

GfBS

37 ■ 2020

newsletter



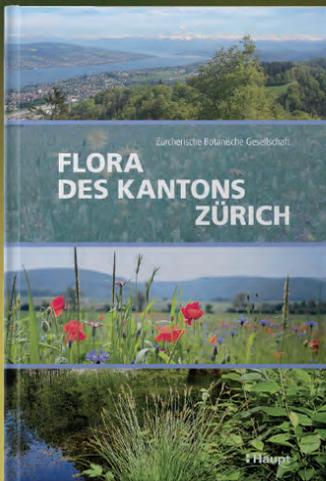
GfBS

Gesellschaft für
Biologische Systematik

Organismen Diversität Evolution

Biologische Standardwerke im Haupt Verlag

Haupt



Zürcherische Botanische Gesellschaft
Flora des Kantons Zürich

1128 Seiten, über 3500 Farbfotos,
rund 1760 Verbreitungskarten, 95 Abb., 15 Tab., geb.,
€ 120.–, ISBN 978-3-258-08070-3



Jürg Schmid
Kleinschmetterlinge der Alpen
Verbreitung · Lebensraum · Biologie

800 Seiten, rund 3700 farbige Fotos, geb.,
€ 89.–, ISBN 978-3-258-08132-8



Henry Walter Bates
Die Amazonas-Tagebücher
Henry Walter Bates' Zeichnungen & Reiseberichte

160 Seiten, durchgehend farbige Abbildungen, geb.,
€ 24.–, ISBN 978-3-258-08198-4



Claude Lebas et al.
Die Ameisen Europas
Der Bestimmungsführer

416 Seiten, ca. 600 Fotos und 150 Verbreitungskarten, kart.,
€ 49,90, ISBN 978-3-258-08127-4

Erhältlich im Buchhandel oder direkt auf www.hauptverlag.com



**Umschlagsfoto: Zahnspinnerraupe,
Panguana Station, westliches
Amazonien, Peru | Foto: Robert Trusch**

Herausgeber:

Gesellschaft für Biologische Systematik e.V.
(GfBS), Museum für Naturkunde
Invalidenstr. 43, D-10115 Berlin

Geschäftsführerin: Cathrin Pfaff
Universität Wien, Abteilung für Paläontologie
Geozentrum, UZA II, Althanstrasse 14,
A-1090 Wien

Tel.: +43-1-4277/535 21

Fax: +43-1-4277/9535

eMail: info@gfbs-home.de,

Internet: www.gfbs-home.de

Schriftleiter: Ralph O. Schill (verantwortlich)
Gerstenmühlstr. 3/2, D-72070 Tübingen
eMail: newsletter@gfbs-home.de

Druck: Printzipia, eine Marke der
bonitasprint gmbh, Würzburg

Für unverlangt eingesandte Manuskripte, Fotos,
Dias, Bücher usw. wird nicht gehaftet. Die ge-
samte Zeitschrift einschließlich aller ihrer Teile
ist urheberrechtlich geschützt, soweit sich aus
dem Urheberrechtsgesetz und sonstigen Vor-
schriften nichts anderes ergibt. Jede Verwer-
tung ist ohne schriftliche Zustimmung des
Verlages unzulässig. Dies gilt insbesondere für
Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikrover-
filmungen und die Einspeicherung und Ver-
arbeitung in elektronischen Systemen. Copy-
right für Inhalt und Gestaltung – falls nicht
ausdrücklich anders vermerkt – bei GfBS.
Der „GfBS Newsletter“ ist das Mitglieder-
magazin und das offizielle Organ der Gesell-
schaft für Biologische Systematik e. V. (GfBS).
Er erscheint zweimal jährlich. Der Bezug des
„GfBS Newsletter“ ist im Mitgliedsbeitrag der
Gesellschaft enthalten.

ISSN 1867-6766 (Printausgabe)
ISSN 1867-6774 (Internetausgabe)

Liebe GfBS-Mitglieder,

als im Februar die diesjährige
GfBS-Jahrestagung in Hamburg
zu Ende ging, war noch nicht
absehbar, wie das bis dahin
noch weitgehende unbekannte
Coronavirus SARS-CoV-2

unseren Alltag in den nächsten Wochen und
Monaten bestimmen würde. Innerhalb kürzester
Zeit kam das öffentliche Leben zum Stillstand,
und auch privat hieß es „Bleiben Sie, so oft es geht,
zu Hause“. Besonders zum Schutz von älteren
und chronisch kranken Menschen wurden auch
die persönlichen Begegnungen weitgehend
eingeschränkt. Für viele Menschen war dies
persönlich und beruflich eine sehr schwierige
Zeit, mit negativen Auswirkungen auf das
zukünftige Leben. Zeitgleich entdeckten aber
auch viele andere die „neuen“ Möglichkeiten der
verschiedenen Video-Meeting-Plattformen und
das Home Office als Ort des kreativen Arbeitens.
Schauen wir also in die Zukunft und begreifen
die Pandemie, so tragisch sie auch für viele ist,
als eine Chance und einen Ausgangspunkt für
einen globalen Wandel, hin zu mehr ökologischer,
wirtschaftlicher und sozialer Nachhaltigkeit.

Die GfBS und ich wünschen einen schönen
Sommer

Ihr Ralph Schill

Diese Broschüre ist
auf 100% Recyclingpapier
(FSC zertifiziert) klima-
neutral gedruckt



Foto: privat

Liebe GfBS-Mitglieder,

im Frühjahr 2020 bin ich durch die Mitgliederversammlung der Gesellschaft für Biologische Systematik als Nachfolger von Michael Ohl zum Präsidenten unserer Gesellschaft gewählt worden. Mit mir wurde Heike Wägele als zweite Vizepräsidentin in den neuen Vorstand gewählt. Dominique Zimmermann wird weiterhin das Amt der ersten Vizepräsidentin und Cathrin Pfaff das der Geschäftsführerin ausüben. Ihre Tätigkeiten setzen als Schatzmeister Alexander Kieneke und als Schriftführer Ralph Schill fort. Der neue erweiterte Vorstand, in dem sehr viele jüngere Mitglieder die Teilgebiete unserer Gesellschaft vertreten, wird in diesem Heft vorgestellt. Unser großer Dank geht an Michael Ohl, der die Gesellschaft für biologischen Systematik von 2018 bis 2020 als Präsident repräsentiert hat. Er hat unsere Gesellschaft mit ruhiger Hand geleitet und wirksam vertreten. Ich habe seine konstruktive und unaufgeregte Art geschätzt, mit der er wichtige Prozesse in der Gesellschaft moderiert und vorangebracht hat.

Jahrestagung in Hamburg

Die diesjährige Tagung in Hamburg war sehr spät angekündigt und spezifiziert worden. Entgegen mancher Befürchtungen ist aber unter Federführung von Andreas Schmidt-Rhaesa und Matthias Glaubrecht und ihren Mitarbeiter*innen eine

ausgezeichnete Tagung ausgerichtet worden. Neben den vielen Kurzvorträgen und den Hauptvorträgen war insbesondere der Abendvortrag von Stuart Pimm, der eindrucksvoll erfolgreiche Wege zur Bekämpfung des Niedergangs der Diversität aufzeigte, in meinen Augen ein Höhepunkt der Tagung. Habitatfragmentierung gilt insbesondere in den Tropen als eine der Ursachen von Verlust an Vielfalt. Stuart Pim zeigte relativ einfach umzusetzende, erfolgreiche Maßnahmen zur Aufhebung solcher Fragmentierung durch Schaffung von Korridoren. Dabei war es für mich unerwartet, wie schnell Korridore genutzt und fragmentierte Habitate verbunden werden.

Taxonomie

Es war ein Vortrag, der zum Ende der UN-Dekade der Biodiversität gangbare Wege aufzeigte, den Verlust von Diversität zumindest abzubremsen. Tatsächlich sind jedoch trotz hohen Anspruchs am Ende der Dekade viele Ziele nicht erreicht. Im März 2018 erschien der Rechenschaftsbericht der Bundesregierung zur Umsetzung der Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt, beschlossen im August 2017 (www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Pool/Broschueren/biologische_vielfalt_bf.pdf). Hierin sind für Deutschland eine Reihe von Zielen für das Jahr 2030 skizziert, doch bereits jetzt



zeichnet sich ab, dass ganz erhebliche Anstrengungen notwendig sein werden, um sie zu erreichen. Ein Aspekt, der dabei fast vollkommen ignoriert wird, ist die Notwendigkeit, die Taxonomie zu fördern. In dem gesamten Bericht wird nur an drei Stellen die Taxonomie erwähnt, einmal unter Verweis auf das vom BMBF geförderte Projekt zur molekularen Charakterisierung mariner Organismen, dann im Zusammenhang mit zu etablierenden Monitoringprogrammen und schließlich im Zusammenhang mit der Ausbildung von Taxonomen. Die Bedeutung der Taxonomen, der Artenexperten, brauche ich an dieser Stelle nicht zu betonen, denn die Taxonomie ist ein Markenkern unserer Gesellschaft. Die Bedeutung erwächst daraus, dass Arten die Verallgemeinerungseinheiten sind für unser oft durch das Studium nur weniger Individuen erworbenes Wissen, das mitunter isoliert vorliegt und über lange Zeiträume zusammengetragen wurde. Die Integration dieser Informationen, die Wahrung und Vertiefung dieses Wissens über Arten macht Taxonomen zu Artenexperten, deren Expertise während einer Biodiversitätskrise besonders gefragt sein sollte. Dennoch hat die Taxonomie bisher kaum von Maßnahmen zur Begegnung dieser Krise profitiert. In dem oben zitierten Bericht heißt es auf Seite 64 zur Stärkung der Taxonomie: Im BMUB haben erste



Prof. Dr. Thomas Bartolomaeus | Foto: privat

Gespräche mit dem Ziel stattgefunden, Möglichkeiten für eine Verbesserung der Taxonomie-Ausbildung in Deutschland zu sondieren. Es lässt sich kaum eine Formulierung finden, die weicher ist. Es überrascht daher nicht, dass es bis jetzt zu keiner Förderung gekommen ist. Ich möchte, dass unsere Gesellschaft als die Gesellschaft der Artenexperten

und als Vertretung von mehr als 400 systematischen Biologen erreicht, dass zumindest die Ausbildung von Taxonomen gefördert wird und die Chancen für den Nachwuchs in der Taxonomie verbessert werden. Dass hier ein großes wissenschaftliches Potential liegt, wird auch an der extrem hohen Antragszahl für die zweite Phase des von Frau Renner initiierten DFG-Schwerpunktprogramms „Taxon-OMICS“ deutlich.

Corona

Die Corona-Pandemie hat viele von uns vor besondere Aufgaben gestellt, die manche von uns gezwungen haben, deutlich mehr auf der organisatorisch-administrativen Ebene zu agieren, als in die Forschung zu investieren. So hatte ich mich zu Beginn des „lock down“ Mitte März darauf gefreut, im home office eine Reihe von Projekten abschließen zu können. Tatsächlich verging die Zeit mit der Erstellung von Sicherheitskonzepten und der Vorbereitung von Lehre, die online stattfinden sollte, weil sehr schnell klar wurde, dass ein initial diskutiertes Null-Semester sich nicht durchsetzen ließ. Eine besonders gut gelungene, gemeinsame Aktivität möchte ich hier besonders herausstellen. Auch wenn es nur noch wenige Professuren und Arbeitsgruppen an Universitäten gibt, an denen auch taxonomischer Nachwuchs herangebildet wird, so ist doch die Vermittlung von Artenkenntnis an den allermeisten Universitäten

fester Bestandteil des Curriculums und wird in Bestimmungsübungen oder ähnlich bezeichneten Veranstaltungen gelehrt. Deutlich wurde das bei einem Projekt, dass von Peter Michalik und Michael Heethoff initiiert und nach großer Resonanz sehr schnell und unglaublich effektiv umgesetzt wurde, um zoologische Bestimmungsübungen digital anbieten zu können. Allen Beteiligten war vollkommen klar, dass Bilder die Arbeit mit Präparaten in Präsenz nicht ersetzen, denn Haptik, Größe und Dreidimensionalität sind auf diese Weise schwer oder gar nicht erfahrbar. Dennoch ist hier in sehr kurzer Zeit eine Bilddatenbank von mehreren hundert Arten entstanden, deren Qualität es erlaubt, die oft mit mehreren, teils beschrifteten und mit Maßstäben versehenen Bildern dargestellten Arten mit gängigen Schlüsseln zu bestimmen und interaktiv zu nutzen. Ein Blick auf die Seite www.digitib.de lohnt sich. Diese Seite wird auch dann ihren Wert als wichtiges digitales Element behalten, wenn Präsenzveranstaltungen wieder möglich sind. Sie wird, davon bin ich fest überzeugt, Artenkenntnis vermittelnde Lehrveranstaltungen um eine ausgezeichnete digitale Komponente erweitern. Mein Dank geht an dieser Stelle an die beiden Initiatoren und die vielen Wissenschaftler*innen, die zum Aufbau der Datenbank beigetragen haben. Mir zeigt das Engagement beim Aufbau dieser Datenbank nicht nur, welche Schätze in vielen persönlichen

Archiven ruhen, sondern auch, dass unsere Gemeinschaft in der Lage ist, sich schnell zu vernetzen und eindrucksvolle Lösungen zu präsentieren. Ich freue mich auf die Arbeit für diese Gesellschaft.

Thomas Bartolomaeus

Zitate:

www.digitib.de,

www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Pool/Broschueieren/biologische_vielfalt_bf.pdf

Biologische Vielfalt in Deutschland – Fortschritte sichern – Herausforderungen annehmen!

Rechenschaftsbericht 2017 der Bundesregierung zur Umsetzung der Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt beschlossen 2. August 2017, Veröff. März 2018

21. Jahrestagung der GfBS

Zu Gast am Centrum für Naturkunde (CeNak) in Hamburg

Vom 12.-15. Februar 2020 fand im Centrum für Naturkunde (CeNak) in Hamburg auf Einladung von Prof. Dr. Andreas Schmidt-Rhaesa als Organisator und Prof. Dr. Matthias Glaubrecht als Direktor des Museums die 21. Jahrestagung der GfBS statt. Die mit 120 Teilnehmern erfreulich hohe Beteiligung ist sicherlich nicht zuletzt auf die von den Organisatoren dankenswerterweise niedrig gehaltenen Tagungsgebühren zurückzuführen. Für das leibliche Wohl sorgte die Tagung durch das ausgezeichnete Catering der Universität Hamburg, für das geistige Wohl eine große Auswahl spannender

und hoch-qualitativer Vorträge und Poster.

