

DAS CENTRUM FÜR NATURKUNDE IM AUFBRUCH

WO FORSCHUNG ZUM ERLEBNIS WIRD, WISSENSCHAFT
SPAß MACHT UND DIE VIELFALT EINE ZUKUNFT HAT

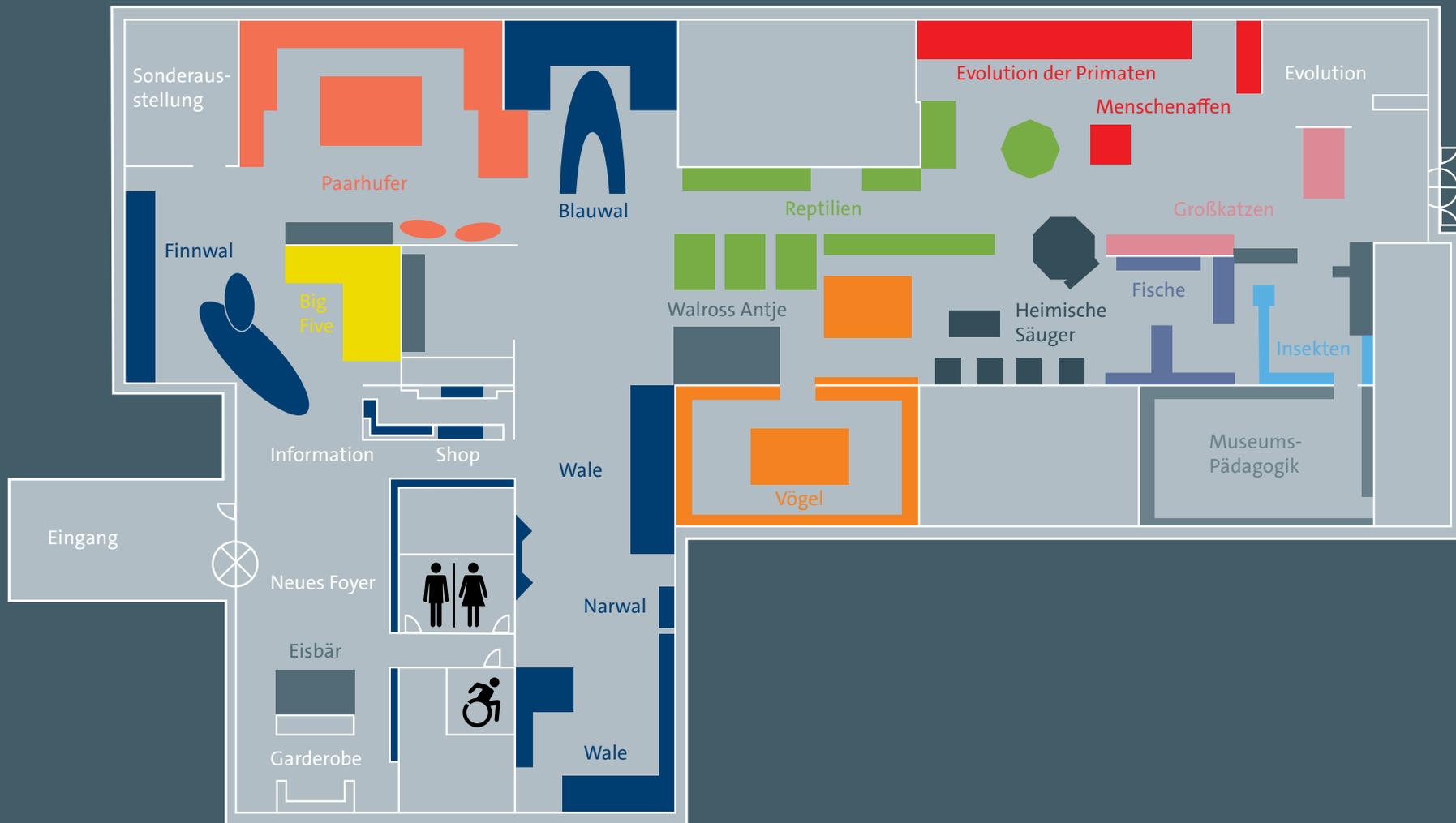


Universität Hamburg

DER FORSCHUNG | DER LEHRE | DER BILDUNG

CeNak
Centrum für Naturkunde

CeNak – Ausstellungsplan/CeNak – exhibition plan



DAS CENTRUM FÜR NATURKUNDE IM AUFBRUCH

Wo Forschung zum Erlebnis wird, Wissenschaft Spaß macht
und die Vielfalt eine Zukunft hat

Das Titelfoto zeigt eine Gruppe Narwale im kanadischen Nunavut. Narwale sind die am weitesten nördlich in den arktischen Meeren lebenden Säugetiere. Der wissenschaftliche Name des Narwals – *Monodon monoceros* – bedeutet so viel wie „einhörniger Einzahn“. Im August 1684 brachten Walfänger den Schädel eines zweizähnnigen Exemplars aus der Grönland-See mit zurück nach Hamburg. Der einmalige Fund entging der Zerstörung des Naturhistorischen Museums im Jahr 1943 und wirbt heute im Logo des Centrums für Naturkunde (CeNak) für die Wiedererrichtung eines naturkundlichen Museums (vgl. den Beitrag zur „Mona Lisa“ Hamburgs auf Seite 76).

The title photo shows a group of narwhales in Nunavut in Canada. No other mammal lives as far north in the Arctic Ocean as the narwhale, whose scientific name, Monodon Monoceros, means “one-tooth one-horn.” In August 1684 whalers brought the skull of a two-toothed specimen from the Greenland Sea to Hamburg. This unique find escaped the destruction of the Natural History Museum in 1943 and now forms part of the logo for the Center of Natural History (CeNak) (cf. the section on the Mona Lisa of Hamburg, p. 76).

INHALT

06 GRÜßWORTE

- 06 **Katharina Fegebank**
Zweite Bürgermeisterin
- 08 **Dieter Lenzen**
Präsident der Universität Hamburg

10 VORWORT

- 10 **Matthias Glaubrecht**
Wissenschaftlicher Direktor des CeNak

16 FORSCHUNG

- 18 **Evolutionssystematik**
Das Wunder der Vielfalt
- 28 **Organismische Struktur und Funktion**
Wie das Überleben funktioniert
- 36 **Dynamik von Ökosystemen**
Vom Wandel der Lebensräume und ihrer Gemeinschaften
- 44 **Naturschutz und Umweltbildung in Hamburg**
Volkszählung von Biene, Käfer & Co.

50 WISSENSCHAFTLICHE SAMMLUNGEN

- 52 **Wissenschaftliche Sammlungen**
In den Schatzkammern der Vielfalt

60 AUSSTELLUNGEN

- 62 **Zoologisches Museum**
62 Anthropozän – Das Erdzeitalter des Menschen
68 Eisbär „Smilla“
70 Walfang – Die größte Jagd
78 „Big Five“ oder das Ende der Safari
82 Nashorn „Nepali“ und die Geschichte vom „Tigerschiet“
84 Als Frau auf Expedition in Afrika
86 „Antje“ und die Kunst der Präparation
88 Der Natur auf der Spur

- 94 **Mineralogisches Museum**
Von Außerirdischen, edlen Steinen, Erzen und Mineralen

- 98 **Geologisch-Paläontologisches Museum**
Die Geschichte des Lebens

102 WISSENSTRANSFER UND SERVICE

- 104 **Forschung vermitteln**
108 **Informationen**
110 **Bildnachweis**
111 **Impressum**

✿ GRUßWORT

**LIEBE
LESERINNEN
UND LESER,
*DEAR READERS***



Wie wirkt sich die globale Erwärmung auf die Menge an Insekten aus? Was bedeutet weniger Artenvielfalt für die Landwirtschaft? Welche Folgen hat es für das Ökosystem, wenn bestimmte Pflanzen- oder Tierarten aussterben oder fremde Arten eingebracht werden? Für die Erforschung solcher grundlegenden Fragen sind Hamburgs wissenschaftliche Sammlungen ein wahrer Schatz. Sie sind ein Archiv des Lebens und der Artenvielfalt, eine Art Tagebuch der Natur. Mit ihrer Hilfe lassen sich nicht nur Schlüsse aus der Vergangenheit, sondern vor allem auch Lehren für die Zukunft ziehen.

Die naturkundlichen Sammlungen helfen uns, gesellschaftlichen Herausforderungen zu begegnen und Zukunftsfragen zu beantworten. Dabei sind die Sammlungen für die Naturwissenschaft eine so wichtige Forschungsinfrastruktur wie die Röntgenlaser. Das Centrum für Naturkunde (CeNak) der Universität Hamburg beherbergt derzeit etwa zehn Millionen Objekte: Skelette und andere tierische Überreste, Fossilien, mineralogische Proben sowohl aus Norddeutschland als auch aus entlegenen Weltteilen wie der Arktis und der Antarktis, marinen Tiefenregionen oder tropischen Langzeitseen. Die Bestände reichen zwei Jahrhunderte zurück und gehören zu den größten und umfassendsten in Deutschland. Der Wissenschaftsrat hat ihren besonderen Stellenwert für zukunftsgerichtete Forschung, Lehre und Wissenstransfer betont. Gleichzeitig empfiehlt er eine modernere Unterbringung. Diese Einschätzung teilen wir. Aktuell arbeiten wir an Perspektiven für die Umsetzung.

Die vorliegende Broschüre informiert über das Centrum für Naturkunde: über die wissenschaftlichen Sammlungen und ihre Geschichte, über neu oder wiederentdeckte Arten, den Wandel von Lebensräumen und den Menschen als derzeit wichtigsten Umweltfaktor der Erde. Ich wünsche Ihnen eine interessante Lektüre!

Katharina Fegebank

Zweite Bürgermeisterin und Senatorin für Wissenschaft, Forschung und Gleichstellung Hamburg

How does global warming affect the number of insects? What does diminishing species diversity mean for agriculture? How do plant and animal extinction or alien species impact an ecosystem? Hamburg's scientific collections are a veritable treasure trove when it comes to answering these basic questions. They are nature's diary – an archive of life and species diversity. Researchers rely on them not only to decode the past but above all to learn lessons for the future.

The natural history collections help us tackle societal challenges and answer questions about what lies ahead. This makes the collections as important for natural history as X-Rays are for natural science. The Center of Natural History (CeNak) at Universität Hamburg currently houses roughly 10 million objects: skeletons and other animal remains, fossils, mineralogical specimens not only from northern Germany but also from the world's most remote regions such as the Arctic and Antarctic, the deep sea, and tropical ancient lakes. Collections reach back two centuries and count among Germany's largest and most comprehensive. The German Council of Science and Humanities (Wissenschaftsrat) has stressed the importance of these collections for the future of research, teaching, and knowledge transfer. At the same time, it recommends modern storage and housing. We agree. We are currently exploring the possibilities.

This brochure provides a glimpse of the Center of Natural History, its scientific collections and their history, new and rediscovered species, changing habitats, and human beings as today's most influential environmental factor on Earth. Enjoy reading!

Katharina Fegebank

Second Mayor and Senator for Science, Research and Equalities

✿ GRUßWORT

**LIEBE
LESERINNEN
UND LESER,
*DEAR READERS***



Im Centrum für Naturkunde (CeNak) der Universität Hamburg arbeiten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler nicht im Verborgenen. Die Erkenntnisse ihrer Forschungen teilen sie auch mit Ihnen: in Vorträgen, Veranstaltungen und Führungen durch die bedeutenden Sammlungen. Darüber hinaus können Sie in den Ausstellungen des CeNak – unserem Schaufenster der Naturwissenschaften – einen Einblick in den faszinierenden Artenreichtum unseres Planeten, in die Lebens- und Naturräume ebenso wie in die Geologie und Mineralienvielfalt der Erde gewinnen.

Während die Forscherinnen und Forscher die Artenvielfalt der Tiere rund um den Globus dokumentieren und ergründen, welche dramatischen Folgen es hat, wenn immer mehr von ihnen verschwinden, reflektiert die Ausstellung im jüngst eröffneten Foyer des Zoologischen Museums den stetig wachsenden Einfluss des Menschen auf unseren Planeten. Tatsächlich ist der Homo sapiens dabei, das Gleichgewicht der Natur zu gefährden, indem er etwa das Weltklima verändert, Lebensräume und ihre biologische Vielfalt gefährdet oder Arten in fremde Ökosysteme transportiert. Da man aber nur bewahren kann, was man kennt, ist es entscheidend, die Vielfalt der Lebewesen besser zu erforschen und mehr Menschen dafür zu begeistern.

Wir hoffen, Sie in dieser Broschüre und in unseren Ausstellungen und Veranstaltungen des CeNak für den Reichtum der Natur zu interessieren und auch für ihren Schutz zu gewinnen – und dies zukünftig auch noch viel besser im geplanten Evolutioneum, einem neuen Naturkundemuseum des 21. Jahrhunderts in Hamburg.

Prof. Dr. Dr. h.c. Dieter Lenzen
Präsident der Universität Hamburg

At Universität Hamburg's Center of Natural History (CeNak), researchers do not work in seclusion. They share their findings in lectures, public events, and tours of major collections. You can also visit CeNak exhibitions—our showcase of the natural sciences—to get a glimpse of our planet's fascinating species diversity, animal habitats, the natural world, geology, and Earth's myriad minerals.

As researchers document animal species diversity around the globe and try to understand the dramatic consequences of increasing extinction, the exhibition in the Zoological Museum's new entrance hall reveals the growing influence of humankind on our planet. The danger is imminent. Homo sapiens is threatening to tip the balance of nature by changing the climate, destroying natural habitats and endangering their biological diversity, and introducing foreign species to native ecosystems. We can only preserve what we know, however. Therefore, it is crucial that we study the diversity of living organisms and spark interest among more people.

We hope that this brochure and CeNak's exhibitions and activities make you want to learn more about nature's bounty and how you can protect it. The Evolutioneum, a natural history museum for the 21st century that we are planning to establish in Hamburg, will contribute substantially to these efforts.

Prof. Dr. Dr. h.c. Dieter Lenzen
President of Universität Hamburg

 VORWORT

MISSION UND VISION: ERFORSCHEN, ERKLÄREN, ERHALTEN

Vom Naturhistorischen Museum zum *Evolutioneum*

Im Jahre 2014 wurde das Centrum für Naturkunde (CeNak) an der Universität Hamburg neu gegründet. Es umfasst derzeit neben zwölf Forschungsabteilungen die umfangreichen Sammlungen vor allem des Zoologischen Museums, des Geologisch-Paläontologischen Museums und des Mineralogischen Museums. Mit mehr als zehn Millionen Objekten – darunter Insekten und Spinnen, Schnecken und Krebse, Fische, Reptilien, Vögel und Säugetiere – gehören sie zu den bedeutendsten Sammlungen Deutschlands und haben zum Teil Weltrang. Sie gehen auf das 1843 begründete Naturhistorische Museum Hamburg zurück, dessen Gebäude im Zweiten Weltkrieg zerstört wurde.

Die wertvollen Sammlungen, die durch Auslagerung gerettet werden konnten, sind heute die Grundlage für moderne Biodiversitäts- und Evolutionsforschung in Hamburg. Doch eines fehlt: In den Anfang der 1970er-Jahre errichteten Gebäuden der drei Museen sind die Sammlungen nur unzureichend untergebracht; vor allem gibt es keine ausreichenden Räumlichkeiten, um die zum

Teil einzigartigen Exponate dem Publikum wirkungsvoll zu präsentieren. Mit der Gründung des CeNak haben wir uns deshalb gemeinsam mit der Universität ein echtes „Jahrhundertprojekt“ vorgenommen. Wir möchten der Hansestadt nicht nur ein Naturkundemuseum zurückgeben, sondern ein modernes integriertes Forschungsmuseum schaffen: das *Evolutioneum*. Darin sollen Besucherinnen und Besucher die Evolution wie bei einem Spaziergang kennenlernen, eine Reise durch die Welt der Natur erleben – und dabei die Rolle des Menschen besser verstehen.

Hanseatische Tradition – Zur Geschichte der naturkundlichen Sammlungen

Anders als die meist auf kurfürstliche Kabinette zurückgehenden Sammlungen und königlich-kaiserlichen Museumsgründungen sind die naturkundlichen Bestände des heutigen Centrums für Naturkunde der Begeisterung Hamburger Bürgerinnen und Bürger zu verdanken. Denn viele der Sammlungsschätze wurden von Kapitänen, Kaufleuten und Reedern zusammengetragen. Bei der Gründung des Naturhistorischen Museums

Große Walskelette dominierten die Haupthalle des historischen Museums
Large whale skeletons dominated the main foyer of the history museum



Das prächtige Gebäude des Naturhistorischen Museums wurde nach Plänen der Architekten Manfred Semper und Carl Philipp Krutisch im italienischen Renaissance-Stil errichtet. Für ein halbes Jahrhundert war es, nach dem Berliner Museum für Naturkunde, das zweitgrößte seiner Art in Deutschland. Es war auch ein Besuchermagnet und galt einige Zeit als das meistbesuchte Museum des Landes. Das Evolutioneum soll an die große Tradition anknüpfen.

Erste Architektorentwürfe von Studenten der Academy of Architectural Culture (aac) für ein Evolutioneum
Initial architectural proposals by students of the Academy of Architectural Culture (aac) for an Evolutioneum



From the Museum of Natural History toward an Evolutioneum

Hamburg once boasted Germany's second-largest natural history museum, which housed unique collections. It was destroyed in the bombing of the city during the Second World War; fortunately, many of the objects and specimens collected by Hamburg ship captains, owners, and merchants had been stored elsewhere for safekeeping. Today they form an important basis for research at Universität Hamburg's Center of Natural History (CeNak), even though a lack of suitable space prevents us from displaying all of them in line with contemporary exhibition practices. That is set to change, however: The priceless collections hopefully will soon find a suitable new home in an *Evolutioneum* — a new type of natural history museum for the 21st century. Here, researchers will explore evolution and species diversity while the public learns about the sheer abundance of life and the threats humans pose to it in state-of-the-art exhibition rooms.

spielte vor allem auch der 1837 gegründete Naturwissenschaftliche Verein in Hamburg eine wichtige Rolle; ebenso die früheren Kaufmannssammlungen. So besaß etwa der Hamburger Kaufmann und Amateurforscher Peter Friedrich Röding (1767–1846) ein Privatmuseum, dessen Sammlung später im Naturhistorischen Museum aufging.

Das Schicksal des Museums Godeffroy

Vor allem der Hamburger Kaufmann Johan Cesar VI Godeffroy (1813–1885) besaß seinerzeit eine der größten privaten Naturaliensammlungen der Welt, die er zwischen 1861 und 1879 in einem eigenen Museum Godeffroy in seinen Kontorräumen am Wandrahm (in der heutigen Speicherstadt) präsentierte. Nach dem wirtschaftlichen Zusammenbruch des Hauses Godeffroy wurden die ethnographischen Bestände an das Völkerkundemuseum in Leipzig verkauft, wo sie 1943 zerstört wurden. Dagegen konnten die zoologischen und botanischen Bestände Godeffroys in der Hansestadt erhalten werden; sie kamen zuerst an das Naturhistorische Museum und später als wertvolle historische Bestände in die Sammlungen der Universität.

Das Naturhistorische Museum in Hamburg

Mit den bereits 1843 begründeten Sammlungen besaß Hamburg einst eines der bedeutendsten Museen dieser Art. Der Neubau des Naturhistorischen Museums wurde am 17. September 1891, nach fast einem Jahrzehnt Planung, am Steintorwall eröffnet – in unmittelbarer Nähe des später entstehenden Hamburger Hauptbahnhofs.

Im Zweiten Weltkrieg wurde in letzter Minute ein großer Teil der in Alkohol konservierten historischen Sammlungen ausgelagert. Das bewahrte diese

Das Naturhistorische Museum am Steintorwall
The Museum of Natural History at Steintorwall



Walausstellung im Jahre 1938
1938 whale exhibition



Ideen von Studierenden der aac
für ein Naturkundemuseum
des 21. Jahrhunderts
*Ideas by students if the acc for a
natural history museum for the
21st century*

unersetzlichen Schätze vor dem Untergang, denn in der Nacht vom 29. auf den 30. Juli 1943 bombardierten die Alliierten die Innenstadt Hamburgs während der „Operation Gomorrha“ und beschädigten das Gebäude schwer; der Feuersturm zerstörte erhebliche Teile der Schausammlungen. Die Ruine des Museums wurde Anfang der 1950er-Jahre abgerissen und auf dem Gelände entstand schließlich ein Kaufhaus.

Die ausgelagerten Sammlungen konnten über Jahrzehnte an verschiedenen Orten der Hansestadt nur provisorisch untergebracht werden; zuerst im Institut für Allgemeine Botanik an der Marseiller Straße, dann in einem umgebauten Luftschutzbunker am heutigen Allende-Platz auf dem Campus der Universität. Bis dahin formal ein Staatsinstitut im Eigentum der Freien und Hansestadt Hamburg, wurden die Sammlungen zusammen mit dem wissenschaftlichen und technischen Personal 1969 per Verfügung der Universität Hamburg zugewiesen. Diese baute zur Unterbringung der Sammlungen des Zoologischen Instituts und des Zoologischen Museums, wie es nun hieß, in den Jahren 1972 bis 1974 einen Neubau zwischen Grindelallee und Bundesstraße. Zehn Jahre später wurde eine kleine Schausammlung eröffnet.

Ziel Evolutioneum

Mit dem *Evolutioneum* soll nun nicht nur die Geschichte der Hamburger Sammlungen fortgeschrieben werden. Vielmehr gilt es, eine empfindliche Lücke in der Museumslandschaft der Hansestadt zu schließen, der seit mehr als 70 Jahren ein Naturkundemuseum fehlt. Das *Evolutioneum* könnte – als ein Naturkundemuseum des 21. Jahrhunderts – in einem völlig

neuen, modernen Gebäude an zentralem Ort in Hamburg entstehen und Forschung, Sammlungen und Ausstellungen vereinen. Geplant ist, die bisher auf drei Standorte verteilten Sammlungen und das Personal des CeNak in ein solches *Evolutioneum* zu integrieren – in einem Museum, in dem es vor allem auch um unsere Zukunft geht: um das Schicksal des Menschen und um das Leben auf dem Planeten Erde. Ein solches Haus vereint mehrere Aspekte: Zum einen ist es eine Wissenschaftseinrichtung, in der Forscherinnen und Forscher ihren Aufgaben mithilfe der wertvollen Sammlungen nachgehen. Zum anderen ist es eine Kultureinrichtung und ein touristischer Anziehungspunkt, wo Wissen auf spannende Weise vermittelt wird; gestaltet als Erlebniswelt für ein breites Publikum, in der sich die Erkenntnisse der Naturforschung sinnlich erfassen und begreifen lassen. Damit erfüllt das *Evolutioneum* einen wichtigen Bildungsauftrag, denn Menschen, die die Natur verstehen, sind eher bereit, sich für deren Schutz einzusetzen.

Mit einem Ausstellungskonzept, das besonders Familien, Kinder und Jugendliche anspricht, soll das neue Museum ein „Fenster zur Wissenschaft“ in der Hansestadt öffnen und damit den Blick auf die Rolle des Menschen in der Natur schärfen. Längst sind dessen Eingriffe in sämtliche Ökosysteme zu einem Faktor der Evolution geworden; sie entscheiden darüber, welche Tier- und Pflanzenarten überleben und welche nicht.

Hamburg braucht ein *Evolutioneum* auch, um deutlich zu machen, weshalb unser Planet ohne die biologische Vielfalt ein anderer wäre – und warum es in unserem eigenen Interesse ist, den unersetzlichen Reichtum an Arten zu erhalten.



1843

Das Naturhistorische Museum Hamburg wird gegründet.

1891

Der prachtvolle Neubau am Steintorwall wird eröffnet. Auf mehreren Stockwerken zeigt die Ausstellung Naturschätze aus aller Welt, die Kapitäne im Auftrag von Reedern und Kaufleuten der Hansestadt sammelten.

1943

Im Juli zerstören Bomben der Alliierten das Naturhistorische Museum. Vieles verbrennt im Feuersturm. Glücklicherweise waren wesentliche Teile der wertvollen Sammlungen zuvor ausgelagert worden.

1953

Die naturkundlichen Sammlungen finden eine provisorische Unterkunft im ehemaligen Luftschutzbunker am Bornplatz (heute Allende-Platz) in der Nähe des Campus der Universität.

1969

Die naturkundlichen Sammlungen kommen in den Besitz der Universität. Dank zahlreicher Ergänzungen zählen sie heute mit ihren mehr als zehn Millionen Objekten wieder zu den bedeutendsten Deutschlands.

1972

Ein neues Gebäude am Martin-Luther-King-Platz 3 wird Heimat des Zoologischen Instituts und Zoologischen Museums der Universität Hamburg.



1984

In der neu eröffneten Schausammlung des Zoologischen Museums wird zumindest ein kleiner Teil der Museumsbestände öffentlich zugänglich.



2009

Der Wissenschaftsrat gibt Empfehlungen ab, die die finanzielle und personelle Situation des Zoologischen Museums verbessern sollen.



2014

Die Gründung des Centrums für Naturkunde (CeNak) hat das Ziel, das zerstörte Naturhistorische Museum Hamburg als *Evolutioneum* wieder aufzubauen. Die wissenschaftlichen Sammlungen der Zoologie, Geologie-Paläontologie und Mineralogie werden unter gemeinsamer Leitung zusammengefasst.



2017

Im neuen barrierefreien Eingangsbereich des Zoologischen Museums präsentiert das CeNak als Forschungszentrum für Biodiversität und Evolution sein neuartiges Ausstellungskonzept. Die Stiftung Naturkunde Hamburg wird gegründet.



2018

Das Land Hamburg stellt einen Antrag, das CeNak als außeruniversitäre Forschungseinrichtung in die Leibniz-Gemeinschaft aufzunehmen.

Die Potsdamer Historikerin Dr. Susanne Köstering veröffentlicht mit „Ein Museum für Weltnatur. Die Geschichte des Naturhistorischen Museums in Hamburg“ die erste umfassende Geschichte des Museums.



