Christian Schroeder-Hohenwarth gestiftete Preis wird für den besten Artikel in unserer Mitgliederzeitschrift „Natur und Museum“ verliehen. Der Preisträger für den mit 1.500 € dotierten Preis wird durch die Mitglieder der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft ermittelt.

Preisträgerinnen 2007:

Annette Rabea Benesch und Dr. Dr. Sabine Hilsberg-Merz: Warum haben Zebras Streifen? Oberflächentemperaturen bei Zebrastrifen (Heft 3/4 2006, S. 49–56)

Preisträger 2008:

Hans-Peter Konopka: Bei den Berggorillas in Uganda (Heft 3/4 2007, S. 66–73)

which is responsible for the German Research Foundation's (DFG) special collection areas general biology, botany and zoology.

We also exchange publications for the libraries of our scientific departments. In 2008 we had 1,864 exchange partners in 97 countries and the SNG received more than 8,800 publications.

Senckenberg Awards

Since 1992 the Honorary President of the Senckenberg Nature Research Society Dr. Hanns Christian Schroeder-Hohenwarth donates the "Alexander von Humboldt-Gedächtnispreis" for the best article in one of the Senckenberg publications. The award is endowed with 5,000 Euros annually.

Since 2001 the Senckenberg Nature Research Society donates the "Hanns Christian Schroeder-Hohenwarth-Award" for the best article in the members' magazine "Natur und Museum". This award is endowed with 1,500 € annually.

Lehre und Ausbildung



Senckenberg-Schule

Das Jahr 2007 war das dritte Ausbildungsjahr für unsere Schulklasse, in dem im Sommer die staatliche Abschlussprüfung stattfindet. Die Lehrer der Hauptfächer waren dieselben wie im Jahr zuvor: Der Zoologie-Unterricht wurde von Dr. M. Türkay gehalten, Botanik von Dr. C. Printzen, Geologie-Paläontologie von Dr. P. Königshof und Dr. U. Jansen und Sozialkunde von

OStR K. Kumlehn. Diese Fächer wurden, wie bisher üblich, in der ersten Wochenhälfte unterrichtet, und zwar die biologischen Fächer vierstündig an jeweils einem Vormittag und Sozialkunde zweistündig an einem Nachmittag. Der Unterricht in den biologischen Hauptfächern umfasst jeweils Theorie und einen Kurs.

Zur praktischen Ausbildung, die von Dr. R. Janssen geleitet wird, gehören sowohl Kompaktkurse als auch die Arbeit in den Sektionen. Als Kompaktkurse wurden im letzten Halbjahr 2007 abgehalten: Gesteinsbearbeitung (Dr. E. Schindler), Abform-Kurs (Herren U. Becker u. O. Vogel). In der übrigen Zeit wurden die Schülerinnen und Schüler in ihren Prüfungssektionen ausgebildet, sodass sie sich mit speziellen Arbeitstechniken intensiver vertraut machen und sich auf ihre praktische Prüfungsarbeit vorbereiten konnten.

Eine weitere Komponente des Unterrichts bilden Geländepraktika, die in Kompaktform das Arbeiten im Feld, die Behandlung und technische Auswertung von biologischem und fossilem Probenmaterial sowie eine breite Formenkenntnis vermitteln. Ein Höhepunkt der Ausbildung ist die von Dr. M. Türkay geleitete meereskundliche Exkursion nach Wilhelmshaven. Im Rahmen dieser Veranstaltung werden unsere Schülerinnen und Schüler mit meeresbiologischen, meeresgeologischen und sedimentologischen Themen vertraut gemacht. Sie erlernen zugehörige Feldmethoden im Watt und auf See. Besonders eindrucksvoll ist der Besuch der Insel Helgoland mit ihrem einzigartigen Felswatt und der Vogelklippe.

Die staatliche Abschlussprüfung fand in der Zeit vom 2. bis zum 12. Juli 2007 statt und wurde von einer Kommission des Staatlichen Schulamtes für die Stadt Frankfurt a. M. abgenommen, der auch alle Fachlehrer angehören. Die Abschlussprüfung umfasste eine praktische Abschlussprüfung, Klausuren in allen vier



Hauptfächern und eine mündliche Prüfung in mindestens zwei Hauptfächern. Von den zur Prüfung gemeldeten 20 Kandidatinnen und Kandidaten bestanden 19.

Am 10. September 2007 begann dann auch die Ausbildung des neuen Jahrganges. 20 Schüler und Schülerinnen waren zugelassen worden und auch vollzählig erschienen. Mit voller Kraft und Motivation ging es los.

Das folgende Jahr 2008 war das zweite Ausbildungsjahr für die neue Schulklasse, in dem der meiste Lernstoff zu bewältigen war. Die Hauptfächer wurden durchgehend unterrichtet, hinzu kamen die Nebenfächer Chemie bis zu den Sommerferien und Museumstechnik im zweiten Halbjahr. Dazu kamen Kompaktkurse: Bibliografieren (Dr. R. Janssen),

Rasterelektronenmikroskopie (Dr. D. Fiege), Foto-Kurs (Herr S. Tränkner), Insekten-Präparationskurs (Dr. W. Nässig), Säugetier-Präparationskurs (Frau K. Krohmann), Gesteinsaufbereitung (Dr. P. Königshof).

An Geländekursen fanden im Ausbildungsjahr 2008 statt: Süßwasserbiologie und limnologische Methodik (Leitung Dr. D. Kovac); Landfauna (Leitung Dr. W. Nässig, Dr. P. Jäger). Darüber hinaus wurden mehrere Tagesexkursionen in Geologie/Paläontologie veranstaltet (Leitung: Dr. P. Königshof und Dr. U. Jansen). In der vorlesungsfreien Zeit des Sommers nahmen die Schülerinnen und Schüler an Ausgrabungskampagnen in der Grube Messel teil und erlernten dabei geologisch/paläontologische Feldmethoden.

Senckenberg School

The Senckenberg Technician School trains qualified staff for natural history museums and related institutes. A class starts every two years and ends with an official examination.

Beside the main subjects of zoology, botany, geology, and paleontology, the following disciplines were taught: scientific drawing, collection maintenance for invertebrates, type material, biographical methods, SEM-microscopy, photography, preparation of insects, preparation of mammals, and treatment of fossil samples. Theoretical lessons are given during the first half of the week, whereas during the second half the students are trained in practical skills in various Senckenberg departments. As a short course the technique of moulding was demonstrated by the Senckenberg preparators.

In addition, two courses combined with field work took place: limnological methods, and terrestrial ecology. During July and August students could take part in palaeontological excavations at Messel.

Another part of the teaching programme includes courses in the field, a highlight being the marine biological excursion to Wilhelmshaven with a trip to Helgoland island.

As a further element a course "Practical Subjects" was introduced, dealing mainly with general techniques, such as methods of sampling, collection management, theoretical backgrounds, etc.

In summary the last two years passed with good results, and the new methods and taught subjects proved efficient and effective.

M. Türkay & R. Janssen

Kongresse

In den Jahren 2007 und 2008 besuchten die Wissenschaftler des Forschungsinstitutes Senckenberg 560 Konferenzen und Kongresse und hielten dabei 593 Vorträge. In der Hälfte der Fälle wurden Sie von den Veranstaltern eingeladen. Das Forschungsinstitut Senckenberg und seine Mitarbeiter waren aber auch Gastgeber und Organisatoren: 42 nationale und 47 internationale Konferenzen wurden ausgerichtet, auf denen 4.726 Wissenschaftler aus der ganzen Welt ihre Ergebnisse diskutierten.

Eine Auswahl der von Senckenberg Mitarbeitern (mit-)organisierten Veranstaltungen ist unten aufgelistet.

An important part of the scientific communication are conferences and workshops. Senckenberg scientists not only visited numerous meetings and gave talks but they also organised symposia. A selection of meetings hosted or co-hosted by Senckenberg is listed below.

2007

□ Sino-German Symposium Ecological Environment and Sustainable Development, Frankfurt □ Devonian Land Sea Interactions: Development of Ecosystems and Climate, IGCP 499 Meeting, San Juan, Argentinien □ 19. Internationale Senckenberg-Konferenz, European Ostracodologists' Meeting VI, Frankfurt □ Capacity building/Workshop: West African Biodiversity Data

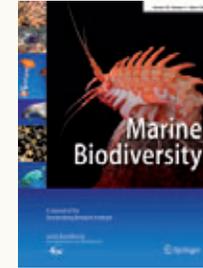
Network, Frankfurt □ Deutsches Crustaceologentreffen, Frankfurt □ Synoptic Biogeography of the Socotra Archipelago, Sana'a, Yemen □ 49. Phylogenetisches Symposium: Ursprung der Vielzelligkeit, Frankfurt □ European Virtual Anthropology Network: International Training Course, Frankfurt □ Paläobiologischer Präparationsworkshop, Weimar □ 34. Tagung des Arbeitskreises Wirbeltierpaläontologie der Paläontologischen Gesellschaft, Freyburg/Unstrut □ Symposium zum 300. Todestag von Wilhelm Ernst Tentzel, Gotha □ CeDAMar Workshop: Deep-sea Isopoda, Wilhelmshaven □ MANUELA Workshop: Sampling and Laboratory Techniques in Meiofauna, Wilhelmshaven □ International Conference and 97th Annual Meeting of the Geologische Vereinigung, Bremen □ Jahrestagung ICES Benthos Ecology Working Group, Wilhelmshaven □ International Expert-Workshop: Pacific Oyster Invasion in the Wadden Sea, Wilhelmshaven

2008

20. Internationale Senckenberg Konferenz und 2. Geinitz Konferenz (IGCP 497 und IGCP 499): Dynamics of Oceans and Supercontinents, Frankfurt □ VI. International Lichenological Congress, Asilomar, USA □ Documenting, Analysing and Managing Biodiversity in the Middle East, Amman, Jordanien □ Festkolloquium Marine Biodiversitätsforschung anlässlich des 60. Geburtstages von Dr. M. Türkay, Frankfurt □ 24th International Ornithological Congress: Symposium Großgruppenphylogenie der Vögel, Hamburg □ CeDAMar workshop on DNA barcoding of deep-sea organisms, Wilhelmshaven □ 2nd International DIVA-Workshop (DIVA 1 & 2), A Graña (Ferrol), Spanien



Veröffentlichungen



Mitarbeiter des Forschungsinstitutes Senckenberg publizierten in 2007 und 2008 35 Bücher und 850 Artikel in wissenschaftlichen Zeitschriften, Verhandlungsbänden, Büchern und anderen Publikationsorganen.

Eine vollständige Liste kann im Internet als durchsuchbare pdf-Datei unter der unten angegebenen Adresse eingesehen werden: www.senckenberg.de/jahresberichte.

Senckenberg scientists published in 2007 and 2008 35 books and 850 papers. A full list of Senckenberg publications is available as pdf-file in the internet: www.senckenberg.de/jahresberichte.

Ehrenamtliche Arbeit in Gremien

Academy of Science of the Czech Republic □ Alexander von Humboldt-Stiftung □ Arachnologische Gesellschaft □ Archäologisches Landesmuseum Baden Württemberg □ Arctic Ocean Diversity □ Australian Research Council □ Bund Länder Meßprogramm □ Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit □ Census of Marine Life CoML □ Census of the Diversity of Abyssal Marine Life CeDAMar □ Common Wadden Sea Secretariat □ Deutsche Forschungsgemeinschaft □ Deutsche Gesellschaft für allgemeine und angewandte Entomologie □ Deutsche Gesellschaft für Limnologie □ Deutsche Malakozoologische Gesellschaft □ Deutsche Subkommission für Tertiärstratigraphie □ Deutsche UNESCO Kommission □ DIVERSITAS-Deutschland □ European Census of Marine Life □ EU-MarBEF Marine Biodiversity and Ecosystem Functioning □ EU-Programm Synthesis of systematic resources □ Fraport □ Forschungszentrum Terramare □ Grube Messel □ Hessische Koleopterologen □ Hygiene Museum Dresden □ International Association Fossil Cnidaria & Porifera □ International Federation of Palynological Societies

(IFPS) □ International Polar Year □ International Polychaete Association □ International Society of Arachnology □ International Subcommission on Devonian Stratigraphy □ Johann Heinrich Cassebeer-Gesellschaft □ Land Hessen □ Leakey Foundation □ Meteoritical Society □ Musée Anthropologie, Monaco □ Musée de l'homme, Paris □ National Geographic Research Foundation □ Nationalpark Kellerwald □ Niedersächsische Wattenmeerstiftung □ Paläontologische Gesellschaft □ Physikalischer Verein □ Senatskommission für Ozeanographie der DFG □ Society of Avian Paleontology and Evolution □ Subkommission für Quartärstratigraphie □ Stiftung hessischer Naturschutz □ Studienstiftung des deutschen Volkes □ Umweltbeirat der Stadt Weimar □ UNESCO □ Universität Bonn □ Zentrum für interdisziplinäre Afrikaforschung (ZIAF)

Drittmittel

Insgesamt warben Mitarbeiter des Forschungsinstitutes Senckenberg für die Jahre 2007 und 2008 4.468.000 € an Drittmitteln für Forschungszwecke ein. Weitere 1,4 Millionen € wurden über externe Kooperationspartner abgewickelt.