Zur Eröffnung der Tagung gab uns Prof. Dr. Matthias Glaubrecht einen interessanten Einblick in die Geschichte des CeNak sowie geplante Entwicklungen, nach denen ein Neubau für wissenschaftliche Sammlungen und die Schausammlung in Aussicht steht, sollte das gerade laufende Antragsverfahren zur Gründung eines Leibniz-Instituts zur Analyse des Biodiversitätswandels zusammen mit dem ZFMK in Bonn erfolgreich sein.



Anschließend begann der wissenschaftliche Teil der Tagung mit einem Hauptvortrag von Prof. Dr. Christoph Bleidorn (Georg-August-Universität Göttingen) zur Evolution der Annelida, in dem er uns mit beeindruckenden Bildern mit auf den langen Weg zum aktuellen Verständnis der Phylogenie dieses Tierstamms nahm. Zum Abschluss des ersten Tages hielt der berühmte US-amerikanische Evolutionsbiologe und Ökologe Prof. Dr. Stuart Pimm einen öffentlichen Abendvortrag zum Thema

„Modern extinctions and what need to know - and do - to prevent them“. Er sprach sich darin für intensivere Bemühungen zur Identifizierung und zum Schutz der biodiversitätsreichsten Gebiete der Erde aus, entgegen aktueller Entwicklungen zum Schutz großer, doch teilweise artenarmer Flächen. Er selbst ist Begründer der Initiative „Saving Nature“, die in Zusammenarbeit mit lokalen Naturschutzorganisationen schützenswerte Flächen ankauft und in der Form von grünen Korridoren renaturiert. Der

Teilnehmerinnen und Teilnehmer der GfBS Jahrestagung 2020 in Hamburg | Foto: CENAK



zweite Tagungstag wurde von Madelaine Böhme (Universität Tübingen/Senckenberg Centre for Human Evolution and Palaeoenvironment) mit ihrem Vortrag „*Danuvius guggenmosi* and the positional behaviour of the last common ancestor of great apes and humans“ eröffnet. Sehr anschaulich präsentierte sie uns die Merkmale des Skeletts dieser in Bayern entdeckten Art, das sowohl Kennzeichen des aufrechten Ganges als auch Charakteristika einer baumbewohnenden, kletternden Lebensweise in sich vereint.

Den Bernhard-Rensch-Preis 2020 erhielt Dr. Gabriel S. Ferreira (University of São Paulo) für seine an der Universität Tübingen abgeschlossene Doktorarbeit „Patterns of morphological evolution in the skull of turtles: contributions from digital paleontology, neuroanatomy and biomechanics“, die er uns in einem anschaulichen Vortrag, gespickt mit herausragenden 3D-Rekonstruktionen, präsentierte.

Als Abschluss des wissenschaftlichen Programms wurden wie jedes Jahr die besten Vorträge und Poster prämiert, die von zahlreichen Jury-Mitgliedern unter der Organisation der JuSys gewählt wurden. Die Preise für die besten Vorträge gingen dieses Jahr an Carolin Uhlir (CeNak, 1. Preis), Wencke Krings (CeNak, 2. Preis) und Dario Karmeinski (ZFMK Bonn, 3. Preis). Für ihre herausragenden wissenschaftlichen Poster wurden Benedikt Wiggering (CeNak, 1. Preis), Alexandra Dulinski (Bergische Universität Wuppertal, 2. Preis) sowie Julia Geppert (Universität Oldenburg, 3. Preis), Eva Paulus

(Senckenberg am Meer), 3. Preis und Timo Wehrt (CeNak, 3. Preis) ausgezeichnet. Wir gratulieren den Preisträger*innen! Einige von ihnen sind auch Empfänger der GfBS Travel Grants, die dieses Jahr zum ersten Mal zur Gänze ausgeschöpft wurden.

In edlem und gemütlichem Ambiente wurde schließlich beim Conference Dinner der Abschluss einer, wie ich denke, sehr schönen und erfolgreichen Tagung gefeiert.

Im Namen der GfBS möchte ich mich vielmals bei Prof. Dr. Andreas Schmidt-Rhaesa für die ausgezeichnete Organisation, bei Prof. Dr. Matthias Glaubrecht für die großzügige Gastfreundschaft, und bei den vielen Helfer*innen für ihren unermüdlichen Einsatz bedanken, ohne den der reibungslose Ablauf der Tagung nicht möglich gewesen wäre.

*Unsere Autorin:
Dominique Zimmermann,
Naturhistorisches Museum, Wien*



Teil des Organisationsteams der Tagung, v.l.n.r.: Lenke Tödter,, Marie Wenzel, Martin Husemann, Alexandra Kerbl, Andreas Schmidt-Rhaesa, Oliver Hawlitschek, Benedikt Wiggering, Lara-Sophie Day | Foto: Michael Theo Schmitt



Der neu gewählte GfBS-Vorstand, v.l.n.r.: Marc Appelhans, Julia Schultz, Cathrin Pfaff, Alexander Zizka, Heike Wägele, Thomas Bartolomaeus, Dominique Zimmermann, Alexander Kieneke, Lara-Sophie Day, Martin Husemann, Peter Michalik, Fabian Deister (ohne Ralph Schill) | Foto: Michael Theo Schmitt

Laudation to Gabriel S. Ferreira

Bernhard Rensch-Preis 2020. Verliehen am 14. Februar 2020 anlässlich der 21. Jahrestagung der Gesellschaft für Biologische Systematik (GfBS) im Centrum für Naturkunde (CeNak) der Universität Hamburg

Dear Ladies and Gentlemen,

It is my pleasure to introduce Dr. Gabriel de Souza Ferreira (Figure 1). He is honored today with the Bernhard Rensch prize 2020 for his dissertation entitled: "Patterns of morphological evolution in the skull of turtles: contributions from digital paleontology, neuroanatomy, and biomechanics" [1].

The thesis is introduced by a historical approximation to the study on macroevolution and answers the question on how paleontology can contribute to evolutionary biology. In addition, Gabriel Ferreira introduces digital paleontology as a modern approach to tackle old questions about comparative anatomy and functional morphology. This includes contrast computed tomography and finite element analyses. To apply modern most concepts of phylogenetics and morphological research, Gabriel Ferreira has chosen one of the most intriguing animals alive with related fossils dating back to the Triassic, 240 million years ago. Gabriel is truly a turtle guy!

Using CT-data, Gabriel Ferreira reconstructed the endocranial anatomy of fossil and extant turtles and was able to define the ecological adaptations of the first turtles on land [2, 3]: the nasal cavity, for example, was very large – an indication for a well-developed olfactory sense. The anatomy of the reconstructed inner ear shows, that a great three-



Fig. 1: Bernhard Rensch-laureat Gabriel S. Ferreira | Foto: Oleksandr Yaryhin

dimensional movement of the animal was present. Apparently, it adopted to a well-developed neck movement [2, 4]. Furthermore, Gabriel Ferreira reconstructed the jaw musculature of the oldest stem turtle and traced major changes in the morphology of the jaw adductor chamber through turtle evolution [5]. Muscle anatomy was then plotted, based on reconstructed data and actual information on muscle fiber distribution, on fossil and extant skull models to run biomechanical stress and strain analyses [6]. He identified two

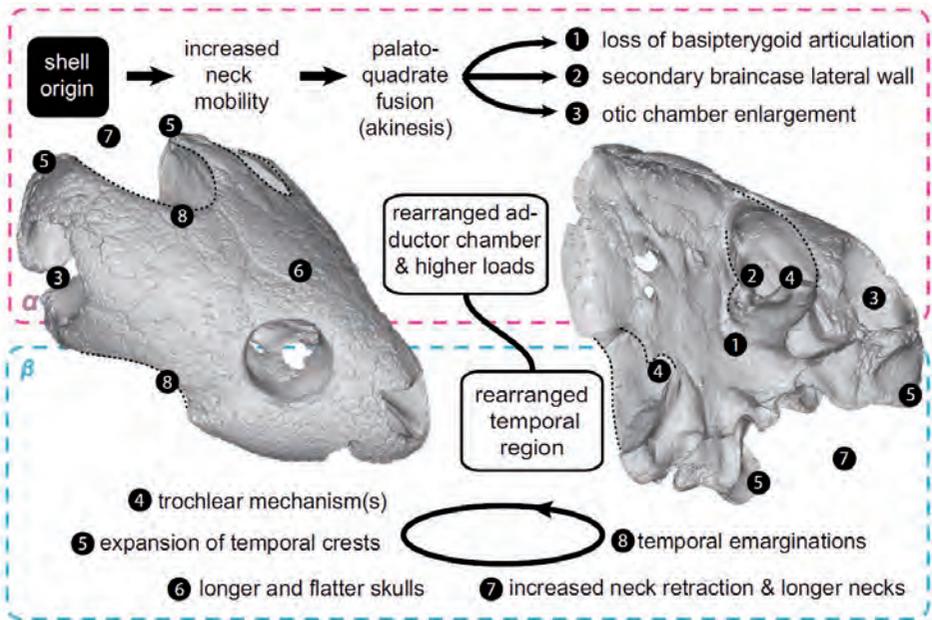


Fig. 2: Two phases of turtle skull evolution and factors influencing shape change. Figure from [6], CC BY 4.0

phases of turtle skull evolution and broke old paradigms in the understanding of turtle skull construction. In the first phase of turtle skull evolution, neck retraction introduced an increased stiffening of the skull – it became akinetic and it restricted jaw muscle fiber distribution. In a second phase, since the Middle Jurassic, the skull was secondarily and largely modified to circumvent the restrictions of the akinetic skull and to maintain the original jaw muscle power [6, Figure 2].

Gabriel Ferreira studied at the University of São Paulo in Brazil and did his undergraduate together with Max Langer and Juliana Sterli and published quite a number of papers with them. From 2016 to 2018, he joined my lab at

the University of Tübingen to conduct part of his PhD-studies.

In Tübingen, we always try to tackle evolutionary problems using a traditional organism concept. For that, the organism is studied in a holistic manner, bringing together information of structure, function, and genes – and we consider phylogenetic as well as ontogenetic changes in evolution [4, 7]. With his strong background in paleontology and systematics, Gabriel came to me and said, he wants to learn how to “read” a histological section of a turtle embryo and how to make use of it. Aside from daily discussions on our projects, Gabriel enjoyed the medieval atmosphere of Tübingen and by visiting many cities around,

he “smelled” the magic of comparative anatomy at its places of origin. Nowadays, people from abroad – like Gabriel Ferreira – remind us of the great tradition of German morphology. Does it need horrible political repressions – like in Brazil – for us to be reminded of the value of basic research? By choosing a thesis like Gabriel’s for the Renschprize, the Gesellschaft für Biologische Systematik and the researchers at this meeting light a beacon of hope.

I wish to finish my laudation to Gabriel de Souza Ferreira with the e-mail-signature that he uses for quite some time. There, he cites Johann Wolfgang von Goethe, who wrote in the 1790s: „Die Gestalt ist ein bewegliches, ein werdendes, ein vergehendes. Gestaltenlehre ist Verwandlungslehre. Die Lehre der Metamorphose ist der Schlüssel zu allen Zeichen der Natur.“ [8]

Congratulations to Gabriel and thank you for your attention.

Author: Ingmar Werneburg, Senckenberg Centre for Human Evolution and Paleoenvironment (SHEP) an der Universität Tübingen, Sigwartstraße 10, 72076 Tübingen, Fachbereich Geowissenschaften der Universität Tübingen, Hölderlinstraße 12, 72074 Tübingen

References:

- [1] Ferreira G.S. 2019. *Patterns of morphological evolution in the skull of turtles: contributions from digital paleontology, neuroanatomy and biomechanics*. PhD-thesis. Universidade de São Paulo/Brazil and Eberhard Karls Universität Tübingen/Germany. <https://doi.org/10.11606/T.59.2019.tde-12072019-104745>
- [2] Lautenschlager S.°, Ferreira G.S.°, Werneburg I. (2018, °° equally contributed). Sensory evolution of early turtles revealed by digital endocranial reconstructions. *Frontiers in Ecology and Evolution, section Paleontology* 6(7), p. 1-16
- [3] Ferreira G.S., Iori F.V., Hermanson G., Langer M.C. (2018). New turtle remains from the Late Cretaceous of Monte Alto-SP, Brazil, including cranial osteology, neuroanatomy and phylogenetic position of a new taxon. *Paläontologische Zeitschrift* 92(3), p. 481–498. doi: 10.1007/s12542-017-0397-x
- [4] Werneburg I. (2020). Konsequenzen der Panzer-Produktion auf die Radkettenmechanik und deren Wirkung auf terminale Greifarm-Effizienz bei Schildkröten. In: Werneburg I., Betz O. (Eds.). *Phylogenie, Funktionsmorphologie und Bionik. Schriften zum 60. Phylogenetischen Symposium in Tübingen*. Scidinge Hall Verlag Tübingen, p. 277-316
- [5] Ferreira G.S., Werneburg I. (2019). Evolution, Diversity, and Development of the Craniocervical System in Turtles with Special Reference to Jaw Musculature. In: Ziermann J.M., Diaz R.E., Diogo R. (Eds.). *Heads, Jaws and Muscles - Evolution, Development, Anatomical Diversity and Function*. Springer, Basel, p. 171-206
- [6] Ferreira G.S., Lautenschlager S., Evers S.E., Pfaff C., Kriwet J., Raselli I., Werneburg I. (2020). Feeding biomechanics suggests progressive correlation of skull architecture and neck evolution in turtles. *Scientific Reports* 10:5505, <https://doi.org/10.1038/s41598-020-62179-5>
- [7] Maier W., Werneburg I. (2014). Einführung: Zur Methode der organismischen Evolutionsbiologie. In: Maier W., Werneburg I. (Eds.) *Schlüsselereignisse der organismischen Makroevolution*. Scidinge Hall Verlag, Zürich, p. 11-17
- [8] Goethe J.W.v. (1891). Fragmente zur vergleichenden Anatomie [Gestalt und Typus]. In: *Naturwissenschaftliche Schriften, II. Abteilung, Band 6*, Verlag: Hermann Böhlau, Weimar, p. 286ff.