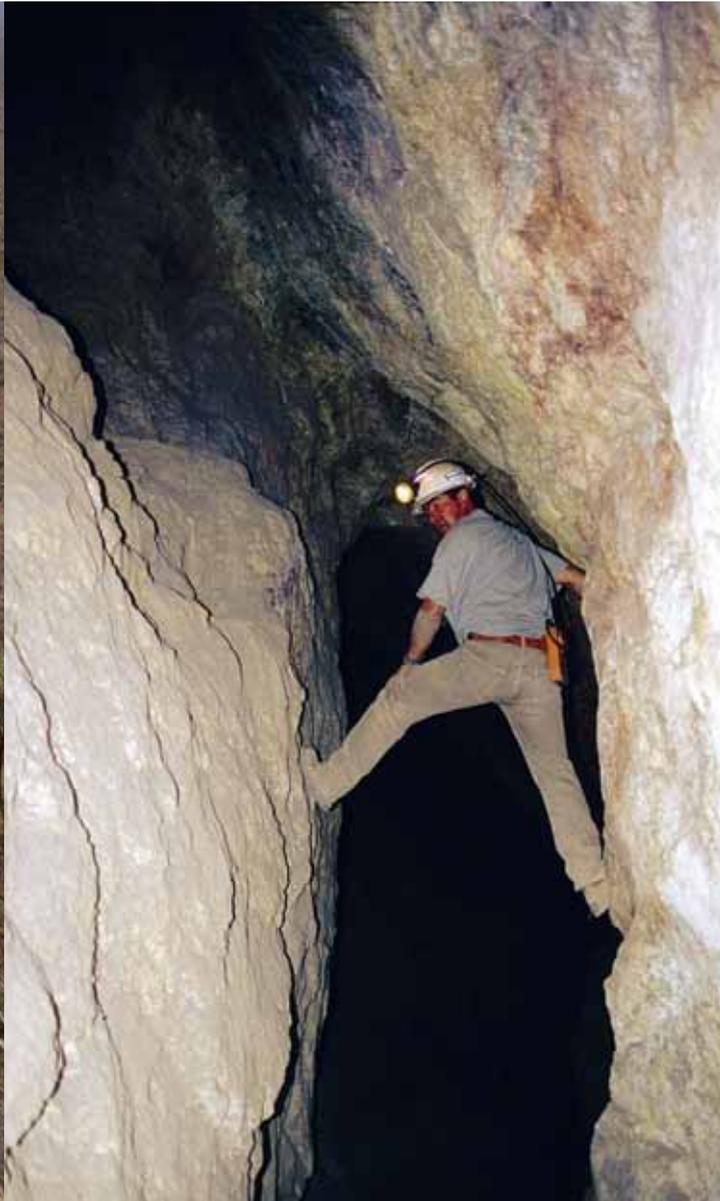
2019

Das 100. Jubiläum der Universität Hamburg könnte zu einem Meilenstein auf dem Weg zum *Evolutioneum* werden. Erste Architekturentwürfe illustrieren, wie es einmal aussehen könnte.

FORSCHUNG

-  **EVOLUTIONSSYSTEMATIK**
-  **ORGANISMISCHE STRUKTUR UND FUNKTION**
-  **DYNAMIK VON ÖKOSYSTEMEN**
-  **NATURSCHUTZ UND UMWELTBILDUNG IN HAMBURG**





Forschung zum Wandel der Biodiversität

Was die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler am Hamburger CeNak betreiben, ist keine Forschung im stillen Kämmerlein. Es sind vielmehr spannende Abenteuer auf der gesamten Erdkugel. Auf der Suche nach ihren Objekten reisen sie an die entlegensten Orte auf allen Kontinenten, suchen in Höhlen, Wüsten, Gebirgen, Seen, Flüssen, an Sandstränden, im Regenwald und den Lebensräumen der Ozeane. Sie arbeiten mit Kolleginnen und Kollegen in vielen Ländern der Erde zusammen, stellen ihre riesigen Sammlungen zur Verfügung, tauschen Erkenntnisse aus.

Und die Hamburger Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler gehen an die Öffentlichkeit, arbeiten mit Schulen zusammen oder halten Vorträge. Sie wissen: Nur wenn auch die Bürgerinnen und Bürger begreifen, welchen unersetzlichen Reichtum an Lebewesen die Natur hervorgebracht hat, werden sie sich für deren Schutz und Erhalt einsetzen. Die Forschenden wollen daher herausfinden, wie viele Tierarten überhaupt existieren und welche Folgen es hat, wenn ein Teil von ihnen verschwindet. Zurzeit ist der *Homo sapiens* dabei, den Reichtum der Natur zu gefährden, indem er das Weltklima anheizt, Lebensräume zerstört oder Arten in fremde Ökosysteme verschleppt.

Bewahren aber lässt sich nur, was man kennt und versteht, weshalb es so entscheidend ist, die Vielfalt der Lebewesen, die Biodiversität, auf allen Ebenen – von den Genen, über die Arten bis hin zu Populationen und Ökosystemen – zu erforschen und möglichst viele Menschen dafür zu begeistern.



DAS WUNDER DER VIELFALT

Weshalb jede Tierart einzigartig und wichtig für die Erde ist

Es ist ein Wettlauf mit der Zeit, dem sich die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des CeNak-Forschungsschwerpunkts „Evolutionssystematik“ ausgesetzt sehen. Denn während sie den Reichtum an Tierarten dokumentieren, verschwindet Tag für Tag ein Teil eben dieser Arten. Es geht den Forschenden darum zu verstehen, wie neue Arten im Lauf der Evolution entstehen, wie sie sich weiterentwickeln, wo sie vorkommen und wer mit wem verwandt ist. Dabei ermitteln sie auch, wie viele Arten es gibt und was Arten überhaupt sind. Und so taucht der eine Forscher bei tropischer Hitze in den Hochlandseen der indonesischen Insel Sulawesi oder ergründet die Artenfülle an Schnecken in den Flüssen von Thailand bis Australien. Ein anderer untersucht, wie das Auftürmen von Gebirgen

die Evolution von Landschnecken beschleunigt. Ein dritter ist im Outback Australiens winzigen Süßwasserkrebsen auf der Spur, die mit grandiosen Überlebenstricks der größten Trockenheit trotzen. Und in einer finsternen tasmanischen Höhle erforscht ein CeNak-Wissenschaftler ein uraltes rätselhaftes Spinnentier, dessen nächste Verwandte in Südamerika hausen. Ein weiterer schließlich untersucht, weshalb Hummeln, Bienen und so viele andere Insekten verschwinden. Mit ihren Forschungen wollen die Forscher das Wunder der Vielfalt des Lebens erklären – und begründen, weshalb es wichtig ist, dass jedes noch so unscheinbare, noch so kurios wirkende Wesen erhalten bleibt.

Martin Schwentner auf Forschungsreise in Australien
Martin Schwentner on expedition in Australia



Weltweit sind CeNak-Forscherinnen und -Forscher der Vielfalt von Lebewesen und ihren Überlebenstricks auf der Spur. Martin Schwentner etwa untersucht in den niederschlagsarmen Regionen Australiens, wie in flachen, nur zeitweilig vorhandenen Gewässern eine sehr artenreiche Krebs-Fauna die Monate bis Jahre dauernden Perioden ohne Regen und Wasser übersteht. Die mit den Wasserflöhen nahe verwandten Tiere legen Eier ins Sediment, welche widerstandsfähig gegen Austrocknung sind. Sobald sich die Tümpel nach Regengüssen wieder füllen, schlüpfen aus den Eiern Tausende Nachkommen.

Research/biodiversity

Researchers at CeNak do not spend their days holed up in their offices — they are adventurers exploring the nooks and crannies of every continent. They collaborate with colleagues in countries all over the world, share their huge collections, and exchange findings. They also do public outreach, work with schools, and give talks.

Researchers document species diversity among animals and try to understand what will happen if some of them disappear for good. The danger is imminent. *Homo sapiens* is threatening nature's abundance by heating up the climate, destroying natural habitats, and introducing foreign species to native ecosystems. We can only preserve what we know, however. Therefore, it is crucial that we study the diversity of living organisms, or biodiversity, and that we spark interest in the issue in as many people as possible.

In den Seen Sulawesi und in den Flüssen Australiens leben verblüffend viele Schneckenarten

An astounding number of snail species live in the lakes of Sulawesi and the rivers of Australia



Matthias Glaubrecht
Matthias Glaubrecht

Auf Schneckenjagd im Fluss
Searching for snails in the river

Das Evolutionslabor auf Sulawesi

Ein uralter Überlandbus rumpelt nachts über eine desolate Straße auf der indonesischen Insel Sulawesi, es ist schwülwarm und mit jedem Schlagloch bröseln verrottete Reste von Gummidichtungen aus den Ablagekörben auf Köpfe und Kleidung der schlafenden Reisenden. Unter ihnen sind zwei junge Wissenschaftler mit 250 Kilogramm Gepäck, das sie überall hin gestopft und im Gang deponiert haben: 20 Kanister voller Alkohol, Aluminiumkisten, Tauchausrüstungen, ein Kompressor. Am nächsten Morgen erreichen Matthias Glaubrecht und sein Doktorand ihr Ziel: ein riesiger Süßwassersee, von dem sie wissen, dass er eine große Vielzahl unterschiedlicher, aber nahe verwandter Schneckenarten beherbergt.

„FÜR MICH SIND SCHNECKEN DIE RENNER DER EVOLUTION. IN DEN SEEN AUF SULAWESI HABEN SIE EINE EXPLOSIONSARTIGE AUFFÄCHERUNG DURCHLAUFEN.“ *Matthias Glaubrecht*

Mehrere Wochen verbringen die beiden Zoologen am Seeufer, steigen jeden Tag in das mit 27 Grad Celsius angenehm warme Wasser – und entdecken mit fast jedem Tauchgang neue Formen von Wasserschnecken, die sie einsammeln und abends in Plastikbeuteln mit Alkohol konservieren. Die Forscher sind glücklich: Der Artenreichtum ist noch größer als erhofft; sie fühlen sich wie in einem Laboratorium der Evolution.

Immer wieder haben sich hier neue Arten gebildet, weil der See offenbar höchst unterschiedliche Lebensräume bietet, an die sich die Schnecken anpassen mussten: Die einen bewohnen Felsen, die anderen Sandböden, die dritten Schlamm. Es gibt auf harte oder weiche Nahrung spezialisierte Arten; manche nagen sogar den Algenbewuchs von Bäumen, die in den See gestürzt sind. Die Tiere haben unterschiedliche Schalen und zahnbesetzte Zungen. Offenbar ist es die Vielfalt ökologischer Lebensbedingungen, die die Entstehung neuer Arten hier beflügelt hat.

Das war 1999, doch bis heute ist der CeNak-Wissenschaftler Matthias Glaubrecht der biologischen Vielfalt auf der Spur. Inzwischen erforschen er und seine Mitarbeitenden die Wasserschnecken nicht nur in indonesischen Seen, sondern auch in einem thailändischen Fluss und auf dem australischen Kontinent.

Sie verfügen zur Begutachtung der Tiere – neben den altbewährten morphologischen Methoden wie der Rasterelektronenmikroskopie – auch über neue, etwa die Molekulargenetik. So leuchten sie die Vielfalt ihrer Objekte von allen Seiten aus. Und versuchen dabei zu klären, was denn überhaupt eine Art ist und wie sich Arten voneinander abgrenzen lassen. Das aber ist gar nicht so einfach, denn inzwischen gibt es mehr als 20 unterschiedliche Artbegriffe.

Doch egal, wo die Grenze zwischen Arten nun genau liegt, für Matthias Glaubrecht kommt es auf deren Vielfalt, auf die Biodiversität, und die Ursachen ihrer Entstehung an. Auch deshalb ist die Erforschung von Evolutionslaboratorien wie den Seen von Sulawesi so immens wichtig. Sie hilft zu begreifen, warum biologische Vielfalt für das Funktionieren von Ökosystemen letztlich unerlässlich ist.

„Die Natur ist ein Netz mit ganz vielen Fäden“, sagt Glaubrecht. „Sicher können wir die eine oder andere Art auslöschen, den einen oder anderen Faden herausnehmen, ohne dass es auffällt. Doch das geht nur bis zu einem gewissen Grad. Denn irgendwann zerreißt dann das gesamte ökologische Netz. Doch genau dieses Risiko geht die Menschheit momentan durch ihre zerstörerische Lebensweise ein.“

Prof. Dr. Matthias Glaubrecht ist Evolutionsbiologe und Wissenschaftlicher Direktor des CeNak.

Viele der Schnecken der Gattung *Tylomelania* in den Seen Sulawesi unterscheiden sich auch farblich

In the seas of Sulawesi, many snails of the Tylomelania genus come in different colors



Dass ausgerechnet die als langsam geltenden Schnecken sich besonders schnell anpassen können und einen enormen Reichtum an Arten hervorgebracht haben, klingt zunächst erstaunlich. Doch Matthias Glaubrecht konnte nachweisen, dass viele unterschiedliche Lebensräume innerhalb eines Sees ihnen helfen, sich zu spezialisieren, etwa auf die Algen- und Bakterienrasen, auf Felsen- oder Weichböden.

Was ist eine Art?

Herbst 2004. Zusammen mit einem Doktoranden sammelt Bernhard Hausdorf auf Kreta zahlreiche Exemplare von Heideschnecken, die sich dort an trockene, karge Standorte angepasst haben und etwa auf Dornenbüschen sitzen oder unter Steinen aufzustöbern sind. Anhand der Gehäuseform und ihrer Färbung sowie an Merkmalen des Körperbaus kann Hausdorf deutlich erkennen: Er hat mehrere unterschiedliche Arten von Heideschnecken mitgebracht. Um die Artabgrenzung auch mit modernen molekulargenetischen Methoden zu überprüfen, nehmen er und seine Mitarbeiter anschließend eine DNA-Analyse vor – und sind verblüfft. Denn es findet offenbar mehr genetischer Austausch zwischen den am Körperbau unterscheidbaren Arten statt als zu erwarten war.

„WIR BRAUCHEN EIN NEUES ARTKONZEPT. DAS ENTSCHEIDENDE IST DIE DIFFERENZIELLE ANPASSUNG AN UNTERSCHIEDLICHE NATÜRLICHE UND SEXUELLE UMGEBUNGEN.“ *Bernhard Hausdorf*

Sind es nun verschiedene Arten oder nicht? Haben wir vielleicht ein ganz falsches Bild davon, was eine Art überhaupt ist? Diese Fragen lassen den CeNak-Forscher nicht los. Er kommt zu der Erkenntnis: Der wissenschaftliche Art-Begriff muss einmal mehr neu definiert werden.

Bernhard Hausdorf hat sich schon als Kind für Schnecken begeistert, wurde als jugendlicher Mitglied der Deutschen Malakozologischen Gesellschaft, und hat zunächst als Laie, später als studierter Biologe, Schnecken in Griechenland, im Kaukasus, am südlichen Alpenrand und vielen anderen Ländern gesammelt. Dabei konnte er vielfach dokumentieren, dass gerade in Gebirgsregionen, in denen die Schneckenpopulationen in voneinander isolierten Tälern leben, besonders schnell neue Arten entstehen, zumindest was die Morphologie betrifft. Doch nun zeigen die DNA-Analysen, dass das Erbgut der Arten nicht komplett getrennt ist – wie es die klassische Artdefinition erfordert –, sondern dass Gene ausgetauscht werden.

Vielfalt der Heideschnecken auf Kreta
The diversity of heath snails on Crete



Das genetische Hin und Her – und das ist das Neue – betrifft jedoch nur einen Teil der Erbfaktoren. Tabu bleiben jene Gene, die für die Anpassung einer Art besonders wichtig sind, etwa um in einer besonders trockenen oder feuchten Umgebung zu überleben. Nach dem Motto: Ein bisschen Mischmasch darf sein, aber er darf nicht auf Kosten der Lebenstüchtigkeit gehen.

Prof. Dr. Bernhard Hausdorf leitet die Abteilung Malakologie (Weichtiere).

Überlebenskünstler im Outback

Es ist Spätsommer im australischen Outback und obwohl es erst vor kurzem geregnet hat, liegen die Temperaturen zuweilen bei mehr als 40 Grad Celsius. Zwei Zoologen sind im Geländewagen auf den Schotterpisten und roten Lehmwegen unterwegs, bei jedem Tümpel, den sie erspähen, machen sie halt und fischen aus dem Wasser winzige Tierchen: Süßwasserkrebse.

„WENN ICH HERAUSFINDEN WILL, WELCHE FOLGEN DER KLIMAWANDEL FÜR DIE TIERE HAT, MUSS ICH WISSEN, WELCHE ARTEN ES VOR DER VERÄNDERUNG GEGEBEN HAT UND WO SIE VORKOMMEN.“ *Martin Schwentner*

Schon im dritten Jahr sind Martin Schwentner und sein ortskundiger australischer Kollege für mehrere Wochen auf Expedition, um die Überlebenskünstler in der Wüste zu untersuchen. Wie schaffen es die Tiere, die langen Trockenperioden zu überstehen, wie sind sie überhaupt in diese abgelegene Gegend gekommen und welche genetische Vielfalt ist in ihnen verborgen?

Im australischen Outback fällt oft über Jahre, manchmal Jahrzehnte, kein Tropfen und alle kleineren Gewässer sind schnell ausgetrocknet. Doch sobald es einmal regnet und sich die Tümpel füllen, tummeln sich dort nach kurzer Zeit Krebse, sogenannte *Spinicaudaten* (nahe Verwandte der „Urzeitkrebse“ und der Wasserflöhe). Sie haben im Sediment in völlig ausgetrockneten Eiern ausgeharrt. Womöglich könnten sie in diesen Dauer-Eiern Jahrhunderte überleben.

Aber nur aus einem Teil der Eier schlüpfen Tiere, weiß Martin Schwentner, und das ist gut so. Denn manchmal verschwindet ein Tümpel schon nach wenigen Tagen wieder und die Krebse sterben vorzeitig. Dann sind aber noch genügend Dauer-Eier im Boden übrig, damit sich das Gewässer nach dem nächsten Regenguss erneut beleben kann. Wie aber gelangen die Krebse überhaupt in die entlegene australische Wüste? Enten, Pelikane, Löffler oder Reiher sind es, die die Krebschen quer über den Kontinent

Der „Urzeitkrebse“ *Triops australiensis* aus einem Tümpel des australischen Outbacks
The primordial crustacean Triops australiensis from a pond in the Australian Outback



verschleppen – vermutlich in ihren Federn, an den Füßen oder im Verdauungstrakt. Rund 90 Arten von *Spinicaudaten* sind in Australien mittlerweile bekannt. In einem Fall fand Schwentner allein auf dem Gebiet zweier Farmen mehr als 30 unterschiedliche Arten – spezialisiert auf trübes oder klares Wasser, auf mehr oder weniger Salzgehalt, auf unterschiedlichen Bewuchs.

Es ist gerade diese Vielfalt, die den CeNak-Forscher so fasziniert und die er nicht nur bei den *Spinicaudaten*, sondern ganz allgemein bei den Krebstieren untersucht. Denn diese Vielfalt, das ist ihm bewusst, bildet den Grundstock, aus dem die Evolution schöpft; den Quell, aus dem immer wieder neue Arten und Anpassungen entspringen.

Dr. Martin Schwentner leitet die Abteilung Wirbellose Tiere II im CeNak.

Bisher unbeschriebene Art einer Falltürspinne (*Synothele spec.*) aus der Wüste Westaustraliens
As yet undescribed species of trapdoor spider (Synothele spec.) from the Western Australian desert



Die Spinnentiere sind eine enorm erfolgreiche und vielseitige Gruppe. Vor allem die Spinnenseide, ein extrem elastisches und gleichzeitig reißfestes Material, sowie eine Vielfalt hochpotenter Gifte dürften ihnen geholfen haben. Mithilfe der Spinnenseide schützen die Tiere ihre Eier, kleiden Wohnröhren aus und fangen ihre Beute. Am CeNak hat sich Danilo Harms ganz dieser Gruppe verschrieben und viele neue Arten entdeckt: In Australien etwa spürte er in einer Höhle einen altertümlichen Pseudoskorpion auf, der dort seit vielen Millionen Jahren existiert und dessen nächste Verwandte in Südamerika leben – es handelt sich hierbei um ein lebendes Fossil aus der Zeit, als Australien und Südamerika noch über die heute eisige Antarktika miteinander verbunden waren.

Pseudotyranochthonius giganteus aus der Calgardup-Höhle in Westaustralien
Pseudotyranochthonius giganteus from Calgardup Cave, Western Australia



Spinne *Arkys walckenaeri* aus Feuchtwäldern in Ostaustralien
The Arkys walckenaeri spider from the tropical forests of Eastern Australia

Der Forscher und das lebende Fossil

Schon seit Stunden sind die beiden Männer in Gummistiefeln und Thermohosen in der feuchten, kalten Höhle unterwegs. Mit ihren Taschenlampen leuchten sie sich durch die Dunkelheit und haben schon Hunderte Steine am Boden umgedreht. Nichts. Kein Tier weit und breit. Sie wollen fast aufgeben, als einer von ihnen unter einem Stein zwei winzige Krabbeltiere, nur drei Millimeter lang, entdeckt. Danilo Harms erkennt sofort, dass es sich um Pseudoskorpione handelt – Spinnentiere, die äußerlich echten Skorpionen ähneln, jedoch mit diesen nur entfernt verwandt und viel kleiner sind.

„SPINNENSEIDE IST EINE ÄUßERST KOMPLEXE MISCHUNG AUS PROTEINEN, AMINOSÄUREN UND ÄHNLICHEM – EXTREM ELASTISCH, REIßFEST, LEICHT UND SOGAR ANTIBAKTERIELL.“ *Danilo Harms*

Doch diese Individuen sind selbst für Pseudoskorpione ungewöhnlich winzig, bemerkt der CeNak-Forscher, und sie sehen irgendwie anders aus als die sonstigen Tiere dieser Gruppe auf Tasmanien bzw. in ganz Australien. Die spätere Begutachtung im Labor und die Analyse der DNA geben Gewissheit: Es sind die bislang einzigen bekannten Vertreter einer neuen Art. Und deren nächste Verwandte existieren Tausende Kilometer entfernt in Chile! Vor vielen zig Millionen Jahren, als Australien, die Antarktika und Südamerika noch einen gemeinsamen Kontinent bildeten, müssen die Tiere weit verbreitet gewesen sein und dann in dieser tasmanischen Höhle überdauert haben. Sie sind lebende Fossilien.

Eine solche Sensation begeistert den Zoologen, der sich ganz den Spinnentieren und ihrer Evolution verschrieben hat. Bereits vor mehr als 400 Millionen Jahren haben deren Urahnen als eine der ersten Gruppen das Land erobert, und heute gehören sie zu den artenreichsten Lebewesen überhaupt. Vor allem zwei „Erfindungen“ der Evolution verhalfen ihnen zum Erfolg: Die meisten Spinnentiere können hochwirksame Gifte produzieren und alle vermögen Spinnenfäden herzustellen – ein Material elastischer als Gummi und härter als Stahl.

45.000 Arten von Spinnen sind bislang bekannt und Danilo Harms reist regelmäßig in ferne Länder und kooperiert mit anderen Zoologen, um neue Arten zu entdecken und diese Vielfalt zu dokumentieren. Dabei muss er beobachten, wie rasend schnell in vielen Ländern Lebensräume zerstört werden, etwa durch Abholzung von Regenwäldern oder Bergbau. Naturschutz liegt Harms sehr am Herzen und er wird nicht müde, die Bedeutung der Spinnen – z. B. als Insektenfänger – zu betonen. Wird sein Rat als ökologischer Gutachter gehört, werden mitunter Schutzareale in Abbaugeländen eingerichtet. „Wir müssen als Wissenschaftler den Elfenbeinturm verlassen und auf die wirklich wichtigen Fragen aufmerksam machen. Und dazu gehören der Verlust von Habitaten und das Verschwinden der Arten.“

Dr. Danilo Harms leitet die Abteilung Arachnologie (Spinnentiere und Tausendfüßer) im CeNak.

Das Rätsel der verschwindenden Insekten

Die Wissenschaftler durchstreifen ein karges Tal im Elburs-Gebirge im Norden des Iran. Sie schreiten aufmerksam am Schotterufer eines Flüsschens entlang und halten ihre Fangnetze bereit. Plötzlich nimmt Martin Husemann eine Bewegung aus dem Augenwinkel wahr und sieht einen leuchtend roten Fleck durch die Landschaft sausen: eine fliegende Heuschrecke. Das Tier landet in ein paar Meter Entfernung, klappt seine knallroten Flügel ein und ist von einem Moment zum anderen perfekt an den hellgrau-braunen Boden angepasst. Doch der Forscher hat das Tier mit den Augen verfolgt, kann es mit dem Netz einfangen und dann bestimmen: Es handelt sich um *Heliopteryx humeralis*, ein zu den Ödlandschrecken zählendes Insekt, das Husemann bislang nur aus Sammlungen kennt. Hier aber trifft er es erstmals in der freien Natur an – ein ganz besonderer Moment.

Der CeNak-Forscher ist auf Ödlandschrecken spezialisiert, eine Gruppe von Heuschrecken, die karge, trockene Habitate bewohnt. Weltweit gibt es rund 850 Arten von ihnen; ihre Verwandtschaftsbeziehungen sind noch unklar. Doch nicht nur deshalb erforscht Husemann mit seinen iranischen Kollegen die Insekten. Es geht auch darum, ihre Gefährdung zu dokumentieren, denn Trockenheit und Überweidung durch Nutztvieh zerstören zunehmend die Lebensräume der Schrecken. Auch in seinem zweiten Forschungsschwerpunkt befasst sich Martin Husemann mit dem Verschwinden von Insekten,

genauer: dem der Hummeln. Diese werden häufig durch Krankheitserreger, etwa Viren, bedroht. Auf Blüten können diese Erreger weitergegeben und sogar zwischen Hummeln und Bienen ausgetauscht werden.

„STÄDTE SIND HEUTE RÜCKZUGSGEBIETE FÜR VIELE ARTEN. DIE DIVERSITÄT DORT IST MITTLERWEILE HÄUFIG GRÖßER ALS AUF DEM LAND.“ *Martin Husemann*

Krankheitserreger, Pestizide, vor allem aber die Zerstückelung oder Zerstörung ihrer Lebensräume durch den Menschen machen den Insekten zu schaffen. „Für diese Zusammenhänge muss man ein Bewusstsein bei den Menschen wecken“, sagt Husemann. Inzwischen, das haben Studien gezeigt, ist die Vielfalt der Insekten in den Städten sogar größer als auf dem Land. Und so kann jede und jeder etwas dazu beitragen, den Schwund der Arten zu bremsen – indem man etwa auf Pestizide im eigenen Garten verzichtet, den Rasen nicht überall kurz mäht oder länger blühende heimische Pflanzen anpflanzt. Auf diese Weise entstehen Rückzugsräume für die bedrohten Krabbeltiere.

Dr. Martin Husemann leitet die Abteilung Entomologie (Insektenabteilung) im CeNak.

Martin Husemann im Elburs-Gebirge im Iran
Martin Husemann in the Iranian Alborz



Ödlandschrecken leben in kargen Gebieten
Band-winged grasshoppers live in barren regions



Bedrohte Bestäuber: Wildbienen und Hummeln
Endangered pollinators: wild and bumble bees

Evolutionary Systematics

Researchers in CeNak's Evolutionary Systematics research document the diversity of animal species and investigate how new species emerge and evolve and who is related to whom.