Dabei waren die größten Drittmittelgeber: DFG, BMBF, EU/ESF, UN/UNESCO, Bundesmittel (außer BMBF) und Landesmittel.

Weitere Fördergelder kamen von unten aufgeführten Stiftungen, Institutionen, Personen etc. (Auswahl in alphabetischer Reihenfolge).

Members of Senckenberg applied successfully for external funds in the years 2007 and 2008 and obtained 4,468,000 € from international and national funding agencies as well as from foundations and private persons.

Alexander von Humboldt-Stiftung □ Alfred Sloan Foundation □ DAAD □ Daldrup & Söhne AG □ Datz-Stiftung □ Hermann Willkomm-Stiftung □ Dr. R.-D. Kahlke □ Lange+Ritter GmbH Gerlingen □ Landkreis Schmalkalden-Meiningen □ Dr. Marschner-Stiftung □ Dr. L.C. Maul □ National Geographic Society □ Niedersächsische Wattenmeer-Stiftung □ Paul Ungerer-Stiftung □ Stadt Frankfurt a.M. □ Saudi-arabischer Forschungsfond (KACST) □ Stadt Meiningen □ Umweltmonitoring IFOK □ ZONTA Club Frankfurt

Das Naturmuseum



Ausstellungen



Mit knapp 330.000 Besuchern in 2007 und 350.000 Gästen 2008 konnte das Senckenberg die Besucherzahlen im Vergleich zum Jahr 2006 (306.000) nochmals deutlich steigern. Mit diesem ungebrochenen Aufwärtstrend seit der Neueröffnung 2003 bestätigt das Senckenberg seine wichtige Rolle unter den kulturellen Freizeitinstitutionen auch über die Grenzen Hessens hinaus.

Sonderausstellungen

Neue Sonderausstellungshalle

Zu diesem Erfolg haben nicht zuletzt Sonderausstellungen beigetragen. Mit der Wolfgang-Steubing-Halle ist bei Senckenberg eine neue Ära angebrochen. Am 17. September 2008 fand der erste Spatenstich unter Mitwirkung des Hessischen Ministerpräsidenten Roland Koch und Frankfurts Oberbürgermeisterin Petra Roth statt. Das neue Gebäude hinter dem Museum, das Dank der großzügigen Spende Wolfgang Steubings errichtet werden konnte, bietet auf zwei Etagen fast 1.000 Quadratmeter Ausstellungsfläche. Nun können große Sonderausstellungen präsentiert und vor allem große raumzehrende Themen attraktiv und erlebnisorientiert in Szene gesetzt werden.

Tiefsee – entdecken, erforschen, erleben

Der Betrieb in der Wolfgang-Steubing-Halle begann am 19. Dezember 2009 mit der Sonderausstellung „Tiefsee – entdecken, erforschen, erleben“, die in Zusammenarbeit mit dem Naturhistorischen Museum Basel konzipiert und umgesetzt wurde. Dort war die Wanderausstellung von Oktober 2007 bis April 2008 zu sehen – mit 110.000 Besuchern ein beachtlicher Erfolg! In Frankfurt ließen sich bereits in den ersten beiden Wochen knapp 20.000 Gäste in die geheimnisvolle Unterwasserwelt entführen. Rund 100 Exponate wurden gezeigt, darunter seltene Originale und aufwendig gearbeitete Modelle von bizarren Tiefseeorganismen.

Unter Wasser

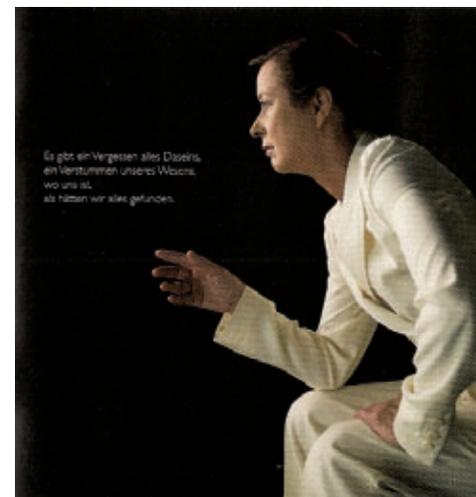
Im dem bisherigen Sonderausstellungsraum im 2. OG des Museums wurden in den beiden Berichtsjahren sechs Sonderausstellungen gezeigt. Den Anfang



machte im März 2007 die Fotoausstellung „Unter Wasser“ mit Aufnahmen des weltbekannten amerikanischen Naturfotografen Bill Curtsinger. Die meisterhaften und oft unter äußerst schwierigen Bedingungen aufgenommenen Bilder ließen die Besucher an der Schönheit der Unterwasserwelt und ihrer Bewohner teilhaben.

Menschbild

In der Reihe „senckenberg kultur“ wurde im Juni und Juli 2007 die Videoinstallation „Menschbild“ des kreativen Netzwerkes KOOPERATION KONZEPTE präsentiert. Sie war der Beginn eines Gesamtprojektes, an dem neben Senckenberg auch das Max-Planck-Institut, die Städelschule und das Museum für Moderne Kunst beteiligt waren. Im Mittelpunkt steht ein fiktiver Dialog zwischen Hölderlins Briefroman „Hyperion“ und dem Buch des Hirnforschers Wolf Singer „Der Beobachter im Gehirn“.



Temporary Exhibitions

The focus of the museum's activities in the two years covered by this report was – as in the previous years – on its temporary exhibitions. This tendency was boosted by the completion of the Wolfgang Steubing Hall in the summer of 2008. The wooden structure provides floor space amounting to nearly 1.000 square meters.

This new special exhibition area, which was made possible by a generous donation from Mr. Wolfgang Steubing, allows us to also present themes requiring large amounts of space in an attractive and experience-oriented manner.

The new hall opened on 19 December 2008 with the special exhibition “Deep Sea – discover, explore, experience”, conceived and realized in collaboration with the Natural History Museum Basel. The exhibition which achieved nearly 20,000 visitors in the first two weeks featured some 100 objects, among them rare originals and elaborate models of bizarre deep-sea organisms.

During the two years covered by this report, six special exhibitions opened in the space previously used for temporary exhibitions on the second floor of the museum. They began in March 2007 with “Under Water”, showing underwater photos by the world-renowned American nature photographer Bill Curtsinger. In June and July 2007 the video installation “Menschbild” was presented as part of the “senckenberg kultur” series. This revolved around a fictional dialogue between Hölderlin's epistolary novel “Hyperion” and the book of essays by brain researcher Wolf Singer entitled “The Observer in the Brain”.



Menschheit in 3-D – Im Fokus digitaler Techniken

Senckenberg möchte in Zukunft das Museum noch mehr als bisher als Fenster für die eigene Forschung nutzen, Projekte des Forschungsinstituts präsentieren und dabei vor allem die Arbeit unserer Wissenschaftler vorstellen. Unter diesem Aspekt wurde die Wanderausstellung „Menschheit in 3-D – Im Fokus digitaler Techniken“ entwickelt. Sie beleuchtet Methoden und Ergebnisse der 3D-Forschung. Beteiligt waren Wissenschaftler des European Virtual Anthropology Network (EVAN) und des Forschungsinstituts Senckenberg. In Frankfurt wurde unter strengen Sicherheitsvorkehrungen während der ersten zwei Wochen der Originalschädel eines 1,7 Millionen Jahre alten *Homo erectus* aus Java – „Sangiran II“ – präsentiert.

Planet Erde – Geowissenschaften im Dienste der Menschheit

Auch die Sonderausstellung „Planet Erde“ stand im Zeichen des „Public Understanding of Science and Research“. Das „International Geoscience Programme“ (IGCP) der UNESCO wartete mit sieben Forschungsprojekten auf, an denen in den meisten Fällen Senckenberg-Wissenschaftler beteiligt waren. Besonderes Anliegen der Ausstellung war es, den Besuchern klarzumachen, wie wichtig geowissenschaftliche Forschung für unsere Gesellschaft ist. Darunter fallen etwa die Gewinnung von Rohstoffen, aber auch die in letzter Zeit sehr aktuellen Themen wie Klimawandel und Georisiken (Erdbeben, Tsunamis).



Drehscheibe Sahel – Von Perlen Rost und Meeres-schnecken

Im Herbst 2007 waren bei Senckenberg Funde aus Wohn- und Begräbnisstätten der Eisenzeit zu sehen, die Mitarbeiter der J.-W.-Goethe-Universität Frankfurt in Burkina Faso ausgegraben hatten. Die Stücke belegen, dass die Region bereits vor über 1.500 Jahren eine Art „Drehscheibe“ des Handels war, die ihren Bewohnern einst beträchtlichen Wohlstand brachte. Ausgestellt waren neben vielen Objekten aus Metall, Stein und Glas auch Messingschmuck, Textilien, Schwerter und Kaurischnecken, die zu den frühesten Nachweisen im Afrika südlich der Sahara zählen.



The exhibition “Of Beads, Rust and Sea Snails: The Sahel as a Fulcrum” was shown in the autumn of 2007 in Room 211. It displayed finds from Iron Age settlements and burial sites excavated in Burkina Faso as part of a project carried out by the University of Frankfurt. The exhibits on display prove that the region was a place of intensive trading more than 1,500 Years ago, which brought respectable prosperity to local people.

An important part of the museum’s current exhibition concept, especially as regards temporary exhibitions, is to step up presentations of the Research Institute’s own projects and make the activities of our scientists more understandable and accessible to the public. The exhibition “Humankind in 3-D – observed through digital techniques” was presented with this in mind. It gives information about 3-D techniques in the

field of paleoanthropology. The project was realised in collaboration with the European Virtual Anthropology Network (EVAN). Additionally the original skull of a 1,7 million year old *Homo erectus* specimen from Java – Sangiran II – has been displayed in a special security room during the exhibition period.

Another special exhibition designed to communicate projects of the Senckenberg Research Institute was “Planet Earth” which opened in October 2008. It showcased seven projects carried out in the framework of UNESCO’s International Geoscience Programme (IGCP).

A number of special exhibitions produced by Senckenberg went on tour during the two years of this report: the photography exhibition “Evolution”; the special exhibition “The 10th Archaeopteryx – it began with a feather” which had been shown in Frankfurt in 2003; and the photography exhibition “My Jungle Book”.



Wanderausstellungen

Mehrere von Senckenberg und seinen Partnern produzierte Sonderausstellungen waren in den beiden Berichtsjahren auf Tour. Im Dezember 2008 startete die zusammen mit dem Verlag Frederking & Thaler auf den Weg gebrachte Fotoausstellung „Evolution“, die anschließend in Kiel und Augsburg gezeigt wurde und erst im Januar 2009 nach Frankfurt kam. Die im Jahr 2006 in Frankfurt gezeigte Sonderausstellung „Der 10. Urvogel – Es begann mit einer Feder“ ging im Februar 2008 ans Phyletisches Museum in Jena, wo sie bis Juni zu sehen war. Die für August 2009 geplante Fotoausstellung „Mein Dschungelbuch“ wurde bereits von Oktober bis November 2008 im Kundenzentrum der Überlandwerk AG Fulda gezeigt.