Kompetenter Partner für Auftragsforschung
Molekulare Taxonomie - Phylogenie - Publikation

Unsere Serviceleistungen (schon ab 25 €)



DNA-Barcoding

Identifikation einzelner Individuen

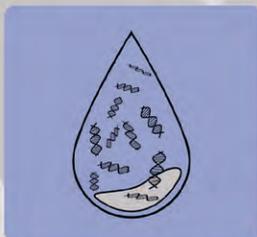
Tiere, Pflanzen, Algen, Pilze,
Entwicklungsstadien (Eier, Larven etc.)
sowie Teile von Organismen



DNA-Metabarcoding

Erstellung von Artenlisten

Zooplankton, Phytoplankton, Benthos und
Infauna sowie Mageninhalte und Fallen-
fänge (Insekten etc.)



eDNA-Analyse

**DNA-Spuren im Wasser, Boden
und Sediment**

Erfassung spezifischer Gruppen (Amphibien,
Fische etc.) oder einzelner Arten

**Kontaktieren Sie uns bei Fragen zur Projektplanung
oder zur Erstellung eines Angebots**

biome-id Barco & Knebelberger GbR - Südstrand 44 - 26382 Wilhelmshaven

Tel: +49 4421 9475 172 - **Email:** identify@biome-id.com - **Web:** www.biome-id.com

Mitteilungen des Schatzmeisters

Liebe Mitglieder der GfBS,

auf der 21. Mitgliederversammlung der GfBS am 26.02.2020 im Anschluss an die tolle Jahrestagung in Hamburg wurde, wie Sie dem entsprechenden Bericht in diesem aktuellen GfBS Newsletter entnehmen können, ein teilweise neuer Vorstand gewählt und viele bewährte Vorstände*rinnen wurden in ihren Ämtern bestätigt, darunter auch ich, Ihr Schatzmeister. Kaum zu glauben, nun übe ich dieses Amt schon über vier Jahre aus! Für das von Ihnen allen mir während dieser Zeit entgegengebrachte Vertrauen möchte ich mich ganz herzlich bedanken. Auch während der nächsten „Legislaturperiode“ möchte ich mein Amt gewissenhaft ausfüllen und damit meinen Beitrag zum Gelingen der Ziele, die sich unsere Wissenschaftsgesellschaft gesteckt hat, leisten. Nun möchte ich aber zu einigen finanzrelevanten Themen berichten, die unsere Gesellschaft und damit auch Sie als ihre Mitglieder betreffen.

Förderung der Systematik, Taxonomie und Biodiversitätsforschung

Nach § 2 unserer Satzung dient die GfBS dem Zweck der Förderung der Erforschung der biologischen Vielfalt. Viele Maßnahmen zur Umsetzung dieses Zwecks sind Ihnen allen bestens vertraut: So unterstützt die GfBS die lokalen Veranstalter*rinnen bei der Planung und Durchführung der Jahrestagungen, sie gibt in Form dieses Newsletters und unserer Fachzeitschrift *Organisms Diversity & Evolution* wissenschaftliche

Schriften heraus und hat in der Vergangenheit wissenschaftliche Arbeitsgruppen, wie die AG Junge Systematiker und die AG Kuratoren gebildet, die sich speziellen Fragen rund um die Biologische Systematik widmen. Wie kann unsere Gesellschaft unser satzungsgemäßes Ziel aber zukünftig noch besser, noch nachhaltiger umsetzen? Diese Frage stellten sich die Vorstandsmitglieder der GfBS bereits wiederholt während ihrer vergangenen Sitzungen. Auf der letzten Vorstandssitzung in Hamburg wurde schließlich beschlossen, dass zukünftig zusätzliche Maßnahmen finanziell unterstützt werden sollen. Worum handelt es sich konkret? Nun, hier sind Sie, sind die Mitglieder unserer Gesellschaft gefragt. Vielleicht möchten Sie schon länger einen öffentlichen Abendvortrag, oder eine Podiumsdiskussion zu einem aktuellen Biodiversitäts-relevanten Thema veranstalten? Oder Sie würden gerne einen methodischen Workshop anbieten, vielleicht sogar einen taxonomischen Einführungskurs in eine bestimmte Organismengruppe, es fehlen Ihnen allerdings die dafür notwendigen Mittel? Dann fragen Sie doch zukünftig den Vorstand der GfBS! Schicken Sie unserem Präsidenten eine kurze, formlose Skizze Ihres Vorhabens mit einem groben Kostenplan. Der Vorstand wird anschließend evaluieren, ob eine Unterstützung Ihres Vorhabens im Rahmen der finanziellen Mittel der GfBS möglich ist. Wir haben uns zunächst auf ein solches, eher informelles Verfahren geeinigt, um abzuwarten, wie dieses neue Angebot der GfBS von Ihnen angenommen wird. Also: Wir freuen uns auf Ihre Ideen und Vorschläge!

Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses

Satzungsgemäß fördert die GfBS vor allem auch die Qualifizierung des wissenschaftlichen Nachwuchses, beispielsweise über die Finanzierung von speziellen Kursen, so zuletzt durch einen Workshop zur Wissenschaftsvermittlung, der im Anschluss an die 20. Jahrestagung der GfBS in München im vergangenen Jahr stattfand. Eine weitere Förderung erfolgt durch die jährliche Vergabe von 10 Reisekostenzuschüssen über jeweils 250 € für die Teilnahme an der Jahrestagung der GfBS. Gefördert werden alle Jungwissenschaftler*innen mit Studentenstatus, also alle bis zum Abschluss des Promotionsverfahrens (Bachelor- und Masterstudent*innen, sowie Doktorand*innen). Die einzige weitere Bedingung ist der Eintritt in die GfBS. Bitte machen Sie Werbung unter ihren Student*innen, dieses Förderangebot der GfBS wurde in den vergangenen Jahren manchmal nur zögerlich angenommen. Ein formloser Antrag an unsere Geschäftsführerin Cathrin Pfaff genügt, die Vergabe erfolgt nach dem Prinzip „first come, first serve“, wobei natürlich Erstanträge bevorzugt werden. Auch die Vergabe der Präsentationspreise während der GfBS-Jahrestagungen an Nachwuchswissenschaftler*innen mit exzellenten wissenschaftlichen Postern und Kurzvorträgen stellt eine Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses dar. Dabei ist weniger die Dotierung der Preise von Bedeutung, als vielmehr der ideelle Wert, der mit einer solchen Auszeichnung verbunden ist, sowie die dadurch oft verbesserte Wahrnehmung der eigenen Forschung

in der Wissenschaftsgemeinschaft. Auf einer der vergangenen Sitzungen hat der Vorstand übrigens mehrheitlich beschlossen, dass die Preisgelder für die besten studentischen Poster und Vorträge zukünftig einheitlich ausfallen werden:

1. Poster- und Vortragspreis: 200 €
2. Poster- und Vortragspreis: 150 €
3. Poster- und Vortragspreis: 100 €

Bitte machen Sie auch für die von der AG Junge Systematiker organisierte und von der GfBS finanzierte Preisverleihung Werbung unter Ihren Student*innen. Vielleicht ist die Preisvergabe sogar eine Entscheidungshilfe dafür, die eigenen Forschungsergebnisse erstmalig auf einer Konferenz einem Fachpublikum zu präsentieren. Nicht zuletzt soll erwähnt werden, dass die GfBS jährlich der AG Junge Systematiker bis zu 500 € zur Verfügung stellt, um damit beispielsweise die Ausrichtung ihrer Jahrestreffen, oder die Organisation von Workshops zu unterstützen.

Mitgliedsbeiträge

Natürlich bedürfen die oben geschilderten, sowie weitere Maßnahmen zur Umsetzung unseres satzungsgemäßen Zwecks finanzieller Mittel. Es liegt auf der Hand, dass diese bei einer mittelgroßen Fachgesellschaft wie der GfBS begrenzt sind. Zudem werden auch wir mit Kostensteigerungen konfrontiert, etwa bei den Bankgebühren, den laufenden Kosten für unsere Internetpräsenz, bei den Portokosten, oder den Produktionskosten für unsere Publikationen und Broschüren. Trotz dieser allgemeinen Kostensteigerung

und neuer Vorhaben, wie der oben genannten Förderung von Veranstaltungen mit Systematik-Bezug, konnte bisher zum Glück auf eine Beitragserhöhung verzichtet werden. Inwiefern hier der notwendige Rücklagenabbau der vergangenen Jahre beigetragen hat, bleibt abzuwarten. Die mit Abstand größte Einnahmequelle für die GfBS stellen auf jeden Fall die Jahresbeiträge ihrer Mitglieder dar. Damit dies so bleibt und damit Ihre Beiträge unter anderem zur Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses verwendet werden können, bitte ich Sie, ihren Jahresbeitrag rechtzeitig zum 31. März jeden Jahres auf das Konto der GfBS zu überweisen (Bankverbindung folgend). Auch der Einzug der Mitgliedsbeiträge per SEPA-Lastschriftverfahren erfolgt gewöhnlich im Mai jeden Jahres. Damit es hierbei nicht zu den ärgerlichen, mit unnötigen Gebühren verbundenen Rückbelastungen kommt, bitte ich Sie, ihre Adress- und Bankverbindungsdaten aktuell zu halten. Dies können Sie am besten über die entsprechende Eingabemaske auf der Internetseite der GfBS unter <https://www.gfbs-home.de/ueber-uns/mitglieder-werden-daten-aendern/> erledigen. Auch können Sie sich hierüber nachträglich zur Teilnahme am SEPA-Lastschriftverfahren anmelden. Bitte denken Sie auch solidarisch und teilen Sie unserer Geschäftsführerin Cathrin Pfaff oder mir eine Statusänderung unverzüglich mit, zum Beispiel, wenn Sie vom studentischen Mitglied zum ordentlichen Mitglied werden. Bedenken Sie, dass wir ihre damit verbundenen Mehrkosten sinnvoll einsetzen können!

Und an dieser Stelle, wie gehabt, die derzeit gültigen Jahresbeitragsätze sowie die Bankverbindungsdaten der GfBS:

*170 € für korporative Mitglieder, 65 € für ordentliche persönliche Mitglieder, 30 € für Studierende (inkl. Doktorand*innen) und Mitglieder ohne eigenes Einkommen, 40 € für pensionierte Mitglieder.*

Gesellschaft für Biologische Systematik e. V.

IBAN: DE27 2905 0000 1031 6090 07

BIC: BRLADE22XXX

Norddeutsche Landesbank (NORD/LB)

Werbeanzeigen im GfBS-Newsletter

Gebühren, die von der GfBS für die Schaltung von Werbeanzeigen in unserem GfBS-Newsletter erhoben werden, sind eine weitere wichtige Einnahmequelle. Im vergangenen Jahr standen die Werbeeinnahmen aufgrund der engagierten Akquise durch unseren Schriftleiter Ralph Schill sogar an Platz drei! Vielleicht kennen Sie ja ein junges Startup-Unternehmen, oder pflegen gute Geschäftsbeziehungen zu einem etablierten Dienstleister aus dem Life-Science Sektor? Machen Sie doch gerne den Vorschlag, eine Werbeanzeige im GfBS-Newsletter zu schalten. Bei „Neukunden“ unter den Jungunternehmen kommen wir auch gerne bei den Kosten für eine erstmalige Werbeanzeige etwas entgegen. Sprechen Sie dafür einfach unseren Schriftleiter an.

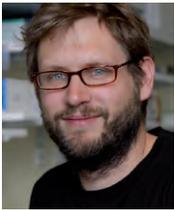
Steuerliche Abzugsfähigkeit von Mitgliedsbeiträgen

Nach dem Freistellungsbescheid für die Jahre 2014 bis 2016 vom 11.10.2018 ist die GfBS von der Körperschaftsteuer und von der Gewerbesteuer befreit, weil sie unmittelbar steuerbegünstigten

gemeinnützigen Zwecken dient. Mitgliedsbeiträge und Spenden sind deshalb steuerabzugsfähig. Nach § 50 Abs. 4 Nr. 2b der Einkommensteuer-Durchführungsverordnung (EStDV) genügt hierfür die Vorlage einer Buchungsbestätigung ihrer Bank sowie der Abdruck des steuerbegünstigten Zwecks ihrer Zuwendung und der Freistellung der GfBS von der Körperschaftsteuer auf einem von der GfBS hergestellten Beleg, wenn die Zuwendung einen Betrag von 200 € nicht übersteigt. Da die GfBS keine Beitragsrechnungen an ihre Mitglieder ausstellt, die gleichzeitig als solche Belege dienen könnten, werden wir Ihnen, wie es bereits auch

in der Vergangenheit üblich war, die entsprechenden Informationen unmittelbar am Ende dieses Beitrags zum Kopieren oder Ausdrucken (pdf-Version des Newsletters) zur Verfügung stellen. Sollten Sie beabsichtigen, der GfBS eine Spende zukommen zu lassen, die eine Summe von 200 € übersteigt, so sprechen Sie mich bitte direkt an.

Am Ende möchte ich mich noch einmal ganz herzlich für das von Ihnen entgegengebrachte Vertrauen bedanken! Ich bin jederzeit offen für Anregungen und Kritik. Sprechen Sie mich einfach an bzw. schreiben mir. Ich hoffe, Sie hatten viel Freude beim lesen dieser Ausgabe des GfBS-Newsletters.



Ihr Alexander Kieneke,
Schatzmeister der GfBS

alexander.kieneke@senckenberg.de

Foto: V. Siegler

Bescheinigung über die steuerliche Abzugsfähigkeit von Mitgliedsbeiträgen und Spenden bis zu einer Höhe von 200 Euro

Die Gesellschaft für Biologische Systematik e.V. dient laut Freistellungsbescheid des Finanzamts für Körperschaften I in Berlin für die Jahre 2014 bis 2016 vom 11.10.2018 ausschließlich und unmittelbar steuerbegünstigten gemeinnützigen Zwecken im Sinne der §§ 51 ff. der Abgabenordnung (AO) und ist deshalb nach § 5 Abs. 1 Nr. 9 des Körperschaftsteuergesetzes (KStG) von der Körperschaftsteuer und nach § 3 Nr. 6 des Gewerbesteuergesetzes (GewStG) von der Gewerbesteuer befreit.