For example, Matthias Glaubrecht studies the diversity of freshwater mollusks in the ancient lakes of the Indonesian island of Sulawesi. Bernhard Hausdorf studies how the formation of mountains accelerates the evolution of land snails and what constitutes a species. Martin Schwentner is in the Australian Outback tracking tiny freshwater crayfish that defy extreme aridity. In a Tasmanian cave, Danilo Harms encountered an ancient arachnid whose nearest relatives live in South America.

And last but not least, Martin Husemann studies why bumblebees, honeybees, and so many other insects are disappearing.

ORGANISMISCHE STRUKTUR UND FUNKTION

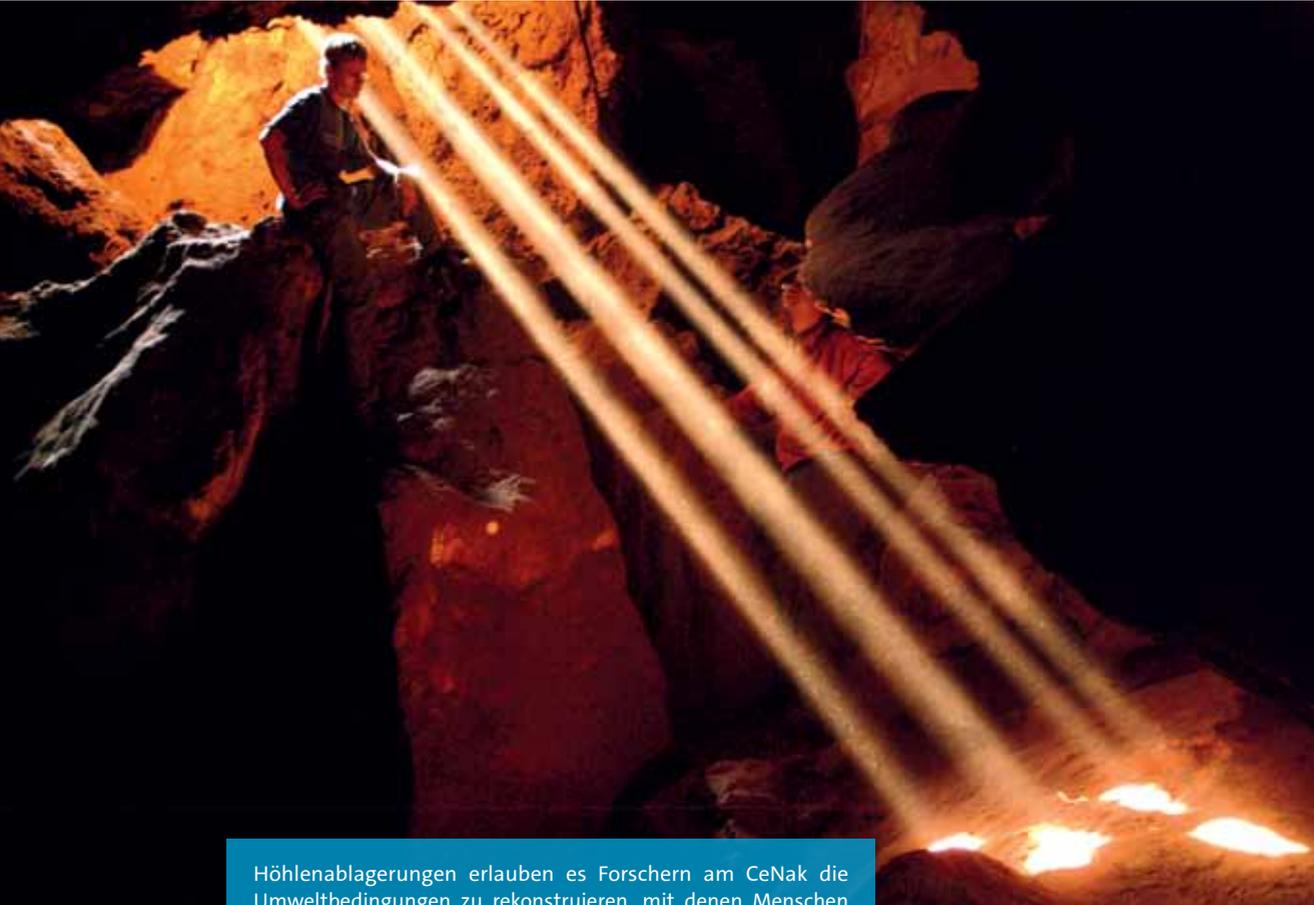
WIE DAS ÜBERLEBEN FUNKTIONIERT

Von Kaulquappen in Bäumen, trickreichen Würmern und Vorzeitmenschenzähnen

Drei Forscher, die in ganz unterschiedlichen Gegenden der Welt unterwegs sind: Der eine jagt Frösche und Kaulquappen im Dschungel Borneos, der andere spürt zwischen Sandkörnern am Karibikstrand winzige Würmer auf, der dritte sucht in Afrika nach versteinerten Relikten von Vormenschen. Doch sie alle eint ein gemeinsames Thema: Sie wollen wissen, welche körperlichen Anpassungen und Funktionen den Organismen dabei helfen, zu überleben. Und sie haben dabei verblüffende Tricks entdeckt. Manche

Frösche Borneos etwa verlegen ihre Kinderstuben in die Bäume, wo sich die Kaulquappen gut geschützt entwickeln können. Der Bauplan eines Wurms ist ein Erfolgskonzept der Evolution, das zur Entwicklung von Gehirnen und Muskeln beitrug und auf das letztlich fast alle Tiergruppen zurückgehen. Und die Vorfahren der Menschen besaßen eine erstaunliche Flexibilität bei den Kauwerkzeugen: Ihre Zähne passten sich in Form und Funktion der Ernährung an.

Karsthöhle in Sambia – ein Zeitfenster in die Vorgeschichte
Karst cave in Zambia — window into prehistory



Höhlenablagerungen erlauben es Forschern am CeNak die Umweltbedingungen zu rekonstruieren, mit denen Menschen der Altsteinzeit in Zentralafrika konfrontiert waren. In dieser Karsthöhle in Sambia suchen Mitarbeiter von Prof. Thomas Kaiser systematisch nach Fossilien, die zum Teil in betongharte Trümmergesteine eingeschlossen sind. In den Ablagerungen der verzweigten Höhlenruine haben sich Säugetierknochen aus den letzten 400.000 Jahren erhalten – ein wichtiges Fenster in die jüngere Erdgeschichte.



Pulchrana picturata im Urwald Borneos bei der nächtlichen Nahrungssuche
Pulchrana picturata foraging at night in Borneo's primeval forest

Frosch-Kinderstube im Schaumnest

Die Forscher dringen mit Taschenlampen ausgerüstet in die tiefe Finsternis des Regenwaldes ein. Auch in der Nacht sind es noch schwülwarme 27 Grad. Wasser plätschert, Grillen zirpen und immer wieder erklingen die unheimlichen, schrillen Schreie der Fledermäuse und Zibetkatzen. Doch was Alexander Haas und seine Mitstreiter in den Dschungel Borneos treibt, sind nicht die großen, wilden Tiere. Es sind vielmehr kleine, unscheinbare Überlebenskünstler: Frösche und ihre Larven, die Kaulquappen.

Zur Strategie dieser auch als Lurche bezeichneten Arten gehört es, ihre Aktivität in die Nacht zu verlagern, denn dann entgehen sie Feinden wie Vögeln und Fischen, die tagsüber unterwegs sind. Und sie sind so geschickt darin sich zu verbergen, dass Haas auf seinen ersten Expeditionen nur wenige Exemplare entdeckte. Doch inzwischen weiß der Forscher, wo er suchen muss. Oftmals mit der bloßen Hand oder aber mit dem Kescher fängt er Frösche oder Kaulquappen ein, dokumentiert sie mit Fotos und bestimmt sie.

„ICH MÖCHTE IN EINER WELT LEBEN, IN DER ES VIELE ARTEN GIBT UND NICHT IN EINER VERARMTEN, EINTÖNIGEN WELT.“ *Alexander Haas*

Und so entdeckt der CeNak-Forscher im Lauf der Jahre nicht nur zahlreiche neue Arten, sondern beobachtet auch erstaunliche Anpassungen. So gibt es Frösche, die ihre Eier in Schaumnestern ablegen, die sie an Ästen über einem Tümpel anbringen. Die Schaumhülle wird so hart, dass sie Schlangen abschreckt und die Eier gleichzeitig vor Austrocknung bewahrt. Gut geschützt können sich die Larven der Frösche daher in den Eiern entwickeln.

Andere Arten sparen sich das Kaulquappen-Stadium komplett und kommen als fertige Minifrösche aus den Eiern. Zudem gibt es Kaulquappen, die

Moosreicher Nebelwald am Mount Murud, Malaysia (Borneo)
Mossy cloud forest on Mount Murud in Malaysia (Borneo)



quasi unterirdisch, vergraben im Kiesbett der Gewässer überleben. Manche Lurche legen ihre Eier in luftiger Höhe ab, hinein in kleine Pfützen, die sich in Astgabeln oder Baumhöhlen sammeln und andere wählen als Kinderstube für ihre Nachkommen gar die mit Flüssigkeit gefüllten Fallgruben fleischfressender Pflanzen: Ihre Larven gedeihen dort, wo Insekten ihren Tod finden.

Auch bei den erwachsenen Lurchen gibt es verblüffende Strategien. Einige Krötenarten etwa jagen wehrhafte, große Ameisen, indem sie ihre Beute mit einer speziellen langen Schleuderzunge aus sicherer Entfernung aus einer Ameisenstraße herauspicken – so schnell, dass die Insekten den Feind gar nicht bemerken. Manche räuberische Exemplare treiben sich dagegen auf Laubschichten im Flachwasser herum, um dort Jagd auf kleines Getier zu machen.

Zurück in Hamburg bestimmt Haas neue Arten anhand von Körpermerkmalen oder DNA-Proben und studiert, wie Anpassungen – etwa der Bau des Skeletts – beim Überleben helfen. Auch versucht er herauszufinden, weshalb es gerade dort, im tropischen Regenwald Borneos, mehr als 180 Arten von Froschlurchen gibt. Womöglich, so Haas, hat es mit dem Reichtum der Lebensräume dort zu tun: Berge und Täler, Wälder und Felder, kühlere und wärmere Habitate wechseln sich ab und bieten eine Fülle verschiedener Möglichkeiten, die von den Tieren genutzt werden.

Es ist jedoch eine Vielfalt, die durch den Menschen bedroht ist. Mit seiner wissenschaftlichen Arbeit hofft Alexander Haas Begeisterung für all diese Arten zu wecken – und so vielleicht ein wenig zu ihrem Erhalt beizutragen.

Prof. Dr. Alexander Haas leitet die Abteilung Herpetologie (Amphibien und Reptilien) und Ornithologie (Vogelkunde) und ist Stellv. Leiter des CeNak.

Polypedates ottilophus, eine weit verbreitete Art auf der Insel Borneo
Polypedates ottilophus, a widespread species on Borneo



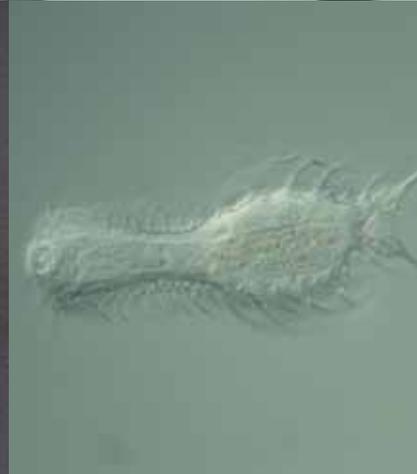
Der Kiau Borneo Frosch (*Meristogeny kinabalunesis*) lebt an Bergbächen
The Kiau Borneo Frog (Meristogeny kinabalunesis) lives at the edges of mountain streams.

Philautus macroscelis bewohnt die Bergwälder Borneos entlang von Bächen
Philautus macroscelis makes its home along streams in the mountain forests of Borneo

Arbeitsplatz Karibikstrand: Forscher bereiten das Sammeln winziger Würmer vor
Scientists of the Caribbean: researchers prepare to collect tiny worms



Saitenwurm verlässt seinen Wirt,
 einen Ohrenkneifer
*Horsehair worm leaves its earwig
 host*



Bauchhärlinge sind nur 0,1 Millimeter lang
Hairybacks measure just 0.1 mm

Am Anfang war der Wurm

Eine einsame Insel in der Karibik, kristallklares Wasser, ein heller feiner Sandstrand und Temperaturen, die zum Baden einladen. Aber die Männer, die hier am Ufer entlangschreiten, sind nicht gekommen, um auf den Bahamas Urlaub zu machen. Stattdessen entnehmen sie Proben aus dem Sandboden und bringen sie in eine Forschungsstation. Dort schauen sie sich unter dem Mikroskop die Sandkörner an – und beobachten ein wimmelndes Ökosystem aus Miniatur-Lebewesen, die größten nicht länger als ein Zehntel Millimeter.

Es ist eine bestimmte Gruppe von wurmförmigen Organismen aus dieser Lebensgemeinschaft im Sand, die Andreas Schmidt-Rhaesa interessiert: die sogenannten Bauchhärlinge. Rund 700 Arten existieren von ihnen, und zurück in Hamburg bestimmt der Zoologe seine neuen Funde aus der Karibik.

„WAHRSCHEINLICH IST DAS GEHIRN NUR EIN EINZIGES MAL BEI DEN TIEREN ENTSTANDEN UND HAT SICH DANN IM VERLAUF DER EVOLUTION ZU UNTERSCHIEDLICHEN TYPEN ENTWICKELT.“ *Andreas Schmidt-Rhaesa*

Es ist nicht die einzige Gruppe von Würmern, die der CeNak-Forscher spannend findet. Denn das Bauprinzip „Wurm“ ist ein grandioses Erfolgsrezept, aus dem sich letztlich fast alle heutigen Tiere entwickelt haben. Darunter sind auch die Saitenwürmer, von denen Schmidt-Rhaesa mehr als 40 neue Arten entdeckt hat. Sie leben meist als Parasiten in Insekten und bringen ihre Wirte dazu, sich ins Wasser zu stürzen, wo sich die Würmer vermehren und Eier legen. Ebenfalls im Fokus des Forschers stehen die Priapwürmer, die im Schlamm von Meeresböden hausen und dort andere Würmer jagen.

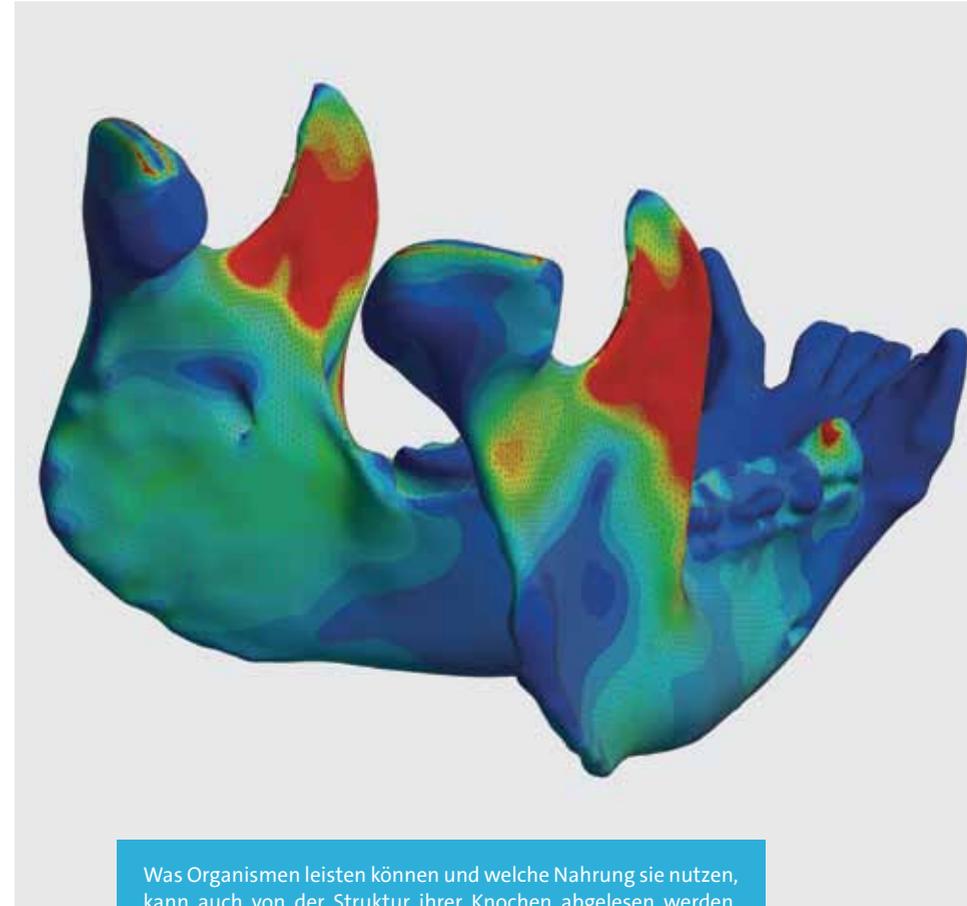
Das „Wurm-Konzept“ hat sich bereits vor Jahrmillionen entwickelt, weil es für ein Lebewesen auf der Suche nach Nahrung von Vorteil war, wenn es vorne einen Kopf mit Sinnesorganen und Gehirn besaß sowie einen Muskelschlauch, der ihm Form gab und eine Fortbewegung ermöglichte. Auch auf dem Weg zum Menschen hat ganz am Anfang ein Wurm gestanden – und letztlich wurzelt in ihm der Ursprung unseres wertvollsten Organs: des Gehirns.

Prof. Dr. Andreas Schmidt-Rhaesa leitet die Abteilung Wirbellose Tiere I im CeNak

Machte die Nahrung uns zum Menschen?

Ein großer Tresorraum mit Videokameras an den Wänden, in der Mitte ein Tisch mit einem roten Kissen, auf dem der versteinerte Schädel eines affenähnlichen Wesens liegt. Thomas Kaiser nimmt das drei Millionen Jahre alte Relikt in die Hände, betrachtet den kleinen Schädel ehrfürchtig und ist sich bewusst, welchen Schatz er in den Händen hält. Es ist das Originalfossil des Kindes von Taung, eines Wesens, das noch einem Schimpansen ähnelte, aber schon aufrecht ging. Bereits 1924 in einer Höhle in Südafrika entdeckt, ist es das Referenzexemplar für die erste in Afrika entdeckte Vormenschenart, *Australopithecus africanus*.

Die Simulation zeigt die Kräfte, die auf einen Gorillaunterkiefer wirken
This simulation shows the forces at work in a gorilla's jaw



Was Organismen leisten können und welche Nahrung sie nutzen, kann auch von der Struktur ihrer Knochen abgelesen werden. Der Unterkiefer eines Gorillas wurde hierzu virtuell belastet. Die Zugspannungen im Knochen sind in diesem 3D-Modell durch einen Farbcode dargestellt; Rot bedeutet höchste Spannung. Mithilfe solcher Simulationen lässt sich zum Beispiel herausfinden, an welche Nahrung sich Vormenschen anpassten.

Doch Thomas Kaiser möchte mehr über die Lebensgeschichte des Kindes erfahren. Er nimmt den Schädel, säubert vorsichtig die Kauflächen der kleinen Backenzähne mit Wattestäbchen und formt dann einen genauen Abdruck des Gebisses. Der Forscher und seine Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter am CeNak haben eine neue Methode entwickelt, mit der sie aus winzigen Kratzspuren an den Zähnen ermitteln können, welche Art Nahrung ein Lebewesen einst zu sich genommen und in welcher Umwelt es gelebt hat. Kaiser ist nach Afrika gereist, um dort in den Tresoren der Forschungsmuseen die wichtigsten Fossilien der Menschheitsgeschichte zu untersuchen. Der Forscher möchte mit seiner Rekonstruktion der Ernährungsweise bei ausgestorbenen menschlichen Vorfahren besser verstehen, wie Umweltveränderungen die Evolution beeinflussen und herausfinden, wie wir wurden, was wir sind.

„WIR MÖCHTEN HERAUSFINDEN, WELCHE UMWÄLZUNGEN IM LEBENS-
RAUM DAZU GEFÜHRT HABEN, DASS ZU BESTIMMTEN ZEITEN MEHRERE
MENSCHENARTEN NEBENEINANDER EXISTIEREN KONNTEN.“ *Thomas Kaiser*

Auch eigene Grabungen unternimmt der CeNak-Forscher. In Sambia hat er zusammen mit einem US-amerikanischen Kollegen eine vielversprechende Höhle mit 300.000 Jahre alten Sedimentschichten entdeckt. Genau zu dieser Zeit erschien der moderne Mensch in Afrika. Die Höhlenablagerungen

enthalten Fossilien von Antilopen sowie ausgestorbenen Schweinearten und helfen den Forschern, die Lebensbedingungen im Zentrum des afrikanischen Kontinentes zu rekonstruieren; dort sind Fossilienfundstätten bislang extrem rar.

Im Morphometrie-Labor am Zoologischen Museum Hamburg nutzt das Team um Thomas Kaiser spezielle 3D-Mikroskope, um hochaufgelöste Scans der Zahnoberflächen von Fossilien sowie von heutigen Tieren anzufertigen. Daraus werden dreidimensionale Modelle errechnet, an denen mithilfe einer Software die mikroskopischen Kratzspuren analysiert werden. Hierbei helfen den Forschern Messmethoden aus der Autoindustrie, mit denen sich die Oberflächenmuster in Zahlen fassen und statistisch auswerten lassen.

Eines ist inzwischen klar: Nicht allein die Gene bestimmen das Aussehen der Kauwerkzeuge, sondern Zähne, Kiefer und Schädel passen sich in Gestalt und Funktion an die Umwelt und die Art der Nahrung an. Ihre Form ist viel flexibler als bislang gedacht. Das wirft ein völlig neues Licht auf die Fossilien, die Funktionen unseres Kauapparates und damit auf die menschliche Evolution.

Prof. Dr. Thomas Kaiser leitet die Abteilung Mammalogie (Säugetiere) im CeNak.

Fossiliensuche in Afrikas Untergrund
Searching for underground fossils in Africa



In Zentralafrika sind Ablagerungen der jüngeren Erdgeschichte, die Fossilien enthalten, extrem selten. Nur Höhlen erlauben Einblicke. In dieser Karsthöhle in Sambia nehmen die Forscher zunächst eine Sondierungsgrabung vor. Dabei dokumentieren sie ein Schichtprofil, um Anhaltspunkte für die zeitliche Abfolge der Lebensgemeinschaften in der Region zu gewinnen.

Organismic Structure and Function

Research in Organismic Structure and Function study the physical adaptations and functions that help organisms survive.

For that reason Alexander Haas collects frogs and tadpoles in the jungles of Borneo. He has discovered that some frogs build their nests in trees, where the tadpoles are better protected as they mature.

Andreas Schmidt-Rhaesa ferrets out tiny worms between grains of sand on a Caribbean island. He sees the worm's genetic blueprint, which led to the development of brains and muscles, as an evolutionary success story.

And when Thomas Kaiser examines the fossilized teeth of prehistoric human beings, he sees that our ancestors were what they ate — their chewing apparatus and teeth adapted according to their diet.

Ammoniten sind vor Jahrmillionen ausgestorben
Ammonites died out millions of years ago.



1968 gefangenes Exemplar von Sloans Viperfisch aus der Fichsammlung des CeNak
CeNak's fish collection includes this Sloane's viperfish, caught in 1968



Ökosysteme verändern sich im Lauf der Zeit, Arten verschwinden, neue kommen hinzu. Die Ammoniten etwa starben am Ende der Kreidezeit aus. In der Tiefsee, dem größten Lebensraum der Erde, ist Sloans Viperfisch (*Chauliodus sloani*) zu Hause. Mit bis zu 35 Zentimeter Körperlänge gehören die Viperfische der Gattung *Chauliodus* zu den größeren dort räuberisch lebenden Fischen. Namensgebend sind ihre auffällig vorragenden Zähne. Viperfische leben vor allem in Tiefen zwischen 400 und 1.800 Metern.

In den Weiten des Meeres

Ein kleines Forschungsschiff kämpft sich bei starkem Wind durch die Wellen des Weißen Meeres. Obwohl es Juni ist, liegen die Wassertemperaturen hier, nördlich des Polarkreises, bei weniger als zehn Grad Celsius und die Luft ist kaum wärmer. Dann fällt die Hauptmaschine aus und das nur knapp 30 Meter lange Schiff treibt manövrierunfähig auf dem Meer. Treffen es Wellen von der Breitseite, schwappt Wasser an Deck.

Dort hält sich ein junger Zoologe an der Reling fest und erlebt aufregende Minuten. Er heißt Ralf Thiel und ist eigentlich an Bord gekommen, um gemeinsam mit anderen Wissenschaftlern winzige Meerestiere – darunter die Larven von Fischen – aus dem Wasser zu fangen und sie zu studieren. Doch daraus wird nun nichts mehr. Der Besatzung gelingt es zwar nach etwa zwei Stunden, den Motor provisorisch wieder in Gang zu bringen und den nächsten Hafen zu erreichen. Aber dieser Forschungssurvey muss abgebrochen werden. Das war Ende der 1980er-Jahre.

Auf den vielen weiteren Forschungsfahrten, die dann noch folgen, hat der Zoologe mehr Glück. Er kann jede Menge Erkenntnisse über die Struktur und Dynamik von Fischgemeinschaften sammeln, vor allem in der Ostsee und in der Elbmündung.

Später entdeckt er immer wieder auch neue Fischarten. Vor kurzem etwa hat das Team um Ralf Thiel eine neue Fischart aus der Familie der Aalmuttern beschrieben, die in 2.350 Meter Tiefe bei den Kurilen-Inseln lebt. Sie taufen

Einholen eines Zugnetzes an der Elbe
Landing a beach seine from the Elbe



Reicher Fang eines Forschungsschiffes in der Ostsee
A research vessel in the Baltic Sea makes a big catch.



Ungewollt befördern Menschen auch neue Bewohner in unsere Gewässer – im Ballastwasser von Schiffen. In den Jahren 2008 und 2015 entdeckten die CeNak-Forscher zum Beispiel zwei neue Arten von Grundeln in der Elbe bei Hamburg, die aus dem Gebiet des Schwarzen und des Kaspischen Meeres stammen, und nun erfolgreich die Elbe besiedeln.

Kesslergrundel – ein Neuling in der Elbe
The Bighead goby – newly recorded in the Elbe

sie auf den Namen *Lycenchelys lenzeni*, um damit das Engagement des Hamburger Universitätspräsidenten Prof. Dr. Dr. h.c. Dieter Lenzen für die Wissenschaft zu würdigen.

Meistens beschreiben die CeNak-Forscher ein bis drei neue Fischarten pro Jahr. Diese stammen nicht nur von eigenen Expeditionen; auch andere Forschungsinstitute geben unbekannte Exemplare ab. Und es gibt eine dritte, erstaunliche Quelle für Neuentdeckungen: die mit mehr als 260.000 Exemplaren größte Sammlung an Fischen in Deutschland. Denn in dem riesigen Archiv in Hamburg schlummert ein gewaltiger Schatz, in dem immer wieder neue Arten aufgespürt werden.