Monster der Tiefe im Nordwestzentrum

Die seit dem Jahr 2005 bestehende Kooperation mit dem Frankfurter NordWestZentrum wurde mit der Ausstellung „Monster der Tiefe“ fortgesetzt. Etwa eine Million Besucher konnten im Einkaufszentrum von Februar bis März 2008 34 lebensgroße „Meeresungeheuer“ aus der Urzeit bestaunen. Dies war der letzte Teil der Urzeit-Trilogie, dem die Ausstellungen „Dinosaurier“ und „Die Erben der Dinosaurier“ vorausgegangen waren.

Dinosaurier-Spielplatz im Schwanheimer Waldspielpark

Hilfestellung leistete Senckenberg bei der Konzeption und Umsetzung eines integrativen Dinosaurier-Spielplatzes im Frankfurter Stadtteil Schwanheim, der am 12. September 2007 eröffnet wurde. In einer urzeitlichen Abenteuerlandschaft mit Meteoritenkrater und Vulkanhügel können sich hier behinderte wie nicht

behinderte Kinder austoben und „so ganz nebenbei“ etwas über längst vergangene Zeitepochen lernen.

Kleine Sonderausstellungen

Von Mai bis August 2009 wurde die „Frankfurter Flora einst und jetzt“ präsentiert – festgehalten von der Blumenmalerin Elisabeth Schultz (1817–1898). Während der Hundertjahrfeier des Museumsgebäudes an der Senckenberganlage wurde die Historie des Museums anhand von Fotografien gezeigt. Danach folgte eine Fotoausstellung zum Leben und Werk Arthur von Weinbergs, des ersten Senckenberg-Direktors und Ehrenpräsidenten der Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung.

Travelling Exhibitions

The cooperation established in 2005 between Senckenberg and Frankfurt's NordWestZentrum continued with the exhibition "Monsters of the Deep". Senckenberg provided assistance in the conception and planning of an integrated, dinosaur-themed playground in the Frankfurt district of Schwanheim. It opened on September 12, 2007.

In 2007 and 2008, as every year, a number of exceptional exhibits and themes from the Research Institute were presented in display cases in the entrance area. From May to August 2007 Room 101 on the first floor of the museum building housed the exhibition "Flora of Frankfurt then and now – the flower painter Elisabeth Schultz (1817–1898)".



Dauerausstellung

Was hat sich in der Dauerausstellung des Museums getan? Es gibt eine Reihe neuer Exponate, von denen hier eine kleine Auswahl genannt werden soll: Im ersten Stock auf der Empore des Dinosauriersaals wird das Originalfossil der brasilianischen Flugechse *Santanadactylus* gezeigt. Der Besucher erfährt, wie dieser Saurier versteinerte, wie er präpariert und schließlich rekonstruiert wurde. Anfang 2008 bekam der Vogelsaal einen neuen Boden und erstrahlt jetzt wieder in vollem Glanz. Mit der „Vitrine der Kristalle“ wurde der letzte Teil der Mineralienausstellung fertiggestellt. Dank der finanziellen Unterstützung der Deutschen Telekom stehen Museumsbesuchern ab Mai 2007 Audioguides in deutscher und englischer Sprache zur Verfügung. Sie geben dem Besucher Auskunft über 50 Exponate.

Permanent Exhibitions

Numerous additions were made in the permanent exhibition area: the dinosaur hall received a new pterosaur case, where a specimen of *Santanadactylus* from Brazil is displayed. The visitor gets information about how the pterosaur fossilized, how he has been prepared, and how he was reconstructed. The crystal case in the mineral exhibition was completed and a new floor was laid in the bird hall. Since May 2007 the museum has been able to offer audio guides in German and English, thanks to financial support from Deutsche Telekom.

B. Herkner

Museumspädagogik



Das Jahr 2008 bescherte der Museumspädagogik große und großartige Neuerungen. Nach acht Monaten Bauzeit konnten die neuen Räumlichkeiten für Kurse, Vorträge, Workshops und Kindergeburtstage im Erdgeschoss bezogen werden.

Museumspädagogik erschließt neue Räume ...

Der 100 Quadratmeter große Raum wurde speziell auf die Belange unterschiedlichster museumspädagogischer Programme abgestimmt und lässt sich mithilfe einer verschiebbaren Wand in zwei Aktionsräume, die „Dinowerkstatt“ und die „Naturwerkstatt“, unterteilen. So können sich in der Dinowerkstatt bei den „*natur*Gesprächen 50+“ Besucher in gemütlicher Atmosphäre bei einer Tasse Kaffee über aktuelle Themen aus der Forschung informieren und austauschen,



während nebenan in der Naturwerkstatt kleine Leute „unter Riesen Geburtstag feiern“.

... mit vielseitigem Programm für fünf Altersstufen

Damit sich der Museumsbesucher einen schnellen Überblick über die für ihn infrage kommenden Veranstaltungen verschaffen kann, wurden Namen für die jeweiligen Zielgruppen – nach Altersstufen geordnet – eingeführt: *naturKids* (4–6 Jahre), *naturJuniors* (7–10 Jahre), *naturExplorer* (11–14 Jahre) und *naturRanger* (15–18 Jahre) finden ebenso interessante und auf Ihre Bedürfnisse zugeschnittene Veranstaltungen wie die *naturSeniors* (ab 18 Jahre) und die *naturSeniors+* (über 50 Jahre). Die Veranstaltungen der Museumspädagogik werden auf einem zweimonatig erscheinenden Flyer abgedruckt, der seit März 2008 auch Veranstaltungen anderer Abteilungen im Hause und damit das gesamte Senckenberg-Programm enthält. Besonders großer Beliebtheit erfreuen sich „Forschung live erleben“, „Ein Senckenberg-Mitarbeiter stellt sich vor“, „Abenteuer Museum“ für *naturKids* sowie die Montagsführungen für *naturJuniors* und *naturExplorer*. Hier werden wie bei den (fast schon) traditionellen wöchentlichen Mittwochabendführungen für Erwachsene wechselnde Themen aus dem Bereich der Naturwissenschaften anschaulich für die jeweilige Altersgruppe aufgearbeitet. Damit sollen Interesse an Wissenschaft nachhaltig geweckt und eine persönliche Bindung zum Museum und Forschungsinstitut aufgebaut werden.

Erwachsene „Senckenberger“ können sich neben den Mittwochabendführungen aber auch über weitere Programmpunkte freuen. Bei „Science after work“ zum Beispiel können sich Berufstätige nach Feierabend über die reine Museumsführung hinaus aktiv mit einem bestimmten Thema beschäftigen. Und da



für besonders komplexe Sachverhalte wie etwa „Genetische Vielfalt“ zwei Stunden oft nicht ausreichen, ging im Oktober 2008 das „*naturCollege*“ an den Start: An vier aufeinanderfolgenden Terminen konn-

ten die Seminarteilnehmer ihr Wissen weiter vertiefen. Damit sich auch Jugendlichen intensiver mit Naturwissenschaft beschäftigen können, wurde das College auf die *naturRanger* ausgedehnt.

Museum Education

The year 2008 saw a number of large and spectacular new developments. After eight months of construction work, the new space for courses, lectures, workshops and children's birthdays on the ground floor was completed and ready for action.

Museum's Education Department Opens New Space...

The room with 100 square meters of floor space is designed to meet the needs of a whole range of educational programmes in the museum. With the help of a movable wall it can be divided into two spaces, the Dino Workshop and the Nature Workshop. In the Dino Workshop, for example, participants in the *natureTalks* 50+ programme can learn about ongoing research and chat over a cup of coffee, while next door in the Nature Workshop kids celebrate a birthday party "with the giants".

... With a Diverse Program for Five Different Age Levels

To help museum visitors quickly identify the events and activities they are interested in, names were introduced for the different target groups, based on age. That helps *natureKids* (4–6 years), *natureJuniors* (7–10 years), *natureExplorers* (11–14 years) and *natureRangers* (15–18 years) to easily find interesting, age-appropriate programmes, as can the *natureSeniors* (over 18 years) and the *natureSeniors+* (over 50 years). The schedule of events offered by the Education Department is printed in

a flyer which appears every two months. Since March 2008, the flyer has also included events organized by other departments in the museum and thus covers the entire Senckenberg program.

Among the highly popular programs are "Forschung live erleben" – or "Experience research live", "Ein Senckenberg-Mitarbeiter stellt sich vor" – or "Meet a Senckenberg staff-member", "Museum adventure" for *natureKids* and the Monday tours for *natureJuniors* and *natureExplorers*. Like the established weekly Wednesday Evening Tours for adults, the Monday tours present changing themes from the sciences in an enlightening and entertaining way suited to the respective age group. The aim is to stimulate a lasting interest in science and to build up a personal connection to the museum and the Research Institute.

Older "Senckenbergers" can enjoy a number of programs in addition to the Wednesday Evening Tours, for example "Science after Work" which offers participants a chance to actively engage in a particular topic beyond the scope of the museum tours. Since two hours are often not long enough to adequately handle such complex issues as "Genetic Diversity", the *natureCollege* program was inaugurated in October 2008. On four consecutive dates the participants in this seminar can deepen their knowledge. To also encourage young people to explore scientific interests more intensely, the College was extended to include the *natureRanger* group as well.



Unterstützung bei Sonderausstellungen

Auch bei den Sonderausstellungen in der neuen Wolfgang-Steubing-Halle ist die Museumspädagogik eingebunden. Für die große „Tiefsee-Ausstellung“ wurde ein attraktives Begleitprogramm zusammengestellt, um Besuchern aller Altersstufen die Tiefsee als Lebensraum mit seinen typischen Bewohnern vorzustellen. Und damit die Besucher erfahren, wie man zu diesen Erkenntnissen gelangte, wurde die Arbeit der am Senckenberg Forschungsinstitut tätigen Meeresforscher vorgestellt – eben „Public Understanding of Science and Research“.

Dinosaurier-Briefmarken für die Jugend

Ein Höhepunkt des Jahres 2008 war die Sonderausstellung „Zeichen setzen – Eine Entdeckungstour rund um die Briefmarke“ zur Dinosaurier-Briefmarkenaus-

gabe „Für die Jugend 2008“ und das dazugehörige Dino-Familienfest.

Der Briefmarken-Block entstand in Kooperation und unter Beratung der senckenbergischen Museumspädagogik und zeigt als Motive *Plateosaurus engelhardti*, *Diplodocus longus*, *Tyrannosaurus rex* und *Triceratops horridus*. Seitdem reisen die vier Senckenberg-Dinosaurier als Botschafter im Kleinformat auf Postkarten, Briefen und Paketen um die ganze Welt und werben für Senckenberg – das einzige deutsche Naturkundemuseum, in dem alle diese Urzeitechsen zu sehen sind. Deshalb fand die feierliche Übergabe der Briefmarken durch die parlamentarischen Staatssekretäre des Finanz- und Familienministeriums am 5. September auch im Dinosauriersaal des Senckenberg Naturmuseums statt. Einen Tag darauf wurden die ersten Dinosaurierbriefmarken der Deutschen Post mit



einem großen Dino-Fest gefeiert. Über 2.000 große und kleine Gäste feierten mit und bemalten eifrig Keramik-Dinos, bastelten Urzeittiere, staunten am Entdecker-tisch über 30 Zentimeter lange *Tyrannosaurus*-Zähne oder richteten den Blick durchs Binokular. Im Sonderpostamt gab es einen Sonderstempel. Dieser Tag war gleichzeitig der Abschluss des drei Jahre dauernden

Dino-Malwettbewerb „Wie wir uns eine Dinosaurier-Briefmarke vorstellen“, der von Senckenberg und der Briefmarkenjugend des Landesringes Süd-West in der Deutschen Philatelisten-Jugend auf den Weg gebracht wurde. 3.531 Entwürfe sind eingegangen, davon kamen 110 in der Endrunde. Die Bekanntgabe der Sieger und die Preisverleihung fanden im Festsaal statt.

Support for Special Exhibitions

The museum's Education Department is also involved in preparing and supporting special exhibitions in the new Wolfgang Steubing Hall. It developed an attractive adjunct programme for the large "Deep Sea" exhibition, introducing visitors of all ages to the deep sea habitat and its typical dwellers. In order to show visitors the research behind the results, the department also presented the work of marine scientists at the Senckenberg Research Institute – as a contribution to what is called "Public Understanding of Science and Research."