Der Vorstand der GfBS bestätigt, dass Mitgliedsbeiträge und Spenden nur für den satzungsgemäßen gemeinnützigen Zweck, nämlich die Förderung von Wissenschaft und Forschung, verwendet werden.

Diese Bescheinigung gilt als Zuwendungsbestätigung für Mitgliedsbeiträge und Spenden bis zu einer Höhe von 200 Euro gemäß § 50 Abs. 1 in Verbindung mit § 50 Abs. 4 Nr. 2b der Einkommensteuer-Durchführungsverordnung (EStDV). Die Zuwendung ist gemäß § 50 Abs. 4 Satz 1 und 2 EStDV zusätzlich durch einen Barzahlungsbetrag oder eine Buchungsbestätigung der Bank nachzuweisen, aus welcher der Name und die Kontonummer des Auftraggebers und des Empfängers, der Betrag, der Buchungstag sowie die tatsächliche Durchführung der Zahlung ersichtlich ist. Diese Zuwendungsbestätigung ist nach § 63 Abs. 5 AO aufgrund des Datums des Freistellungsbescheides verwendbar bis zum 11.10.2023.

Die „Hilgendorf Lecture“

EVEREST und die Paläontologie in Tübingen

Seit 2008 richtet die Graduiertenschule „Evolution and Ecology Research School Tübingen (EVEREST)“ (Abb. 1) eine mittlerweile international renommierte Vortragsreihe aus, die sogenannte ‚Hilgendorf Lecture‘ (Tabelle 1). Sie fördert das evolutionäre Denken in den biologischen und geowissenschaftlichen Disziplinen der Tübinger Forschungslandschaft und darüber hinaus, und sie bietet den Doktoranden der Schule gezielt Möglichkeiten für internationales Networking auf hohem Niveau. Zahlreiche wissenschaftliche Kooperationen sind bisher auf diese Weise entstanden.

Bei der Auswahl der Referenten durch den EVEREST-Vorstand werden verschiedene Kriterien angelegt. Zum einen sollte es sich um eine international anerkannte Persönlichkeit handeln, die ihr Forschungsfeld für ein breites Publikum zugänglich aufbereiten kann. Bei jüngeren Vortragenden sollte das vorgestellte Thema einen entsprechenden aktuellen „Impact“ auf die evolutionär ausgerichtete Forschungslandschaft haben. Wichtig sind ein ausgewogenes Geschlechterverhältnis der Referenten sowie eine Diversität des Ursprungslandes und so auch unterschiedlich geprägte wissenschaftspolitische Hintergründe. Die Schwerpunktthemen der Vorträge spiegeln den interdisziplinären Ansatz von EVEREST wider: Ökologie, Pflanzenphysiologie, Verhaltensbiologie, Paläontologie,



EVOLUTION AND ECOLOGY RESEARCH SCHOOL TÜBINGEN

Abb. 1 Graduiertenschule 'Evolution and Ecology Research School Tübingen (EVEREST)

Mikrobiologie, Paläoanthropologie, Geologie u.a.m. (Tabelle 1).

Die „Hilgendorf Lectures“ finden i.d.R. im Hörsaal des Fachbereichs Geowissenschaften statt, und damit unter dem Dach der ‚Paläontologischen Schau- und Lehrsammlung‘, die die Geschichte der Evolutionsforschung in Tübingen anschaulich widerspiegelt. Ihre über 200-jährige Geschichte geht auf das 1802 gegründete Naturalienkabinett der Universität Tübingen zurück. Bedeutende Forscher haben hier gewirkt. Friedrich August von Quenstedt (1809-1889) legte mit seinen biostratigraphischen Forschungen Belege für sich verändernde Organismen über die Zeit vor. Sein Doktorand, der unserer Vortragsreihe seinen Namen verlieh, Franz Hilgendorf (1839-1904; Abb. 2), verteidigte 1863 seine Dissertation zu miozänen Süßwasserschnecken aus dem Steinheimer Krater. Er erkannte, daß über die Zeit neue, voneinander ableitbare Arten entstanden waren.

Während Darwin 1859 noch einen sehr schematischen Stammbaum veröffentlichte, skizzierte Hilgendorf, durch Darwins Arbeit angeregt, erstmalig in der Wissenschaftsgeschichte einen empirisch belegten Stammbaum, der eine Hypothese über die sukzessive Evolution „echter“ Organismen aufstellte. Hilgendorf klebte dazu die zu der von ihm vermuteten Abstammungslinie gehörenden Schneckengehäuse in ein händisch erstelltes Verwandtschaftsdiagramm. Im abgebildeten Faksimile (Abb. 3; das Original ist stark verblichen) erkennt man, daß Hilgendorf an einer Stelle die Abstammungslinien auch wieder vereinen ließ. Das war unmittelbar konträr zu Darwins Vorstellung zum Ablauf der Evolution, und dessen wohl bewußt schloß Hilgendorf seine Dissertation mit den Worten: „Darauf würde [aber] das schöne Bild, das Darwin uns vom Zusammenhange der Species in einem Zweige-reichen Baume vorführt, nicht passen; die Zweige eines Baumes wachsen nicht wieder zusammen.“ Als Hilgendorf seine Ergebnisse einige Jahre später veröffentlichte, revidierte er seine Darstellung aus der Dissertation und ließ nur noch Dichotomien zu; erst danach zitierte Darwin ihn, um seine Theorie des graduellen Wandels zu belegen. Heutige Vorstellungen zur Phylogenie kommen ohne den Beitrag komplexer Mechanismen wie etwa Hybridisierung, horizontalem Gentransfer oder Introgression als wesentliche Bestandteile der Evolution nicht mehr aus, und so kann Hilgendorf, trotz seines „Lippenbekenntnisses“ zu Darwins Verzweigungsvorstellungen, als visionär angesehen werden.



Abb. 2 Franz Hilgendorf (1839-1904)

Im 20. Jahrhundert hat die Tübinger Paläontologie weitere wichtige Beiträge zur Entwicklung evolutionärer Forschung geliefert. Friedrich von Huene (1875-1969) etwa veröffentlichte v.a. basierend auf eigenen Erkenntnissen einen der weltweit ersten Wirbeltierstammbäume, obzwar er privat die Evolution als Werk Gottes ansah. Otto Heinrich Schindewolf (1896-1971) vertrat eine katastrophistische Auffassung der Evolution, den Typostrophismus, den er als ein[en] „Fragenkomplex [bezeichnete], der einmal durchdacht werden mußte, [und der] auch für die künftige Diskussion von Wert bleiben“ werde (Hölder 1977, S. 226). Die deutsche Paläontologie war noch lange Zeit – aus Ermangelung

Tabelle 1. Referenten der Hilgendorf Lecture zwischen 2008 und dem Wintersemester 2019/2020.

2008: **Hans Breeuwer**, NL, Evolutionary consequences of reproductive parasites in spider mites; **Laurent Keller**, CH, Behaviour, the role of interactions between genes and social environment;

2009: **Bill Hansson**, DE, Olfactory Evolution; **Tad Kawecki**, CH, Evolutionary biology of learning: insights from Drosophila; **Michael Benton**, UK, New Methods of Studying Dinosaurian Radiation and Success; **Russel Gray**, NZ, The Pleasures and Perils of Darwinising Culture; **Nicholas Conard**, DE, A female figurine from the basal Aurignacian of Hohle Fels Cave in southwest Germany; **Joan Roughgarden**, US, Reproductive Social Behavior: Old and New Evolutionary Theories; **Franjo Weissing**, NL, The Evolution of animal personality; **Volker Loeschcke**, DK, Thermal adaptation and environmental stress: from selection experiments to gene expression studies and field releases

2010: **Madelaine Böhme**, DE, The late middle Miocene vertebrate fauna of Gratkorn - an exceptional fossil locality; **Jeff Ollerton**, UK, The biodiversity of plant-pollinator interactions: an overview of research 1990-210; **Katharina Foerster**, DW, Understanding evolution: The power of long-term field data; **Dieter Ebert**, CH, Antagonistic coevolution; **Eörs Szathmáry**, HU, The origin of the genetic code; **Ran Nathan**, IS, An emerging movement ecology paradigm; **Thomas Cavalier-Smith**, UK, The eukaryote tree: deep phylogeny and the evolution of protist body plans; **Duncan Irschick**, US, The evolution of animal performance: from microevolution to macroevolution

2011: **David Lordkipanidze**, GE, The hominins of Dmanisi and the earliest peopling of Eurasia; **Michael Herdy**, DE, Optimization of industrial processes using principles of evolution; **Hans-Dieter Sues**, US, The end-Triassic Mass Extinction in Continental Ecosystems; **Janis Antonovics**, US, Linnaeus, Darwin and the Germ Theory of Disease; **Paul Koch**, US, The Rise and Fall of Elephant Seal Breeding Colonies on Antarctica: Insights from Fossil Record; **Francesco d'Errico**, FR, When and how did humans become behaviourally modern?

2012: **Tracey Chapman**, UK, Sexual conflict and competition: molecules, mechanisms and evolutionary change; **Jacob Weiner**, DK, Evolutionary Agroecology – applying evolutionary theory to plant production; **Walter Federle**, UK, Slippery surfaces and skillful climbers: biomechanics and ecology of insect-plant interactions; **Nicole Dubilier**, DE, From deep sea hydrothermal vents to coral reef sediments: the remarkable diversity of symbioses between chemosynthetic bacteria and marine invertebrates; **Paul Brakefield**, UK, From a model species to exploring adaptive radiations in butterflies; **Andrei Lupas**, DE, The origin of folded proteins; **Bill Rice**, US, A new form of intragenomic conflict between sex chromosomes; **Jens Krause**, DE, Collective Behaviour and Swarm Intelligence; **Helmut Segner**, CH, Why has ecotoxicology left no mark in ecology? A personal view

2013: **Keith Hobson**, CA, Tracking animal migration using stable isotopes.; **Kenneth B. Storey**, CA, The living Dead: Metabolic Arrest and the Control of Biological Time; **Jan Benda**, DE, Electro-sensory fish in their environment - from Neuroscience to Ecology; **Rosemary Gillespie**, US, Community Assembly through Adaptive Radiation: Spiders on Islands; **Aubrey de Grey**, US, Mitochondrial DNA: evolutionary insights into future therapies for aging; **Detlef Weigel**, DE, Origins and consequences of genetic and epigenetic variation in *Arabidopsis thaliana*

2014: **Christina Warinner**, US, Reconstructing our ancient microbial self; **Sönke Johnsen**, US, Hide and seek in the open sea; **Jonathan Silvertown**, UK, The Crowd and the Cloud: Re-inventing Natural History for the 21st Century; **Anne Magurran**, UK, Biological Diversity in a Changing World; **Nicole M. van Dam**,

DE, Herbivore-induced responses in roots and shoots: What comes up, must go down?; **Peter Gärdenfors**, SE, How *Homo* became docens: On the evolution of teaching; **Charlotta Kvarnemo**, SE, Pregnant pipefish males: Care & brood reduction; **Anna-Liisa Lain**, FI, Uncovering Determinants of Disease Dynamics in a wild Host-Pathogen Metapopulation

2015: **Bob Wong**, AU, Behavioural Responses to a changing world: evolutionary and ecological consequences; **John R. Pannell**, CH, Evolution and implications of gender strategies in plants; **Stephen Frost**, US, Monkey Business: global climatic change and its relationship to primate and human evolutions; **Bruce MacFadden**, US, Fossil horses: Icons of evolution and exhibits; **Ariel Novoplansky**, IS, Ecological implications of plant communication; **Anne Christine Utne Palm**, NO, A breath taking little fish - exploiting extreme environments and redressing the balance in an overfished ecosystem

2016: **Redouan Bshary**, CH, Marine cleaning mutualism: game theory meets mechanisms; **Mietje Germonpre**, BE, The early beginnings of the Upper Palaeolithic domestication of the dog; **Markus Bastir**, ES, Evolution, form and function of the human respiratory system; **Christoph Randler**, DE, Chronotype, individual differences and the biological basis of morning/evening-orientation – Is there a link with evolutionary aspects in humans?; **Wil Roebroeks**, NL, The peopling of Pleistocene Europe - with or without fire?