„MANCHE NEU EINGESCHLEPPTEN ARTEN, ETWA DIE SCHWARZMUNDGRUNDEL IN DER ELBE, SIND ENORM ANPASSUNGSFÄHIG, HABEN EIN BREITES NAHRUNGSSPEKTRUM UND STEHEN IN KONKURRENZ ZUR HEIMISCHEN FISCHFAUNA.“ *Ralf Thiel*

Die Artenvielfalt der Fische zu dokumentieren, gehört für Ralf Thiel zu den wichtigsten Aufgaben. Auch, um verfolgen zu können, wie sich die Strukturen der Fischfauna und ihrer Lebensräume verändern. Mit den vielen Gründen hat oft auch der Mensch zu tun.

Glattrochen und Gewöhnliche Stechrochen etwa gelten in deutschen Meeresgebieten inzwischen als ausgestorben; wahrscheinlich aufgrund

eines zu großen Fischereidrucks in Teilen ihrer angestammten Verbreitungsgebiete und wohl auch dadurch, dass ihre Nahrungsgrundlage – am Boden lebende Wirbellose und Fische – durch intensive Grundschleppnetzfisherei beeinträchtigt wird.

Daneben wird ein genereller Trend verzeichnet: Weil die Nordsee in den letzten Jahrzehnten um mehrere Grad wärmer geworden ist, dringen immer mehr südliche Fischarten in Richtung Norden vor. Doch Thiel und seine Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter dokumentieren nicht nur die negativen Veränderungen; sie versuchen auch, mit ihrer Arbeit etwas zu verbessern. So entwickeln sie mathematische Modelle und Verfahren, um Veränderungen der Fischfauna vorherzusagen und bewerten zu können. Auch möchten sie dem Bestand des inzwischen stark gefährdeten Europäischen Aals helfen, zu dessen Stützung vielerorts junge Aale ausgesetzt werden. Welches Größenstadium des Aalnachwuchses dafür am geeignetsten ist, will das Hamburger Forschungsteam herausfinden.

Hinter all dem steckt bei Ralf Thiel eine Begeisterung für das Wasser als Lebensraum, die ihn früh gepackt hat: „Schon als Kind wollte ich wissen, was im Teich meiner Großeltern lebt. Mich reizt einfach die Erforschung des Unbekannten. Und da bietet der Wasserplanet Erde ein gewaltiges Potenzial.“

Prof. Dr. Ralf Thiel leitet die Abteilung Ichthyologie (Fischkunde).

Jochen Schlüter findet einen Steinmeteoriten
Schlüter finds a stone meteorite



Meteoritensuche auf dem Eis der Antarktika
Looking for meteorites on the Antarctic ice

Die Botschafter aus dem Universum

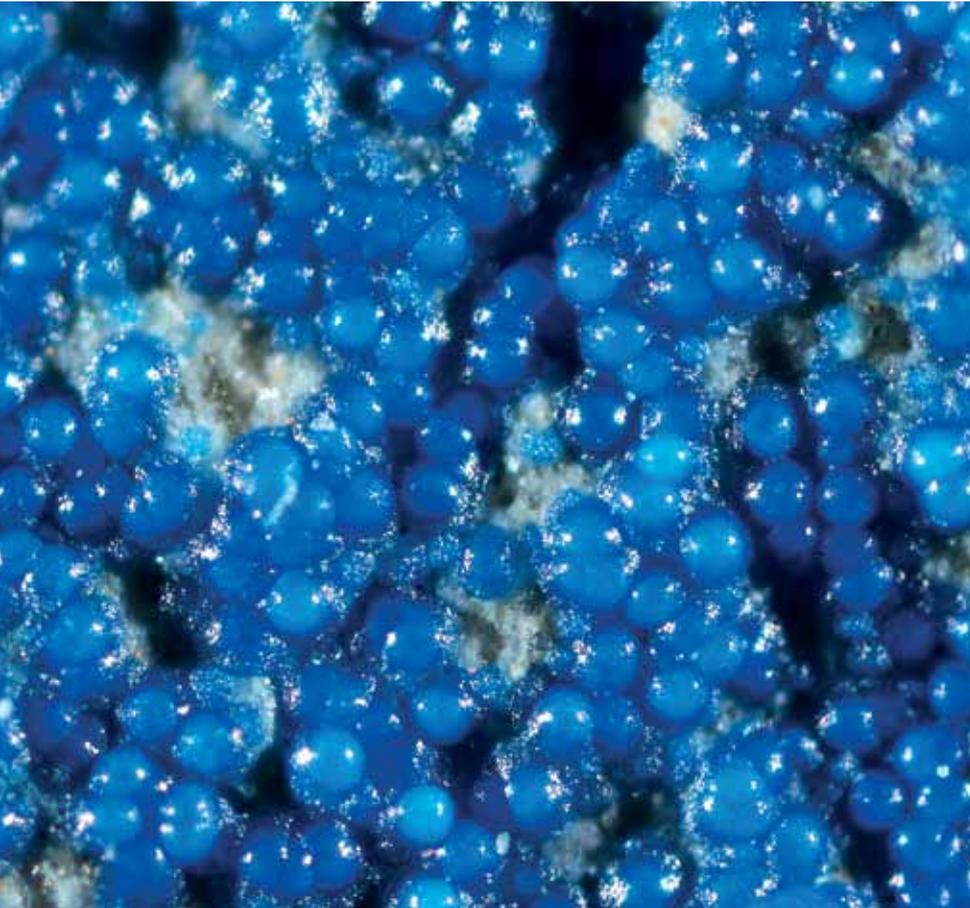
Eine eintönige, weiße Ebene am Rand einer Gebirgsformation in der Antarktika. Es ist bitterkalt, doch das ficht die Forscher in ihren knallroten Overalls, Moonboots und dicken Handschuhen nicht an. Aufmerksam spähen sie von ihren Motorschlitten aus auf die Eisfläche. Sie halten nicht nach Lebewesen Ausschau, sondern nach kleinen schwarzen Pünktchen, die sich vom hellen Eis abheben. Ausgerechnet hier, in der Eiswüste, hoffen Jochen Schlüter und sein Team etwas zu finden, das nicht von dieser Erde ist: Meteoriten. Material, das einst aus dem All auf unseren Planeten stürzte.

Schlüter weiß, dass Meteoriten in der Antarktika normalerweise unter dem Schnee verschwinden, in Gletschereis eingebettet werden und irgendwann ins Meer geschoben werden. Doch an manchen Orten gerät ein Gletscher in eine Sackgasse, etwa am Rande eines Gebirges, und wird dort hochgedrückt. Das Eis verdunstet dann, doch sämtliche mit ihm transportierten Meteoriten bleiben an der Oberfläche zurück. Wie ein endloses Förderband spuckt der Gletscher die Relikte aus dem All aus – die Forscherinnen und Forscher müssen sie nur aufsammeln.

Meteoriten verraten etwas über das Werden unseres Sonnensystems und unserer Erde. Und genau das ist es, was den CeNak-Forscher interessiert: Der Wandel der unbelebten Natur; Geschichten von Meteoriten, Mineralen, Edelsteinen und Metallen.

Eine solche Geschichte ist die eines fingernagelgroßen goldreichen Kiesels, den ein Spaziergänger auf Sylt fand. Schlüter konnte anhand geowissenschaftlicher Detektivarbeit nachweisen, dass das Gold offenbar aus dem

Das Mineral „Santarosait“ wurde im Norden Chiles entdeckt
The mineral santarosait was discovered in North Chile



fernen Norwegen stammt und während der Eiszeiten von Gletschern an die norddeutsche Küste verfrachtet wurde.

„METEORITEN STAMMEN AUS REGIONEN DES SONNENSYSTEMS,
 IN DENEN NOCH KEIN MENSCH WAR. EINIGE VON IHNEN SIND RESTE
 JENER ZUTATEN, AUS DENEN DIE ERDE EINST ENTSTANDEN IST.“

Jochen Schlüter

Viel Zeit verbrachte der CeNak-Forscher zudem in fernen Ländern, auf der Suche nach neuen Mineralen. In Chile etwa wurden er und seine Kollegen fündig und entdeckten bislang völlig unbekannte Kupferminerale, deren Eigenschaften sie erstmals beschrieben. Sie tragen so exotische Namen wie „Haydeit“ oder „Tondiit“. Auch wenn man bei vielen Neuentdeckungen zunächst nicht weiß, wofür sie einmal genutzt werden könnten, sind diese beiden Minerale bereits in den Fokus der Physiker geraten. Ihre besondere Kristallstruktur führt bei sehr tiefen Temperaturen zu ungewöhnlichen Zuständen der Materie. So dienen sie unter anderem als Modelle für Forschungen zu hochtemperierten Supraleitungen.

Schon häufig hat mineralogische Grundlagenforschung technische Anwendungen gefunden: In Laserpointern etwa stecken Rubinkristalle, in Smartphones Metalle des Erzes Coltan und in fast jeder heutigen Uhr schwingt ein Quarzkristall.

Prof. Dr. Jochen Schlüter ist Leiter des Mineralogischen Museums.

Auf der Suche nach dem Klima der Urzeit

Sanft wiegt sich das Forschungsschiff „Meteor“ auf der Meeresoberfläche der Ägäis. Die See ist ruhig an diesem Januartag im Jahr 2018. An einem Seil taucht aus der Tiefe des Wassers ein etwa zehn Meter langes Rohr von 12 Zentimeter Durchmesser auf, das der gewaltige rote Kran des Schiffes an Bord hievt. Etwas später wird aus dem Rohr ein langer Sedimentkern entlassen und der Länge nach aufgeschnitten. Ulrich Kotthoff blickt zufrieden auf das Ergebnis: Eine klar erkennbare Abfolge von Sedimentschichten, die aus dem Boden in der Tiefe des Mittelmeeres stammen und bis zu 9.000 Jahre alt sind.

„INDEM WIR URSACHEN FÜR UMWELTVERÄNDERUNGEN DER VERGANGENHEIT ERMITTELN, KÖNNEN WIR AUCH DEN EINFLUSS DES MENSCHEN AUF HEUTIGE ÖKOSYSTEME BESSER EINSCHÄTZEN.“ *Ulrich Kotthoff*

In diesen unscheinbaren Sedimenten verbirgt sich ein Geheimnis, das der CeNak-Forscher zu lesen vermag. Zurück in Hamburg wird Kotthoff im Labor ermitteln, welche Pflanzenpollen sich einst Schicht für Schicht abgelagert haben. Da viele Pflanzen ganz bestimmte klimatische Ansprüche haben, kann der Forscher mit ihrer Hilfe kühle und warme Phasen erkennen oder sehen, wann es besonders feucht oder besonders trocken war – und so eine komplette Chronologie des Vorzeit-Klimas erhalten.

An Bohrkernen früherer Expeditionen konnte der Paläontologe bereits einen dramatischen Wandel belegen: Weil sich vor 8.200 Jahren Schmelzwasser aus Nordamerika in den Atlantik ergoss, kühlte sich das Klima auch im entfernten Ägäisgebiet in nur 100 Jahren um mehr als vier Grad ab und führte auch im Mittelmeer zu dramatischen Umweltveränderungen. Solche vorgeschichtlichen Ereignisse könnten dabei helfen, auch das heutige Klimageschehen und den Einfluss des Menschen zu begreifen, glaubt der Forscher. Nicht nur anhand von Sedimentschichten schaut Kotthoff in die Vergangenheit, sondern auch, indem er in Bernstein eingeschlossene kleine Tiere studiert. Die können sogar ihr damaliges Verhalten offenbaren. Kotthoff untersucht zusammen mit dem CeNak-Kollegen Danilo Harms derzeit sogenannte Pseudoskorpione in Bernsteinen, denn diese winzigen skorpionartigen Tiere lassen Rückschlüsse auf vergangene Ökosysteme zu. Eines von ihnen wird gerade von einem viel größeren Hundertfüßer mit seinen giftigen Klauen gepackt, als vor Jahrmillionen Harz von einem Baum herabtropft, beide Tiere umschließt und die Szene einfriert – in einer Zeitkapsel für die Ewigkeit.

Dr. Ulrich Kotthoff leitet das Geologisch-Paläontologische Museum.

Bergung eines Sedimentkerns
Extricating a sediment core



In Bernstein eingeschlossener Pseudoskorpion
A pseudoscorpion embedded in amber



Forscher der CeNak-Abteilung für Geologie und Paläontologie vermögen in der Chronik der Erdgeschichte zu lesen: Pollenkörner in Sedimentschichten des Meeresbodens etwa zeigen, welche Pflanzen an bestimmten Orten einst gelebt haben, und geben so Auskunft über das Klima. In Bernstein eingeschlossene Lebewesen erzählen zudem Geschichten aus der Urzeit.

Ein Millionen Jahre altes Pollenkorn eines Sapotengewächses
Pollen grain from the Sapotaceae family dating back millions of years



Dynamic of Ecosystems

In Dynamic of Ecosystems research scientists want to understand the changes in the worlds and among ecosystems they study.

In this context Ralf Thiel not only discovers new species on his ocean voyages, but his findings prove that human beings have had a dramatic effect on ocean life. Climate warming has prompted southern fish species to migrate to northern seas; commercial fisheries threaten some species with extinction; and human beings destroy aquatic habitats and introduce foreign species to waters where they don't belong. Jochen Schlüter looks for meteorites, relics from the prehistoric solar system, on the surface ice of the Antarctic, and discovers new minerals in the remotest places on Earth that may one day be of enormous value. And Ulrich Kotthoff discerns from sediment layers how quickly the climate changed in the past and what that could mean for us today.

 NATURSCHUTZ UND UMWELTBILDUNG IN HAMBURG

VOLKSZÄHLUNG VON BIENE, KÄFER & CO

Warum Naturschutzprojekte mit Bürgerbeteiligung sinnvoll sind

Zu den Herausforderungen eines Forschungsmuseums wie dem Centrum für Naturkunde (CeNak) gehört es nicht nur, die Vielfalt unseres Planeten zu dokumentieren und ihre Evolution zu verstehen. Es geht auch darum, für den Naturschutz vor Ort die Gefährdungssituation einheimischer Tierarten zu erforschen. Dazu will das CeNak die Öffentlichkeit für den Naturschutz sensibilisieren und aufzeigen, welche Konsequenzen es hat, wenn die heimische Tierwelt immer weiter schrumpft. So ist allein die

Biomasse an Insekten in den vergangenen Jahren um bis zu 75 Prozent zurückgegangen. Am CeNak werden im Rahmen von Citizen Science-Projekten Menschen vor Ort in die Beobachtung und Forschung eingebunden und für eine Mitarbeit gewonnen, etwa bei Aktionstagen zur Stadt-Ökologie. Zudem ist das CeNak inzwischen in verschiedenen Naturschutzprojekten mit Bürgerbeteiligung engagiert, an denen auch verschiedene Institutionen wie Behörden der Stadt Hamburg, Umweltverbände und Stiftungen mitwirken.

Spinne attackiert Käfer – nicht immer geht es auf Blüten friedlich zu
Spider attacking a beetle—life is not always a bed of roses



Im Jahr 2017 nahmen an einer vom CeNak veranstalteten „Volkszählung“ der Lebewesen rund 100 Tier- und Pflanzenexpertinnen und -experten sowie mehr als 500 Interessierte aus der Stadt teil, die an insgesamt 34 Standorten in Hamburg die Lebewesen erfassten. Heraus kam eine beeindruckende Vielfalt: 1522 unterschiedliche Arten von Tieren und Pflanzen, darunter äußerst seltene und sogar einige, die nie zuvor in der Stadt nachgewiesen worden waren. Die Kooperation wird fortgesetzt und sogar auf die Metropolregion Hamburg ausgeweitet.



Zahlreiche Menschen begeistern sich für die Natur und helfen bei der Zählung der Arten

Nature-lovers turn out in scores to help count species

Kleiner Fuchs (*Aglais urticae*)
Small Tortoiseshell (*Aglais urticae*)



Chinesische Wollhandkrabbe (*Eriocheir sinensis*)
The Chinese mitten crab (*Eriocheir sinensis*)



Dünen-Sandlaufkäfer
(*Cicindela hybrida*)
Northern dune tiger beetle
(*Cicindela hybrida*)

Im Rahmen eines von der Hamburger Behörde für Umwelt und Energie beauftragten Projekts wurde im Jahr 2016 die Fauna in dem 43 Hektar großen Areal „Duvenwischen“ in Hamburg-Volksdorf unter die Lupe genommen. Gefunden wurden 825 Tierarten, darunter zahlreiche seltene und gefährdete.



Die Veränderung der Moore gefährdet die Artenvielfalt
Changing moors endanger species diversity

Vom Eppendorfer Moor zum Duvenwischen

In einem der Projekte stehen die Lebensgemeinschaften von Insekten in den Mooren Hamburgs und Norddeutschlands im Zentrum. Bereits durch die Veränderung der Moore ist die Artenvielfalt gefährdet, aber auch dadurch, dass die Lebensräume heutzutage voneinander isoliert sind und so ein Artenaustausch zwischen ihnen erschwert wird. Deshalb soll zuerst einmal der Artenbestand in diesen Biotopen vergleichend erfasst werden.

Welche Insektengemeinschaften die Gewässer Hamburgs besiedeln und wie sich ihre Zusammensetzung im vergangenen Jahrhundert verändert hat, ist Thema in einem weiteren Forschungsprojekt, das gemeinsam mit der Umweltstiftung Michael Otto für Umweltschutz, der Hanseatischen Natur- und Umweltinitiative sowie der Hamburger Behörde für Umwelt und Energie am CeNak durchgeführt wird.

In einem aktuellen Projekt soll zudem die Entwicklung der Insekten auf mehreren ausgewählten Flächen – etwa dem Energieberg Georgswerder – über eine längere Zeit verfolgt werden. Diese Inventarisierung der Natur

ist nur dank des ehrenamtlichen Engagements interessierter Naturfans möglich, die gemeinsam mit dem CeNak einen wichtigen wissenschaftlichen Beitrag zum Erhalt der heimischen Tierwelt liefern.

Weiterhin widmet sich das CeNak auch der Erfassung gebietsfremder Tierarten – ein bedeutendes Forschungsthema in Zeiten eines beständig wachsenden internationalen Warenaustauschs. Oft kommen diese Tierarten als „blinde Passagiere“ an Bord von Frachtschiffen aus weit entfernten Regionen der Erde in den Hamburger Hafen und können sich mitunter etablieren.

Auch außerhalb Hamburgs arbeitet das CeNak mit öffentlichen Einrichtungen zusammen. So beraten Expertinnen und Experten des CeNak in einem aktuellen Projekt das Amt für Nachhaltigkeit der Stadt Norderstedt. Hierbei geht es um die Umgestaltung öffentlicher Grünanlagen zur Förderung der biologischen Vielfalt. Die Maßnahmen werden zudem durch ein Monitoring zur Erfassung von Veränderungen in der Insektengemeinschaft begleitet.



Zur Fortpflanzung sind viele Gewächse auf Wildbienen angewiesen
To procreate, many plants depend on wild bees

Langer Tag der StadtNatur – Wildbienen, Alster und Elbe

Ein Verständnis für ökologische Zusammenhänge zu schaffen und auf die Bedrohung der heimischen Tierwelt, insbesondere der Insekten, aufmerksam zu machen, ist ein zentrales Anliegen des CeNak. Aktionstage, an denen an Natur und Forschung Interessierte mitwirken können, sind daher gute Möglichkeiten, um ein Bewusstsein für das gesellschaftlich immer wichtiger und brisanter werdende Thema des Artenwandels zu wecken.

Zu einer umfassenden Bestandsaufnahme all dessen, was sich in Hamburgs Wiesen, Wäldern und Gewässern tummelt, lädt das CeNak in Kooperation mit dem Langer Tag der StadtNatur der Loki Schmidt Stiftung und dem GEO-Tag der Natur e. V. an einem Wochenende Mitte Juni ein.

Einem speziellen Thema der Stadt-Ökologie war der Wildbienen-Aktionstag im September 2016 gewidmet. Er sollte aufmerksam machen auf das Wildbienensterben und die Notwendigkeit, diese und andere Insekten zu schützen. Denn ohne die fleißigen Bestäuber würden viele Blütenpflanzen verschwinden und auch die Erträge so mancher Nutzpflanzen schrumpfen.

Der Bereich Naturschutz und Umweltbildung im CeNak wird von Dr. Martin Kubiak geleitet.

Goldwespe (*Chrysididae*)
Cuckoo wasp (*Chrysididae*)



Artbestimmung „im Feld“
Determining species in the field

Der Lichtfang hilft bei der Erfassung nachtaktiver Insekten
Light traps help researchers document nocturnal insects



Citizen Science and conservation in Hamburg

CeNak researchers are involved in several Citizen Science and local conservation projects in which they work side by side with Hamburg residents. The goal is to inventory the fauna and flora in Hamburg, in particular its moors and other water and land areas, to aid in species preservation.

WISSENSCHAFTLICHE SAMMLUNGEN



IN DEN SCHATZKAMMERN DER VIELFALT





UNTER SERVICE AUF SEITE 105 FINDEN SIE ALLE WICHTIGEN INFORMATIONEN ZU FÜHRUNGEN DURCH DIE WISSENSCHAFTLICHEN SAMMLUNGEN

Inventare des Lebens

Die wissenschaftlichen Sammlungen am Hamburger Centrum für Naturkunde umfassen insgesamt mehr als zehn Millionen Objekte und gehören zu den bedeutendsten nicht nur in Deutschland, sondern sogar weltweit. Bei der Fische Sammlung zum Beispiel handelt es sich um das größte Archiv dieser Tiergruppe in unserem Land. Daneben werden zahllose Arten etwa von Insekten, Spinnen, Krebsen, Schnecken und anderen Tieren bewahrt und katalogisiert. In ihrer Gesamtheit geben sie einen umfassenden Eindruck von der Vielfalt der Lebewesen auf unserer Erde. Zudem enthält die Sammlung des Mineralogischen Museums eine große Zahl unterschiedlichster Minerale sowie Proben von Meteoriten, und in den Archiven des Geologisch-Paläontologischen Museums werden mehr als 100.000 fossil erhaltene Objekte gehütet, die von der Geschichte des Lebens auf unserem Planeten erzählen.

Forscherinnen und Forscher aus aller Welt kommen nach Hamburg, um mit den Objekten der wissenschaftlichen Sammlungen zu arbeiten. Sie vergleichen zum Beispiel eigene Fundstücke mit denen aus den Archiven, ermitteln so, ob eine Art bereits beschrieben ist oder nicht. Die Sammlungen dienen zum einen dazu, den Artenreichtum zu erfassen und Verwandtschaftsbeziehungen zwischen Tieren zu ermitteln, zum anderen helfen sie dabei, den Wandel und den zum Teil dramatischen Artenrückgang in Lebensräumen zu dokumentieren, die vom Menschen und der Klimaänderung beeinflusst werden.



WISSENSCHAFTLICHE SAMMLUNGEN

IN DEN SCHATZKAMMERN DER VIELFALT

Ein Blick hinter die Kulissen

Für viele Menschen mag das Sammeln von Lebewesen, deren Körper in Alkohol konserviert, auf kleine Nadeln gepinnt, zu Präparaten verarbeitet oder in anderer Form aufbewahrt werden, etwas Verstaubtes an sich haben. Doch das Gegenteil ist der Fall: Die riesigen Sammlungen am Hamburger CeNak dienen der hochaktuellen Forschung, die mit neuesten Methoden betrieben wird und in deren Mittelpunkt häufig brennende Fragen zum Zustand und zur Zukunft unseres Planeten stehen.

Und so kommen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus aller Welt in die Hansestadt, um für sie interessante Objekte aus den mehr als zehn Millionen Stücken der Sammlungen zu studieren. Oder sie lassen sich Exemplare für Forschungszwecke leihweise zusenden, denn viele der Kollektionen haben internationale Bedeutung. Die Sammlungen etwa der Fische, Huftiere, Krebstiere, Milben, Manteltiere sowie der Wenig- und Vielborster zählen zu den wichtigsten ihrer Art weltweit.

Auch in den Archiven des Mineralogischen Museums werden rund 90.000 Objekte bewahrt, darunter 943 wertvolle Proben von Meteoriten, also Material, das aus den Weiten des Alls stammt. Und im Geologisch-

Paläontologischen Museum schlummern rund 100.000 Fossilien, die Zeugnis aus längst vergangenen Zeiten ablegen – darunter mehr als 6.000 Bernstein-Stücke.

Doch was macht das Zusammentragen und Archivieren von Naturobjekten so wichtig? Welchen Zweck erfüllen die Sammlungen in der heutigen Zeit? Zwei Funktionen stehen dabei im Vordergrund:

Zum einen ist es in einer vom Menschen bedrohten Welt von größter Bedeutung, die Vielfalt des Lebens zu ermitteln und zu verstehen, wie sie im Lauf der vielen Jahrtausende entstanden ist. Deshalb beschreiben Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler neu entdeckte Arten und archivieren sogenannte „Typus-Exemplare“ als international verbindliche namenstragende Referenzstücke. Diese gestatten einem Forscher, der zum Beispiel in einem entlegenen Dschungelgebiet eine weitere neue Art entdeckt zu haben glaubt, seinen Fund mit dem Typus-Exemplar bereits beschriebener ähnlicher Arten in einer Museums-Sammlung zu vergleichen und so herauszufinden, ob diese Art bereits bekannt ist. So lässt sich später erkennen, ob Arten doppelt benannt wurden.



Insektensammlung: ein Feuerwerk der Formen und Farben bei Schmetterlingen
Insect collection: butterflies come in infinite forms and countless colors



Tausende Forschungsobjekte schlummern in den Archiven
Thousands of research objects slumber away in our archives



Kegel- und Tonnenschnecken in der Weichtiersammlung
Cone and tun shell snails from the mollusk collection

Mitunter kommt es vor, dass sogar in den Sammlungen selbst neue Arten entdeckt werden. Beim Arbeiten in den Archiven tauchen immer wieder Organismen auf, die Forscher von einer Expedition mitgebracht haben, die jedoch bisher noch nicht beschrieben wurden.

Mithilfe der Sammlungen wird es Biologen zudem möglich, verwandte Arten zu bestimmen und herauszufinden, wie sich Tiere im Lauf der Evolution zum Beispiel in unterschiedlichen geografischen Regionen entwickelt haben oder wie gar neue Arten entstanden sind.

Während früher dabei vor allem die Morphologie – also Form und Aussehen – maßgeblich für die Beschreibung einer Art war, werden heutzutage immer häufiger moderne Methoden genutzt, vor allem Vergleiche der DNA. Anhand der Erbsubstanz lassen sich nicht nur eng verwandte Arten gegeneinander abgrenzen; es lassen sich auch Verwandtschaftsbeziehungen und evolutionäre Entwicklungen ablesen.