Dinosaur Stamps for Young People

One high point of the year 2008 was the special exhibition "Zeichen setzen – Eine Entdeckungstour rund um die Briefmarke" – or "Making Signs – Discovering the World of Stamps" to mark the issue of a series of semi-postal dinosaur stamps "For Youth 2008". It was accompanied by a dinosaur-themed celebration for families.

The block of postage stamps was designed in consultation with Senckenberg's Education Department. It features as motifs *Plateosaurus engelhardti*, *Diplodocus longus*, *Tyrannosaurus rex* and *Triceratops horridus*. Since their issue, the four Senckenberg dinosaurs have travelled the world on post cards, letters and packages.

They serve as tiny ambassadors for Senckenberg – the only German natural history museum where all these prehistoric lizards can be seen.

Appropriately enough, the official inauguration of the stamps by the parliamentary state secretaries of the finance and family ministries on September 5th took place in the Dinosaur Hall of the Senckenberg Natural History Museum. One day later the museum threw a big dino-party in honor of the German Post Office's first dinosaur stamps. Over 2.000 guests, large and small, were in attendance, busily painting dinosaur ceramics, creating their own prehistoric reptiles, marvelling over 30 centimeter long *Tyrannosaurus* teeth at the Discoverers' Table and gazing through binoculars. Collectors could pick up a commemorative postmark at a special post office. This day was also the conclusion of a three day long dinosaur painting competition "Wie wir uns eine Dinosaurier-Briefmarke vorstellen" – or "Design your own dinosaur stamp". It was organized by Senckenberg and the south-western German young people's philately association "Landesring Süd-West". Of the 3.531 entries, 110 made it to the final round. The announcement of the winner and the award ceremony took place in the museum's festival room.



Suche nach dem 11. Urvogel

Die Mitgliederexkursion ins Altmühltal, der Heimat des *Archaeopteryx*, war wohl für alle Teilnehmer ein besonderes Erlebnis. Für jeden, Groß wie Klein, war etwas dabei: Jura-Museum, Entstehung des Altmühltals und seine Flussgeschichte, Museum für Ur- und Frühgeschichte und Römerkastell in Pfünz. Dazu ein Begleiter: „In drei Tagen bekamen wir einen Kompaktkurs in Architektur, Geschichte, Geologie, Paläontologie, Evolutionsbiologie usw. und konnten uns als besonderes Highlight selbst auf Fossilien suche begeben!“

Museumspädagogik ist grenzenlos

Jahrzehntelange Erfahrung ist bei der Arbeit am Senckenberg, in Vorlesungen und Workshops an der Universität Frankfurt wie bei der Ausbildung wissenschaftlicher Volontäre bestimmend für den Erfolg der Abteilung. Auch auf internationalen Tagungen wird die Fachkompetenz der Senckenberg-Pädagogen nachgefragt. Auf dem ersten, im Oktober 2008 in Aqaba Jordanien abgehaltenen Kongress zum Thema „Documenting, Analysing and Managing Biodiversity in the Middle East“ konnte das „Training of profes-



nals in museum education on biodiversity at natural history museums“ von der fast 30-jährigen Erfahrung Dr. Gerhard Winters, Chef der senckenbergischen Museumspädagogik, profitieren: Der von ihm geleitete Workshop widmete sich der Frage, wie Projekte zur Biodiversität in der Museumspraxis gestaltet und umgesetzt werden können.

In seiner Funktion als Präsident des „International Committee for Museums and Collections of Natural History“ (ICOM-NATHIST) bei ICOM, dem Internationalen Museumsrat, war Gerhard Winter auf weiteren internationalen Tagungen aktiv: So sprach er zum Beispiel auf dem anlässlich der Hundertjahrfeier des „National Taiwan Museum“ abgehaltenen Kongress zum Thema „New Roles and Functions of the Natural History Museum in Response to Global Environmental Changes“ über die Herausforderungen und Perspektiven bei der Bildung internationaler Partnerschaften

und Netzwerke – interdisziplinär, und vor allem auch nachhaltig solle die Zusammenarbeit ausgerichtet sein, so betonte der Senckenberger.



Museum Education Crosses Borders

Decades of experience in museum activities, in lectures and workshops at the University of Frankfurt and in training scientific interns have been crucial for the success of the department. The expertise of Senckenberg's educators has also been in demand at international conferences. At the first congress on „Documenting, Analysing and Managing Biodiversity in the Middle East,“ held in October 2008 in Aqaba, Jordan, Dr. Gerhard Winter, the head of Senckenberg's Education Department, ran a workshop on „Training of professionals in museum education on biodiversity at natural history museums“ which was able to profit from his more than 30 years of experience.

Gerhard Winter was also active at other international conferences in his role as president of the International Committee for Museums and Collections of Natural History (NATHIST) at ICOM, the International Council of Museums. For example, he was a keynote speaker at the congress on „New Roles of the Natural History Museum in Response to Global Changes,“ held to mark the centennial of the National Taiwan Museum. In his talk Dr. Winter spoke about the challenges and perspectives involved in the formation of international partnerships and networks. Such collaboration, insists the Senckenberg educator, must be interdisciplinary and, above all, sustained.

Öffentlichkeitsarbeit



Senckenberg im Jubiläumsjahr 2007

2007 stand im Zeichen gleich zweier bedeutender Jubiläen für Senckenberg: Am 28. Februar 2007 jährte sich der Geburtstag des Frankfurter Arztes und Stifters Johann Christian Senckenberg zum 300. Mal. Und vor 100 Jahren bezog die Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft ihr neues und heutiges Hauptgebäude in der Senckenberganlage – Grund genug, die Geschichte der SNG, des Forschungsinstituts und des Museums zu feiern.

Herzlichen Glückwunsch „altes Haus“!

Höhepunkt des Jubiläumsjahres war das zweitägige historische Volksfest im Oktober, das rund 10.000 Gäste ins Museum zog. Unter ihnen der hessische Ministerpräsident Roland Koch, der parlamentarische Staatssekretär des Bundesministeriums für Bildung und Forschung, Andreas Storm, sowie der ehrenamtliche Stadtrat von Frankfurt am Main, Dr. Lutz R. Raettig, die persönlich zum 100-jährigen Jubiläum gratulierten. Auch auf den Theaterbühnen im Museum gaben sich bekannte Persönlichkeiten wie Johann Wolfgang von Goethe und Johann Christian Senckenberg die Ehre. Das Frankfurter Theaterensemble „Dramatische Bühne“ begeisterte Groß und Klein mit



unterschiedlichsten Darbietungen. Ein buntes Programm für Kinder sorgte für Spaß und Unterhaltung. „Jubiläumsgeschenke“ gab es von den beiden Senckenberg-Partnern Hassia Mineralquellen und der Helaba, ohne deren finanzielle Unterstützung dieses rauschende Volksfest nicht möglich gewesen wäre. Dank schulden wir ebenso MKM Showtechnik, der Brezelbäckerei Ditsch und dem Favorite Parkhotel sowie weiteren Partnern.

Frankfurt feiert „300 Jahre Johann Christian Senckenberg“

Gleichzeitig beging die Stadt Frankfurt im Jahr 2007 feierlich den 300. Geburtstag Johann Christian Senckenbergs, aus dessen Senckenbergischer Stiftung neben weiteren Institutionen auch die Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung hervorging. Mit zahlreichen Veranstaltungen, Führungen und einem Quiz machten wir ein Jahr lang auf den bekannten Frankfurter und unseren Namensgeber aufmerksam. Das große Abschlussevent mit einem bunten Programm aus Musik, Theater, einer Ausstellung zu Arthur von Weinberg und der Prämierung der Quizgewinner fand Anfang 2008 im Museum statt.

Senckenberg Kultur

Seit 2007 bietet Senckenberg ein vielseitiges Kulturprogramm für ein breites Zielpublikum an. Zur Einstimmung auf die Tiefsee-Ausstellung Ende 2008 fand im September unter Federführung des „Collegium Instrumentale“ unter Leitung von Prof. Alois Kottmann das Konzert „Stille“ statt. Literarischen Hörgenuss mit wissenschaftlichem Bezug boten mehrere Lesungen. 2008 war das Jahr der Luminale, in deren Rahmen Senckenberg eine Lichtinstallation im Dinosauriersaal zeigte.

Public Relations

Senckenberg in the Jubilee Year 2007

2007 saw two significant anniversaries for Senckenberg: the 300th birthday of the medical doctor Johann Christian Senckenberg. 100 years earlier the SGN moved into its new – and present – main building in the Senckenberg complex. That was good reason to celebrate the history of the Society, the Research Institute and the Museum.

Congratulations, “Old House”!

The high point of the anniversary year was the two-day historical festival in October that attracted around 10,000 visitors to the Museum. Among the guests who came to personally offer congratulations on the occasion were Hesse’s state premier Roland Koch, Andreas Storm, the parliamentary state secretary of the Federal Ministry for Education and Research and the honorary Frankfurt city councillor Dr. Lutz R. Raettig. The theater stages in the museum featured well-known personalities like Johann Wolfgang von Goethe and Johann Christian Senckenberg. The Frankfurt theatrical ensemble “Dramatische Bühne” thrilled young and old spectators with a variety of presentations. A colorful programme for children kept the fun going. We are especially indebted to two of Senckenberg’s partners: the Hassia Mineral Water Group and Helaba, without whose generous financial support, this festive occasion would not have been possible. We also thank MKM Showtechnik, the Ditsch pretzel bakers and the Favorite Parkhotel, among other partners.

Frankfurt celebrates “300 Years of Johann Christian Senckenberg”

At the same time, the city of Frankfurt was marking the 300th anniversary of the birth of Johann Christian Senckenberg, whose endowment led to the establishment of the Senckenberg Nature Research Society for Nature Research, among other institutions. Throughout the year we drew attention to Frankfurt’s famous son and our name-giver with numerous events, guided tours and a quiz. The big final event with a colorful program of music, theater, an exhibition on Arthur von Weinberg and an award for the winner of the quiz took place in early 2008 in the museum.

Drehscheibe Wissenschaft 360 Grad

Der Bau der Wolfgang-Steubing-Halle ermöglicht Senckenberg künftig, wissenschaftliche Ausstellungsthemen rund um die Naturforschung im großen Stil in die breite Öffentlichkeit zu tragen. Den Auftakt hierfür bot die Ausstellung „Tiefsee“ (siehe S. 66) im Dezember 2008.

Heraus aus dem Elfenbeinturm!

Zur Abrundung dieses Ausstellungskonzepts, das neue Wege der Wissenschaftskommunikation und Museumsdidaktik beschreitet, erarbeitete die Marketing-Abteilung ein buntes Begleitprogramm mit Vortragsreihen, Theateraufführungen, Konzerten, Lesungen u. v. m. Eine breit angelegte Werbe- und PR-Kampagne mit Großplakaten auf Litfasssäulen, Animationen auf Infoscreens, Anzeigenreihen, Medienpartnerschaften und PR-Aktionen, Aktionsständen sowie vielseitige weitere Partnerschaften und Aktivitäten machten auf die Ausstellung aufmerksam. Höhepunkt der Kampagne waren ein offizieller Spatenstich mit Ministerpräsident Roland Koch und Oberbürgermeisterin Petra Roth sowie das bald darauf stattfindende Richtfest. Zur Eröffnung der Halle und Ausstellung, für die zur Feier des Tages das gesamte Museum mit einem festlichen Rahmenprogramm bespielt wurde, kamen über 1.300 geladene Gäste. Alleine der erste Besucheransturm und die Warteschlange vor der Halle in den Weihnachtsferien unmittelbar nach dem Start der Ausstellung „Tiefsee“ sprechen für den großen Erfolg des neuen ganzheitlich angelegten Wissenschaftskommunikations-Konzepts.

Dass Wissenschaft sehr spannend sein kann, davon konnten sich viele Gäste bei den Senckenberg-Vorträgen überzeugen. Entsprechend groß war das Interesse: Zwischen 100 und 150 Besucher kamen, um den Senckenbergern und Wissenschaftlern anderer Institute

zuzuhören – zu Themen, die die Menschheit bewegen.