2017: **Wolfgang Forstmeier**, DE, How research on mate choice in zebra finches reveals weaknesses in our scientific method; **Virpii Lummaa**, FI, Natural selection in contemporary human populations; **Mikael Fortelius**, FI, Environments and mammal communities in the East African Plio-Pleistocene; **Ille Gebeshuber**, AT, What is a physicist doing in the jungle? Biomimetics of the rainforest; **Robin Dennell**, UK, *Homo sapiens* outside Africa: the history of an invasive species; **Fernando Maestre**, ES, Biotic controls of ecosystem functioning in global drylands under global change; **Alexandra Klein**, DE, Managing biodiversity to promote pollination services - how to increase biodiversity and why it is important for wild and managed ecosystems

2018: **Heike Wägele**, DE, Solar powered sea slugs - fiction or reality; **Tracy Kivell**, UK, The mysteries of *Homo naledi* and the evolution of our hands; **Robert Asher**, UK, DNA, Fossils, and the Evolutionary Tree of Rodents; **Claudio Tennie**, DE, The ancestral reconstruction of early hominin culture using recent findings from comparative cognition; **Nicolas Loeuille**, FR, Interaction between species sorting and evolutionary dynamics in metacommunities: consequences for the emergence and maintenance of species diversity; **Philipp Mitteröcker**, AT, Why is human childbirth so difficult? Obstetrics and the evolution of labor

2019: **Mike Bruford**, UK, Conserving Genomic Diversity in a Changing World; **Bernhard Schmid**, CH, Plant biodiversity research: from ecology to evolution; **Todd Ehlers**, DE, The Influence of Vegetation Change on the Earth's Surface; **Michal Kucera**, DE, Origin of marine zooplankton and the nature of major ecological transition; **Thomas Bosch**, DE, On the origin and function of metaorganisms; **María McNamara**, IE, Evolution of the vertebrate integument: problems, approaches and new directions; **Marcelo Sánchez**, CH, Modern human origins and 'self-domestication' – an organismal and developmental perspective

2020: **Carol Lee**, US, Rapid genomic evolution during habitat invasions; **Ruth Ley**, DE, The role of the microbiome in human genetic adaptation



Abb. 4 Prof. Dr. Virpi Lummaa (Turku Universität Finland) 2017 in einer Hilgendorf-Lecture, die wie hier hin und wieder auch in der Alten Aula der Universität durchgeführt wird. An diesem Ort befand sich von 1849 bis 1902 die Paläontologische Sammlung großenteils unter der Leitung von Friedrich August von Quenstedt und hier promovierte auch 1863, von Darwins Evolutionstheorie inspiriert, Franz Hilgendorf über die Formveränderung und die Verwandtschaft miozäner Schnecken | Foto: EVEREST



Abb. 5 Diskussionen im Nachgang einer Hilgendorf-Lecture 2014 im Stratigraphischen Saal der Paläontologischen Sammlung mit historischen Schauvitrinen, Sammlungsschränken und Wagenrad-großen Ammoniten im Hintergrund | Foto: EVEREST

R. J. H. Hintelmann-Wissenschaftspreis

Dr. Viktor Baranov (LMU) mit Wissenschaftspreis ausgezeichnet

Am 17. Januar 2020 wurde an der Zoologischen Staatssammlung München zum 21. Mal der R. J. H. Hintelmann-Wissenschaftspreis für zoologische Systematik verliehen. Der mit 5000 Euro dotierte Preis gehört weltweit zu den am höchsten ausgestatteten Ehrungen in der Biologie und wird an besonders qualifizierte Nachwuchswissenschaftler vergeben (<http://freunde-zsm.de/bisherige-wissenschafts-preistraeger>).

Die festliche Abendveranstaltung wurde durch eine Reihe von Vorträgen eingeleitet. Den Hauptvortrag hielt der diesjährige Preisträger Dr. Viktor Baranov, Postdoktorand im Biozentrum (Department Biologie II) der Ludwig-Maximilians-Universität München (LMU). Baranovs Forschungsgebiete weisen eine enorme inhaltliche Spannweite auf. Von Studien über den Einfluss der aktuellen Erderwärmung auf die Gewässerökologie, über die Evolution und Systematik der als Bioindikatoren bedeutsamen Zuckmücken und anderer Zweiflügler, bis hin zur Rekonstruktion früherer Ökosysteme anhand von in viele Millionen Jahre altem Bernstein konservierten Insekten. Die Liste ließe sich noch weiter fortsetzen. Mit nur 29 Jahren kann Baranov eine beeindruckende Liste von knapp 50 Publikationen vorweisen. Über die Hälfte davon erschien in hoch renommierten internationalen Fachzeitschriften.

Den Festvortrag hielt Prof. Joachim Haug, in dessen Labor Viktor Baranov



seit Oktober 2018 arbeitet. Prof. Haug, selbst Hintelmann-Preisträger (2012), ging in seiner Rede auf die Bedeutung dieser Auszeichnung ein und zeigte, wie sich „auf wundersame Weise – quasi wie von selbst – ein Netzwerk aus in der ganzen Welt verstreuten ‚Hintelmännern‘ geknüpft hat – das ‚Hintelmann-Netzwerk‘, wie Haug es nennt.

In der Laudatio zeichnete Dr. Thassilo Franke, Präsident der Freunde der Zoologischen Staatssammlung e. V., den entbehrungsreichen Weg Baranovs aus der kriesengeschüttelten Ukraine bis nach München nach. „Viktor Baranov ist ein Mann, dem in seinem Leben nichts geschenkt wurde, der alles durch Fleiß, Beharrlichkeit und persönliches Engagement selbst erkämpfen musste. Er ist ein Mann in dessen Heimat Krieg herrscht, der sein Laptop auf dem Nachttisch stehen hat und jeden Morgen als erste Handlung des Tages die Nachrichten zur Lage in seiner Heimat liest, in ständiger Sorge



Elisabeth Hintelmann (Stifterin), Dr. Thassilo Franke (Präsident der Freunde der Zoologischen Staatssammlung e. V.), Dr. Viktor Baranov (Preisträger) und seine Frau Valentina; davor: Prof. Dr. Joachim Haug (Lehrstuhlinhaber, LMU) | Foto: E. Lodde-Bensch, ZSM

um das Wohlergehen seiner Familie und seiner Freunde. Trotzdem hat er sein freundliches, humorvolles und sympathisches Wesen bewahrt, das jeder zu schätzen weiß, der mit ihm zusammenarbeitet.“

Wie jedes Jahr wurde der Preis von der Stifterin Frau Elisabeth Hintelmann überreicht, die es sich zur Aufgabe gemacht hat, auf diese Weise junge Wissenschaftler in der zoologischen Systematik zu fördern.

*Unsere Autorin:
Marion Kotrba, SNSB - Zoologische Staatssammlung
München*

Die Staatlichen Naturwissenschaftlichen Sammlungen Bayerns (SNSB) sind eine außer-universitäre Forschungs- und Bildungsinstitution mit fünf naturkundlichen Staatssammlungen der Fachrichtungen Zoologie, Botanik, Geologie und Paläontologie, Mineralogie, Anthropologie und Paläoanatomie, sowie acht Schaumuseen in München, Bamberg, Bayreuth, Eichstätt und Nördlingen und dem Botanischen Garten München, mit insgesamt ca. 250 Mitarbeiter/innen und ca. 35 Mio. Einzelobjekten. Die Schaumuseen der SNSB ziehen jährlich rund 750.000 Besucher/innen an.

Die Fabricius-Sammlung in Kiel

„Wenn die Namen verloren gehen, verschwindet das Wissen“

Die einzigartige Typensammlung des Naturforschers Johann Christian Fabricius (1745 – 1808) fand im Jahre 2017 ihren Weg aus Kopenhagen zurück nach Kiel und wird seit August 2019 fotografisch digitalisiert. Ein Beispiel dafür, wie historische Sammlungen mit hochmodernen Techniken umfassend zugänglich gemacht und international genutzt werden können.

Die Bedeutung von Namen ist jedem Krimizuschauer bekannt. Die erste Frage ist immer: mit wem haben wir es da zu tun? Erst nach dem die Identität geklärt ist, lassen sich die entsprechenden Datenbanken z.B. hinsichtlich Wohnort und Strafregister abfragen. Was für den Laien vielleicht als Problem erscheint, ist gewissermaßen das Kerngeschäft von Taxonomen: Identitätsstiftung durch Namensgebung. Referenz und Eichmaß sind hier die wissenschaftlichen Sammlungen mit den Typen, den Belegen der wissenschaftlichen Arbeit. Entsprechend wichtig ist darum ein möglichst einfacher Zugang zu relevanten Sammlungen.

Die Bedeutung von Namen wurde bereits von Johann Christian Fabricius (1745-1808), der in Kiel wirkte, erkannt und klar formuliert: „Wenn die Namen verloren gehen, verschwindet das Wissen“. Und: „Die Zahl der Insektenarten ist nahezu grenzenlos und wenn sie nicht in eine Ordnung gebracht werden, dann wird in der Entomologie ewiges Chaos herrschen.“ In dieser Hinsicht haben Fabricius' Grundgedanken und Werk bis heute nichts von ihrer Aktualität verloren,

denn die gegenwärtig weltweit rund 1,5 Mio. beschriebenen Arten stellen nur einen Bruchteil der geschätzten Gesamtzahl von 8,7 Mio. Arten dar, die große Mehrzahl davon Insekten.

Fabricius selbst, von einem seiner Studenten einmal als „Linnaeus der Insekten“ bezeichnet, beschrieb insgesamt 9.776 neue Arten aus aller Welt und damit dreimal mehr als sein von ihm so verehrter Lehrer Carl von Linné. Die große Mehrzahl der beschriebenen Insekten bilden die insgesamt 4.112 Käferarten, von denen sich knapp dreiviertel der Typen (3.070 Arten) nun in Kiel befinden. Ein weiteres Drittel der knapp 10.000 Fabricius-Typen, die übrigen Insektengruppen außer den Käfern, werden in Kopenhagen kuratiert, während das letzte Drittel auf andere Sammlungen verteilt ist, die Fabricius auf seinen Reisen besuchte, mehrheitlich in London, Paris und Glasgow. Die Fabricius-Sammlung, deren älteste Stücke mehr als 250 Jahre alt sind, gehört damit zu den bedeutendsten noch erhaltenen historischen Sammlungen überhaupt.

Um derartig produktiv sein zu können, war Fabricius für seine wissenschaftlichen Arbeiten auf einen steten Zugang zu neuem Sammlungsmaterial angewiesen. Zur damaligen Zeit wurde dies überwiegend von Forschungsreisenden der Kolonialmächte, Frankreich und Großbritannien, aber auch Dänemarks, zusammengetragen. Nicht zuletzt deswegen zog es Fabricius immer wieder hinaus und insbesondere nach Paris und London. Die Klagen



Ausstellungsteil mit biographischen Informationen zur Einordnung von Fabricius' Leben und Werk | Foto: J. Drabek-Hasselmann

Fabricius' über seine gefühlte Isolation im damals provinziellen Kiel und die Frustration über das Abgeschnittensein von den rasanten Entwicklungen der Naturforschung in den europäischen Metropolen sind beredtes Zeugnis dafür. So schreibt er am 29. April 1776 in einem Brief an seinen engen persönlichen Freund Sir Joseph Banks, Begleiter von James Cook während der ersten Entdeckungsfahrt in den Südpazifik und einer der führenden Naturforscher seiner Zeit: „Hier [gemeint ist Kiel] ist ein verwaister Ort für die Naturkunde. Das Land ist sehr schön und wohl ausgestattet mit Pflanzen und Insekten, aber ich finde es sehr mühsam Leute dazu zu bewegen, diese zu sammeln. Es ist etwas Neues und Ungewöhnliches.“

Und später (8. Januar 1779): „Vergiss nicht, dass Du einen Freund hast in der Wüste von Kiel, der kaum je etwas Neues zu sehen bekommt, außer aus England.“ Die geographische Breite der Fabricius-Sammlung entspricht der Größe seines Netzwerkes an Kontakten zu Gelehrten sowohl in Europa, als auch darüber hinaus, ohne die man, damals wie heute, nicht auskam. Entsprechend sind in der Sammlung Exemplare von international bekannten und bedeutenden Expeditionen und Entdeckungsfahrten enthalten. So befinden sich Stücke in der Sammlung des Zoologischen Museums Kiel, die von der ersten Südseereise (1768 – 1771) von James Cook stammen. Diese Käfer gehören zu den ersten Insektenarten,

die überhaupt aus Australien, Neuseeland und dem Südpazifik beschrieben wurden. Ebenfalls Teil der Fabricius-Sammlung sind Insekten von der sogenannten „Arabischen Reise“, einer vom dänischen König Frederik V. finanzierten Expedition (1761 – 1767), die bis in den heutigen Jemen führte. Von den sechs Teilnehmern überlebte nur der Forschungsreisende Carsten Niebuhr, der die Sammlungsobjekte mit nach Hause brachte. Aber auch Käfer aus Kiel und Umgebung, gesammelt von Fabricius selbst oder seinen Schülern, sind Teil des Bestands und von hier als neue Arten erstmals beschrieben worden. Sie sind Dokument einer früheren Fauna, die inzwischen teilweise in Schleswig-Holstein ausgestorben ist. Der zweite Weltkrieg brachte vielen Museen große Verluste bis hin zur Vernichtung kompletter Sammlungen, insgesamt aber hatte das Museum in Kiel trotz einiger Schäden im Wesentlichen Glück. Nach dem Krieg erfolgte der mühsame Wiederaufbau und bereits 1948 die Wiedereröffnung der Ausstellungen. Unter den damaligen Professoren Adolf Remane und Wolf Herre verließ die Fabricius-Sammlung Kiel, weil eine kuratorisch sinnvolle Betreuung unter den gegebenen Umständen nicht möglich war. Auf Betreiben des Kopenhagener Entomologen Dr. Søren Ludvig Tuxen (1908 – 1983) wurden die Kieler zoologischen Fabricius-Sammlungen 1958 vollständig nach Kopenhagen ausgeliehen. Ziel war es, einen Gesamtkatalog beider Sammlungssteile (Kiel und Kopenhagen) zu erstellen, der 1964 von Ella Zimsen veröffentlicht wurde, sowie die Sammlung modern zu kuratieren.



Megadytes costalis (Fabricius, 1775) mit einer ungewöhnlichen „Nadel“, einem Dorn, als Befestigung | Foto: J. Drabek-Hasselmann

Im Jahre 2017 schließlich kehrte die Sammlung nach Kiel zurück, jedoch in veränderter Zusammensetzung: Vom wissenschaftlichen Standpunkt aus schien eine Rückführung der ursprünglichen Fabricius-Sammlung nicht sinnvoll, da hierdurch Typenserien getrennt worden wären. Stattdessen gingen sämtliche Käfer, einschließlich der dänischen Danish Sehested Tønder Lund-Sammlung („Copenhagen collection“), nach Kiel, während alle übrigen Insekten, inklusive Fabricius' persönlicher Sammlung („Kiel collection“), in Kopenhagen verbleiben. Die große Relevanz, welche die Fabricius-Sammlung bis heute besitzt, beruht auf ihrem Umfang, der weltweiten geographischen Abdeckung sowie ihrer unbestrittenen historischen und wissenschaftlichen Bedeutung. Dies beruht u.a. darauf, dass die Typen vielfach weit verbreiteter, einstmals aber noch als „exotisch“ geltender Arten in ihr enthalten sind, was sich auch an der intensiven Nachfrage nach Ausleihen und Information durch Experten buchstäblich aus aller Welt

zeigt. Am Zoologischen Museum wird dieser Entwicklung mit einer digitalen Erschließung Rechnung getragen, um einen optimalen Zugang zur Sammlung zu gewährleisten. Die Zugänglichkeit und Verfügbarkeit von Sammlungsmaterial ist, wie bereits in den oben zitierten Briefen von Fabricius an Banks vor bald 250 Jahren anklang, unbedingte Voraussetzung für die taxonomische Forschung. Diese alte Problematik ist im Zusammenhang mit der Umsetzung des Nagoya-Protokolls der Umweltkonvention CBD und den daraus resultierenden bürokratischen Hürden aktueller denn je und erfordert zeitgemäße Lösungen.