Eine zweite, gegenwärtig fast noch wichtigere Funktion der Sammlungen ist es, die Veränderung der Vielfalt an Lebewesen zu dokumentieren. Klimawandel und Veränderungen von Lebensräumen lassen Arten zurzeit in erschreckender Schnelligkeit verschwinden. Doch nicht immer fällt es auf,

wenn ein Käfer oder eine Spinne fehlt, wenn Seehunde plötzlich eine andere Nahrungsquelle nutzen. Anhand der Archive in Institutionen wie dem CeNak lässt sich der Artenbestand früherer Zeiten genau nachvollziehen, lassen sich Entwicklungen verfolgen und es kann festgestellt werden, welche Tierarten im Lauf des Wandels auf der Strecke bleiben.

Auch für die Öffentlichkeit sind die Schausammlungen wichtig. Das CeNak informiert über das Thema Artenwandel in Vorträgen und öffnet Interessierten die Archive bei Veranstaltungen. So gelingt es, die Menschen für den beeindruckenden Reichtum der Natur zu begeistern.

In Zukunft dürfte der Einblick in diese Archive auf noch ganz andere Weise möglich werden. Denn es gibt Pläne, die gesammelten Objekte mit hochauflösenden Kameras abzuscanen und zu digitalisieren. Dann könnten Experten sie aus der Ferne studieren und interessierte Laien selbst zu Forschenden werden, ganz bequem vom Wohnzimmer aus.

Eisvogel-Bälge, präpariert und mit Etiketten-Information archiviert
Kingfisher chicks: prepared, labeled, and archived



Eine große Bedeutung haben die Sammlungen zudem für die universitäre Lehre. Studierende der Biologie können sich anhand der archivierten Tiere ein Bild vom Formenreichtum des Lebens machen und erlernen Tiere zu bestimmen. Angehende Geologen erhalten Einblick in die Vielfalt der Minerale und zukünftige Paläontologen werden im Umgang mit Fossilien geschult.

Regenwürmer und die Wanderung der Kontinente

Weltweite Bedeutung hat die Hamburger Sammlung der Regenwürmer und ihrer Verwandten (Oligochaeten), die man auch als Wenigborster bezeichnet. Die Sammlung hat ihr erster Kurator Wilhelm Michaelsen (1860–1937) begründet, der von 1887 bis zu seinem Tod – also noch als 77-Jähriger – am Zoologischen Museum in Hamburg arbeitete. Michaelsen reiste um die ganze Erde, um Regenwürmer aufzuspüren, sie nach Hamburg zu bringen und zu untersuchen.

Dabei stieß er auf erstaunliche Zusammenhänge. So fanden sich dieselben Regenwurm-gattungen auf ganz verschiedenen, weit voneinander entfernten Kontinenten – etwa an den Südspitzen Afrikas und Südamerikas. Wie konnten die Würmer an so entfernte, durch einen ganzen Ozean getrennte Orte gelangt sein? Die Erklärung lieferte Alfred Wegener im Jahr 1915 mit seiner Theorie von der Kontinentalverschiebung. Vor mehr als 100 Millionen Jahren hingen Südamerika und Afrika noch zusammen und drifteten dann auseinander – und mit ihnen die Würmer. So half der Hamburger Wurm-Forscher Michaelsen früh dabei, die anfangs hoch umstrittene Theorie Alfred Wegeners zu bestätigen.

Heute umfasst die Oligochaeten-Sammlung am CeNaK mehr als 4.200 Präparate. Darunter sind knapp 1.350 Typus-Exemplare, anhand derer also eine Art neu beschrieben wurde. Weltweit sind etwa 8.000 Arten von Oligochaeten bekannt. Das bedeutet: Immerhin für rund ein Sechstel aller Wenigborsterwürmer liegen die wichtigen Referenzstücke in der Hamburger Sammlung.



Prunkstücke der Regenwurmsammlung sind Riesenregenwürmer aus Rumänien und Ecuador

The rain worm collection features giant rain worms from Romania and Ecuador

Eine Frau auf Spinnenjagd im wilden Norden Australiens

Sich als Frau in die Welt hinaus, bis ins ferne Australien, zu wagen, war im 19. Jahrhundert etwas durchaus Ungewöhnliches. Dann aber auch noch eine Expedition in den damals gänzlich unerschlossenen Norden dieses Kontinents zu unternehmen und dort nach Spinnen zu jagen, nötigt einem bis heute höchsten Respekt ab. Und genau dies ist die Leistung der wage- mutigen Naturforscherin Amalie Dietrich. 1863 reiste die damals 43-Jährige im Auftrag des reichen Hamburger Kaufmanns Johan Cesar Godeffroy nach Brisbane und sammelte zehn Jahre lang Tiere, Pflanzen und ethnografische Objekte im Osten des australischen Kontinents. Kiste um Kiste mit Präparaten schickte sie nach Hamburg – darunter auch viele neue Spinnenarten.

So begründete Amalie Dietrich eine der ältesten und größten Sammlungen australischer Spinnen weltweit. Sie wurde zunächst im privaten Museum Godeffroy in den Kontorhäusern des Kaufmanns verwahrt, ging dann – nach der Insolvenz Godeffroys und Schließung seines Museums im Jahr 1885 – großteils an das Naturhistorische Museum Hamburg über und ist heute Teil des CeNak. Glanzstücke der Sammlung sind mehr als 250 Springspinnen- und 150 Wolfspinnen-Arten.

Bis heute ist dieses Archiv so bedeutend, dass australische Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler das CeNak aufsuchen, um an den Tieren zu forschen und ihre neu gefundenen Spinnen mit denen der Sammlung zu vergleichen. Denn viele Arten wurden anhand der von Amalie Dietrich zusammengetragenen Beständen erstmals beschrieben.



Australische Spinnen, von Amalie Dietrich im 19. Jahrhundert gesammelt
Australian spiders collected by Amalie Dietrich in the nineteenth century

Ein Archiv der Menschheitsgeschichte

Es gibt Dokumente der Erdgeschichte, die so selten und von so großem Wert sind, dass man sie in einem Tresorraum aufbewahren muss: Versteinerte Relikte von Vor- und Frühmenschen etwa – die fossilen Belege der menschlichen Evolution. Von fast genauso großem wissenschaftlichen Wert sind hochgenaue Replikat dieser Originale, denn auch sie ermöglichen die Erforschung mit modernsten Methoden.

Das CeNak hat unter der Leitung von Thomas Kaiser damit begonnen, systematisch solche Replikat zu archivieren, und so eine der größten Forschungssammlungen dieser Art aufzubauen. Der Hamburger Paläo-Anthropologe Günter Bräuer hat schon vor Jahren den Grundstein für das Replikat-Archiv am CeNak gelegt.

Durch die internationalen Forschungsprojekte der Abteilung Paläoanthropologie und dank der modernen Techniken des 3D-Druckes wächst diese Sammlung nun rasch an und entwickelt sich zu einer der bedeutendsten Forschungsressourcen in der deutschen Paläoanthropologie. Wird heute

eine spektakuläre Entdeckung zum Beispiel in einer Höhle in Südafrika gemacht, landet so schon nach wenigen Wochen eine exakte Kopie in den Forschungssammlungen des CeNak.

An diesen Replikaten von Schädeln, Knochen und Zähnen konnten mithilfe von Computersimulationen der Kaukräfte Berechnungen vorgenommen werden, etwa an Relikten der sogenannten Australopithecinen – in Afrika lebenden Vormenschen, die bereits aufrecht gingen, aber noch ein affenähnliches Gehirn hatten. Dabei kam heraus: Die Kräfte, die ein Knochen weiterleitet, bestimmen seine äußere Form. Wie andere Merkmale auch, ist die Form in den Genen kodiert.

So sind die CeNak-Sammlungen sowohl Archive von Naturobjekten als auch von Forschungsmaterialien. Mit ihrer Hilfe lassen sich dank der sich rasant entwickelnden Arbeitsmethoden immer neue Forschungsfelder der Naturkunde erschließen.



Die Sammlung von Schädeln menschlicher Urahnen wird mit modernsten Methoden untersucht
Researchers use cutting-edge methods to examine the collection of our human ancestors' skulls

Collections: Inside diversity's treasury

The insect, spider, crayfish, snail, fish, and other fauna collections alongside the mineral and geological-paleontological objects at the Hamburg Center of Natural History amount to over 10 million specimens. They are significant both in Germany and internationally, attracting researchers from all over the world. Many objects are "type specimens," meaning they are used to define a species. The collections have several purposes. They help researchers record animal diversity and determine familial relationships. They also help them document changing animal habitats and the sometimes alarming decrease in species diversity to which human beings and climate change have contributed.



AUSSTELLUNGEN

 ZOOLOGISCHES MUSEUM

 MINERALOGISCHES MUSEUM

 GEOLOGISCH-PALÄONTOLOGISCHES MUSEUM



UNTER SERVICE AB SEITE 102 FINDEN SIE ALLE WICHTIGEN INFORMATIONEN ZU DEN AUSSTELLUNGEN DES CENAK

Einblick in die Vielfalt der Natur

In den verschiedenen Ausstellungsräumen des Centrums für Naturkunde (CeNak) erhalten die Besucherinnen und Besucher einen faszinierenden Einblick in den Artenreichtum unseres Planeten, in Lebens- und Naturräume, sowie in die Geologie und Mineralienvielfalt der Erde.

Das neu gestaltete Foyer des Zoologischen Museums ist dem Thema „Anthropozän“ gewidmet, dem „Zeitalter des Menschen“. Der Mensch gestaltet die Erde um wie kein Lebewesen zuvor und bedroht ihre Vielfalt. Neben riesigen Walskeletten, einem Eisbären und einem einmaligen Narwal-Schädel mit zwei Stoßzähnen, werden Großtiere der afrikanischen Savanne, exotische Raubkatzen, Riesenschildkröten und Menschenaffen sowie die heimische Tierwelt gezeigt.

Im Geologisch-Paläontologischen Museum steht die Erdgeschichte im Vordergrund, im Mineralogischen Museum sind es die schönen unbelebten Seiten der Erde: Edelsteine, Minerale und Gesteine. Trotz der Fülle an Objekten – allein das Zoologische Museum zeigt Präparate von rund 1.300 Tieren – kann in den Ausstellungen derzeit nur ein Bruchteil der „Schätze“ öffentlich zur Schau gestellt werden. Der größte Teil der zehn Millionen naturkundlichen Objekte wird in den Sammlungen aufbewahrt. Dort dienen die Sammlungstücke als wichtiges Datenarchiv der aktuellen Forschung zur Evolution und zum Wandel der Biodiversität.



ANTHROPOZÄN – DAS ERDZEITALTER DES MENSCHEN

Wie der Mensch in die Natur eingreift und die Artenvielfalt gefährdet

Der Mensch greift heute mehr denn je in die Natur ein, rodet Wälder, wandelt Wiesen in Weideland um, zerstört Landschaften durch Abbau von Bodenschätzen und heizt das Klima an, indem er fossile Brennstoffe verfeuert. Er prägt die Erde inzwischen so sehr, dass darin der Beginn eines neuen Erdzeitalters gesehen wird – das Anthropozän (wörtlich: das Menschen-gemachte Neue). Diese Epoche der „Menschenzeit“ ist deshalb Thema der Ausstellung im neu gestalteten Foyer des Zoologischen Museums. Sie verdeutlicht, wie sehr der *Homo sapiens* inzwischen zu einem prägenden Faktor der Evolution geworden ist, der die Artenvielfalt bedroht.

Tatsächlich ist die Menschheit dabei, die Vielfalt der Arten zu gefährden, denn innerhalb von nur einer Generation hat sie einen Großteil der natürlichen Lebensräume zerstört: allen voran riesige Flächen des tropischen Regenwaldes, aber auch Ökosysteme in den Meeren und Seen an Land.

Mit ihren natürlichen Lebensräumen drohen weltweit immer mehr Arten zu verschwinden, darunter solche, von deren Existenz wir lange Zeit nicht einmal etwas geahnt haben und die bis heute nicht beschrieben sind.

Weshalb dieser Reichtum an Arten – egal ob Tiere, Pflanzen, Pilze, Einzeller oder Bakterien – so unermesslich wichtig für unseren Planeten ist, haben Generationen von Naturforschenden dokumentiert. Im 19. Jahrhundert waren es etwa Charles Darwin und Alfred Russel Wallace, die erstmals zu ergründen versuchten, wie die Evolution immer wieder neue Lebensformen und neue Arten hervorbringt. Bis heute gehört es zu den bedeutendsten Aufgaben der biologischen Wissenschaft, zu erklären, wie die Vielfalt und Vielgestaltigkeit – die Biodiversität – entsteht und weshalb ihr Verlust eine Katastrophe wäre. Diesen Fragen widmet sich auch die Forschung am Centrum für Naturkunde in Hamburg.

Die Anthropozän-Vitrine im neuen Foyer zeigt den massiven Einfluss des Menschen auf die Natur
The Anthropocene display in the new lobby showcases human impact on nature



Mit dem Begriff „Anthropozän“ will die Forschung darauf aufmerksam machen, wie weitreichend und oft unumkehrbar die Folgen unseres Tuns auf der Erde sind. Die Veränderung von Lebensräumen, die Verödung von Landschaften, der Verbrauch der Ressourcen und vor allem ein massiver Verlust von Tier- und Pflanzenarten sind inzwischen zu großen Herausforderungen für unseren Umgang mit der Natur geworden – und vielleicht sogar für unser Überleben.

Insight into natural diversity

Visitors to the various exhibition rooms at the Center of Natural History (CeNak) enjoy a fascinating view of our planet's species diversity, habitats and natural environments, and Earth's geology and mineral diversity. The newly designed lobby of the Zoological Museum is dedicated to the Anthropocene, or "human era", in which humankind has shaped Earth like no organism has before and also threatens the planet's diversity. Alongside enormous whale skeletons, a polar bear, and a one-of-a-kind two-horned narwhal skull, the exhibition displays large animals from the African savannah, feline predators, giant tortoises, primates, and indigenous fauna.

The Geological-Palaeontological Museum showcases Earth's history, while the Mineralogical Museum offers a view of Earth's inanimate side: precious stones, rocks, and minerals. Despite the wealth of objects — the Zoological Museum alone displays specimens of roughly 1.300 animals — only a fraction of CeNak's treasures can be shown to the public. Most of the 10 million natural history objects are kept in storage, where they serve as a data archive of current research on evolution and changing biodiversity.



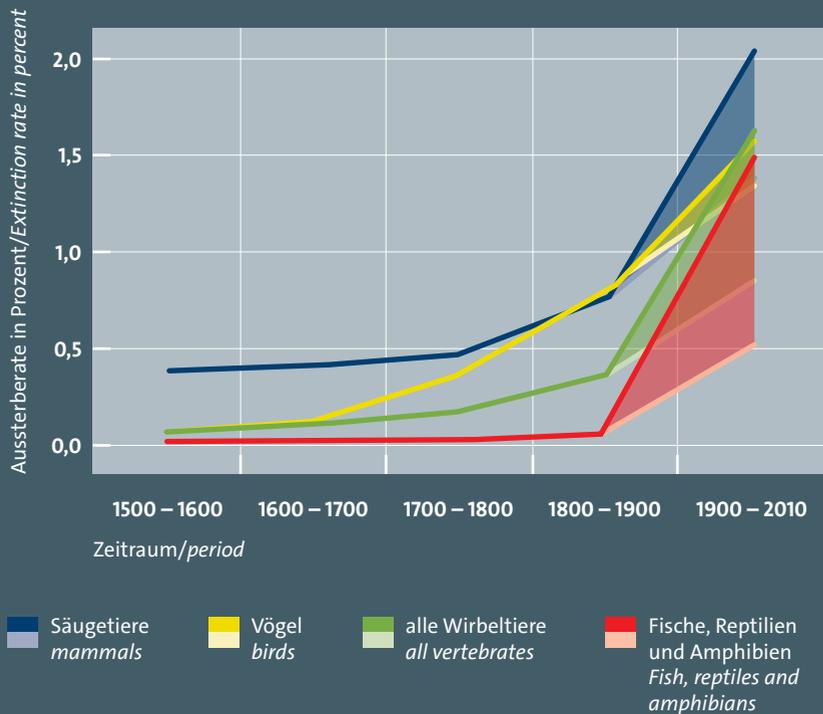
Wie viele Menschen kann die Erde verkraften?
Too many people for one planet?

Signaturen des Anthropozäns – bleibender Fingerabdruck unserer Zivilisation

Spätestens seit der Mensch in der Jungsteinzeit vor gut 10.000 Jahren sesshaft wurde und begann, Pflanzen auf Äckern anzubauen, Nutztiere zu halten und Häuser zu errichten, beeinflusst er die Natur spürbar. Auch die europäische Expansion nach der Entdeckung Amerikas durch Kolumbus im Jahr 1492, vor allem aber die Industrialisierung im 19. Jahrhundert sowie Globalisierung und Wirtschaftsaufschwung der vergangenen Jahrzehnte markieren den Weg ins Anthropozän. In den vergangenen Jahrzehnten – beschleunigt seit Mitte des 20. Jahrhunderts – eskaliert der Einfluss des Menschen.

Am 16. Juli 1945 zündeten die Amerikaner in Alamogordo im US-Bundesstaat New Mexico zum ersten Mal oberirdisch eine Kernwaffe und werfen kurz darauf Atombomben auf die japanischen Städte Hiroshima und Nagasaki. In den folgenden Jahrzehnten lassen die Atomkräfte mehr als 500 Kernwaffen bei – zum großen Teil oberirdischen – Tests detonieren. Dadurch steigt ab 1950 die Menge an radioaktiven Substanzen in der Atmosphäre, die sich als radioaktiver Fallout niederschlagen. Sie hinterlassen ein geo-

Seit Mitte des 20. Jahrhunderts hat durch den Einfluss des Menschen das Sterben der Arten rapide zugenommen
Since the mid-20th century, species extinction caused by humans has increased dramatically



Quelle/source: Waters et al., Science 2016

chemisches Signal, das auch in Jahrmillionen noch global feststellbar sein wird. Daneben verfeuert der Mensch massiv fossile Brennstoffe wie Kohle, Gas und Erdöl, die vermehrt Kohlendioxid freisetzen, und verändert so langfristig das Klima der Erde. Während der vergangenen Jahrhunderte ist die Konzentration des Treibhausgases Kohlenstoffdioxid CO₂ in der Atmosphäre um 25 bis 30 Prozent gestiegen.

Seit 1950 nimmt auch die Produktion von Aluminium, Beton und Plastik rapide zu – Stoffe, die für das Anthropozän charakteristisch sind. Denn diese menschengemachten Erzeugnisse sammeln sich in der Natur an. Beton und Zement versiegeln ganze Landschaften; im Ozean treiben riesige Wirbel aus Plastikmüll.

Und so hat im August 2016 die Internationale Kommission für Stratigraphie auf einem Geologie-Kongress in Kapstadt vorgeschlagen, die „Menschenzeit“ – das Anthropozän – als neuen Abschnitt der Erdgeschichte einzuführen. Dieses neue Zeitalter beginnt Mitte des 20. Jahrhunderts.

Das Sterberegister der Natur

Die Rote Liste für bedrohte Tier- und Pflanzenarten der Weltnaturschutzunion IUCN wird stetig länger. Im Jahr 2015 waren dort 77.340 Arten vermerkt, im Jahr 2016 bereits 85.604 Arten (zum Vergleich: 2009 waren es „nur“ 47.677). Ein Drittel dieser Arten ist akut vom Aussterben bedroht. Dabei werden in den Roten Listen überwiegend Wirbeltiere erfasst. Etwa ein Prozent von ihnen – beispielsweise 79 von 5.500 Säugerarten und 150 der 10.000 bekannten Vogelarten – wurde bereits ausgerottet. Doch die deutlich zahlreicheren Arten der vielen Wirbellosen wie Schmetterlinge, Spinnen und Schnecken sterben im Stillen. Weil sie überwiegend unerkannt von der Erde zu verschwinden drohen, sollen zukünftig Daten, wie sie etwa in den naturkundlichen Sammlungen des CeNak stecken, besser genutzt werden. Museumssammlungen machen nicht nur den Reichtum der Natur deutlich; sie können auch helfen, die gefährdeten Arten zu schützen.



Die intensive Landwirtschaft zerstört die Lebensräume vieler Arten
Intensive agriculture destroys many species' habitats

Die Handschrift des Menschen – Landwirtschaft, Städte und Straßen verdrängen Natur

Heute sind weite Teile der Erde – schätzungsweise die Hälfte bis zu drei Viertel der eisfreien Landoberfläche – nicht mehr im ursprünglichen Zustand; vor allem weil der Mensch Wälder rodet und Grasland in Felder umwandelt. Weltweit bilden unsere Städte aus Stein und Stahl, aus Beton und Glas, sowie unsere Straßen, Bahnstrecken und Kanäle zudem eine neue geologische Struktur, gleichsam einer „Post-Natur-Kulturlandschaft“. Der Trend wird schwer zu stoppen sein, denn die Weltbevölkerung ist 2018 bereits auf mehr als siebeneinhalb Milliarden Menschen angewachsen und wird bis Ende des Jahrhunderts sehr wahrscheinlich sogar die existenzbedrohliche Marke von elf Milliarden erreichen.

Umso eindringlicher muss der Appell der Wissenschaft sein: Mit der Zerstörung der Lebensräume und dem Verschwinden von Tieren und Pflanzen vernichten die Menschen ihre eigene Lebensgrundlage. Darauf aufmerksam zu machen, wird eine der wichtigsten Aufgaben der großen Naturkundemuseen sein – mit ihren Ausstellungen und anderen Aktivitäten in der Öffentlichkeit. Nur wenn die Menschen wissen, welch einem Schatz die Fülle der Arten gleicht, wie wichtig jedes einzelne Lebewesen auf diesem Planeten ist und wir sehr auf eine intakte Umwelt angewiesen sind, werden sie bereit sein, etwas gegen den Raubbau an der Natur zu tun.



Städte und Straßen haben weite Teile der ursprünglichen Natur verdrängt
Cities and streets have supplanted the natural world in many places

Welcome to the Anthropocene— the “era of humans”

Human beings have been interfering with nature at least since inventing fire or agriculture. Today, however, we have become a driving evolutionary force. Our agricultural, urban, and traffic systems shape Earth to an extent never seen before. We are destroying natural habitats all over the world in an accelerating pace, the use of fossil fuels is changing the climate, we are filling the atmosphere with radioactive substances, huge mounds of plastic waste litter the planet, and entire landscapes are buried beneath concrete. As a result, many animal and plant species are reduced in their range and numbers, more and more facing extinction or have already disappeared.

Homo sapiens has now altered Earth so much that humankind has left permanent visible traces in the planet’s geologic strata, or rock layers, and researchers speak of the dawn of a new era: the Anthropocene or the era of humans. The exhibition in the newly designed entrance area of the Zoological Museum is dedicated to this epoch and its effects. It shows to what extent human beings now influence evolution and the threats we pose to biological diversity.



EISBÄR „SMILLA“

Knuddeltier oder Opfer des Klimawandels?

Seinen wissenschaftlichen Namen *Ursus maritimus* hat der Eisbär seit 1774. Ihren Rufnamen bekam die Eisbär-Dame „Smilla“ dagegen erst unlängst – durch eine Besucher- Abstimmung anlässlich der Eröffnung des neuen Foyers im Zoologischen Museum im April 2017. Einst im russischen Teil der Arktis geboren, kam das kaum ein Jahr alte Weibchen 1968 in den Zoologischen Garten nach Berlin, wo es im Sommer 1996 starb. Im Zoologischen Museum ist es seit 2001 ausgestellt.

Jetzt im Foyer neu inszeniert, weist dieser Eisbär auf die menschengemachten Veränderungen der Umwelt hin. Der leuchtend rote Forscher-Overall, von dem ein Stück dem Tier wie der Rest einer Mahlzeit aus dem Maul hängt, offenbart aber auch, dass der Eisbär das gefährlichste Landraubtier und keineswegs ein Knuddeltier ist. Weil hungrige Eisbären heutzutage auch Forschungscamps angreifen könnten, müssen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler inzwischen ein Schießtraining absolvieren und gehen nur noch bewaffnet und in Gruppen auf Expedition. Vor allem Ringel- und Sattelrobben sind die natürliche Beute der Bären, denen sie auf geschlosse-

nen Packeisfeldern an deren Atemlöchern oder an Eisspalten auflauern. Im offenen Meer dagegen haben die weißen Riesen nur geringe Chancen, die flinken Robben zu fangen.

Kaum ein Tier wird in der Öffentlichkeit so sehr als ein Sinnbild für die dramatischen Folgen des Klimawandels wahrgenommen wie der Eisbär. Er ist das erste Opfer einer Veränderung, die seinen Lebensraum – die geschlossenen Eisflächen auf den Meeren der nördlichen Polarregion – schwinden lässt. Tatsächlich hat sich die Menge des arktischen Meereises besorgniserregend verringert, wie auch Forschende der Universität Hamburg nachwies. Da sich zudem der Zeitraum verkürzt, in dem das Meer von Packeis bedeckt ist, wird es für die Eisbären zunehmend schwieriger, im Winter genügend Beute zu finden und sich Fettreserven für den Sommer anzufressen. Immer häufiger suchen sie daher auch in menschlichen Siedlungen nach Futter – besonders Weibchen, die ihre Jungen versorgen müssen; Konflikte sind so vorprogrammiert.



Der Eisbär ist zum Sinnbild des Klimawandels geworden
The polar bear has become an emblem of climate change

“Smilla”, the polar bear — cuddly creature or victim of climate change?

The polar bear is both a victim and symbol of climate change because global warming is shrinking its natural habitat in the Arctic pack-ice at ever faster rates. “Smilla”, our female polar bear, is on view in the lobby of the Zoological Museum as a representative of her species.

Polar bears are by no means cuddly. Look closely at Smilla and you will understand why polar bears are Earth’s largest land-based predators. They can even be dangerous to humans, like the polar researchers who have become more frequent visitors to the Arctic. And yet these giant animals are still in greater danger than the humans who research them. Because Arctic ice is melting faster and faster every spring, one in three polar bears may disappear by 2050.

WALFANG – DIE GRÖßTE JAGD

Die Geschichte von „Finni“ – dem Hamburger Finnwal

Wer das neu eröffnete Foyer des Hamburger Zoologischen Museums betritt, dem fällt zur Linken der wuchtige Schädel eines zu Lebzeiten beinahe 20 Meter langen Bartenwals aus dem südlichen Polarmeer auf. „Finni“, wie dieser Finnwal jüngst getauft wurde, ist weltweit einmalig. Denn an seinen Skelettknochen entdeckten CeNak-Forscherinnen und -Forscher, dass das Tier einst mit einem großen Schiff kollidierte und dabei erhebliche Verletzungen und Knochenbrüche erlitt, die es jedoch überlebte. Jahre später wurde „Finni“ – wie viele seiner Art-genossen – durch deutsche Walfänger harpuniert. Nur einem Zufall ist es zu verdanken, dass ausgerechnet sein Skelett nach Hamburg gelangte, wo es in der über Jahrzehnte provisorisch untergebrachten Sammlung des Zoologischen Museums in Vergessenheit geriet. In der Foyer-Ausstellung wurde „Finni“ jetzt zu neuem Leben erweckt, werden seine Geschichte und die des Walfangs erzählt.