Die Vortragsreihe 2006/2007 widmete sich dem Thema „Wasser ist Leben“. Anlässlich der 9. Vertragsstaatenkonferenz der Konvention zur Biologischen Vielfalt (COP9) fokussierten die Vorträge im darauffolgenden Winter 2007/2008 das Themengebiet „Klimawandel und Biodiversität“. Beide Vortragsreihen wurden unterstützt durch die KfW Bankengruppe und endeten jeweils mit einer Podiumsdiskussion.

Zwischenzeitlich wurden die Wintervorträge in „Senckenberg-Vorträge“ umgetauft. Die neue Reihe beleuchtet saisonal unabhängig aktuelle Ausstellungs- und Wissenschaftsthemen. In der Ausstellung „Planet Erde – Unbekannte Welten“, die in Kooperation mit BioFrankfurt stattfand, informierten sich die Besucher über die „Vielfalt des Lebens einst, heute und in Zukunft“. Ein weiterer Partner war die BHF-Bank-Stiftung, die hochkarätige Wissenschaftler zum Thema „Leben erfinden“ ins Haus holte.

Nacht der Museen

Unter den Mottos „Unter Wasser“ und „Biodiversität: Vielfalt erleben“ zog die Nacht der Museen in beiden



Jahren wieder mehrere tausend Besucher ins Haus. Die Gäste erlebten eine abwechslungsreiche Mischung aus Entertainment und Wissenschaft. Das Experiment, wissenschaftliche Vorträge in das Veranstaltungskonzept einzubinden, ging vollends auf. Jeder Platz war besetzt und die Zuhörer lauschten gespannt den Senckenberg-Wissenschaftlern. Aufgrund der großen Resonanz wird dieser Programmpunkt weiterhin Bestandteil der kommenden Nächte sein – damit die Senckenberg-Forschung verstärkt in den Blickwinkel der Öffentlichkeit rückt.

Senckenberg on Tour

2008 tourte Senckenberg quer durch Deutschland mit einem Erlebnis-Zelt, um „Forschung live erlebbar“ zu machen. In der Nähe von Hamburg, München, Aschaffenburg und Köln präsentierten Senckenberg-Mitarbeiter „Wissenschaft zum Anfassen“ für Groß und Klein. Mehrere Hundert Besucher konnten so durch das Senckenberg-Team auf der von Land Rover organisierten Schlösser-Tour unter anderem eine Menge über das Klima und seinen Einfluss auf Biodiversität erleben und erfahren.

Science 360°

During the two years of this report, guests attending the Senckenberg Lectures (with average audiences of 100 to 150 visitors) were able to find out how exciting science can be.

Out of the Ivory Tower

The Winter Lectures in the 2006/2007 season were devoted to the theme of “Water is Life”. On the occasion of the Ninth Conference of the Parties to the Convention on Biological Diversity (COP 9) the Winter Lectures in 2007/2008 focused on the subject of “Climate Change and Biodiversity”. Each of these lecture series, supported by KfW Bankengruppe ended with a podium discussion. Since then the Winter Lectures have been renamed “Senckenberg Lectures” and address themes related to recent scientific developments and the current exhibitions. They began with talks entitled “Planet Earth – Unknown Worlds – The diversity of life in the past, present and future”, organized in cooperation with BioFrankfurt. Another partner was the BHF-Bank Foundation, which helped bring top-class scientists to Senckenberg to speak on the subject of “Inventing Life”.

Museum Night

In the two years of this report Museum Night again attracted several thousand visitors to Senckenberg. Here the guests could experience a stimulating mixture of entertainment and science. The experiment, which involved integrating scientific lectures into the event concept, was a complete success. Every seat was taken; audiences listened intently to what the Senckenberg scientists had to say.

Senckenberg on Tour

In 2008 Senckenberg toured Germany with an information tent allowing visitors to “Experience Research Live”. In the vicinity of the cities Hamburg, Munich, Aschaffenburg and Cologne Senckenberg staff presented “Feeling Science” for visitors large and small. Several hundred visitors took part in the Castle Tour organized by Land Rover, where led by the Senckenberg team they were able to learn and experience much about climate and its influence on biodiversity.

Sponsoring, Spenden und Charity-Aktionen

Dass Senckenberg zunehmend als attraktive Marke bei den Förderern erkannt wird, bestätigt auch das erfreuliche Ergebnis der jüngsten Sponsorenarbeit.

Ein Dankeschön an die Sponsoren und Spender

Dank der Unterstützung unserer Sponsoren konnten folgende Projekte umgesetzt werden: Wintervortragsreihe (KfW Bankengruppe – Senckenberg Hauptsponsor), Senckenberg Familienfeste (Hassia Mineralquellen), Audio-Guide Museum u. Tiefsee (Deutsche Telekom), Modernisierung der Vogelausstellung (Josef Buchmann), Sanierung des Meeressaurier-Saals (Frankfurt Trust), Beratung zu Marketing-Strategien (Boston-Consulting Group), Freundeskreis-Aktivitäten,



Senckenberg Night (Berta-Heraeus- und Kathinka-Platzhoff-Stiftung), Senckenberg Jubiläen (BHF-Bank), 100-Jahr-Feier (Landesbank Hessen-Thüringen), Herstellung der Fernsehdokumentation „Grube Messel“ (Merck KGaA), neue Sonderausstellungs-Halle (WOLFGANG STEUBING), Senckenberg Kultur-Programm (Sparkassenstiftung), TechniksUPPORT zahlreicher Veranstaltungen (MKM Showtechnik), Unterstützung des Fuhrparks (Land Rover), Forschungsprojekt in der Herpetologie, Froschpräparation, Events (Globetrotter).

Nicht nur die zahlreichen Spendeneingänge auf das Spendenkonto „Mein Senckenberg“, sondern auch Aktivitäten wie das Glücksrad, das an verschiedenen Events von Kindern fleißig gedreht wird, sind Zeugen für die vielen Sympathisanten, die Senckenberg ständig hinzugewinnt. So konnten zum Beispiel Fuchs, Maus, Tüpfelkuskus oder die Portugiesische Galeere in jüngster Vergangenheit vermittelt und damit zusätzliche Spendengelder akquiriert werden.

Auch die Vermittlung von Patenschaften für Museumsexponate brachte weitere Einnahmen. Große und kleine Paten begeisterten sich für Allfarbenlori, Eistaucher, Kleinspecht, Warzenkopf, Weißkopf-Seeadler, Zapfenglückner, Zügelkänguru, Gürtelmull, Spitzmaus, Eichhörnchen und mehrere Schildkröten.

Charity im Senckenberg

Auch 2007 und 2008 war das Benefiz-Golfturnier wieder ein voller Erfolg. Innerhalb kürzester Zeit waren die 20 Flights durch das große Engagement von Präsident Prof. h. c. Wolfgang Strutz ausverkauft. Die nächsten Turniere sind bereits in Vorbereitung.

An der Veranstaltung „Lukullisches aus dem Meer“ nahmen über 100 begeisterte Gäste teil und tauchten gemeinsam mit Prof. Michael Türkay in die Schönheit, Vielfalt und die Köstlichkeiten der Meere ein.

Auch während des Benefiz-Dinners „Lucy“ mit dem Woman's Business Club im April 2007 vergrößerte sich die Senckenberg-Fan-Gemeinde beträchtlich und auch hier lauschten über 100 geladene Gäste den Vorträgen von Generaldirektor Prof. Dr. h. c. Volker Mosbrugger und Prof. Dr. Friedemann Schrenk.

Ein großer Erfolg war die künftig als feste Reihe geplante Senckenberg Night. Über 300 Gäste feierten und tanzten im November 2008 für gemeinnützige Zwecke und verfolgten mit großer Spannung das vielseitige Programm, das durch den prominenten ZDF-Moderator Steffen Seibert mit Witz und Charme begleitet wurde.



Die Erlöse der Benefiz-Aktionen ermöglichen Senckenberg den Ausbau und die erweiterte Bewerbung der Museums-Projekte.

Senckenberg – eine außergewöhnliche Event Location

Auch in 2007 und 2008 nutzten wieder viele namhafte Unternehmen bis über die Landesgrenzen hinaus die Räumlichkeiten des Museums für Abendveranstaltungen. Die Abteilung Kommunikation und Marketing

erzielte bei der Akquisition und Organisation der kommerziellen Abendveranstaltungen ein Rekordergebnis. Erstmals erreichten die Mieteinnahmen die 200.000-Euro-Marke. Besonders gefragt war Senckenberg während der IAA, aber auch von Unternehmen aus der Finanz- und Wirtschaftsbranche sowie der Industrie.

Um die Attraktivität der Event Location weiterhin zu erhalten und neue wie auch ehemalige Kunden anzusprechen, wird Anfang 2009 ein neues Veranstaltungskonzept umgesetzt.

Sponsoring, Donations, Charity Events

The success of the latest sponsoring work shows that Senckenberg is increasingly being seen as an attractive name for financial backing. The following projects could be realized thanks to support from our sponsors: Winter Lectures series (KfW Bankengruppe – Senckenberg Main Sponsor), Senckenberg festivities for families (Hassia mineral water group), audio guides for the museum and DEEP SEA exhibition (Deutsche Telekom), modernization of the bird exhibition (Josef Buchmann), renovation of the Marine Reptile Hall (Frankfurt Trust), advice on marketing strategies (Boston Consulting Group), Circle of Friends activities, Senckenberg Night (Bertha Heraeus and Kathinka Platzhoff Foundation), Senckenberg jubilees (BHF-Bank), 100 year celebration (Landesbank Hessen-Thüringen), production of the television documentary "Messel Pit" (Merck KGaA), new hall for spe-

cial exhibitions (Wolfgang Steubing), Senckenberg cultural programme (Sparkassen Foundation), technical support for numerous events (MKM Showtechnik), car pool support (Land Rover), herpetology research project, frog preparation, events (Globetrotter).

In 2007 and 2008 numerous well-known businesses from the region and beyond again made use of the museum as a venue for evening events. The Department of Communication and Marketing made record returns in the acquisition and organization of commercial evening events. For the first time, rental revenues reached the € 200 000 mark. Demand for the Senckenberg premises was especially high during the IAA, but there was also great interest from businesses in the financial and economic sector, as well as from industry. From 2009 a new concept will be in place to maintain the attractiveness of the event location and to address new and old clients.

Die Senckenberg Pressestelle – Interface zur breiten Öffentlichkeit

Als Schnittstelle zwischen Senckenberg und den regionalen, nationalen und internationalen Medien ist die Pressestelle das zentrale Portal für Informationen an die breite Öffentlichkeit. News aus der Forschung und Mitteilungen zum Naturmuseum, zu Sonderausstellungen und Aktionen sowie besondere Informationen der Hausleitung werden hier mediengerecht aufbereitet. Zusätzlich flankiert werden die Aktivitäten des Hauses durch Pressekonferenzen. Die Anlaufstelle für Journalisten empfiehlt Experten, bietet in einer Art Maklerfunktion aktiv Themen an und stellt die Arbeit der Abteilungen vor. Die Versorgung von Journalisten



mit Informationen und Bildmaterial, und das Verfolgen von Meldungen und Infos zur Medienresonanz gehören zum internen Service. Die kontinuierliche Kontaktpflege, auch im Forschungsnetzwerk, rundet das Profil.