Die Erschließung der Fabricius-Sammlung umfasst Fotos jedes einzelnen Typusexemplars und, nach Abschluss des Projektes, die Bereitstellung der Fotos und Metadaten in einem Webportal. In der Fotografie werden mit dem Darmstädter Insektenscanner DICS3D neue Wege in der Digitalisierung von Sammlungen beschritten (www.dinarda.org). Ein kompletter Scan ermöglicht die Rekonstruktion eines vollständigen 3D Modells jedes Insekts. Langfristig wird die digitale Zusammenführung des gesamten noch existierenden Typusmaterials der von Fabricius beschriebenen Arten angestrebt. Durch diese „virtuelle Wiedervereinigung“ der Sammlungsteile in Kopenhagen, London, Paris und Glasgow soll der Zugriff speziell auch im Fall auf mehrere Standorte verteilter Typenserien über ein einziges Webportal vereinfacht werden. Das Digitalisierungsprojekt zielt dementsprechend darauf ab, die Typen der Fabricius-Sammlung



Lasiorrhynchus barbicornis (Fabricius, 1775), gesammelt in Neuseeland während der ersten Südseereise (1768 – 1771) von James Cook | Foto: F. Haas

global per Mausklick abrufbar und der Wissenschaft sowie der interessierten Öffentlichkeit in qualitativ hochwertiger Form zugänglich zu machen. Auf diese Weise hoffen wir, die in Teilen noch kaum durch Spezialisten bearbeitete Sammlung sowie die mitunter seit Jahrzehnten fehlinterpretierten Typen eines der bedeutendsten Entomologen in die digitale Gegenwart zu überführen und in einem modernen Kontext nutzbar zu machen.

Das Leben und Wirken von J.C. Fabricius wird im Zoologischen Museum Kiel in einem neuen Ausstellungsteil beleuchtet. Weiterführende Informationen zur Sammlung und zum Kieler Museum finden sich im Fabricius Ausstellungskatalog, der voraussichtlich Mitte des Jahres erscheinen wird.

Unsere Autoren:

Fabian Haas, Michael Kuhlmann, Zoologisches Museum der Universität Kiel, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, fhaas@zoolmuseum.uni-kiel.de, mkuhlmann@zoolmuseum.uni-kiel.de

Der Speiseplan tropischer Raupen

SNSB-Zoologen untersuchen die Nahrung der Raupen tropischer Schmetterlinge – durch die genetische Analyse ihres Darminhaltes

Studien über die Beziehungen von Schmetterlingslarven zu ihren Futterpflanzen in den Tropen gibt es bisher kaum, denn die Erforschung des Fressverhaltens von Raupen ist äußerst schwierig. Das hat vor allem praktische Gründe: So sind gerade Baumkronen, der natürliche Lebensraum vieler Raupen, meist sehr schwer zugänglich – vor allem die Suche nach nachtaktiven Arten ist für Forscher nahezu unmöglich. Häufig bleibt unklar, ob es sich bei einem Raupenfund auf einer bestimmten Pflanze nur um einen Rastplatz oder um einen echten Fraßnachweis handelt. Von den meisten Schmetterlingslarven weiß man daher bislang nicht, von welchen Pflanzen sie sich ernähren, so dürfte bei weniger als 10% der tropischen Schmetterlingsarten bekannt sein, auf welche Futterpflanzen sie spezialisiert sind.

In einer Pilotstudie haben Wissenschaftler der Zoologischen Staatssammlung München (SNSB-ZSM) die Beziehungen südamerikanischer Schmetterlinge zu ihren Futterpflanzen untersucht - und zwar anhand der genetischen Analyse ihres Darminhaltes. Ihre Ergebnisse veröffentlichten die Wissenschaftler in der wissenschaftlichen Fachzeitschrift PLOS ONE.

Für die Studie wurden Raupen von fast 50 Bäumen rund um die Panguana-Forschungsstation im Regenwald von Peru untersucht. Ihre Proben erhielten die Forscher durch sogenanntes gezieltes „Fogging“ (Benebeln) von ausgesuchten



Asselspinnerraupe, Panguana Station, westliches Amazonien, Peru | Foto: J. Diller, SNSB-Zoologische Staatssammlung München

Baumkronen mit natürlichem Pyrethrum. Die so gefangenen Raupen, der Inhalt ihres Darms sowie die gefoggte Baumart wurden später im Labor genetisch analysiert und identifiziert. Mit einem überraschenden Ergebnis: Entgegen der bisherigen Annahme scheinen sich nur 20 Prozent der untersuchten Larven direkt von der Pflanze ernährt zu haben, auf der sie gefunden wurden. Im Darm der überwiegenden Mehrheit der Tiere fanden sich verdaute Reste von Lianen und Moosen oder von benachbarten Bäumen.

„Die molekulare Identifizierung der Larven und Wirtsbäume in Korrelation mit der Analyse der Darminhalte gibt uns wichtige Einblicke in die Ernährungsbiologie der Schmetterlingsraupen. Wir wollen die Methodik nun in größerem Maßstab anwenden. Weitere Projekte wurden bereits in Angriff genommen“, berichtet Axel Hausmann, Kurator für Schmetterlinge an der ZSM und Leiter der Studie.

Unser Autor: Axel Hausmann, SNSB Zoologische Staatssammlung München, Sektion Lepidoptera, Münchhausenstr. 21, 81247 München



Zahnspinnerraupe, Panguana Station, westliches Amazonien, Peru (Umschlagsfoto) | Foto: Robert Trusch



QR-Code zur Publikation:

DNA barcoding of fogged caterpillars in Peru: A novel approach for unveiling host-plant relationships of tropical moths (Insecta, Lepidoptera) Hausmann A, Diller J, Moriniere J, Höcherl A, Floren A, et al. (2020) DNA barcoding of fogged caterpillars in Peru: A novel approach for unveiling host-plant relationships of tropical moths (Insecta, Lepidoptera). PLOS ONE 15(1): e0224188.

Ein Hoch auf die gute alte Morphologie!

Unterarten und Hybriden von großen Wegschnecken

Invasive Spanische Wegschnecke hybridisiert mit heimischer Roter Wegschnecke

Die sogenannte Spanische Wegschnecke (*Arion vulgaris*) kennt jeder: eine große orangebraune Nacktschnecke, die fast alles im Garten auffrisst und furchterregende Dichten erreichen kann. Sie verursacht immense Schäden in Gartenbau und Landwirtschaft, denn das Spektrum der problemlos konsumierten Nutzpflanzen ist riesig. Ackerkulturen wie Kohl, Rüben, Kartoffeln, Raps oder Klee können, vor allem durch Fraß an den Sämlingen, erheblich beeinträchtigt werden.

Weniger bekannt ist, dass *A. vulgaris* auch einen massiven Einfluss auf die heimische Flora und Fauna hat. Selektives Gras heimischer Krautpflanzen, aber auch junger Gehölze kann die Artenzusammensetzung in Wiesen und Wäldern langfristig verändern, z.B. indem einige Arten nicht mehr bis zur Samenreife gelangen. Über den Einfluss auf die heimische Tierwelt ist noch nicht viel bekannt, aber es gab Beobachtungen, dass die seit etwa Mitte des vorigen Jahrhunderts ablaufende rasante Ausbreitung der Schadart über Europa mit dem regionalen Verschwinden der äußerlich ähnlichen einheimischen Roten Wegschnecke (*Arion rufus*) einher ging. Die Ursachen dafür sind wahrscheinlich vielschichtig, aber ein potentiell wichtiger Faktor könnte Hybridisierung heimischer Wegschnecken mit der Schadart im Initialstadium der Invasion sein.

Das ist nicht unbedingt zu erwarten, denn die beiden Arten sind in der Anatomie ihrer in die Kopulation involvierten Genitalorgane deutlich verschieden. Gelegentlich auftauchende Individuen mit intermediär erscheinender Genitalanatomie hatten zu einem ersten Verdacht geführt. Nachfolgend konnte nachgewiesen werden, dass sich die beiden Arten miteinander paaren können, zumindest gelegentlich auch mit Spermienaustausch. Zemanova et al. (2017) zeigten dann mit Hilfe von Mikrosatelliten, dass *A. vulgaris* und *A. rufus* an mehreren Kontaktzonen in der Schweiz hybridisiert hatten.

Unsere malakologische Arbeitsgruppe des Senckenberg Museums für Naturkunde Görlitz hat nun erste Ergebnisse einer Langzeitstudie im Umland von Görlitz (Ostsachsen) veröffentlicht, in der der Ausbreitungsprozess der Spanischen Wegschnecke seit deren Eintreffen und das damit einhergehende Verschwinden der heimischen Roten Wegschnecke verfolgt wurde (Reise et al. 2020). Gut 3500 Individuen aus der Zeit vor und nach Eintreffen von *A. vulgaris* wurden einem umfassenden morphologischen Vergleich unterzogen. Damit konnte gezeigt werden, dass unmittelbar nach Eintreffen der Spanischen Wegschnecke Zwischenformen in der Population auftauchen. Diese verschwinden in einem späteren Stadium wieder, aber vor ihnen bereits die einheimische Art. Übrig bleibt nach wenigen Jahren eine starke Population von *A. vulgaris*.



Arion vulgaris und Mischformen. In einer frühen Phase der Invasion und Hybridisierung können in der Population viele verschiedene Körperfärbungen auftauchen | Foto: J.M.C. Hutchinson

Unsere Gruppe erarbeitete ein Set zum Teil neuer morphologischer Merkmale, mit denen man die Hybriden klar erkennen und hinsichtlich ihrer Ähnlichkeit zu den Elternarten klassifizieren kann. Die Ergebnisse indizieren, dass einige Individuen, die anhand der wenigen klassischen morphologischen Merkmale als eine der beiden Elternarten determiniert worden wären, in Wirklichkeit Hybridnachkommen sind. Der Anteil von Hybriden in der Population lag zeitweise bei etwa 4%. In Kombination mit COI-Markern deutet sich ein noch höherer Wert an. Das Spektrum an

morphologischen Zwischenformen weist darauf hin, dass zumindest ein Teil der Hybridnachkommen fortpflanzungsfähig ist und sich auch mit den Elternarten rückkreuzen kann. Bedeutend sind die häufigen Hybridisierungen vor allem aus zwei Gesichtspunkten. Die Auslöschung regionaler Arten durch Hybridisierung mit eingeschleppten Invasivarten ist ein bekanntes Problem im Artenschutz weltweit. Die Langzeitstudie an den Nacktschnecken liefert ein gutes Beispiel dafür und zeigt, wie schnell dies ablaufen kann. Aber auch die invasive Art könnte sich durch häufige Hybridisierung

genetisch verändert haben. Dies reaktiviert die interessante Hypothese, dass die Spanische Wegschnecke gerade deshalb so erfolgreich sein könnte, weil sie auf ihrer Expansionsroute quer durch Europa immer wieder Genversionen von lokal gut angepassten Populationen aufnimmt.

Wer ist eigentlich verschwunden? Taxonomie von Roter und Schwarzer Wegschnecke

Für die Beschreibung der Hybriden mussten zunächst einmal die Elternarten morphologisch klar definiert werden, was aus verschiedenen Gründen nicht ganz einfach war. Für die heute weit verbreitete *A. vulgaris* ist eine gut definierte Ursprungspopulation unbekannt, wenn auch eine phylogeographische Studie den Ursprung irgendwo in Richtung Südwest-Frankreich ortet (Zemanova et al. 2016). Das Problem mit der heimischen Art ist ein anderes: Die morphologisch sehr variable Rote Wegschnecke gehört, zusammen mit der Schwarzen Wegschnecke, zu einem Komplex taxonomisch nicht klar definierter Formen, für die eine sichere morphologische Abgrenzung teilweise fehlt. Die Notwendigkeit einer klaren morphologischen Beschreibung der heimischen Art in Görlitz führte uns dazu, Systematik und Taxonomie dieser Gruppe zu adressieren.

Arion ater und *A. rufus* (Schwarze und Rote Wegschnecke) wurden bereits 1758 von Linnæus beschrieben. Es erwies sich aber später, dass die Genitalanatomie und nicht die Körperfärbung entscheidend für ihre Unterscheidung ist. In der Praxis wurden und werden sie aber als Formen,



Rote Wegschnecke aus der Umgebung von Paris: jetzt *Arion ater ruber* (Garsault, 1764) genannt. Wie *A. vulgaris*, kann sie orange, braun oder schwarz sein | Foto: J.M.C. Hutchinson

Unterarten oder Arten behandelt, die manchmal hybridisieren. Zusätzlich hatte die große morphologische Variabilität innerhalb von *A. rufus* schon zeitig zu der Annahme geführt, dass sich zwei oder mehr Taxa dahinter verbergen könnten. Das wurde jedoch weitgehend ignoriert, bis vor wenigen Jahren eine auf mitochondrialer DNA basierende genetischen Studie an britischen Nacktschnecken dies bestätigte. Danach gehören fast alle *Arion rufus* von den Britischen Inseln zu einer anderen Haplogruppe als die meisten der auf dem benachbarten europäischen Festland gefundenen Tiere.

Zu unserem Erstaunen fanden wir in unserer Studie, dass die „einheimische“ Rote Wegschnecke vor Eintreffen der Spanischen Wegschnecke in Görlitz eine Mischung aus drei verschiedenen Taxa war. Dies zeigte sich sowohl auf der Basis von mitochondrialer DNA, als auch durch genitalmorphologischen Vergleich mit Tieren aus anderen europäischen Gebieten. Die in Görlitz

ehemals häufigste entspricht der im kontinentalen Mittel- und Westeuropa weit verbreiteten Form der Roten Wegschnecke. Die zweite Form entspricht der in Großbritannien heimischen. Eine oder beide dieser Formen könnten in Görlitz auf Einschleppungen vor langer Zeit zurückgehen. Die dritte Form ist die aus Nordeuropa bekannte Schwarze Wegschnecke (*Arion ater*), deren Vorkommen so weit südlich in Mitteleuropa noch unbekannt war.