Kollision mit einem Schiff

Während der fünf Meter lange Schädel und die Schulterpartie „Finnis“ wie beim lebenden Tier arrangiert sind, werden die mehr als 160 übrigen Knochen dieses Wals – nicht zuletzt aus Platzgründen – aufgereiht in einem Lagerregal präsentiert. Sie weisen damit auf die unzureichende

Unterbringungssituation in dem derzeitigen Provisorium der Ausstellungs-räumlichkeiten des Zoologischen Museums hin – und sollen so zugleich für ein Hamburger *Evolutioneum* werben.

Wer die Knochen aufmerksam studiert, dem fallen rechtsseitig an den Rippenbögen und dem Schulterblatt sowie entlang der Rückenwirbel des Wals verheilte Knochenbrüche, Verletzungen und Deformationen auf. Im Rahmen der aktuellen Forschung zur Lebensgeschichte des Finnwals am Centrum für Naturkunde (CeNak) wurden „Finnis“ Knochen in einem modernen 3D-Verfahren einzeln gescannt und sein Skelett wurde virtuell wieder zusammengesetzt. Dadurch ließ sich rekonstruieren, was passiert sein könnte. Wahrscheinlich wurde der Wal zunächst an der rechten Schulter von dem Bug eines Schiffes getroffen, Schulterblatt und zwei Rippen brachen. Dadurch manövrierunfähig, glitt das gerammte Tier am Schiff entlang, dessen Schrauben dann noch drei Rückenwirbel verletzten.

Nach dem Ende des kommerziellen Walfangs gehören heute solche zunehmend auftretenden Kollisionen von Walen mit Schiffen, zu den größten Gefahren für die Meeressäuger.

Der Finnwal „Finni“ kollidierte zu Lebzeiten mit einem Schiff und brach sich mehrere Knochen
“Finni“ the fin whale broke several bones when it collided with a ship



Der Schädel des Finnwals wurde im Foyer des Zoologischen Museum ausgestellt, das Anfang der 1970er-Jahre an der Grindelallee gemeinsam mit dem Zoologischen Institut der Universität Hamburg ein neues Gebäude erhielt. Alle übrigen sogenannten postkranialen Knochen wurden in Sammlungsräumen im Keller des Museums eingelagert, nur wenige in der Schausammlung gezeigt. Mit ihnen geriet auch die ungewöhnliche Geschichte dieses Finnwals immer mehr in Vergessenheit.

Ganz bewusst werden die Walknochen wie in einem Lagerraum präsentiert
It was a conscious decision to present the whale bones in a storage-room setting

Schnell und noch kaum erforscht: der Finnwal
We know the fin whale is fast, but we don't know much else



Das vollständige Skelett des Finnwals besteht aus dem Schädel mit 22 Knochen sowie 59 Wirbeln, 28 Rippen-, 8 Schulter- und Armknochen, einem Brustbein und einer Anzahl weiterer kleinerer Knochen wie den Handwurzel- sowie Fingerknochen – insgesamt 168 Knochen.

„Finni“ und der Walfang auf der „Olympic Challenger“

Lange war Walöl ein wichtiger Rohstoff, etwa um Margarine herzustellen. In den 1930er-Jahren beteiligte sich deshalb auch Deutschland am Walfang. Die in Hamburg bei Blohm & Voß umgebaute „Jan Wellem“ war das erste Walfang-Fabriksschiff unter deutscher Flagge; mit Fleisch-, Speck- und Knochenkocher, einer Fleischmehlanlage, Kühlräumen und Tanks für Walöl.

Nach dem Zweiten Weltkrieg war es Deutschland durch das Potsdamer Abkommen untersagt, den Walfang wieder aufzunehmen. Dies machte sich der griechische Reeder Aristoteles Onassis zunutze. Auf der Howaldt-Werft in Kiel ließ er 1950 einen amerikanischen Tanker zum Walfangsschiff „Olympic Challenger“ umbauen. Im September 1951 brach es unter der Flagge Panamas mit 600 deutschen walfangerfahrenen Seeleuten zu einer Fangtour ins Südpolarmeer auf, die bis zum April 1952 dauern sollte. Zunächst erbeutete die Mannschaft rund 3.000 Pottwale vor Peru und Ecuador, fing anschließend vor den Galápagos-Inseln Haie und Schildkröten und in den antarktischen Gewässern schließlich etwa 1.500 Blau-, Finn- und Buckelwale. An Bord der „Olympic Challenger“ war auch der Hamburger Biologe Kurt Schubert. Er brachte zahlreiche der späteren Exponate von Walen für das Zoologische Museum in Hamburg mit; darunter auch das komplette Skelett eines ausgewachsenen Finnwals – eben jenes Tieres, das heute als „Finni“ zu bestaunen ist.

Die Walfang-Fahrten der „Olympic Challenger“ waren international umstritten, da sie sich nicht an die seit 1948 verbindlich geregelten Quotierungen der kurz zuvor gegründeten Internationalen Walfangkommission (IWC) hielten. Onassis wurde „eine neue Art der Seeräuberei“ vorgeworfen, obgleich auch andere Walfang-Nationen ihre Fangquoten regelmäßig überzogen. Vor allem Norwegen, das bis heute Walfang betreibt, intervenierte. Schließlich fand der deutsche Walfang seinen Schlusspunkt, als Onassis 1956 seine Fangflotte an eine japanische Fanggesellschaft verkaufte. Der Mord an den Giganten der Meere aber war insgesamt derart verheerend, dass der Mensch manche von ihnen an den Rand des Aussterbens brachte.

Die kommerzielle Waljagd – ein raues Geschäft
Commercial whale hunting – a rough business



Zur Biologie der Furchenwale

Finnwale (*Balaenoptera physalus*) sind mit Barten ausgestattete Furchenwale und nach den Blauwalen die größten Tiere der Welt. Erwachsene Männchen werden auf der Nordhalbkugel 18 bis 24 Meter, auf der Südhalbkugel sogar 20 bis 27 Meter lang. Finnwale sind sehr viel schlanker und leichter als ein gleich langer Blauwal und ernähren sich neben kleineren Fischen fast ausschließlich von Krill – kleinen garnelenartigen Krebstieren. Als schnelle Schwimmer mit einer küstenfernen Verbreitung waren sie schon immer schwieriger zu studieren als andere Walarten, wie etwa Buckelwale. Die genauen Wanderrouten und die Paarungsgebiete sind daher kaum erforscht. Bekannt ist, dass sich Finnwale in den wärmeren Monaten vermehrt in höheren Breiten aufhalten, in den kälteren Monaten Richtung niedrigere Breiten ziehen, jedoch selten bis in tropische Gewässer.

Vom Blauwal des Kapitän Kircheiß

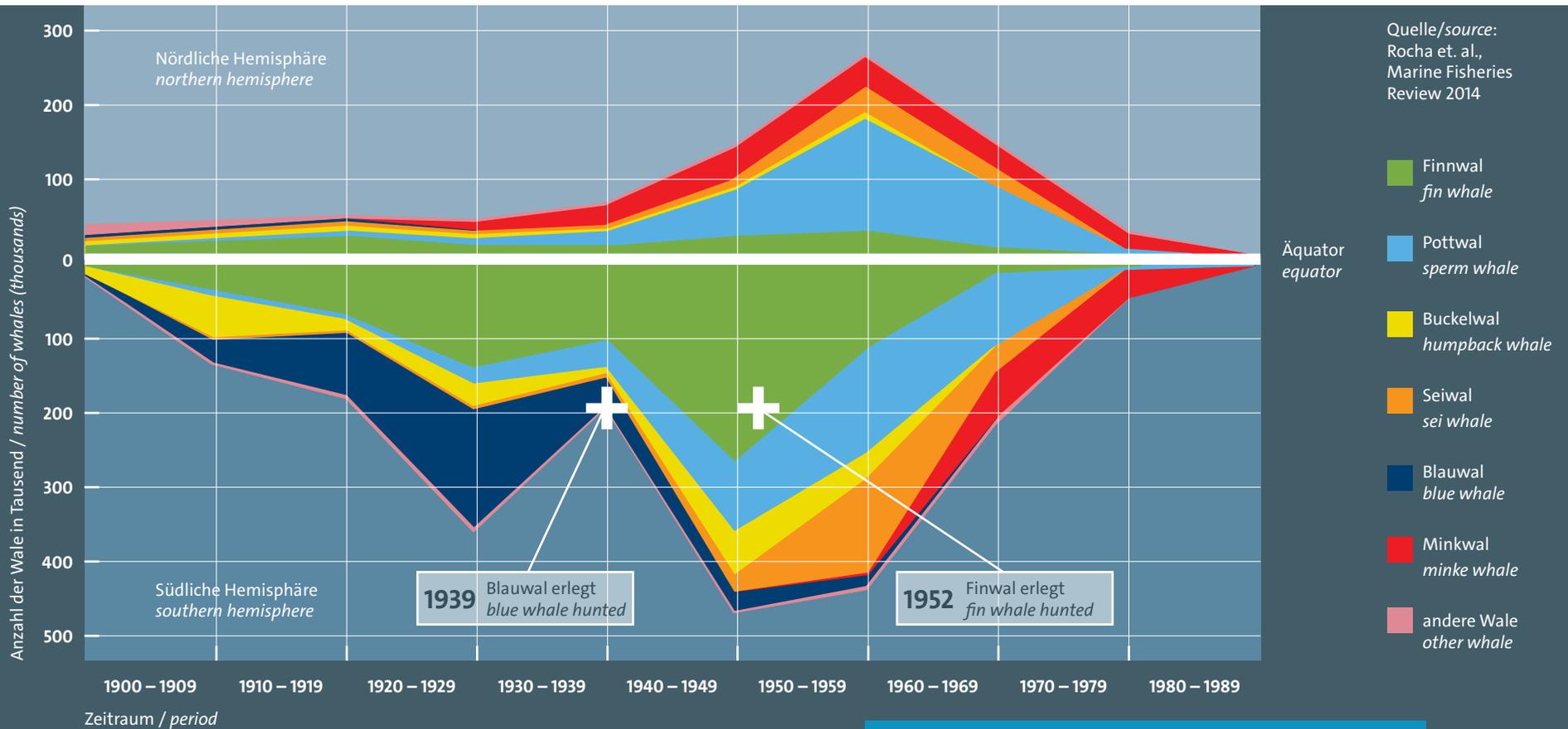
Noch gewaltiger als der Schädel von „Finni“ wirken die sieben Meter langen Kieferknochen eines weiblichen Blauwals. Sie erzählen von der Lebensgeschichte des Wals und zugleich der des Hamburger Kapitäns, Weltumseglers und Walfängers Carl Kircheiß (1887–1953), der sie einst mitbrachte als Trophäe vom südlichsten Punkt in der Antartika, den er je erreichte. Als Kommandeur des Walfangschiffs „Wikinger“ hatte Kircheiß Ende Februar 1939 auf 69° Süd und 2° West einen mehr als 27 Meter langen und geschätzt 125 Tonnen schweren Blauwal erbeutet.

Es sei der schwerste je von ihm gefangene Wal, notierte der Kapitän später in seinem Reisebericht „Wal hoo!“. 23 Zentimeter mächtig war die Speckschicht des Tieres und die Ausbeute an Walöl betrug eindrucksvolle 38.500 Kilogramm. Wie Kircheiß vermerkte, standen die Kieferknochen dieses Blauwals dann als Gartentor vor seinem Haus an der Elbchaussee. Als später Senator Biermann-Ratjen das Haus bewohnte, übergab er die Unterkieferknochen 1957 dem Altonaer Museum. Nach Auflösung der dortigen naturkundlichen Sammlung in den 1970er-Jahren kamen sie in das Zoologische Museum.

Sieben Meter misst der gewaltige Kieferknochen des Blauwals
The blue whale's massive seven-meter jaw



Um seine enorme Größe deutlich zu machen, ist der Umriss des Blauwals nun auf dem Fußboden nachgezeichnet. So wird räumlich erfahrbar, dass Blauwale die größten Lebewesen dieser Erde sind – mit einer Körperlänge von bis zu 33 Metern und einem Gewicht von mehr als 100 Tonnen; das bringen zum Vergleich 25 Elefanten oder 150 Kühe auf die Waage. Bereits bei der Geburt wiegt ein Blauwal-Baby 2,5 Tonnen, so viel wie ein Elefanten-Weibchen, und nimmt dank fetter Muttermilch danach täglich bis zu 100 Kilogramm zu.



Der Walfang brachte manche Arten an den Rand des Aussterbens
Whaling threatened several species with extinction

Blauwale leben in fast allen Meeren, sind aber sehr selten geworden. Allein im 20. Jahrhundert wurden durch den industriellen Walfang insgesamt 2,9 Millionen Wale getötet. Die meisten davon waren Finnwale und Pottwale; doch auch Blauwale, Seiwale, Buckelwale und Minkwale wurden zu Tausenden getötet. Zum Glück einigten sich die Nationen im Jahr 1986 darauf, die Jagd auf Großwale einzustellen; nur Japan und Norwegen wollen bis heute nicht darauf verzichten. Doch dank des ansonsten weltweiten Moratorium und der Einrichtung polarer Schutzgebiete besteht die Hoffnung, dass die gewaltigsten Tiere, die unsere Erde bewohnen, erhalten bleiben.

Ein „zweihörniger“ Narwal – die „Mona Lisa“ Hamburgs

Die Hamburger Narwal-Dame ist mit ihren 330 Jahren nicht nur alt, sondern dank ihrer beiden langen Stoßzähne weltweit genauso einmalig wie die Mona Lisa im Pariser Louvre. Zugleich erzählt sie von der bewegten Geschichte der naturwissenschaftlichen Sammlungen. Im August 1684 brachte Dirk Petersen, Kapitän auf dem Walfänger „De goude Leeuw“ („Der Guldene Löwe“) aus der Grönland-See bei Spitzbergen einen außergewöhnlichen Fang mit – den Schädel eines „Einhornfisches“, wie Narwale damals hießen. Ein Flugblatt verkündete, dass es sich aufgrund eines im Körper des Tieres entdeckten Embryos nachweislich um ein Weibchen handelt. Bei Narwalen haben üblicherweise nur die Männchen einen zum Einhorn umgebildeten Stoßzahn; *Monodon monoceros* lautet deshalb ihr wissenschaftlicher Name. Und so ist das Hamburger Stück in doppelter Hinsicht eine Sensation: Es ist der Schädel eines Weibchens, das Stoßzähne trägt, und davon sogar zwei.

Nach einer Odyssee durch verschiedene Privatsammlungen und die ersten Kaufmannsmuseen Hamburgs, die für diesen Schädel damals berühmt waren, wurde er 1847 für das Naturhistorische Museum erworben. Im Jahr 1891 siedelte er in das neu eröffnete Gebäude am Steintorwall über. Dort blieb er ein halbes Jahrhundert lang – bis Spreng- und Brandbomben den Bau in der Nacht zum 30. Juli 1943 zerstörten. Dank eines beherzten Präparators, der den Narwal-Schädel kurz zuvor im Keller eingemauert hatte, überstand die „Mona Lisa“ Hamburgs den Krieg. Heute wirbt ihr Schädel im Logo des CeNak für die Wiedererrichtung eines naturkundlichen Museums, das Hamburg als einziger Metropole Deutschlands seit dem Krieg fehlt.



Narwalschädel mit zwei Stoßzähnen
One of a kind: narwhal skull with two tusks



Historische Illustration des Narwalschädels
Historical illustration of a narwhal skull

Mit dem Hubschrauber auf „Wal-Suche“

Als sich das Forschungsschiff „Polarstern“ im Frühjahr 2018 auf Expedition in die Antarktika begibt, sind auch Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des CeNak dabei. Im Fokus der Wal-Forscherin Helena Herr stehen die großen Bartenwale, vor allem Finnwale, aber auch Blauwale sowie Buckel- und Zwergwale. Aus luftiger Höhe vom Hubschrauber aus beobachtet Helena Herr die Meeressäuger, begleitet von einem Forscher der Tierärztlichen Hochschule Hannover, ermittelt ihre Anzahl, ihr Verhalten und ihre Wanderungen.

Geleitet wird die Expedition von Bettina Meyer vom Alfred-Wegener-Institut, Helmholtzzentrum für Polar- und Meeresforschung, die sich von Bord der „Polarstern“ aus mit der Nahrung der Wale befasst: dem Krill. Denn darüber, wie sich ihre Schwärme verteilen und wie viele es sind, ist zu wenig bekannt.

Das Ziel des Forschungsprojektes von Helena Herr ist es, mehr über die Beziehung der Wale und ihrer Beute herauszufinden. Und das ist dringend notwendig, denn nachdem der Mensch viele der Meeresriesen durch rücksichtslose Jagd bis an den Rand des Aussterbens gebracht hat, droht nun neue Gefahr: Der Klimawandel greift auch in die Ökosysteme der Antarktika ein. Und niemand weiß bisher, wie sich das auf die Wale auswirkt.

Forscherin Helena Herr beobachtet das Verhalten von Walen
Researcher Helena Herr observes whale behavior



Finnwale in der Antarktika
Fin whales in the Antarctic

Whales—the great hunt

The newly designed lobby of the Zoological museum highlights whales and the devastation that hunting has wreaked upon these marine mammals. The skeleton of Finni, a fin whale almost 20 meters long, tells a gripping story: how the animal once collided with a ship and, despite multiple fractures, managed to survive—only to be harpooned in the early 1950s by the German crew of a whaling expedition.

The lower jaw of a 27-meter-long blue whale killed by whalers in the Antarctic is also on display, as is the floor outline of the entire animal, revealing its leviathan dimensions. And then there is the “Mona Lisa” of Hamburg’s natural history objects, a narwhale—also known as the “unicorn of the sea.”

Only the males of the species have one protruding tusk, which can reach a length of several meters.



„BIG FIVE“ ODER DAS ENDE DER SAFARI

Von der Großwildjagd zur Wilderei

Als „Big Five“ – die großen Fünf – haben Großwildjäger früher jene ikonenhaften Säugetiere Afrikas bezeichnet, die besonders schwierig zu erlegen und die zudem für die Jäger gefährlich waren: Neben Elefant und Nashorn sind dies Löwe, Leopard und Büffel. Sie wurden im Zoologischen Museum als „Trophäenschau“ inszeniert und zeigen eine weitere Facette des Menschen im Umgang mit der Natur.

Erzählungen, Romane oder Filme à la „Jenseits von Afrika“ haben die Safaris lange als abenteuerliche Jagdreisen verklärt. Doch der unkontrollierte Abschuss ließ die Bestände der Nashörner und Elefanten in Afrika und Asien erheblich schrumpfen. Dann brachte die stetige asiatische Nachfrage nach Elfenbein und Horn, verbunden mit Wilderei und illegalem Handel

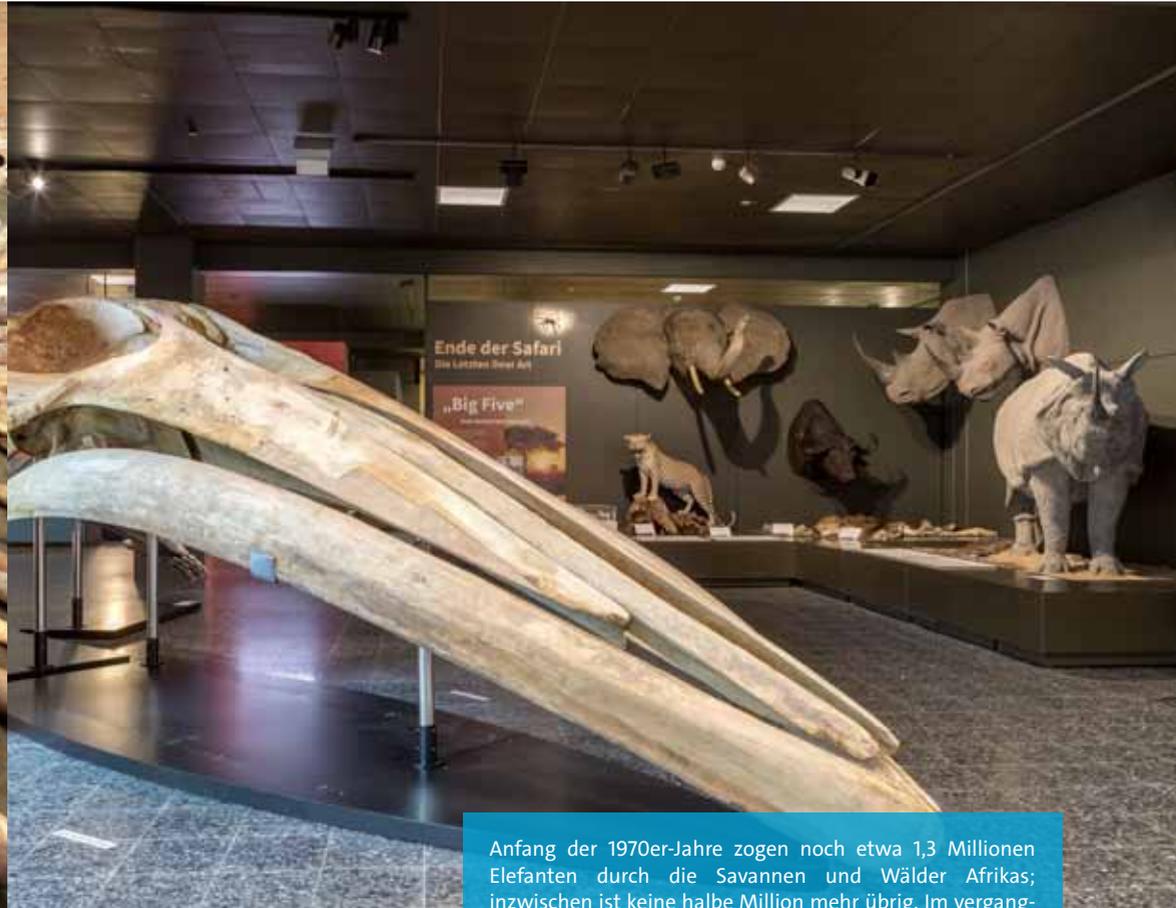
durch internationale Netzwerke, die „Big Five“ und andere Großtiere Afrikas an den Rand der Ausrottung. Hinzu kam, dass ihre Verbreitungsgebiete drastisch schrumpften, weil die stetig weiter wachsende Bevölkerung Lebensräume zerstörte und immer mehr Weide- und Ackerflächen beanspruchte. Auch kriegerische Konflikte dezimierten die Tiere.

Hoffnung für die „Big Five“ gibt es vielleicht durch den Tourismus in einigen Nationalparks. Die moderne Foto-Safari-Industrie mit Lodges und Führern kann auch den Einheimischen Arbeit und Einkommen sichern. Und macht so die lebendigen Tiere zu einer wertvollen Ressource für die Wirtschaft der Länder.

Die „Big Five“ als Trophäenschau inszeniert
The „Big Five“ as a trophy display



Elfenbein – Todesurteil für zahllose Elefanten
Ivory – a death sentence for elephants



Anfang der 1970er-Jahre zogen noch etwa 1,3 Millionen Elefanten durch die Savannen und Wälder Afrikas; inzwischen ist keine halbe Million mehr übrig. Im vergangenen Jahrzehnt sind vermutlich weit mehr als 100.000 der Dickhäuter wegen ihrer Stoßzähne getötet worden – obwohl der Handel mit Elfenbein seit 1989 verboten ist. Jährlich sterben durch Wilderei derzeit mehr als 20.000 Tiere. Die Folge: In einigen Nationalparks könnten bereits in wenigen Jahren keine Elefanten mehr zu sehen sein. Auch Asien ist betroffen: Lebten dort um 1900 noch schätzungsweise 100.000 der grauen Riesen, sind es inzwischen weniger als die Hälfte.



Noch gefährdeter als die Elefanten der Savannen sind die Verwandten aus den Wäldern

Forest elephants are even more endangered than their relatives in the Savanna

Bedrohter Waldbewohner – Der „rundohrige“ Elefant

Waldelefanten, die heute als eigenständige Art (*Loxodonta cyclotis*) gelten, sind noch stärker gefährdet als ihre Verwandten in den Savannen. Einst lebten sie weit verbreitet in den Regenwäldern West- und Zentralafrikas. Heute finden sich nur noch Restbestände in Schutzgebieten im Dreiländereck Kamerun, Gabun und der Republik Kongo. Doch selbst dort schrumpfen sie vor allem durch fortgesetzte Wilderei internationaler Kartelle. Im Minkébé-Nationalpark in Gabun etwa ist die Zahl der Elefanten nach jüngsten Studien in vergangenen Jahrzehnt um 80 Prozent gesunken, von etwa 36.000 auf rund 7.000 Tiere. Da die Bestände auch anderswo dramatisch zurückgehen und längst mehr Waldelefanten getötet als geboren werden, ist die Art akut vom Aussterben bedroht.

Mit knapp 2,40 Schulterhöhe und drei Tonnen Gewicht ist der Waldelefant deutlich kleiner als seine Verwandten in den ost- und südafrikanischen Savannen, aber immer noch eines der größten Landwirbeltiere der Erde. Auffällig ist die deutlich rundere Form seiner Ohren, von der sich auch sein wissenschaftlicher Name *cyclotis*, also „rundohrig“, ableitet.

Rhinozerosse: Nashörner als Überlebenskünstler

Nashörner (*Rhinocerotidae*) gehören ebenso wie Elefanten zu den großen Pflanzenfressern (Megaherbivoren) – einer früher sehr artenreichen und vielfältigen Tiergruppe. Einst waren Nashörner sogar in Europa heimisch, etwa das Wollnashorn während der letzten Kaltzeit vor 110.000 bis 10.000 Jahren. Heute gibt es in vier Gattungen noch fünf Arten. Von diesen kommen zwei in Afrika und drei in Asien vor. Das Indische Panzernashorn und das eng verwandte Java-Nashorn sind die „Einhörner“ unter den Rhinocerosen; sie besitzen nur ein Horn am Vorderschädel. Die drei anderen Arten haben zusätzlich zum verlängerten Horn vorn auf dem Nasenbein noch ein zweites dahinter. Die Verbreitungsgebiete ebenso wie die Bestände aller Rhinozerosse sind inzwischen drastisch geschrumpft.