Unter dem Titel „Ein Blick zurück nach vorn“ lässt sich der für Senckenberg so charakteristische Brückenschlag auch für die Medienarbeit 2007/2008 salopp subsumieren: Die von der Pressestelle in 2007 zusätzlich übernommene Koordinierung der Medienarbeit zum 300. Geburtstag Johann Christian Senckenbergs bildet – parallel zur Würdigung des Namensgebers der Gesellschaft – auch die erfolgreiche Arbeit in Forschungsinsti-



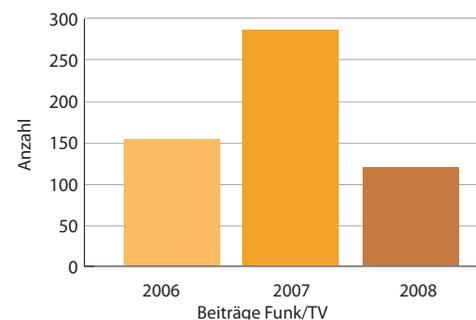
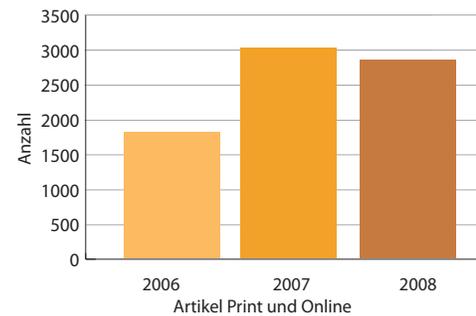
tut und Naturmuseum ab. Zugleich spiegeln Funk- und Fernsehbeiträge sowie die Artikel auf nationaler Ebene die dynamische Ausrichtung und Neustrukturierung des Hauses. Dabei umfasst in 2008 der Themenkomplex Biodiversität und Klima nicht nur die Neugründung des gleichnamigen LOEWE-Forschungszentrums, sondern setzt sich auch deutlich in der Berichterstattung zu Wissenschaft, Sonderausstellungen und Veranstaltungen fort. Die Verabschiedung des Altpräsidenten, der u.a. auch die Realisierung des um drei Institute und ein Naturmuseum erweiterten Senckenberg-Verbundes begleitet hat, die Errichtung der Wolfgang-Steubing-

Halle und die Staffelübernahme durch den Neupräsidenten Dietmar Schmid standen am Ende des Berichtszeitraums und markierten die künftige Ausrichtung.

Die mit über 6.000 Meldungen breite Berichterstattung in sämtlichen Medien zeigt, dass Senckenberg auch zunehmend mit Forschungsthemen präsent ist. In Ergänzung der allgemeinen Medieninfos wurden während des Berichtszeitraums 26 Pressekonferenzen von der Pressestelle durchgeführt. Im Zuge der zum Senckenberg-Geburtstag mit dem Hessischen Rundfunk und dem ZDF vereinbarten Medienpartnerschaften kam es zu 427 Funk- und TV-Beiträgen, zu denen auch die von der Pressestelle koordinierte Produktion des „ZDF nachtstudio“ gehörte, die in Anwesenheit prominenter Gäste im Haus aufgezeichnet wurde. Eine 55-minütige Podiumsdiskussion, die von hr2 gesendet wurde, und der ganztägige „hr1-Familien-sommer“ in der Grube Messel fallen ebenfalls in das Berichtsintervall. Exemplarisch für größere Filmproduktionen, deren Vertragsgestaltung die Pressestelle übernommen hat, sei hier eine weltweit ausgestrahlte Messel-Dokumentation des japanischen Senders NHK erwähnt. Weltweit gesendet von der Deutschen Welle wurde auch ein Porträt von PHD Krister Smith, einem jungen Nachwuchswissenschaftler aus den USA.



Medienstatistik



Senckenberg Press Office – the Interface to the Public

As an interface between Senckenberg and the regional, national and international media the Press Office is the central portal for information to the public. News from the Research Institute and press releases about the Natural History Museum, exhibitions and events as well as special information from the Managing Board are processed here as appropriate for the media. In addition, the activities of the house are flanked by press conferences conceived by the Press Office. The drop-in centre for journalists recommends experts, actively offers subjects and introduces the work of the individual departments. Beside the provision of material for journalists, an internal service of media monitoring and feedback regarding press reviews is given. The profile is completed by the continuous care for an expanding network, including colleagues from science organisations. The media work in 2007/2008 could be informally titled as „A View Back Forward“, which also distinguishes

Senckenberg's research programme: The results of the media work for Johann Christian Senckenberg's 300th birthday in 2007 illustrate the successful work in research and in the museum, while radio and television reports as well as the articles on national level showed Senckenberg's new structure and dynamic direction. Even though Senckenberg's main theme of "Biodiversity and Climate" dominated, it not only addressed the new founded (2008) LOEWE Research Centre of the same name, but also continued the reporting about science, special exhibitions and events. The end of the presidential term of Wolfgang Strutz, who among other things directed the enlargement of the Senckenberg group with three further institutes and another museum, was followed by the assumption of the post by Dietmar Schmid, and the dedication of the Wolfgang-Steubing-Halle at the end of the period and marked the future development of Senckenberg.

Des Forschungs- instituts forsche Forscher

Abholzung tropischer Regenwälder, Klimaerwärmung, Artensterben – diese Probleme sind jedem Feldbiologen, der taxonomisch arbeitet, sehr präsent. So auch Peter Jäger, dem Spinnenkundler am Senckenberg. Einmal im Jahr ist er auf Expedition in China oder Laos, um die Vielfalt der Achtbeiner zu erfassen. Die meisten Gruppen sind (noch) nicht bearbeitet, viele, wenn nicht der Großteil der Arten, noch unbeschrieben. In einer Gattungsrevision der Riesen-

krabbspinnen (*Heteropoda*) beschrieb er 2008 fünfundzwanzig neue Arten aus Südostasien. Auf jeder Reise muss Jäger jedoch mit ansehen, wie natürliche Lebensräume vor seinen Augen vernichtet werden, in denen er noch im vorangegangenen Jahr neue Arten gefunden hatte.

Aus dieser Hilflosigkeit heraus, und um auf diesen Missstand aufmerksam zu machen, taufte er jetzt einen Teil seiner Spinnen auf unkonventionelle Namen. Da die eingangs genannten, negativen Entwicklungen direkt oder indirekt auf die menschliche Überbevölkerung zurückzuführen sind, griff Jäger diesen Sachverhalt bei der Namensgebung auf. *Heteropoda duan* zum Beispiel bekam ihren Artnamen „duan“ – das laotische Wort für „dringend“ – deshalb, weil dringend etwas unternommen werden muss, wenn die übernächste Generation noch die Chance haben soll, natürliche Habitate und deren Vielfalt vorzufinden. Damit allein wäre die Öffentlichkeit wahrscheinlich nicht zu beeindrucken gewesen. Daher lieh sich Jäger die Namen von acht Prominenten und benannte die entsprechenden Spinnenarten

nach ihnen. Die Art mit dem höchsten Wirkungspotenzial war und ist *Heteropoda davidbowie* (links unten). Zusammen mit dem markanten Aussehen der Spinne war es der Bekanntheitsgrad von David Bowie, der das Foto zusammen mit der Pressemeldung über gefährdete Lebensräume um den Erdball rasen ließ. Vor allem im Internet war die Meldung in allen Ländern und Sprachen zu lesen. Presseanfragen kamen aus ganz Europa, New York und Brasilien.

So erreichte Jäger Zielgruppen, die sonst eine reine Biodiversitätsmeldung vielleicht nicht beachtet hätten. Der Höhepunkt war mit über 120.000 Hits bei der Suchmaschine Google erreicht.

Zum Vergleich:

Darwinius masillae, der als Ida bekannt gewordene Primat aus der Grube Messel, kam mit einer enormen internationalen PR-Maschinerie auf knapp 200.000 Hits. Weitere Prominente waren Udo Lindenberg und Nina Hagen, Helge Schneider, Mathias Richling und Dieter Hildebrandt sowie Ernst Ulrich von Weizsäcker und Jakob von Uexkuell (*Heteropoda uexkuelli*, rechts oben).

Ein Nebeneffekt der Werbekampagne bestand darin, dass auf das Biopatenschaften-Programm aufmerksam gemacht wurde: Mit einer Spende von 2.600 € für die Wissenschaft hat jeder die Möglichkeit, Arten nach sich benennen zu lassen. Das Projekt wird von BioPat e.V. begleitet und bürgt dabei für Transparenz und Qualität (www.biopat.de). Ein weiterer Vorteil dieses Programms ist, dass 50 Prozent der Spenden in das Land fließen, aus dem die neu beschriebene Art stammt. Zum Beispiel kann jetzt aus diesen Mitteln in Laos ein Student für zweieinhalb Jahre gefördert und in Arachnologie ausgebildet werden. Ein Projekt, für das es sich lohnt, sich für die Wissenschaft hinauszuheilen, dachte Jäger.

Übrigens tragen fünf *Heteropoda*-Arten in der oben erwähnten wissenschaftlichen Publikation Namen von Spinnenforschern, weitere fünf von Familienmitgliedern Jägers und je eine Art ist Jägers Assistentin und dem senckenbergischen Hausmeister in Frankfurt gewidmet!



Snappy Senckenberg Scientists

Clearing tropical rainforests, global warming and loss of biodiversity — these are negative impacts of human overpopulation, as recognised by Peter Jäger, Senckenberg's specialist for spiders. At the end of 2008, he named four out of 25 new spider species with explicit reference to this problem (e.g., *Heteropoda zuviele*, German for "too many"). To attract more media attention he named eight species after VIPs, the most famous of which is *Heteropoda davidbowie*. This name was picked up by Google more than 120,000 times and found its way into chat rooms for rock music, a target group, probably never reached by pure biodiversity news before. In relation to this, Jäger wants to make people aware of the possibility of having a species named after oneself if they make a donation to Biopat e.V., a programme securing transparency and quality in the scientific process of description (www.biopat.de). By the way, Jäger named in the same paper one species each for his assistant and the Senckenberg caretaker!

Die Gesellschaft



**SENCKENBERGISCHES
MUSEUM
FRANKFURT 
VICTORIA-ALLEE 7
GEOFFNET TAGLICH AUSSER MONTAG**

WEINER & WINTER, FRANKFURT 1906



Die Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung



Von der Bürgergesellschaft zum modernen Forschungsinstitut

„Wenn die Wissenschaften blühen sollen, so müssen sie bei günstigen Augenblicken auf den heimischen Boden gepflanzt werden und bedürfen anhaltender Pflege und Wartung, um zu gedeihen“, heißt es in einem frühen Erlass der Dr. Senckenbergischen Stiftung, aus der im Jahr 1817 die Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft hervorging. Seit ihrem Bestehen hat die Gesellschaft nach dieser Maxime gehandelt. So hat Senckenberg in 192 Jahren sein Gesicht verändert, doch die Mission – Naturforschung zu betreiben und die Ergebnisse in eine breite Öffentlichkeit zu tragen –

ist die gleiche geblieben. Von Beginn an war die Forschung international ausgerichtet. Heute sind die Senckenberg-Wissenschaftler auf dem ganzen Erdball aktiv, von den Tropen bis in die Polargebiete, im Hochgebirge und sogar in der Tiefsee. Was einst als Gemeinschaftswerk engagierter Frankfurter Bürger begann, ist zu einer Forschungseinrichtung mit über 700 Mitarbeitern angewachsen. Mit fünf Instituten, einem Forschungszentrum und weiteren Forschungsstationen sowie mit drei Museen in sechs Bundesländern gehört Senckenberg heute zur Spitzengruppe der europäischen Institute auf dem Gebiet der Biodiversitätsforschung!

Private Förderung mit langer Tradition

Angesichts der überregionalen Bedeutung von Forschungsinstitut und Naturmuseum erklärten sich Bund und Bundesländer im Jahr 1954 zur Förderung im Rahmen des Königsteiner Abkommens bereit. Vorher oblag die Förderung der Gesellschaft mehr als 130 Jahre der Stadt Frankfurt am Main und den Mitgliedern, deren Zahl bis heute auf über 4.200 angewachsen ist. Ihre finanzielle Unterstützung und die Mitarbeit vieler weiterer ehrenamtlich Tätiger sind über die Zeiten erhalten geblieben und untrennbar mit dem Erfolg des Senckenberg verknüpft. Hervorzuheben ist das Engagement vielbeschäftigter Persönlichkeiten des öffentlichen Lebens in den senckenbergischen Gremien, sei es als Mitglied des Verwaltungsrates, als Präsident, Vizepräsident oder Schatzmeister. In organisatorischen Fragen sind die Funktionsträger der SGN wichtige und kompetente Berater.