Während die beiden ersten Formen, die Roten Wegschnecken, zuvor in synanthropen Habitaten häufig waren und mit Ausbreitung der Spanischen Wegschnecke aus Görlitz verschwanden, konnte sich die Schwarze Wegschnecke bislang noch halten, da sie vor allem in naturnahen Wäldern lebt. Das könnte sich aber bald ändern, denn *A. vulgaris* dringt nun auch in diese Lebensräume vor, auch assistiert durch Abladen von Müll und Gartenabfällen in der Natur.

Da morphologische und genetische Unterschiede mit einem geographischen Muster einhergehen und es viele Indizien für Hybridisierungen zwischen diesen gibt, denken wir, die drei Taxa als Unterarten einstufen zu müssen. Das gleiche Argument könnte man für *A. vulgaris* aufführen, aber die anatomischen Unterschiede zu *A. ater* s.l. sind viel größer, Mischformen scheinen sich nicht dauerhaft zu halten und die taxonomischen Konsequenzen einer Einstufung als Unterart wären zu disruptiv.

Nomenklatur

Die Entdeckung der drei Formen der heimischen großen Wegschnecken ging einher mit der Suche nach korrekten



Zwei Farbmorphen von *A. ater ater* bei der Paarung
| Foto: J.M.C. Hutchinson

wissenschaftlichen Namen für diese. Dies schloss auch eine interessante Literaturrecherche bis zurück in das 17. Jahrhundert ein. Bei der in naturnahen Wäldern lebenden Schwarzen Wegschnecke war der Unterart-Name *Arion ater ater* klar vorgegeben. Welche der beiden anderen Formen aber den gängigen wissenschaftlichen Namen der Roten Wegschnecke, *Arion ater rufus*, bekommen und wie die andere heißen sollte, war eine schwierigere Frage. Das Fehlen von Typen oder Typuslokalitäten war eine der Ursachen für langwährende nomenklatorische Unklarheit. Linnæus hatte keinen Typus benannt und sich auf frühere Beschreibungen von Material aus Schweden, Deutschland, Frankreich und von den Britischen Inseln berufen. Für die Benennung eines Lectotypus für *A. rufus* kann auf irgendeine der

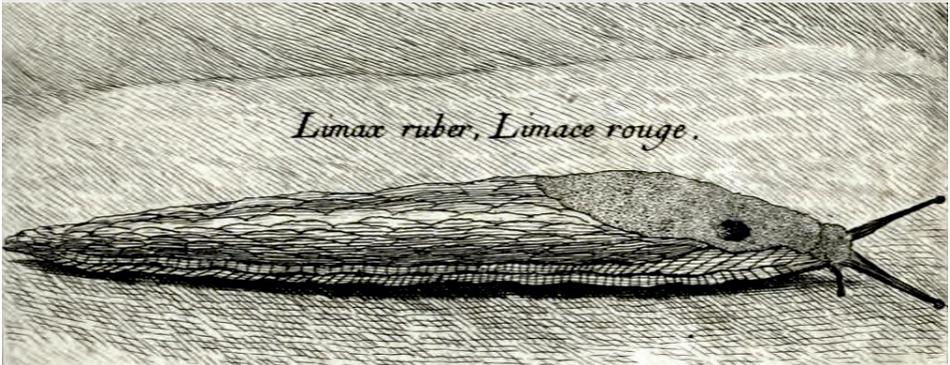
Quellen zurückgegriffen werden. Da es sich bei den schwedischen Tieren wahrscheinlich um eine ganz andere Art gehandelt hat und in Deutschland sowie Frankreich beide Formen vorkommen, erschien es am eindeutigsten, sich auf die Referenz von den Britischen Inseln zu beziehen, wo fast nur eine der beiden Formen vorkommt. Der englische Arzt und Naturforscher Martin Lister beschrieb *Limax rufus* 1685 aus Amberry in Yorkshire. Aber weder heutige Karten noch Google kennen „Amberry“. Schließlich zeigte sich, dass es sich um das Städtchen Almondbury handelt, mitunter noch heute so ausgesprochen wie bei Lister und in einigen zeitgenössischen Dokumenten ähnlich geschrieben. Eine genealogische Nachforschung ergab, dass eine entfernte Verwandte Listers die Hausherrin im lokalen Herrnsitz war. Mit der Festlegung des seit langem verloren gegangenen Individuums als Lectotypus haben wir die Identität von *A. ater rufus* fixiert. Eine nächtliche Suche in Almondbury ergab zahlreiche orangefarbene Nacktschnecken der britischen Unterart, von denen nun eine als Neotypus ausgewählt werden kann. Für die Benennung der kontinentalen Unterart brauchen wir den ersten Namen (außer *rufus*), der nach 1758 in einer Publikation mit binärer Nomenklatur verwendet wurde und sich mit hoher Wahrscheinlichkeit auf die kontinentale Form bezog. Die Lösung ist ein Buch des Franzosen Garsault von 1764 über medizinische Pflanzen und Tiere, in dem er die rote Schnecke *Limax ruber* nennt. Dieses Werk war lange von Zoologen übersehen worden, weil die Pflanzen nicht nach Linnæus neuer binärer

Nomenklatur benannt waren und weil es unter einem anderen Namen katalogisiert worden war (Welter-Schultes *et al.* 2008). Garsault arbeitete in Paris, wo man die kontinentale Form als die häufigste erwarten könnte, aber seine Illustration bestätigt nur, dass er es mit einer großen *Arion* zu tun hatte. Die Schneckensuche in Paris, um die Identität von *A. ater ruber* durch Benennung eines Neotyps für die Zukunft fixieren zu können, stellte sich als keine leichte Aufgabe heraus, denn, wie in Görlitz, hat *A. vulgaris* mittlerweile die urbanen Gebiete von Paris erobert.

Unsere Autoren:

Heike Reise und John M.C. Hutchinson, Senckenberg Museum für Naturkunde Görlitz | Foto: privat





Listers (1685) Illustration von *Limax rufus* (oben) und Garsaults (1764) Illustration von *Limax ruber* (unten).

Literatur

Reise H., Schwarzer A.-K., Hutchinson J.M.C., Schlitt B. (2020) Genital morphology differentiates three subspecies of the terrestrial slug *Arion ater* (Linnæus, 1758) s.l. and reveals a continuum of intermediates with the invasive *A. vulgaris* Moquin-Tandon, 1855. *Folia Malacologica* 28: 1–34. <https://doi.org/10.12657/fo-mal.028.001>

Welter-Schultes F.W., Klug R., Lutze A. (2008) Les figures des plantes et animaux d'usage en medecine, a rare work published by F. A. P. de Garsault in 1764. *Archives of Natural History* 35: 118–127. <https://doi.org/10.3366/E0260954108000119>

Zemanova M.A., Knop E., Heckel G. (2016) Phylogeographic past and invasive presence of *Arion* pest slugs in Europe. *Molecular Ecology* 25: 5747–5764. <https://doi.org/10.1111/mec.13860>

Zemanova M.A., Knop E., Heckel G. (2017) Introgressive replacement of natives by invading *Arion* pest slugs. *Scientific Reports* 7: 41908. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-14619-y>

Wie kommt (m)ein Thema in die Medien?

Workshop-Bericht

Astronauten im Weltall und Medizin-themen stehen ganz oben, biologische Forschung kommt gefühlt erst auf Seite 13 unten, wenn überhaupt. Viele Themen fallen ganz unter den Tisch. Was Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler unternehmen können, damit Medien über ihre Forschung berichten, thematisierte der Workshop „Wie kommt (m)ein Thema in die Medien?“, der am 27. Februar 2019 während der Jahrestagung der Gesellschaft für Biologische Systematik (GfBS) an der Ludwig-Maximilians-Universität München stattfand.

Die Klammern im Titel sind bewusst gesetzt. Denn Forschende können ein Aufgreifen ihres Themas nicht erzwingen – es sei denn sie begehen einen Fauxpas oder Betrug. Es gibt jedoch Methoden, Texte und Themen „lecker“ und gut verdaulich anzubieten. Das steigert die Chancen, dass Medien das Thema aufbereiten. Wie das geht, vermittelte der Halbtagesworkshop der Biologin und Wissenschaftsredakteurin Dr. Esther Schwarz-Weig, Trainerin bei Spicy Science.

Spielerisch zum Thema Pressemitteilung

Ein eigens für diesen Workshop konzipiertes Spiel von Schwarz-Weig brachte die Teilnehmenden ins Thema. Sie erlebten, wie Wissenschaftsredakteure eine Pressemitteilung wahrnehmen, bewerten und entscheiden, ob

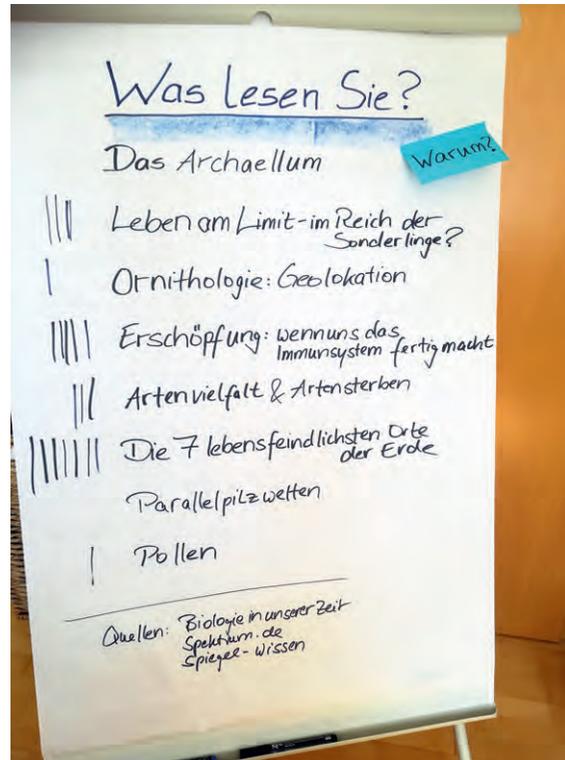


Abb. 1: Die Entscheidung, welchen Artikel man lesen wird, hängt nicht nur vom Thema sondern auch von der Überschrift ab | Foto: Esther Schwarz-Weig

sie deren Inhalt überhaupt aufgreifen und für ihre Leserinnen und Leser aufbereiten. Die Ergebnisse und Erfahrungen der Teilnehmenden im Spiel dienten anschließend als Material, die Inhalte und Schwerpunkte im Workshop zu erarbeiten.

Aufbau

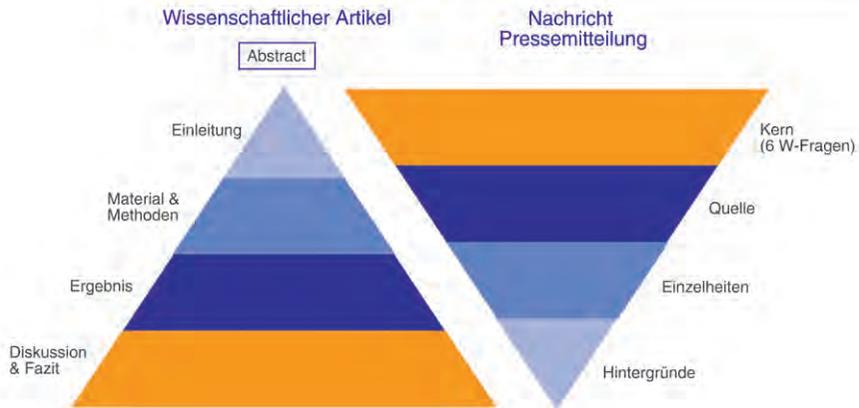


Abb. 2: Der Aufbau eines wissenschaftlichen Artikels unterscheidet sich vom Aufbau einer Pressemitteilung | Grafik: Esther Schwarz-Weig

Von umgekehrten Pyramiden und einem Küchenzuruf

Die Teilnehmenden lernten klassische Nachrichtenthemen kennen und setzten sich mit dem optimalen Zeitpunkt einer Meldung auseinander. Denn Redakteure brauchen den Anlass oder einen Aufhänger, warum sie ein Thema „ins Blatt bringen“. Zahlreiche Beispiele zeigten, was gute Bilder und Bildunterschriften ausmacht und welche Überschriften in klassischen, online- oder Print-Medien sowie in Social Media funktionieren (Abb. 1). Dabei lernten die Teilnehmenden, wie sich wissenschaftliches Paper und Medientexte unterscheiden und warum Nachrichtentexte wie eine umgekehrte Pyramide aufgebaut sind (Abb. 2). Sie erkannten, wie der so genannte „Küchenzuruf“ hilft, um das Thema im eigenen, oft umfangreichen

Thema heraus zu kitzeln. Um die eigene wissenschaftliche Expertise anzubieten, empfiehlt sich ein Kommunikationskonzept (Abb. 3). Auch die (Selbst-)darstellung auf der eigenen Website spielt eine bedeutende Rolle.

Wie und welche Worte wirken

In einem Test erlebten die Teilnehmenden wie Worte und Sätze wirken und warum: Wer starke Verben verwendet – wie beispielsweise „forschen“ anstelle schwacher wie beispielsweise „sich beschäftigen mit“ – macht den wissenschaftlichen Prozess wahrnehmbar. So wirft man ein Kino im Kopf der Leser*innen an, die die vermittelten Inhalte leichter verstehen und im besten Fall anschließend weitererzählen. An Beispielen erlebten die Teilnehmenden außerdem, warum man mit Adjektiven geizen sollte: viele

Kommunikationskonzept



WissensWorte.de

Abb.3: Wer sich als Experte und Expertin anbietet, braucht nicht nur ein Kommunikationskonzept, sondern sollte sich auch über eigene Erfahrungen, Ressourcen und die verfügbare Zeit bewusst werden | Grafik: Esther Schwarz-Weig

sind so unpräzise, dass sie die eigene Aussage abschwächen oder gar wie „Marketing-Sprech“ wirken.