Seit 1977 sind Nashörner unter Schutz gestellt und der Handel mit Nashorn-Produkten ist weltweit verboten. Doch trotz aller Aufklärungsversuche gilt das Horn der Tiere, zu Pulver zermahlen, in Asien weiterhin als begehrtes Arzneimittel und Aphrodisiakum. Vor allem bei einer wohlhabenden Mittelschicht ist es zum Statussymbol und zur Wertanlage geworden. Der illegale Handel mit Nashorn ist noch einträglicher als der mit Rauschgift. Dabei gibt es keinerlei wissenschaftlichen Beleg für die medizinische Wirksamkeit. Es ist auch nicht zu erwarten, dass er jemals erbracht wird, denn beim Horn handelt es sich um nichts anderes als zusammengewachsene Keratin-Fasern. Es ist derselbe Stoff, aus dem auch unsere Haare und Fingernägel aufgebaut sind.

Alle Nashörner gelten als akut gefährdet
All rhinos are in imminent danger of extinction



Safari's end: the demise of the "Big Five"

Elephants, rhinos, lions, leopards, and buffalo are Africa's magical "Big Five" that big-game hunters once hunted on safaris. This is why we have staged the display in the Zoological Museum as a trophy collection.

These species now face imminent extinction, and not only because hunters have decimated them. More than anything else, humans continue to destroy their habitats and poachers continue to stalk them.

Elephant ivory commands high prices on the black market, and throughout Asia ground rhinoceros horn, sold at exorbitant prices, is cherished as a drug and aphrodisiac. As a result, some species, such as the rare forest elephant or the Javan rhinoceros, have been reduced to just a small number of animals fighting to survive.



NASHORN „NEPALI“ UND DIE GESCHICHTE VOM „TIGERSCHIET“

Eine Hagenbecker Legende

Das Panzernashorn „Nepali“ kam im Kaziranga Reservat im indischen Assam zur Welt. Dort wurde es noch als Kalb in einer Erdgrube gefangen und über die Bergpässe Nepals transportiert. Der Zoodirektor Carl Lorenz Hagenbeck erwarb es 1930 vom Maharadscha von Nepal und brachte es nach Hamburg.

„Nepali“ war mehr als ein Jahrzehnt lang das einzige Nashorn in Deutschland und wahrscheinlich in ganz Europa; eine zoologische Sehenswürdigkeit, die Hamburg sogar einen Stern im seinerzeit berühmten Baedeker-Reiseführer einbrachte. Zuchtversuche mit dem Weibchen blieben leider erfolglos.

Viel hat nicht gefehlt, und „Nepali“ stünde heute vielleicht in einem Londoner Museum: Nach dem Zweiten Weltkrieg sollte Hagenbecks Tierpark auf Anordnung britischer Verwaltungsoffiziere fast seinen ganzen wertvollen Tierbestand nach London abgeben – darunter neben einem seltenen Wildpferd auch das berühmte Panzernashorn „Nepali“. Angeblich, um es „vor dem Verhungern“ zu schützen. Doch Hagenbecks Mitarbeiter waren durchaus in der Lage, das Nashorn mit Laub, Heu und Rüben selbst durchzufüttern. Das

war ihnen sogar während der Kriegsjahre gelungen. Sie protestierten deshalb gegen den Zwangstransport.

Weil das nicht half, schoben sie immer neue Schwierigkeiten vor, um im Jahr 1947 das Verladen zu verhindern. Erst fehlte vermeintlich Holz für die Frachtkiste, dann mangelte es an eisernen Beschlägen und Nägeln. Nun wurde die Angelegenheit zur Prestigefrage für die Engländer, die schließlich die Kisten unter ihrer Aufsicht von einer Speditionsfirma anfertigen ließen.

Dass „Nepali“ dann doch nicht verladen wurde, ist Jan Schild, damals Wärter in Hagenbecks Elefantenhaus, zu verdanken. „Nepali“ wollte einfach nicht in die Kiste, konnte weder mit Lockfutter noch mit Gewalt bewegt werden. Als die bestellten Lastwagen und das Schiff nicht mehr länger warten konnten, ging der Transport ohne das Panzernashorn ab. Später hat Jan Schild verraten, warum „Nepali“ nicht in die Kiste zu bringen war: „Ick heff'n beeten Tigerschiet an de Kist schmeert un wedder afwisch.“ Der an das Holz geschmierte Tigerkot wirkte auf das Nashorn offenbar höchst abschreckend.

Jean Baptiste Oudrys Nashorndame „Clara“ (oben) und Dürers Panzernashorn (unten)

“Clara”, Jean Baptiste Oudry’s female rhinoceros (above)
and Dürer’s great one-horned rhinoceros (below)



Berühmte Nashörner in Europa

Seit unter römischen Kaisern wie Augustus oder Titus die ersten Rhinocerose im Kolosseum gezeigt wurden, sind immer wieder Nashörner nach Europa gebracht worden. Das wohl berühmteste war ein indisches Panzernashorn, das 1515 in Lissabon eintraf und den Tiermaler Albrecht Dürer zu einem Holzschnitt inspirierte. Er zeichnete es mit einem zweiten spiraligen Horn an der Schulter, das seitdem als „Dürer’sches Hörnlein“ durch die Kunstgeschichte geistert. Ein anderes berühmtes Panzernashorn war die Rhinoceros-Dame „Clara“. Das von Menschenhand aufgezogene Jungtier wurde 1741 von einem geschäftstüchtigen Holländer in Assam gekauft und tourte als zoologische Sensation fast zwei Jahrzehnte durch Europa.

Nashorn „Nepali“ im Zoologischen Museum
“Nepali” the rhinoceros at the Zoological Museum



“Nepali” and a tale of tiger poop

Rhinos have always been a rare sight to behold in Europe’s zoos. The great one-horned rhinoceros named “Nepali” was captured as a calf in Assam, India. In 1930 the Hamburg zoo director Car Lorenz Hagenbeck purchased “Nepali”, who became the only rhino in Germany for decades. After the Second World War, the British wanted to bring “Nepali” to London, but an employee of the Hagenbeck zoo successfully foiled the plan: he secretly smeared the transport container with tiger poop and “Nepali” refused to get in. Thus, “Nepali” remained in Hamburg until his death in 1955.

The public has been able to view his preserved remains in the Zoological Museum since 1984.



ALS FRAU AUF EXPEDITION IN AFRIKA

Henriette Oboussier erforschte die Evolution der Antilopen

Die Hamburger Säugetier-Forscherin Henriette Oboussier (1914–1985) war in mehrfacher Hinsicht eine ungewöhnliche Frau. In einer Zeit, als Frauen im Wissenschaftsbetrieb der Universität noch selten waren, hatte sie nicht nur einen Professorintitel inne; sie wagte sich in den 1960er- und 1970er-Jahren auf zahlreichen mehrmonatigen Expeditionen nach Afrika, um dort Antilopen zu erforschen.

Sie erhielt dort zwar eine Forschungslizenz, aber als Frau keinen Jagdschein. So überließ sie das unumgängliche Töten der Antilopen erfahrenen Jägern. Noch an Ort und Stelle präparierte Henriette Oboussier dann die Felle und vor allem die kompletten Skelette der erlegten Tiere, um sie für den Transport nach Hamburg und die weitere wissenschaftliche Bearbeitung vorzubereiten.

Als Zoologin interessierte sie sich vor allem für die unterschiedlichen Gehirne dieser Großsäuger, die sie noch im Feld aus dem Schädel herauspräparierte und konservierte, damit sie nicht verdarben. Die dazu nötigen Schnitte kann man an den meisten Exponaten noch deutlich erkennen. Aus dem anatomischen Vergleich der Gehirne zog Henriette Oboussier Schlüsse über die Evolution der Antilopen.

Dem Zoologischen Museum verhalf sie nebenbei zu einer einmaligen und unersetzlichen Sammlung dieser Tiere, die seit den 1980er-Jahren in der „Hörnerwand“ in der Ausstellung präsentiert werden.

„Hörnerwand“ im Zoologischen Museum – das Vermächtnis Henriette Oboussiers
The “horn wall” in the Zoological Museum – Henriette Oboussier’s legacy



Die Hamburger Professorin bei der Arbeit im Expeditions-camp
The Hamburg professor on an expedition

A woman in Africa

At a time when women at universities were few and far between, the fearless Henriette Oboussier, a Hamburg professor of zoology, ventured to Africa 12 times to do research on antelopes, ultimately putting together a unique antelope collection for the Zoological Museum.



„ANTJE“ UND DIE KUNST DER PRÄPARATION

Das berühmteste Walross Deutschlands

Kaum ein Tier in Deutschland dürfte berühmter sein als die Walrossdame „Antje“. Geboren im Nordpolarmeer vor Russland, war sie im Jahr 1976 als sechs Monate altes, 62 Kilogramm schweres Baby nach Hamburg gelangt. Mit ihrem Showtalent – sie blies auf der Mundharmonika und drückte Wasser im Tierpark Hagenbeck klatschend aus dem Becken – wurde „Antje“ nicht nur schnell zum Liebling, sondern ab 1978 zum Fernsehstar des NDR; sie zierte sogar das Logo des Senders.

23 Jahre lang blieb „Antje“ Maskottchen des NDR, bevor sie 2001 „in Rente“ ging. Nach ihrem Tod zwei Jahre später übernahm der Präparator des

Zoologischen Museums, Klaus Zwonarz, die Aufgabe, das zuletzt 750 Kilogramm schwere Walross zu konservieren. Die Präparation dauerte 13 Monate – inklusive Hautstraffung, Fellfärbung und neuer, künstlicher Barthaare.

Fast 15 Jahre lang war „Antje“ ein Highlight im Zoologischen Museum, dann wurde es Zeit, das Präparat aufzufrischen. Nun ist die Walrossdame wieder an prominenter Stelle im Museum zu bewundern – frisch herausgeputzt und neu inszeniert als Vertreterin ihrer Art und in deren Beziehung zum Menschen.

Frisch herausgeputzt: Präparat des Walrosses
And for posterity: "Antje" as a mounted specimen



„Antje“ zu Lebzeiten in Hagenbecks Tierpark
"Antje" as she lived and breathed at Hagenbecks Tierpark



"Antje" and the art of preservation

"Antje" the walrus, former mascot of the NDR public broadcasting system, once wowed the crowds at Tierpark Hagenbeck, Hamburg's zoo. When she died in 2003, taxidermist Klaus Zwonarz elaborately preserved her remains for display in the Zoological Museum. Following restoration, "Antje" can once again regale the public in a new exhibit — as an example of her species and in relation to human beings.



DER NATUR AUF DER SPUR

Riesenschildkröten – Zeugen wichtiger Episoden der Naturgeschichte

Riesenschildkröten auf ozeanischen Inseln wie Aldabra und Galápagos erzählen von wichtigen Episoden der Naturgeschichte, zum Beispiel warum die größten Tiere oft auf den kleinsten Inseln leben. Über die Frage, wie etwa die Riesenschildkröten des Aldabra-Atolls im Indischen Ozean oder des Galápagos-Archipels im Pazifik auf diese abgelegenen Inseln gelangten, machte sich schon der britische Naturforscher Charles Darwin Gedanken.

Lange wurde vermutet, dass Freibeuter oder Walfänger die Tiere zwischen den Inseln verschleppt haben könnten. Denn die Riesenschildkröten dienten als lebender Proviant, da sie auf den Segelschiffen bis zu sechs Monate ohne Wasser und Nahrung überstanden. Tatsächlich können Landschildkröten aber genau aus diesem Grund auch selbst weite Strecken über die Ozeane treibend zurücklegen. So sind die Tiere wohl auf natürliche Weise zufällig mit Meeresströmungen verdriftet und ohne Zutun des Menschen mithilfe von Treibholz – schon vor langer Zeit auf die Inseln gelangt.

Nachdem die abgelegenen Galápagos-Inseln entdeckt worden waren, dienten sie lange als Versteck für Freibeuter und Stützpunkt für Walfänger. Die Seefahrer erkannten in der nur dort vorkommenden Riesenschildkröte

Chelonoides nigra schnell eine Quelle für wohlschmeckenden und bequemen Proviant. Sie ließen die Tiere, auf den Rücken gedreht, über Wochen und Monate im Laderaum der Schiffe liegen. Allein in den vergangenen beiden Jahrhunderten wurden so schätzungsweise 100.000 bis 200.000 Tiere getötet. Der heutige Bestand wird auf nur noch 12.000 bis 15.000 Tiere geschätzt.

„SIE SIND GAR SONDERLICH GROß UND FETT UND SO KÖSTLICH, DAß KEIN JUNG HUHN BESSER SCHMECKEN KANN.“

William Dampier (1697), „Neue Reise um die Welt“

Wie damals auf vielen Segelschiffen üblich, wurden auch bei Darwins Weltreise mit der „Beagle“ im September 1835 auf Galápagos solche Riesenschildkröten mit an Bord genommen. Insgesamt landeten 48 dieser „lebenden Konserven“ erst im Laderaum des Schiffes und später im Kochtopf. Nur ein einziger Panzer dieser Tiere ist heute nachweislich von Darwins „Beagle“-Reise noch in einem Museum erhalten. Offenbar haben die Seeleute auch bei dieser Forschungsexpedition die Speisereste ihrer Schildkröten-Mahlzeiten während der Überquerung des Pazifiks achtlos über Bord geworfen.

Auf Grande Terre, der Hauptinsel des Aldabra-Atolls im Indischen Ozean, leben heute etwa 100.000 Riesenschildkröten. Die Ahnen dieser *Aldabrachelys gigantea* erreichten bereits vor rund 30 Millionen Jahren von Madagaskar aus die Seychellen und von dort aus das Atoll. Die Tiere bevorzugen die mit niedriger Vegetation bestandenen offenen Gras- und Buschland-Gebiete entlang der Küste. Das Abweiden durch die Schildkröten hat eine Vegetation aus verzweigten Gräsern, Seggen und Kräutern – den sogenannten „tortoise turf“ – hervorgebracht, die deren Hauptnahrungsquelle ist.

Eine Aldabra im Zoologischen Museum
An Aldabra in the Zoological Museum



Bei den Riesenschildkröten kapitulierte Charles Darwins intellektueller Instinkt vor dem kulinarischen Genuss. Denn bereits bei ihnen hätte er ein Grundprinzip der Evolution – das der geografischen Variation – entdecken können; Darwin fand es dann erst später durch andere anschauliche Beispiele.

Anfangs mochte er den Berichten über die von Insel zu Insel abweichenden Formen der Rückenpanzer einfach keinen Glauben schenken. In seiner Autobiografie schreibt er, dass ihn erstaunt habe „*wie typisch südamerikanisch die Tierwelt fast aller Galápagosinseln ist und wie insbesondere die Tierarten auf jeder Insel der Gruppe sich doch leicht voneinander unterscheiden*“.

Weil damals niemand damit rechnete, dass es verschiedene Formen unabhängig voneinander auf diese Inseln geschafft haben, entging auch Darwin auf Galápagos der faszinierende Reichtum an Unterarten und Arten gerade dieses Archipels. Heute wissen wir, dass auf den einzelnen Inseln tatsächlich verschiedene Unterarten vorkommen; von den beschriebenen 15 gelten fünf bereits als ausgestorben.



Galápagos-Schildkröte der Wildbahn
Galápagos tortoise in the wild

Bald nur noch im Museum zu sehen? Tigern droht die Ausrottung
Will they soon be ancient history? Tigers face extinction



Während wilde Katzenarten wie Tiger, Nebelparder und Jaguar sämtlich in ihrem Bestand bedroht sind und einige sogar aussterben könnten, hat eine aus Vorderasien stammende Katze die Herzen des Menschen erobert und herrscht heute über Hinterhöfe und Wohnzimmer. Weltweit gibt es viele hundert Millionen „Stubentiger“. Allein in Deutschland leben ungefähr dreizehn Millionen von ihnen als Haustier; dazu kommen noch einmal geschätzt zwei Millionen verwilderte Tiere. Weil sie das Jagen nicht lassen, sind die vom Menschen verhätschelten Hauskatzen zu einer Gefahr nicht nur für die letzten Vögel in unseren Gärten, sondern für ganze Ökosysteme geworden.

Tiger – Wie der Jäger zum Gejagten wird

Die mächtige, fast vier Meter lange majestätische Raubkatze war einst der König des Dschungels; sie war als Menschenfresser gefürchtet und wurde zugleich als göttliches Wesen verehrt. Noch immer gelten Tiger als Inbegriff von Kraft, Stärke und Wildheit, strotzend vor Energie; sie stehen auch für Schönheit und Grazie.

Früher war *Panthera tigris* über weite Teile des asiatischen Kontinents, vom Kaukasus bis zum Amur und auf den indonesischen Sunda-Inseln verbreitet; angepasst an tropischen Regenwald und Mangroven ebenso wie an die sibirische Taiga. Um 1900 dürften schätzungsweise noch 100.000 Tiger in ganz Asien gelebt haben. Doch Trophäenjagd und die Wilderei organisierter Banden, die mit Gewehren und Geländewagen bestens ausgerüstet sind, vor allem aber der rapide Verlust an Lebensraum, ließen die Bestände um mehr als 95 Prozent einbrechen.

Zwar gibt es den Asiatischen Tiger noch, doch sein riesiges Verbreitungsgebiet in Asien ist auf kleinste Reste geschrumpft, auf ganze sieben Prozent des einstigen Vorkommens. Zudem sind bereits vier der acht Unterarten ausgestorben – der Kaspische, der Südchinesische, der Java- und der Bali-Tiger – und die anderen sind in unmittelbarer Gefahr, ihnen zu folgen. In einigen Regionen wie der indonesischen Insel Sumatra oder in der Amur-Region im äußersten Osten Russlands leben weniger als 400 Tiere; nicht besser steht es um die rund 250 Malaiischen Tiger. Die steigende Wirtschafts-

Nebelparder
Clouded leopard



Amurleopard
Amur leopard

Grizzlybär (links) und Kodiakbär
Grizzly (left) and Kodiak bear

kraft in Asien könnte dem Tier jetzt den Todesstoß versetzen. Denn der Wunderglaube traditioneller chinesischer Medizin und die Wilderer sind nicht zu stoppen. Nach aktuellen Hochrechnungen sind kaum mehr als 3.800 Tiger in freier Wildbahn übriggeblieben. Etwa die Hälfte von ihnen – nach jüngsten Zählungen etwa 1.700 Tiere – lebt in Indien. Längst existieren fünf bis sieben Mal mehr Tiger in Zoo und Zirkus als in der Natur, wo ihre Tage als größte wildlebende Raubkatze der Erde gezählt sein könnten.

Bärenstark – weshalb Bären im Norden größer sind

Bären zählen aufgrund ihrer Größe und Kraft zu den eindrucksvollsten Tieren der Welt. Der bei uns früher heimische Europäische Braunbär ist ein kleiner Verwandter der großen Kodiak- und Grizzlybären, die im nördlichen Nordamerika leben. Sie illustrieren eine tiergeografische Beziehung, die sogenannte „Bergmannsche Regel“. Nach ihr sind Vertreter nah verwandter Säugetierarten in kälteren Regionen allgemein größer als die in wärmeren. Die Erklärung: Ein großer Körper verliert relativ gesehen weniger Wärme als ein kleiner und kann daher dem harten Winter im Norden besser trotzen.

Die beiden nordamerikanischen Bären des CeNak stammen aus Hagenbecks Tierpark, wo sie bis in die 1980er-Jahre in der berühmten Bärenanlage am alten Eingang lebten. Die Dermoplastik des Braunbären wurde vom Altonaer Museum übernommen.

Wer den Stör stört

Mit den Stören ist nicht nur eine Art, sondern eine ganze Ordnung urzeitlicher Knochenfische stark gefährdet. Im 17. Jahrhundert wurden manchmal bis zu fünf Meter große Störe in der Tide-Elbe gefangen. Noch in der Mitte des 19. Jahrhunderts waren Störe von bis zu drei Meter Körperlänge häufig. Doch bereits 1910 waren mehr als 80 Prozent aller in der Tide-Elbe gefangenen Störe kleiner als 1,5 Meter. Heute gilt der Europäische Stör in der Elbe als ausgestorben, der im 19. Jahrhundert bei Blankenese und Harburg eine der häufigen Fischarten war. Erst seit 2012 werden wieder vereinzelt kleine Störe nachgewiesen, die aus aktuellen Besatzmaßnahmen zur Wiedereinbürgerung des Störs in der Elbe stammen.

Bienen – Helfer in Not

Bienen sind als fleißige Bestäuber lebenswichtig für unsere Pflanzenwelt und damit letztlich auch für uns. Neben der Honigbiene sind allein in Deutschland mehr als 580 Wildbienenarten von Blüte zu Blüte unterwegs. Doch die moderne, intensive Landwirtschaft lässt dieser summenden Vielfalt kaum Nahrungsquellen und Nistplätze. Etwa die Hälfte aller Wildbienen ist inzwischen im Bestand bedroht und steht daher auf der Roten Liste gefährdeter Arten. Aber ohne Hilfe dieser Bienen würden die Erträge von Obst, Gemüse und Ackerfrüchten drastisch zurückgehen. Der Wert ihrer Dienste lässt sich sogar beziffern: auf weltweit jährlich mehr als 361 Milliarden US-Dollar.

Das CeNak wird hier aktiv; neben der Forschung zu Wildbienen schaffen wir mit der Anlage einer Blumenwiese aus heimischen Pflanzen und den künstlichen Nisthilfen im „Wildbienen-Hotel“ vor dem Museumseingang zusätzlichen Lebensraum für Wildbienen.

Einst wurden Störe in der Elbe bis zu fünf Meter lang
Sturgeons in the Elbe once reached a length of five meters



Ohne Bienen könnten sich viele Blütenpflanzen kaum sexuell vermehren
No bees, no flowers

Ein „Bienenhotel“ als Nistplatz
A “bee hotel” to help with nesting



Hier können Wildbienen vor dem Zoologischen Museum nisten
A place for wild bees in front of the museum entrance

Animal diversity

Animals have a nearly endless capacity to adapt to their environment, thereby ensuring their own survival. Many animals, such as tigers or brown bears or grizzlies, rely on their size or strength. Among fish, Germany's sturgeon was once especially impressive, reaching up to five meters in length. Some creatures, like giant tortoises, are not just large but incredibly tenacious. And others, like the wild bee, are comparatively tiny but survive thanks to their highly specialized symbiosis with flowering plants.

Today, many of these animals are endangered because human beings are destroying their habitats. The exhibition in the Zoological Museum introduces these survival artists and their role in nature.



VON AUßERIRDISCHEN, EDLEN STEINEN, ERZEN UND MINERALEN

Eine Reise durch die Vielfalt der unbelebten Natur

Betritt man das Mineralogische Museum, ist man sogleich in einer faszinierenden, geheimnisvoll ausgeleuchteten Welt voller glitzernder Edelsteine, Minerale und Gesteine. Auf den 500 Quadratmetern Ausstellungsfläche mit rund 1.500 Objekten sind nicht nur irdische Minerale zu bestaunen, sondern hier gibt es auch Außerirdisches zu betrachten: Meteoriten – Botschafter aus den unermesslichen Weiten des Weltalls.

So wie der größte in Deutschland gezeigte Meteorit – ein 424 Kilogramm schwerer Eisenmeteorit, der einst in Namibia vom Himmel stürzte und bereits im Jahr 1905 für das damalige Naturhistorische Museum Hamburg erworben wurde. Weltweit Aufsehen erregte ein Meteorit, der im Februar 2013 im russischen Ural gefilmt wurde, als er durch die Atmosphäre raste und beim Eintreffen auf der Erdoberfläche erhebliche Schäden anrichtete. Zwei seiner Bruchstücke konnten für das Mineralogische Museum erworben werden.

Viele solcher Boten aus dem Weltall haben die Mitarbeitenden des Museums sogar selbst gesammelt – auf Expeditionen in die Wüsten der Mongolei, Libyens, Nigers, der Vereinigten Arabischen Emirate und auch in die Antarktika.

Irdische Minerale dagegen erzählen von der Geschichte unseres Planeten. Im Museum ausgestelltes versteinertes Holz etwa zeigt die Struktur von Jahrmillionen alten Baumstämmen. Indem mineralische Substanzen wie Kieselsäure und Quarz in das Holz einsickerten und dessen organisches Material im Laufe der Zeit ersetzten, wurden die Feinstrukturen für die Ewigkeit konserviert. Vom Klima einer extrem kalten Periode wiederum zeugen jene im Museum präsentierten Gesteine, die von eiszeitlichen Gletschern einst aus Skandinavien bis nach Norddeutschland geschoben wurden.

Ein Meteorit vom Mars
A meteor from Mars



Außerirdische Botschafter sind auch die Bruchstücke, die vom Mars und vom Mond stammen. Sie wurden einst aus der Oberfläche dieser Himmelskörper herausgeschleudert, als andere Objekte aus dem All dort einschlugen. Danach reisten sie lange durch den Weltraum, bevor sie schließlich auf die Erde stürzten. Die meisten Meteoriten aber haben sich bereits während der Entstehung unseres Sonnensystems gebildet und erzählen daher etwas über dessen Geburt. An ihnen können Wissenschaftler des Museums vieles über das Weltall ablesen – ohne dazu die Erde verlassen zu müssen.



Geheimnisvoll ausgeleuchtet werden Gesteine und Kristalle in der mineralogischen Schausammlung präsentiert
The stones and crystals of the mineralogical collection are bathed in a mysterious light

Apophyllit-Kristalle aus Poona, Indien
An apophyllit crystal from Poona, India



Schauvitrienen im unteren Stockwerk des Museums
Display cases on the Museum's lower floor

Der Rundgang durch die gewaltige, bunte Vielfalt der Minerale führt vorbei an ästhetisch gestalteten Schauvitrienen im unteren Stockwerk des Museums. Effektiv angestrahlt und auf Säulen oder Quadern präsentiert, zeigen sich die Minerale unterschiedlicher Gruppen, etwa von Schwefel-, Sauerstoff-, Kohlenstoff- oder Siliziumverbindungen.

Aber das Museum lädt nicht nur zum Staunen über die Vielfalt und Schönheit der Minerale ein, es vermittelt auch ganz praktisches Wissen über deren Bedeutung. Gleich am Eingang findet sich eine Vitrine, in der erläutert wird, wie der Mensch Erze und Minerale entdeckte. So nutzten schon prähistorische Jäger und Sammler Pyrit – auch Schwefelkies oder „Narregold“ genannt – als Hilfsmittel, um Feuer zu entfachen. Ein großer Schritt war, als die Menschen lernten, Kupfer aus Erzen herauszulösen und in der Hitze zu schmieden, etwa um daraus Waffen herzustellen. Es war der Beginn eines neuen Zeitalters der Metalle.

Im oberen Stockwerk des Museums wird gezeigt, wo heute im Alltag Mineralien genutzt werden, zum Beispiel in Farben oder bei der Produktion von Smartphones, für die das Erz Coltan eine wichtige Rolle spielt. Auch von den Mitarbeitenden des Museums selbst entdeckte und erstmals beschriebene Minerale sind zu sehen.