Neues Präsidium gewählt

Für das Amt des Präsidenten konnte Dietmar Schmid (S. 89 oben, re. im Bild) gewonnen werden. Er löst Prof. h.c. Wolfgang Strutz ab, der das Amt während der



zurückliegenden zehn Jahre ausübte. Der studierte Diplom-Kaufmann Dietmar Schmid gehörte als Vizepräsident und Schatzmeister bereits seit vier Jahren dem Senckenberg-Präsidium an. Schmid ist seit 1995 Vorstandsmitglied der BHF-BANK und Senckenberg seit Jahrzehnten eng verbunden. „Für mich ist die Wahl zum Präsidenten der Senckenberg Gesellschaft eine Ehre und Verpflichtung zugleich. Ich bin dankbar, dass im Präsidium erfahrene Persönlichkeiten vertreten

sind, mit denen ich zusammen ein starkes Team bilden werde“, sagte Dietmar Schmid. Als Vizepräsidenten wurden Dr. h.c. Beate Heraeus (Bild oben, 2. v. re.), Vorstandsvorsitzende der Bertha Heraeus und Kathinka Platzhoff Stiftung, Emmerich Müller (oben, li. im Bild), Partner beim Frankfurter Bankhaus Metzler sowie Dr. Bernhard Wunderlin (Bild oben, 2. v. li.), stellvertretender Vorsitzender der gemeinnützigen Hertie-Stiftung, gewählt.

From the civil society to the modern research institute

„If the sciences are to bloom, they must be planted in the native soil at opportune moments and require continuous care and maintenance to prosper“, so it is stated in an early decree of the foundation of Dr. Senckenberg from which the Senckenberg Nature Research Society emerged in 1817. Since its founding the Senckenberg Nature Research Society has acted on this maxim. Thus Senckenberg has changed its face in 192 years but the mission – to conduct natural research and to make the results available to the general public – has remained the same. From the beginning the research

was internationally orientated. Today, Senckenberg researchers are active across the entire globe, from the tropics to the polar regions, in high mountainous areas and even the deep sea.

What once started as a community venture of dedicated Frankfurt citizens has evolved into a research facility with over 700 employees. With five institutions, one research centre and further research stations as well as three museums in six federal states, Senckenberg belongs to the leading group of European institutes on the subject of biodiversity research.



Organe der Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung

Dr. Hanns C. Schroeder-Hohenwarth
(Ehrenpräsident)

Direktorium

Prof. Dr. Dr. h. c. Volker Mosbrugger
(Generaldirektor)

Johannes Ferdinand Prof. Dr. Pedro Martínez Arbizu Prof. Dr. Michael Türkay
(Stellvertretender Direktor) Prof. Dr. Georg Zizka

Präsidium

Prof. h. c. Wolfgang Strutz
(Präsident bis 20.11.2008)

Dietmar Schmid
(Präsident ab 20.11.2008)

Dr. h. c. Beate Heraeus
(Vizepräsidentin)

Emmerich Müller
(Vizepräsident ab 20.11.2008)

Dr. Bernhard Wunderlin
(Vizepräsident ab 20.11.2008)

Verwaltungsrat

Prof. h. c. Wolfgang Strutz (Vorsitz bis 20.11.2008)
Dietmar Schmid (Vorsitz ab 20.11.2008)
Dr. Holger Alfes
Wolfgang Deml (ab 20.11.2008)
Dr. h. c. Beate Heraeus
Min.-Rat Dr. Axel Kollatschny
Prof. Dr. h. c. Klaus-Dieter Lehmann (ab 20.11.2008)
Min.-Rat Gerd Mangel
Friedrich von Metzler (bis 20.11.2008)
Prof. Dr. Hartmut Michel (bis 20.11.2008)
Emmerich Müller (ab 20.11.2008)
Prof. Dr. Werner Müller-Esterl
Prof. Dr. Manfred Niekisch (ab 20.11.2008)

Reg.-Dir. Reinhold Ollig
Prof. Dr. Heinz Riesenhuber
Prof. Dr. Martin Roth (ab 20.11.2008)
Dr. Klaus Schindel (ab 20.11.2008)
Dr. Christian Schmidt (bis 20.11.2008)
Dr. Kosta Schopow (ab 20.11.2008)
Prof. Dr. Felix Semmelroth
Dr. Manfred Spindler (bis 20.11.2008)
Prof. Dr. Jürgen Stark (ab 20.11.2008)
Prof. Dr. Fritz F. Steininger (bis 20.11.2008)
Dr. Bernhard Wunderlin
Prof. Dr. Alexander J. B. Zehnder (ab 20.11.2008)

SFN-Board (Gremium)

Dr. h. c. Beate Heraeus Dietmar Schmid
Min.-Rat Dr. Axel Kollatschny Prof. Dr. Volker Storch
Min.-Rat Gerd Mangel Prof. h. c. Wolfgang Strutz (bis 20.11.2008)
Emmerich Müller (ab 20.11.2008) Dr. Bernhard Wunderlin (ab 20.11.2008)
Reg. Dir. Reinhold Ollig

Wissenschaftlicher Beirat (Gremium)

Prof. Dr. Volker Storch (Vorsitz) Prof. Dr. Christian Meyer
Prof. Dr. Karl W. Flessa Prof. Dr. Wulf Schiefenhövel (kooptiert)
Prof. Dr. Joachim W. Kadereit Prof. Dr. Horst Kurt Schminke
Prof. Dr. Thijs van Kollfshoten Prof. Dr. Adolf Seilacher (kooptiert)
Prof. Dr. Hans-Jürg Kuhn Prof. Dr. Rüdiger Wehner
Prof. Dr. Eduard Linsenmair Prof. Dr. Michael Wink

Wissenschaftsausschuss (Gremium)

Dr. Eberhard Schindler (1. Vorsitz) Dr. Ingrid Kröncke
Dr. Ronald Janssen (2. Vorsitz) Prof. Dr. Pedro Martínez-Arbizu
Dr. Dieter Fiege Prof. Dr. Dr. h. c. Volker Mosbrugger
Prof. Dr. Burghard Flemming Dr. Stephan Schaal
Dr. Peter Haase Dr. Tobias Schneck (kooptiert)
Dr. Bernd Herkner (kooptiert) Prof. Dr. Michael Türkay
Dr. Ralf-Dietrich Kahlke Dr. Achim Wehrmann
Dr. Peter Königshof Prof. Dr. Georg Zizka
Dr. Jens-Peter Kopelke

Stand 31.12.2008

Senckenberg Kuratorium

Roland Koch	Ministerpräsident des Landes Hessen -Vorsitzender-	John C. Kornblum	MdBeirats Lazard Deutschland
Friedrich von Metzler	Bankhaus B. Metzler, Frankfurt -Stv. Vorsitzender- (ab 20.11.08)	Wolfgang Kroh	MdV KfW-Bankengruppe
Axel Benkner	DWS Investment GmbH, Frankfurt	Prof. Dr. h. c. Klaus-Peter Müller	VdA Commerzbank AG, Frankfurt
Herbert Bodner	VdV Bilfinger Berger AG	Dr. Lutz Raettig	VdA Morgan Stanley
Hans-Dieter Brenner (ab 27.10.08)	VdV Landesbank Hessen-Thüringen	Dr. Helmut Reitze (bis 15.7.08)	Intendant Hessischer Rundfunk
Dr. h. c. Josef Buchmann	Kaufmann	Dr. Wolfgang Reitzle	VdV Linde AG, München
Dr. Hans-Paul Bürkner	CEO-The Boston Consulting Group, Frankfurt	Dr. h. c. Petra Roth	Oberbürgermeisterin der Stadt Frankfurt/Main
Werner D'Inka	Herausgeber „Frankfurter Allgemeine Zeitung“	Prof. Markus Schächter	Intendant Zweites Deutsches Fernsehen
Carl-Peter Forster	VdA Adam Opel AG	Dr. Dr. h. c. Hans Schleussner	ehem. AR-Vors. Biotest AG
Dr. Thomas Gauly	Partner/MdV CNC AG – Communication & Network Consulting, Frankfurt/Berlin	Dr. Manfred Spindler (ab 20.11.08)	MdA Evonik Degussa GmbH
Sen. E. h. Prof. Carlo Giersch (bis 31.12.08)	Chairman Arrow Europe	Wolfgang Steubing (ab 5.11.08)	VdV Wolfgang Steubing AG, Frankfurt
Dirk Hinkel	Geschäftsf. Ges. HASSIA Unternehmensgruppe	Prof. Dr. h. c. Dieter Stolte (bis 31.12.08)	ehem. Herausgeber DIE WELT/ BERLINER MORGENPOST
Wolfgang Kirsch	VdV DZ-BANK AG	Hans-Joachim Tonnellier	VdV Frankfurter Volksbank eG
Dr. Karl-Ludwig Kley	VdG Merck KGaA	Michael von Zitzewitz	VdGF Messe Frankfurt GmbH
		Reinier Zwitterloot (12.7.07 – 30.9.09)	VdV Wintershall Holding GmbH

Mitglieder und Ehrungen

Ewige Mitglieder 2007
Fischer, Klaus und Juliana, Groß-Umstadt
Görich, Simon, Frankfurt
Schmid, Dietmar, Frankfurt
Wieck, Hans-Ascan, Frankfurt

Ewige Mitglieder 2008
Bodner, Herbert
Hars, Irmtraud
Hars, Hans-Jürgen
Heraeus, Beate, Dr. h. c.
Hinkel, Günter
Kuhn, Alexander
Kuhn, Lucie
Kuhn, Marie-Ann
Kuhn, Michael
Lutz, Karsten
Parsa, Reza
Simrock, Rose-Marie
Steubing, Wolfgang
Wincierz-Kuhn, Ursel

Korrespondierende Mitglieder 2007
Zibrowius, Dr. Helmut, Marseille

Ehrenamtliche Mitarbeiter 2007
Baron-Szabo, Rosemarie, Dr., Knoxville
Irion, Georg, Prof. Dr., Wilhelmshaven
Weddige, Karsten, Dr., Bad Homburg
Lord, Alan, Prof. Dr., Frankfurt

Ehrenamtliche Mitarbeiter 2008
Palme, Prof. Dr. Herbert, Frankfurt

Zum Ehrenmitglied wurde ernannt (2008)
Steubing, Wolfgang, Frankfurt

Goldene Senckenberg-Medaille
Steininger, Fritz F., Prof. Dr., Eggenburg
Strutz, Wolfgang, Prof. h. c., Mainz

BiK^F – das „Biodiversität und Klima Forschungszentrum“ wird eingerichtet

Klimawandel ist – nach der Zerstörung natürlicher Lebensräume – der zweitwichtigste Treiber des aktuellen Artensterbens, dem gegenwärtig wohl über 100 Arten pro Tag zum Opfer fallen. Diese Wechselwirkungen zwischen Biodiversität und Klimaveränderungen mit ihren vielfältigen Facetten umfassend zu erforschen, ist das Ziel des zum 1.7.2008 neu eingerichteten „Biodiversität und Klima Forschungszentrum“, das unter Federführung von Senckenberg gemeinsam mit der Goethe-Universität-Frankfurt und weiteren Partnern betrieben und vom Land Hessen mit knapp 22 Mio. € für drei Jahre gefördert wird.

Vorausgegangen war dieser Neueinrichtung ein anspruchsvolles Wettbewerbsverfahren im Rahmen der „Landes-Offensive zur Entwicklung Wissenschaftlich-ökonomischer Exzellenz“ (LOEWE), einer



Art hessischen Exzellenzinitiative. Senckenberg und Goethe-Universität mit den Fachbereichen Geowissenschaften und Biowissenschaften hatten – gemeinsam mit dem „Institut für sozial-ökologische Forschung“ (ISOE), dem Deutschen Wetterdienst (DWD) und EUMETSAT – Ende 2007 einen Antrag auf Einrichtung eines „Biodiversität und Klima Forschungszentrums (BiK^F)“ eingereicht, der nach Begutachtung im Frühjahr 2008 zum 1.7.2008 bewilligt wurde.

Der Wissenschaftsplan dieses Forschungszentrums sieht sechs Forschungslinien bzw. Projektbereiche vor:

1. Klimawandel und Evolution
2. Biodiversitätsdynamik und Klima
3. Anpassung und Klima

4. Molekulargenetische Analysen und Laborzentrum
5. Daten und Modellierungszentrum
6. Ergebnis-Transfer und sozial-ökologische Aspekte klimabedingter Biodiversitätsveränderungen

Die Forschungen umfassen somit die langsamen, mittelschnellen und schnellen Reaktionen der Biosphäre auf Klimaveränderungen und werden anhand von „Modellökosystemen“ in einem klimatischen N-S-Transect von den hohen Breiten Europas über den Mittelmeerraum und die afrikanischen Klimazonen bis in die Antarktis durchgeführt. Dabei finden die marinen und kontinentalen Modellökosysteme gleichermaßen Berücksichtigung.