Ein weiteres Thema sind Edelsteine wie Diamanten, Rubine, Topase oder Smaragde, mit denen sich der Mensch seit Urzeiten gerne schmückt. Doch weil diese edlen Minerale heute mit immer raffinierteren Techniken künstlich „verbessert“ oder gar komplett gefälscht werden können, gehört es zur Expertise des Mineralogischen Museums, falsche Edelsteine von echten zu unterscheiden.

Rutil-Stern in Bergkristallen aus Itibiara,
Bahia, Brasilien

*Rutile star in rock crystal from Itibiara, Bahia in
Brazil*

Mesolith-Kristalle aus Poona, Indien
Mesolite crystal from Poona, India



Bandförmiges Gold aus Cajon de Maipo, Chile
Flame-like gold from Cajon de Maipo, Chile

Zinnober-Kristalle aus Hunan, China
Vermilion crystal from Hunan, China

Mineralogical Museum

The Mineralogical Museum dedicates 500 square meters to the mysterious world of glittering precious gems, minerals, rocks, and even extraterrestrial objects – namely meteorites. You can admire the largest meteorite currently on display in Germany or the shards of a chunk that crashed to Earth in Russia in 2013. The museum also displays a huge range of minerals, including sulfur, oxygen, carbon, and silicon compounds, as well as petrified wood and rocks transported by the Ice Age glaciers

Find out how our ancestors discovered minerals centuries ago and used them to extract metals or make dyes, and how we moderns use them today for smartphones. And learn how to distinguish between natural and synthetic gems.


GEOLOGISCH-PALÄONTOLOGISCHES MUSEUM

DIE GESCHICHTE DES LEBENS

Fossilien bezeugen, wie sich die Arten auf der Erde entwickelten

Das Geologisch-Paläontologische Museum ist seit 1975 im Erd- und Untergeschoss des Geomatikums der Universität Hamburg untergebracht. Auf einer Ausstellungsfläche von rund 900 Quadratmetern erleben die Besucherinnen und Besucher eine Reise in die Vergangenheit. Es geht um die Geschichte des Lebens, um den Verlauf der Evolution von Tieren und Pflanzen, um Versteinerungen und Lagerstätten von Fossilien, die eben diese Erdgeschichte erzählen.

Und es geht um Begegnungen mit seltsamen, beeindruckenden Kreaturen aus längst vergangenen Welten. So wird der 1,80 Meter große Abguss vom Gehäuse eines Riesen-Ammoniten gezeigt; da ein Stück abgebrochen ist, muss das Gehäuse einst sogar einen Durchmesser von 2,55 Meter besessen haben. Es ist das größte bislang gefundene Exemplar dieser Tiergruppe. Die erstaunliche Meereskreatur durchzog vor rund 72 Millionen Jahren die Ozeane. Auch das in einer Schieferplatte versteinerte Skelett eines Ichthyosauriers („Fischechse“) ist zu sehen, ebenso wie die Abdrücke eines Meereskrokodils aus der Jurazeit und eines gewaltigen, in der Mongolei

ausgegrabenen Tarbosauriers – einem engen Verwandten des *Tyrannosaurus*. Noch viel früher lebte das bis zu zwei Meter lange Ur-Amphibium *Eryops*, dessen rekonstruiertes Skelett in natürlicher Haltung inszeniert ist. Auf eine jüngere Epoche nach dem Verschwinden der Dinosaurier verweist dagegen der Abguss eines Urpferdchens aus der Grube Messel, das vor rund 50 Millionen Jahre lebte. Neben solchen Highlights unter den Fossilien geht es im oberen Stockwerk des Museums um die Geschichte des Lebens auf unserem Planeten. Angefangen beim Ursprung des Lebens vor fast vier Milliarden Jahren wird erzählt, wie einfache Zellen komplexer wurden, sich zu vielzelligen Organismen zusammenschlossen und wie vor mehr als 500 Millionen Jahren, während der sogenannten „kambrischen Explosion“, in verblüffend kurzer Zeit eine immense Vielfalt unterschiedlicher Tiere entstand. Eine Vitrine stellt dar, wie sich vor etwa 350 Millionen Jahren eine Gruppe von Knochenfischen zu Landwirbeltieren entwickelte, eine weitere, welche Anpassungen bei fliegenden Wirbeltieren entstanden. Auch die Entwicklung der Pflanzen lässt sich anhand zweier Schaukästen nachvollziehen.

Die Schauvitрины im unteren Stockwerk des geologisch-paläontologischen Museums zeigen einen Rundgang durch die Erdgeschichte
 Trace Earth's history by following the display cases on the lower floor of the Geological-Paleontological Museum



Der Fisch *Lepidotes* – hier ein versteinertes Kopf – lebte vor 175 Millionen Jahren
 The *Lepidotes* fish – this shows a petrified head – lived 175 million years ago



Häufig in der Jurazeit: Ammoniten
 A common sight in the Jurassic: ammonites

Ammoniten waren zu Zeiten der Dinosaurier in den flachen Küstenmeeren weit verbreitet; ihre schneckenähnlich aufgerollten Gehäuse erreichten Größen zwischen einem Zentimeter und mehr als zwei Metern. Sie sind Verwandte der Kopffüßer („Tintenfische“) und starben vor 65 Millionen Jahren aus. Bis heute hat lediglich eine Tiergruppe überlebt, die ihnen stark ähnelt: der Nautilus, auch Perlboot genannt.

180 Millionen Jahre altes Fossil eines Ichthyosauriers aus dem Jura
Ichthyosaur fossil from the Jurassic Period (180 million years old)



Fossile Fußspuren des pflanzenfressenden Dinosauriers *Iguanodon*
Fossil of the plant-eating Iguanodon's footprints



Skelett eines Höhlenbären (*Ursus spelaeus*) aus der Drachenhöhle bei Mixnitz/Steiermark
Cave bear (Ursus spelaeus) skeleton from the Dragon's Cave of Mixnitz/Steiermark



Ergänzt wird diese Tour durch die Erdgeschichte durch neue Forschungsansätze der Hamburger Paläontologie, die anhand von Pollen und anderen Spuren in Sedimenten ermittelt, wie das Klima sich in der Vergangenheit entwickelte und welche Pflanzen damals wuchsen. Denn nur, wenn die Wissenschaftler Temperaturen, Feuchtigkeit, Vegetation und Tierwelt einer früheren Epoche genau kennen, können sie die damaligen Lebensräume wirklich verstehen und die Evolution nachvollziehen.

Die Vitrinen im unteren Stockwerk des Geologisch-Paläontologischen Museums sind einigen berühmten deutschen Fossilienlagerstätten gewidmet, aus denen wichtige Erkenntnisse über die Urgeschichte gewonnen wurden. Die Solnhofener Plattenkalke etwa bildete sich vor rund 150 Millionen Jahren, als sich am Boden von Lagunen am Rande eines Meeres Sedimente absetzten und anschließend versteinerten – inklusive darin enthaltener toter Tiere. In ihnen wurde zum Beispiel der berühmte Urvogel *Archaeopteryx* gefunden.

Daneben gibt es Schaukästen zum Helgoländer Buntsandstein (rund 240 Mio. Jahre alt), zu den Kreidegruben von Lägerdorf (70 Mio. Jahre), zur Grube Messel (ca. 50 Mio. Jahre), zum Baltischen Bernstein (ca. 45 Mio. Jahre) und zu weiteren Fossilienlagerstätten. Sie alle öffnen dank der in ihnen konservierten Urzeit-Organismen Fenster in die Vergangenheit.

Ein weiteres Thema der Ausstellung sind die Kaltzeiten, in denen Gletscher aus Skandinavien nach Norddeutschland vorstießen und dort ganze Regionen prägten. Sie schleppten jede Menge Gesteine mit sich – Geschiebe genannt. Sie bezeugen die Urgeschichte des Landes ebenso wie die ausgestellten Fossilien mächtiger Eiszeitbewohner – etwa von Mammut, Wollnashorn und Riesenelch. Das Skelett eines besonders imposanten Tieres jener Zeit ist lebensnah in seiner düsteren Umgebung arrangiert: ein gewaltiger Höhlenbär, effektiv angeleuchtet, so, als ob er gerade auf die Besucher losstürmen wollte.

Geological-Paleontological Museum

Journey back in time through the history of life on the planet with a visit to the Geological-Paleontological Museum. On the way, you will encounter the relics of long-gone creatures such as giant ammonites, primordial amphibians, ichthyosauruses, dinosaurs, and primitive birds (*Archaeopteryx*) or horses.

How do researchers gain insight into the past? Among other things, they analyze pollen to understand prehistoric climates or they find fossils in geological deposits. Several significant German fossil deposits—like the one from Solnhofen, Bavaria where researchers discovered the famous *Archaeopteryx*—are presented in detail in display cases. The Museum also showcases geological cold periods and their fauna, such as the mammoth, the woolly rhinoceros, the *Megaloceros* (a type of deer), and the cave bear.

WISSENSTRANSFER UND SERVICE

 FORSCHUNG VERMITTELN





+

AUF DEN FOLGENDEN SEITEN FINDEN SIE ALLE WICHTIGEN
INFORMATIONEN ZUM BESUCH DER MUSEEN

Was Forschung mit uns zu tun hat

Unsere Welt wird immer komplexer. Angesichts einer regelrechten Wissensexplosion übernimmt das CeNak als Forschungseinrichtung die Aufgabe, der Öffentlichkeit aktuelle naturkundliche Erkenntnisse und ihre Bedeutung für unser Leben begreiflich zu machen. Die vielen neuen Erkenntnisse nehmen unmittelbaren Einfluss auf unseren Alltag sowie auf gesellschaftspolitische Prozesse und Diskurse. Dazu gehören unter anderem Fragen wie: Weshalb sterben nicht nur bei uns massenhaft Insekten, warum breiten sich in der Nordsee neuerdings südliche Fischarten aus und welche Konsequenzen haben die Zerstörung des Regenwaldes und der Korallenriffe für die Natur und für uns?

Weil die Zusammenhänge immer schwerer zu begreifen sind, wächst der Abstand zwischen den Erkenntnissen der Forschung und dem Verständnis in der Öffentlichkeit stetig. Dem CeNak kommt hier die Rolle des Bildungsvermittlers zu, bringt gesellschaftliche, politische und ökologische Fragen miteinander in Verbindung und fördert den Austausch zwischen Wissenschaft und Gesellschaft. Führungen, Veranstaltungen und Sonderausstellungen laden die Besucherinnen und Besucher ein, in die Wissenswelt des Hauses einzutauchen. Darüber hinaus berät das CeNak als Kompetenzzentrum für Biodiversitätswandel auch die Behörden sowie Naturverbände und Institutionen der Stadt und des norddeutschen Umlandes.



Ausstellung als Abenteuer
Exhibitions are also adventures

Touren durch die Vielfalt der Ausstellungen

Die drei Ausstellungen des CeNak werden jährlich von rund 80.000 Kindern und Erwachsenen besucht. Didaktisch geschulte Guides teilen in mehr als 1.000 Führungen im Jahr ihr fundiertes Wissen über Tiere in aller Welt, erzählen von „Extremisten“, die in 6.000 Meter Meerestiefe hausen und von den Überlebenstricks der Schnecken, Frösche oder Spinnen. Naturkundliche Zusammenhänge werden zielgruppengerecht vermittelt: an Grund- und Oberstufenschülerinnen und -schüler, Studierende und Erwachsene.

Die Besucherinnen und Besucher werden selbst zu Forschenden und tauchen ab in die Geheimnisse der Tierwelten. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus dem Haus geben ihnen einen Einblick in ihre Arbeit und die neuesten Erkenntnisse zur Evolution und Biodiversität. Dabei erzählen sie von ihrer Leidenschaft und erläutern, wie Forschung funktioniert.

Ziel aller Führungen ist, aktuelle Erkenntnisse anschaulich zu vermitteln und ein Bewusstsein für die Zusammenhänge in der Natur sowie für den Einfluss des Menschen auf die Umwelt zu schaffen.

Veranstaltungen und Sonderausstellungen

Durch Veranstaltungen und Sonderausstellungen wird das CeNak zu einem Forum für die Forschung. Ergebnisse, wissenschaftliche Zusammenhänge und kulturell-gesellschaftliche Aspekte der Naturwissenschaft werden in unterschiedlichen Formaten vorgestellt und diskutiert. Dabei steht häufig das Verhältnis von Mensch und Natur im Zentrum der Betrachtung.

Literatur trifft Natur

Lesungen mit Vortrag und Begleitprogramm. Ein populär-naturwissenschaftliches Buch wird vorgestellt und in den Forschungskontext eingebettet.

Lange Nacht der Museen

Bei dieser Veranstaltung aller Hamburger Museen steht die gesellschaftliche und kulturelle Bedeutung der Naturwissenschaften im Fokus. Es werden Führungen durch die wissenschaftlichen Sammlungen angeboten.

Nacht des Wissens

Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus dem CeNak berichten auf Führungen durch die Sammlungen sowie in Vorträgen über ihre Forschungen und laden zum Experimentieren und Mitmachen ein.

Langer Tag der StadtNatur/GEO-Tag der Natur

Als Kooperationspartner beteiligt sich das CeNak an dieser großen Science-Aktion in Hamburg. Naturinteressierte sind eingeladen, bei der Erfassung von Tier- und Pflanzenarten mitzuwirken.

Konferenzen und Foren

Das CeNak stellt für Veranstaltungen von Kultur- und Bildungsträgern sowie Umweltverbänden wissenschaftliche Informationen und Räumlichkeiten bereit.

Erdgeschichte zum Miterleben im Geologisch-Paläontologischen Museum
A hands-on lesson in Earth's history at the Geological-Paleontological Museum



Expertise in Sachen Artenschutz

Als Kompetenzzentrum ist das CeNak an der Umsetzung der verschiedenen gesetzlichen Bestimmungen zum Artenschutz beteiligt. Dazu gehört es unter anderem, Gutachten zu erstellen, die bei Umweltstrafsachen eine wesentliche Rolle spielen. Ergänzend dazu schult das CeNak regelmäßig Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Zolls darin, geschmuggelte Ware aus Naturprodukten zu erkennen. Haben Polizei oder Zollstellen Pelze, Ledertaschen oder Elfenbeinschmuck beschlagnahmt, bestimmen Expertinnen und Experten im CeNak, um welche Arten es sich handelt. Außerdem bietet das CeNak Schulungen für Mitarbeitende von Nichtregierungsorganisationen (NGOs) und Umweltverbänden sowie Pädagoginnen und Pädagogen an. Auch hier geht es darum, aktuelle Forschungserkenntnisse an Multiplikatoren weiterzugeben und die Berufsgruppen für kulturell-ökologische Zusammenhänge zu sensibilisieren.

Weitergabe von Fachwissen

In vielen Hamburger Schulen schlummern Schätze, besonders in den Biologiemuseen. Das CeNak bietet deren fachliche Begutachtung an. Dabei werden rechtliche und ethische Fragen, aber auch der sichere Umgang mit den Sammlungsstücken erörtert.

Oft überlassen Schulen dem CeNak wertvolle Objekte für die Forschungssammlungen, die Ausstellungen oder die Museums-Pädagogik. Außerdem werden immer wieder Nachlässe von Privatleuten in den Museumsschatz integriert. Und wenn Bürgerinnen und Bürger wissen wollen, um was für einen Pelzmantel es sich bei einem Erbstück handelt oder ob die „Kroko“-Tasche von einem geschützten Tier stammt, können auch sie sich von den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des CeNak beraten lassen.

Was ist echt, was ist gefälscht?
Can you tell the difference
between a forgery and the
real thing?



Aus welchem Leder wurde der Stiefel gefertigt?
Which leather was used to make this boot?



Wie kommt man Elfenbeinschmugglern auf die Spur?
How can we track down ivory smugglers?



In den Biologiesammlungen mancher Schule verbergen sich wertvolle Stücke
Some schools' biology collections are a secret treasure trove

Knowledge transfer and service

In an increasingly complex world, CeNak's responsibility as a research institution is to explain new findings in the natural sciences and illuminate their significance. Topics include the disappearance of insect species, change of species ranges caused by climate change, or the impact of rain forest destruction.

CeNak offers guided tours, events, and special exhibitions to share its work with the public. It also advises government agencies, environmental organizations, and municipal institutions on biodiversity, ecology, and conservation.

INFORMATIONEN / INFORMATION

Centrum für Naturkunde *Center of Natural History*

Centrum für Naturkunde (CeNak)

Universität Hamburg
Martin-Luther-King-Platz 3
20146 Hamburg
Email: cenak@uni-hamburg.de
Telefon: +49 40 42838-5633
www.cenak.uni-hamburg.de
www.facebook.com/cenak.hamburg

Spendenkonto

Universität Hamburg
Deutsche Bank AG
IBAN: DE98200700000080262930
BIC: DEUTDEHHXXX
Verwendungszweck: Spende CeNak

Center of Natural History

Universität Hamburg
Martin-Luther-King-Platz 3
20146 Hamburg
Email: cenak@uni-hamburg.de
Phone: +49 40 42838-5633
www.cenak.uni-hamburg.de
www.facebook.com/cenak.hamburg

Donations

Universität Hamburg
Deutsche Bank AG
IBAN: DE98200700000080262930
BIC: DEUTDEHHXXX
Usage: Spende CeNak

Zoologisches Museum *Zoological Museum*

Zoologisches Museum

Bundesstraße 52
20146 Hamburg
Email: info-cenak@uni-hamburg.de
Telefon: +49 40 42838-2276

Wissenschaftliche Bildung

Leitung: Daniel Bein
Email: daniel.bein@uni-hamburg.de
Telefon: +49 40 42838-2156

Öffnungszeiten

Dienstag bis Sonntag: 10–17 Uhr
Montags und an Feiertagen
geschlossen
Eintritt frei

Zoological Museum

Bundesstraße 52
20146 Hamburg
Email: info-cenak@uni-hamburg.de
Phone: +49 40 42838-2276

Museum education

Museum outreach: Daniel Bein
Email: daniel.bein@uni-hamburg.de
Phone: +49 40 42838-2156

Openig hours

Tuesday to Sunday: 10am – 5pm
Closed on Mondays and public
holidays
Free admission

Mineralogisches Museum

Mineralogical Museum

Mineralogisches Museum

Grindelallee 48
20146 Hamburg
Email:
jochen.schlueter@uni-hamburg.de
Telefon: +49 40 42838-2058

Wissenschaftliche Bildung

Leitung: Daniel Bein
Email: daniel.bein@uni-hamburg.de
Telefon: +49 40 42838-2156

Öffnungszeiten

Mittwoch: 10–18 Uhr
Sonntag: 10–17 Uhr
An Feiertagen geschlossen
Eintritt frei

Mineralogical Museum

*Grindelallee 48
20146 Hamburg
Email:
jochen.schlueter@uni-hamburg.de
Phone: +49 40 42838-2058*

Museum education

*Museum outreach: Daniel Bein
Email: daniel.bein@uni-hamburg.de
Phone: +49 40 42838-2156*

Openig hours

*Wednesday: 10am – 6pm
Sunday: 10am – 5pm
Closed on public holidays
Free admission*

Geologisch-Paläontologisches Museum

Geological-Paleontological Museum

Geol.-Paläontologisches Museum

Bundesstraße 55
20146 Hamburg
Email:
ulrich.kotthoff@uni-hamburg.de
Telefon: +49 40 42 838-5009

Wissenschaftliche Bildung

Leitung: Daniel Bein
Email: daniel.bein@uni-hamburg.de
Telefon: +49 40 42838-2156

Öffnungszeiten

Montag bis Freitag: 9–18 Uhr
Samstag (in der Vorlesungszeit):
9–12 Uhr
An Feiertagen geschlossen
Eintritt frei

Geol.-Paleontological Museum

*Bundesstraße 55
20146 Hamburg
Email:
ulrich.kotthoff@uni-hamburg.de
Phone: +49 40 42 838-5009*

Museum education

*Museum outreach: Daniel Bein
Email: daniel.bein@uni-hamburg.de
Phone: +49 40 42838-2156*

Openig hours

*Monday to Friday: 9am – 6pm
Saturday in lecture period:
9am – 12pm
Closed on public holidays
Free admission*

BILDNACHWEIS

Titel: National Geographic, Paul Nicklen; S. 6: Bina Engel; S. 8: Pressebild.de/
Bertold Fabricius; S. 11: UHH/CeNak, Archiv (l.), aac Academy für Architectural
Culture (r.); S. 12: UHH/CeNak, Archiv (l.), aac Academy für Architectural
Culture (r.); S. 14/15, von l.: UHH/CeNak, Archiv (1 +2) UHH, RRZ/MCC, Mentz
(3–6), aac Academy für Architectural Culture (7); S. 16/17: Alexander Haas
(l.), UHH/CeNak (Mitte), Jochen Schlüter (r.); S. 19: Brian V. Timms; S. 20:
Matthias Glaubrecht (oben), UHH/CeNak (unten); S. 21: Chris Luckhaupt;
S. 22: UHH/CeNak, Jan Sauer und Bernhard Hausdorf; S. 23: Martin Schwentner;
S. 24: UHH/CeNak (l. + oben r.), Robert Whyte, Brisbane (unten r.); S. 27:
UHH/CeNak (oben), Martin Husemann (unten + r.); S. 29: Thomas Kaiser (l.),
Alexander Haas (r.); S. 30/31: Alexander Haas; S. 32: Alexander Kieneke
(oben), Andreas Schmidt-Rhaesa (unten); S. 33: Jordi Marcé Nogue; S. 35:
Thomas Kaiser; S. 37: UHH, RRZ/MCC, Mentz (l.), Solvin Zankl (r.); S. 38:
Renate Thiel (oben), Ralf Thiel (unten); S. 40: Jonas Gesser (l.), Jochen
Schlüter (r.); S. 41: Karl-Christian Lyncker; S. 43: Bertil Mächtle, Universität
Heidelberg (oben l.), Wolfgang Weitschat (r.), Sabine Prader (unten l.); S. 45:
Martin Husemann (l.), Mareen Gerisch (r.); S. 46: Swantje Grabener (oben l.),
Martin Kubiak (Mitte oben), Loki Schmidt Stiftung (r.), Tobias Günnemann
(unten l.); S. 48: Swantje Grabener; S. 49: Tobias Günnemann (oben l.), GEO,
Benne Ochs (unten l.), GEO (r.); S. 50/51: UHH, RRZ/MCC, Mentz; S. 53:
Nicole Malonnek (l.), Yvonne Milker (r.); S. 54–63: UHH, RRZ/MCC, Mentz;

S. 64: James Cridland, CC BY 2.0; S. 66: Siegfried Rabanser, CC BY 2.0; S. 67:
Pixabay; S. 69-72: UHH, RRZ/MCC, Mentz; S. 72 Danny Kessler (r.); S. 73: Privat-
besitz Günther Quander; S. 74: UHH, RRZ/MCC, Mentz; S. 76: UHH, RRZ/
MCC, Mentz (l.), Einblattdruck von Philipp von Zesen, 1684, Original in der
Staats- und Universitätsbibliothek Hamburg (r.); S. 77: ITAW (oben), Helena
Herr (unten); S. 79: IFAW/D. Willetts (l.), UHH, RRZ/MCC, Mentz (r.); S. 80:
U.S. Fish and Wildlife Service, CC-BY-2.0; S. 81 (Ausschnitt): Harald Schlie-
mann; S. 83: Google Art Project, Staatliches Museum Schwerin (oben l.),
National Gallery of Art, Washington, D.C. (unten l.), UHH, RRZ/MCC, Mentz
(r.); S. 85: Reinmar Grimm (l.), UHH, RRZ/MCC, Mentz (r.); S. 87: Tierpark
Hagenbeck (l.), Markus Tollhoff (r.); S. 89: UHH, RRZ/MCC, Mentz (oben),
Matthias Glaubrecht (unten); S. 90: UHH, RRZ/MCC, Mentz; S. 91: UHH,
RRZ/MCC, Mentz (r. + unten l.), Markus Tollhoff (oben l.); S. 92: Ralf Thiel
(oben), Martin Husemann (unten); S. 93: UHH, RRZ/MCC, Mentz; S. 95:
Karl-Christian Lyncker (l.), UHH, RRZ/MCC, Mentz (r.); S. 96, Karl-Christian
Lyncker (oben), UHH, RRZ/MCC, Mentz (unten); S. 97: Karl-Christian Lyncker;
S. 99: UHH, RRZ/MCC, Mentz; S. 100/101: UHH, RRZ/MCC, Mentz (l.), UHH/
Eva Vinx; S. 102/103: Philipp Reiss; S. 103: Felix Mahl; S. 104: UHH, RRZ/MCC,
Mentz; S. 105: Mareen Gerisch; S. 106/107: Mareen Gerisch (l.), UHH, RRZ/
MCC, Mentz (Mitte + r.)

IMPRESSUM/LEGAL NOTICE

Herausgeber: Prof. Dr. Matthias Glaubrecht, Centrum für Naturkunde (CeNak)
Universität Hamburg, Martin-Luther-King Platz 3, 20146 Hamburg
www.cenak.uni-hamburg.de

Redaktion und Projektleitung: Mareen Gerisch

Autoren: Prof. Dr. Matthias Glaubrecht: S. 10–15, S. 62–76, S. 78–83, S. 88–93
Dr. Henning Engeln: S. 17–43, S. 51–61, S. 84–87, S. 94–101

Mitarbeit: Wencke Krings, Michael Kulmus, Felix Mahl, Martina Mistera,
Anna Priebe, Dr. Lioba Thaut

Übersetzung: Englische Übersetzung: Rebecca Garron
(Übersetzungsbüro Universität Hamburg, Abteilung Internationales),
Englisches Lektorat: Amanda C. Lee

Gestaltung: blum design und kommunikation GmbH, Hamburg

Ausgabe: September 2018

Druck: Druckerei Siepmann GmbH; Auflage: 3000

Publisher: Prof. Dr. Matthias Glaubrecht, Center of Natural History (CeNak)
Universität Hamburg, Martin-Luther-King Platz 3, 20146 Hamburg
www.cenak.uni-hamburg.de

Editor and project manager: Mareen Gerisch

Authors: Prof. Dr. Matthias Glaubrecht: S. 10–15, S. 62–76, S. 78–83, S. 88–93
Dr. Henning Engeln: pp. 17–43, pp. 51–61, pp. 84–87, pp. 94–101

Staff: Wencke Krings, Michael Kulmus, Felix Mahl, Martina Mistera,
Anna Priebe, Dr. Lioba Thaut

Translation: English translation: Rebecca Garron
(Translation Office Universität Hamburg, Department of International Affairs)
Proofreading for English copy: Amanda C. Lee

Design: blum design und kommunikation GmbH, Hamburg

Edition: September 2018

Print: Druckerei Siepmann GmbH; circulation: 3000

Kooperationspartner des CeNak/*Cooperation partners of CeNak*



www.cenak.uni-hamburg.de