Dieses Forschungszentrum ist ein Glücksfall für Senckenberg. Es erlaubt eine erhebliche Ausweitung

der Senckenberg-Forschung auf hochaktuelle Themen, stärkt und intensiviert die Zusammenarbeit mit der Goethe-Universität und weiteren Partnern und schafft neue Arbeitsplätze für junge Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, insbesondere aus dem Bereich der organismischen Biologie/Paläontologie. Tatsächlich werden in der Endausbaustufe rund 120–130 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler im BiK^F arbeiten, neu eingerichtet werden allein fünf W3- und fünf W1/W2-Professuren. Gewissermaßen als „Sahnehäubchen“ wird das Forschungszentrum auch ein eigenes Gebäude mit knapp 6.000m² in der Georg-Voigt-Straße in Frankfurt, in unmittelbarer Nähe des Senckenberg Hauptgebäudes, erhalten, für dessen Renovierung das Land weitere 22 Mio. € zur Verfügung gestellt hat.

BiK^F – the “Biodiversity and Climate Research Centre” established

Climate change is – after the destruction of natural environments – the second most important cause of the current extinction of species, of which probably more than 100 species are at present victim each day. To thoroughly investigate the interactions of biodiversity and climate change with their diverse facets is the objective of the “Biodiversity and Climate Research Centre” established on 1 July 2008, which is operated under the overall control of Senckenberg together with the Goethe University Frankfurt and other partners and is supported for three years with nearly 22 Mio € by the State of Hessen.

The establishment of the new research centre followed a sophisticated competitive process within the frame of the “Landes-Offensive zur Entwicklung Wissenschaftlich-ökonomischer Exzellenz” (LOEWE), the Hessian version of the Federal Excellence Initiative. By the end of 2007 Senckenberg and the Goethe University Frankfurt, particularly geosciences and biosciences – together with the partners “Institut für sozial-ökologische Forschung” (ISOE), Deutscher Wetterdienst (DWD) and EUMETSAT – submitted an application for the establishment of a “Biodiversität und Klima Forschungszentrum (BiK^F)”, which was approved after assessment in spring 2008 to start on 1 July 2008.

The scientific programme of the research centre proposed six lines of research or project areas. 1. Climate change and evolution, 2. Dynamics of biodiversity and climate. 3. Adaptation and climate, 4. Molecular genetic analysis, 5. Data and Modelling Centre, 6. Results and social-ecological aspects of climate induced changes in biodiversity. Research therefore includes the slow, intermediate and rapid reactions of the biosphere to climate change and will be executed with the help of “model-ecosystems” within a climatic N-S transect from the northern latitudes of Europe through the Mediterranean and the African climate zones to the Antarctic. “Model-ecosystems” will consider equally marine as well as continental environments.

This research centre is good news for Senckenberg. It permits a considerable broadening of Senckenberg research to highly topical themes, increases and intensifies collaboration with the Goethe University Frankfurt and other partners, and creates new jobs for young scientists, especially from the area of biology/palaeontology. In fact BiK^F will employ not only 5 W3- and 5 W1/W2 professorships but also about 120–130 scientists when the final expansion phase is reached. As the cream on the cake, so to speak, the research centre will occupy its own building with nearly 6000 m² in Georg-Voigt-Straße in Frankfurt, in the immediate vicinity of the main Senckenberg building, and the State of Hessen has provided another 22 Mio € for the renovation work.





Senckenberg Night und ProDiversity – neue exklusive Veranstaltungen

Senckenberg macht Forschung, die alle angeht! Senckenberg will daher stärker in die Gesellschaft hinein agieren, will auch stärker die Entscheidungsträger erreichen. Diesem Zweck dienen zwei im Jahr 2008 erstmals durchgeführte Exklusivveranstaltungen, beide unter der Federführung von Vizepräsidentin Dr. h. c. Beate Heraeus und mit einem engagierten Team Ehrenamtlicher organisiert. Die Reihe, die erstmals am 13.5.2008 stattfand, informiert Führungskräfte, insbesondere aus der Wirtschaft, in einem anspruchsvollen, aber unterhaltsamen Rahmen über die weitreichende Bedeutung der

Natur und Naturforschung, auch und gerade für die Wirtschaft. Die „Senckenberg Night“ findet immer in der ersten Novemberhälfte statt und ist eine rauschende Benefiz-Gala, die 2008 unter dem Motto „Tanz der Elemente“ der „Tiefsee“, dem Thema der ersten großen Senckenberg-Sonderausstellung, gewidmet war und einen Erlös von rund 46.000 € erbrachte.

Senckenberg Night and ProDiversity – new exclusive events

Senckenberg is doing research that concerns everybody! That is why Senckenberg wants to act more intensively in society, and also wants to improve outreach to decision-makers. Two exclusive events were held for the first time in 2008 for this purpose - under the overall control of Vice President Dr. h. c. Beate Heraeus and organized by a committed team of honorary members. The series "ProDiversity", which took place for the first time on 13 May 2008, is designed to inform executives, especially from the economic sector, in a sophisticated but entertaining framework of the far-reaching importance of nature and natural science, and especially for the economy. The "Senckenberg Night" took place during the first half of November and was a glittering benefit gala evening, which in 2008 was dedicated to the two themes "Dance of the Elements" of the "Deep Sea"; the latter was the first big Senckenberg special exhibition in the new "Wolfgang-Steubing-Halle". The night produced a profit of approximately 46,000 €.



Verdiente Senckenberger ausgezeichnet

Ohne das außergewöhnliche Engagement der Senckenberger wäre die Gesellschaft nicht da, wo sie heute steht. Ausgezeichnet wurde im Berichtszeitraum der bis 20.11.2008 amtierende Präsident Wolfgang Strutz gleich zweifach: Für seine Verdienste um die Wissenschaft und die Vermittlung wissenschaftlicher Ergebnisse an eine breite Öffentlichkeit erhielt er 2007 die Ehrenprofessur (Prof. h. c.) des Landes Hessen und auf ihrer Mitgliederversammlung im November 2008 verlieh ihm die Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung aufgrund seiner Verdienste um die Gesellschaft die Goldene Senckenberg-Medaille. Zugleich wurde diese höchste Ehrung der Gesellschaft auch Prof. Dr. Dr. h. c. Fritz Steininger verliehen, der als Direktor (1995–2005) gemeinsam mit den Präsidenten Rasor und Strutz Senckenberg in vieler Hinsicht, nicht zuletzt im Gebäude- und Museumsbereich, modernisierte und auch nach seinem Ausscheiden in Gremien weiterhin für Senckenberg aktiv ist.



Senckenberger of outstanding merit honoured!

Without the exceptional engagement of Senckenberg people the SGN would not be where it is today. During the period covered by this report president Wolfgang Strutz, who held that office until 20 November 2008, received not one but two honours. For his contributions to science and the communication of scientific results to the broader public he received an honorary professorship (Prof. h. c.) of the State of Hessen, and during the annual assembly of the Senckenberg Society for Nature Research the members awarded him the Senckenberg gold medal. At the same time this highest honour of the society was also awarded to

Prof. Dr. Dr. h. c. Fritz Steininger, who – in his function as Director (1995–2005) together with the presidents Rasor and Strutz – modernized Senckenberg in many ways, not the least in the areas of our property and the public museum, and who is still active for Senckenberg after his retirement from the management.



Herausgeber:
Prof. Dr. Dr. h. c. Volker Mosbrugger
Senckenberg Forschungsinstitut
und Naturmuseum
Senckenberganlage 25
60325 Frankfurt am Main

**Herausgeber des Bandes &
Redaktion:**
Dr. Peter Jäger
Dr. Peter Königshof
Dr. Gritta Veit-Köhler
Thorsten Wenzel
Englisches Lektorat: Prof. Dr. Alan Lord
Layout, Satz & Bild: Petra Schwarzmann

Verlag:
Senckenberg Gesellschaft
für Naturforschung

Frankfurt am Main 2010

ISBN: 978-3-929907-82-7

Titel:
Naturmuseum Senckenberg im Mai 2009
Foto:
Michael Wicander, skyline-frankfurt.com

Rücktitel:
Wappen der Familie Senckenberg

Bildquellen (Autoren in alphabetischer Reihenfolge)

Dionisio Álvarez unter Beratung von Ralf-Dietrich Kahlke (Abdruck mit frdl. Genehmigung der Caja de Cantabria Santander, Spanien): 36 (o. re.) □ Alexander Bartholomä: 20 (1., 3. Piktogramm), 24 (o., u.), 25 (li., re.) □ Anonymus: 22 (u.) □ Gerhard Bayer, redcon GmbH: 74 (o.) □ BiKf, Frankfurt a. M.: 92 □ Nils Brenke: 30 (o. li., o. re., u. li.), 31 (re.) □ Wiebke Brökeland: 30 (u. re.), 31 (li.) □ Marco Büntzow: 32 (u. li.), 49 (re.) □ CeDAMar: 49 (li.), 50 (u.) □ Gill Challen: 10 (o.) □ Annette Coleman: 11 □ Paulo Corgosinho: 49 (re.) □ Martina Denk: 18 □ Brigitte Ebbe: 22 (o.), 23 (o.), 51 (o.) □ Dieter Fiege: 29 (li., re.) □ Gunnar Gad: 32 (re.), 33 (o.) □ Sandra Gehner: 55 (o.) □ Google Earth: 29 (re.) □ Peter Jäger: U2 (Hintergrund o., Piktogramm o. re.), 4, 5 (u.), 6, 15, 52 (Piktogramme), 84, 85 □ Bernd Herkner: 67 (m.), 68 □ Ulrich Jansen: 46 (o. li, u. re.) □ Ralf-Dietrich Kahlke: 36 (u. li.) □ Thomas Korn: 37 (o. li.) □ Ingrid Kröncke: 27 (li.) □ Ottmar Kullmer: U2 (Piktogramme o. li., o. m.), 5 (o., m.) □ Albrecht Manegold: 16 □ Alexandra Markert: 26 (o., u.) □ Lutz Maul: 38 (u. li.), 39 (o. re.) □ Arne Micheels: 42 (o. re.), 43 (o.) □ Frank Moritz: 65 (u.) □ Wolfgang A. Nässig: 14 □ Eike Neubert: 12, 13 □ OASIS: 32 (o. li.) □ Jutta Oelkers-Schaefer: 53 (o.) □ Indra Ottich: 7 (u.) □ Caroline Pannell: 10 (u.) □ Fredrik Pleijel: 28 (u.) □ Christian Printzen: 8, 9 □ Torben Riehl: 23 (re.), 48 (Piktogramme), 50 (o. li.) □ Mena Schemm-Gregory: 47 (o. re.) □ Eberhard Schindler: 44 (o. li., u.) □ Kerstin Schrottke: 25 (li.) □ Myriam Schüller: 22 (m.) □ Viola Siegler: 48 (Hintergrund), U3 □ SGN: U2 (Hintergrund und Piktogramme unten), 35 (o. re.), 82, 83, 86, 87 □ Robert Sommer: 88 (o. re.) □ Kathrin Steyer: 19 □ Douglas Stuart: 38 (o. re.) □ Sven Tränkner: U2 (Hintergrund und Piktogramme Mitte), 2, 3, 28 (o.), 53 (re.), 54, 56, 62, 63, 64, 65 (o.), 66, 67 (o.), 69, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 62, 63, 86, 87, 88 (o. li., o. m., u.), 89, 94, 95 □ Michael Türkay: 27 (re.) □ Victoriano Urgorri: 60 □ Museumspädagogik Senckenberg Frankfurt a. M.: 70, 71, 72, 73, 74 (u.), 75 □ Gritta Veit-Köhler: 20 (Hintergrund, 2. Piktogramm, u.), 21 (o., m.), 48 (u.), 50 (o. re.), U3 □ Volker Wilde: 40 (o. li, u. re.), 41 (o. re.)