Wie und warum *Framing* wirkt

Anhand vieler Beispiele ergründeten die Teilnehmenden darüber hinaus, was Wissenschaftler*innen über *Framing* wissen sollten, also den Bedeutungsrahmen und die Assoziationsketten, die Worte stets mitliefern – vielfach ohne dass es den Angesprochenen bewusst wird. Das ist wichtig, damit Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler nicht versehentlich die Sprachbilder von Wissenschaftsfeinden verstärken oder ihre eigenen Aussagen untergraben. Dazu stellten sie u.a. die Wirkungsweise der folgenden Wortpaare gegenüber:

▼ Biodiversitätsreduktion vs. Artensterben

▼ Klimawandel vs. Klimakrise

▼ gentechnisch manipuliert vs. gentechnisch angereichert

Eine runde Medienmeldung

Am Beispiel einer Pressemeldung über eine wissenschaftliche Entdeckung, die trotz des tollen Themas kaum von Medien aufgegriffen wurde, übten die Teilnehmenden abschließend in Kleingruppen deren Vervollkommnung. Sie erarbeiteten, welche Fakten und Worte in den Vorspann gehören, und beantworteten die Fragen, die sich jeder Leser stellen würde, und die daher im Text beantwortet werden müssen. Außerdem verbesserten sie Überschrift und Bildunterschrift.

Die Teilnehmenden bereicherten den Workshop mit vielen Beispielen und Erfahrungen aus der eigenen Arbeit, sodass sie auch voneinander lernen konnten. Alle wollten das Literaturverzeichnis und die Präsentation zugeschickt bekommen. Das Feedback der Teilnehmenden war überaus positiv, von denen hier drei zitiert seien:

„Die Workshop-Unterlagen sind un-gemein hilfreich, wie der Medien-Workshop selbst. Esther macht das wirklich sehr gut. Ich habe viel gelernt



Dr. Esther Schwarz-Weig | Foto: Timo Allin

– und Spaß gemacht hat der Workshop auch noch.“

Dr. Thassilo Franke, Biotopia

„Herzlichen Dank für den Workshop. Die unterschiedlichen Wirkungen der ausgewählten Pressemitteilungen waren eindrucksvoll zu erleben. Deine Richtlinien zum Aufbau und der Wortwahl für effektive Pressemitteilungen einleuchtend. Der Workshop hat mir viele Anstöße geliefert.“

Dr. Jutta Buschbom

„Vielen Dank für den tollen, informativen und sehr gut abgerundeten Workshop.“

Dr. Eva-Maria Natzer, Staatliche Naturwissenschaftliche Sammlungen Bayerns (SNSB)

Dank der Förderung seitens der GfBS konnten die Workshop-Kosten für die Teilnehmenden gering gehalten werden. Dozentin Schwarz-Weig überführt derzeit die interaktiven Elemente dieses und anderer Workshops von Spicy Science in Webinare, damit in Zukunft auch Workshops aus der Ferne stattfinden können.

Unsere Autorin

Dr. Esther Schwarz-Weig

www.WissensWorte.de

www.Spicy-Science.de

Paläopathologien

Verletzungen und Erkrankungen in Fischeosauriern aus der Trias- und Jura-Zeit

Wurde das Leben in den Urzeitmeeren im Laufe der Jahrtausenden zunehmend gefährlicher? Diese Frage sind wir durch Untersuchungen über die Art und Anzahl von Pathologien an Skeletten von Ichthyosauriern aus der Zeit der Trias, vor 242 Millionen Jahren, und der Zeit des Juras, vor ca. 180 Millionen Jahren, nachgegangen. Pathologien sind Spuren von Verletzungen und Krankheiten, die bei ausgestorbenen Tieren als Paläopathologien bezeichnet werden. Sie können an den Knochen fossiler Wirbeltiere erkannt werden. Durch die Untersuchungen von Paläopathologien können wir die Verletzungen und Krankheiten, von denen die Tiere in der Vergangenheit betroffen waren, entdecken und auf Verhalten, Gesundheit und Evolution zurückschließen.

Ichthyosaurier waren Meeresreptilien, die im Erdmittelalter gelebt haben. Die frühesten Ichthyosaurier wurden aus der Untertrias, vor 250 Millionen Jahren, bekannt. Die Gruppe starb vor etwa 90 Millionen Jahren in der späten Kreidezeit aus. Triaszeitliche Fischeosaurier weisen die größte Vielfalt an Körperformen und -größen auf, die von <1 bis 20 m Länge und eher aalartigen Formen bis zum stereotypen torpedoförmigen Bauplan reichen, wie er für die jüngeren Arten typisch ist.

Skelettverletzungen und -krankheiten bei triassischen Ichthyosauriern wurden bis dato in der Literatur selten beschrieben. Ist das ein Indiz dafür,



Abb. 1 *Stenopterygius quadriscissus* (SMNS 54051)
1.2 m lang | Foto: Mike Eklund

dass das Leben in den Urzeitmeeren im Lauf der Jahrtausenden, zum Beispiel durch Fressfeinde, immer gefährlicher wurde? Um diese Frage zu beantworten, analysierten wir das Ausmaß und die Art der Skelettschäden bei über 100 Ichthyosauriern aus dem unterjurassischen Posidonienschiefer Südwestdeutschlands und bei 200 Ichthyosauriern von der mitteltriassischen Fundstelle Monte San Giorgio an der Grenze von der Schweiz zu Norditalien.

Das Naturkundemuseum Stuttgart verfügt über eine weltweit bedeutende Ichthyosaurier-Sammlung mit zahlreichen Individuen aus der Zeit des Juras in Südwestdeutschland. Hier begannen wir mit unserer Forschungsarbeit. Durch die exzellenten Erhaltungsbedingungen im Posidonienschiefer verraten die Fossilien viel über das Aussehen der ausgestorbenen Meeressaurier. Auch Spuren von Knochenbrüchen, Krankheiten und Skelettschäden sowie verheilte Bissspuren blieben erhalten. Wir klassifizierten bei über 100 Fossilien der Stuttgarter Sammlung die Art und Verteilung dieser Verletzungen und



Abb. 2 *Mixosaurus cf. cornalianus* (PIMUZ T4858) 63 cm lang | Foto: Judith Pardo-Pérez



Abb. 3 *Mixosaurus* 3D-Rekonstruktion. SMNS | Foto: Tobias Wilhelm

stellten fest, dass diese nicht zufällig waren. Beispielsweise zeigten ein Viertel der Schädel des Topräubers im Jurameer, *Temnodontosaurus*, Bisspuren von Artgenossen. Auch der kleinere Ichthyosaurier *Stenopterygius* zeigte

diese Verletzungen, aber viel seltener – nur 4% der Schädel waren betroffen. Gebrochene, aber verheilte oder im Heilungsprozess befindliche Rippen wurden bei allen Arten gefunden.

Auf dieser Grundlage fragten wir uns, ob das gleiche Bild in früheren Zeitperioden, wie der Trias, auch zu finden sei. Wir studierten hierzu zahlreiche Ichthyosaurierknochen aus der Mitteltrias (vor 242 Millionen Jahre), die in den Sammlungen der Museen in Zürich, Mailand, Tübingen und Stuttgart aufbewahrt werden, um Pathologien festzustellen. Danach haben wir diese Ergebnisse mit dem unterjurassischen Material verglichen.

Wir haben herausgefunden, dass der Prozentsatz der pathologischen Individuen in beiden Zeitintervallen ähnlich war. Avaskuläre Nekrose (auch als Dekompressionskrankheit bekannt), ein Knochenschaden, der mit Tieftauchen verbunden ist, war bei den Ichthyosauriern aus der triassischen Besano-Formation und der jurassischen Posidonienschiefer-Formation nicht zu beobachten. Dies lässt darauf schließen, dass Ichthyosaurier aus diesen Gegenden möglicherweise keine tiefen Tauchgänge durchgeführt haben. Wir stellten jedoch fest, dass sich die betroffenen anatomischen Einheiten im Laufe der Zeit änderten: gebrochene und im Heilungsprozess befindliche Rippen, die bei Ichthyosauriern des Unteren Jura häufig waren, wurde bei Ichthyosauriern der Trias in keinem Fall beobachtet. Der Vergleich der am häufigsten vorkommenden Ichthyosaurier aus beiden Zeitperioden - *Mixosaurus* aus der Trias und *Stenopterygius* aus dem Jura - zeigt allerdings, dass sich die Skelettverletzungen unterscheiden. In *Mixosaurus* konzentrieren sich die Pathologien in der Hinterflosse und im Schwanz, während sie sich bei



Abb. 4 Ankylose in den Fingergliedern der Hinterflosse von *Besanosaurus* (BES SC 999) | Foto: Judith Pardo-Pérez

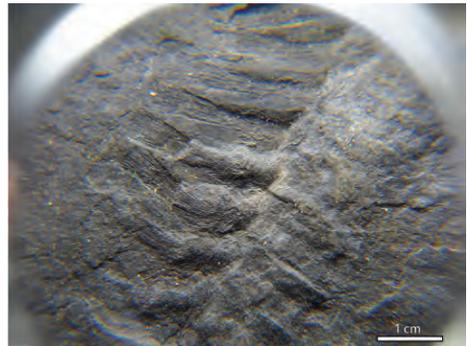


Abb. 5 Gelenkerkrankung in das Schwanzskelett von *Mixosaurus* (BES SC, nicht registriertes Exemplar) | Foto: Judith Pardo-Pérez

Stenopterygius im Schultergürtel, der Vorderflosse, am Schädel und im Rumpfbereich konzentrieren.

Wir nehmen an, dass diese Veränderung in der Verteilung der Pathologien zwischen triassischen und jurassischen Ichthyosauriern mit der Evolution der Körperform und dem Schwimmstil zusammenhängt. Triassische Ichthyosaurier, wie *Mixosaurus*, haben eine längliche Form, die mit einem aalartigen Schwimmstil verbunden ist. Die kleine

Schwanzflosse war durch die Wirbelsäule stabilisiert und anfällig für Verletzungen und Gelenkerkrankungen. Jurassische Ichthyosaurier wie *Stenopterygius* haben einen torpedoförmigen Bauplan, der mit einem Thunfisch-ähnlichen Schwimmstil verbunden ist. Die Schwanzflosse bei dieser Art war mit Weichteilen stabilisiert und so gab es weniger Skelettverletzungen in diesem Bereich. Ein Thunfisch-ähnlicher Schwimmstil erhöht auch die Wirksamkeit des Rammverhaltens und damit die Wahrscheinlichkeit von traumatischen Verletzungen des Rumpfes der Fische. Die Verletzungen ergeben sich bei Kämpfen zwischen Tieren derselben Art sowie fehlgeschlagenen Versuchen, einander die Beute einzujagen.

Diese Forschung zeigt, dass Paläopathologien den Übergang zu einem pelagischen Lebensstil bei Ichthyosauriern begleiten und wertvolle Informationen zur Biologie von Ichthyosauriern und deren Verhalten im Laufe der Zeit liefern können.

Diese Forschung wurde während des Postdoktorats von Dr. Judith Pardo-Pérez am Staatlichen Museum für Naturkunde Stuttgart durchgeführt und von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG, MA4693 / 4-2) gefördert.

Unsere Autoren:

Judith Pardo-Pérez (Universidad de Magallanes, Chile); Benjamin Kear (University of Uppsala, Sweden); Erin Maxwell (Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart).

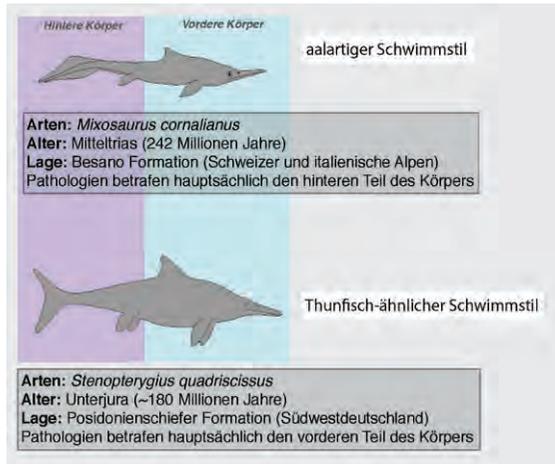


Abb. 6 Zusammenfassendes Diagramm

Publikationen:

Pardo-Pérez, J. M., Kear, B. P & E. E. Maxwell. 2020. Skeletal pathologies track body plan evolution in ichthyosaurs. *Scientific Reports* 10:4206. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-61070-7>.
 Pardo-Pérez, J. M., Kear, B & E. E. Maxwell. 2019. Palaeoepidemiology in extinct vertebrate populations: a case study based on Early Jurassic ichthyosaurs. *Royal Society Open Science* 6(7): 190264 <https://doi.org/10.1098/rsos.190264>

Verrücktes Biest

Säugetier-Fossil aus Madagaskar zeigt bizarren Mix aus modernen und primitiven Merkmalen

Ein internationales Forscherteam hat ein sensationelles Säugetier-Fossil aus Madagaskar in der Fachzeitschrift *Nature* publiziert. Der Fund ist nahezu komplett und sogar die knorpeligen Rippenfortsätze sind fossilisiert. Die Knochen liegen in Artikulation vor, fast exakt wie zum Todeszeitpunkt vor etwa 70 Millionen Jahren. Madagaskar hatte sich kurz zuvor vom riesigen Südkontinent Gondwana getrennt. Im Gegensatz zum nördlichen Gegenstück Laurasia, sind vom südlichen Teil bislang nur wenige mesozoische Säugetiere bekannt.

Zusammen mit Prof. em. Wighart von Koenigswald untersuchte Dr. Julia Schultz (beide Universität Bonn) den Zahnschmelz des Tieres, denn Zähne verraten unheimlich viel über die ehemaligen Besitzer. Beispielsweise können aufgrund der Morphologie Aussagen über verwandtschaftliche Beziehungen, und über die Abnutzung der Zähne das Individualalter oder die bevorzugte Nahrung rekonstruiert werden. Rasterelektronenmikroskopische Aufnahmen zeigen, dass der Schmelz des Tieres relativ ursprünglich ist. Das betrifft sowohl die Schmelzprismen, als auch die dazwischen liegende interprismatische Matrix. Der primitive Aufbau des Zahnschmelzes passt nicht so recht zu dem erstaunlich modernen Innenohr des Tieres. Bei frühen Säugetieren ist die Cochlea (Gehörschnecke) eher gestreckt oder nur leicht gebogen. Der Fossilfund aus Madagaskar zeigt bereits eine starke

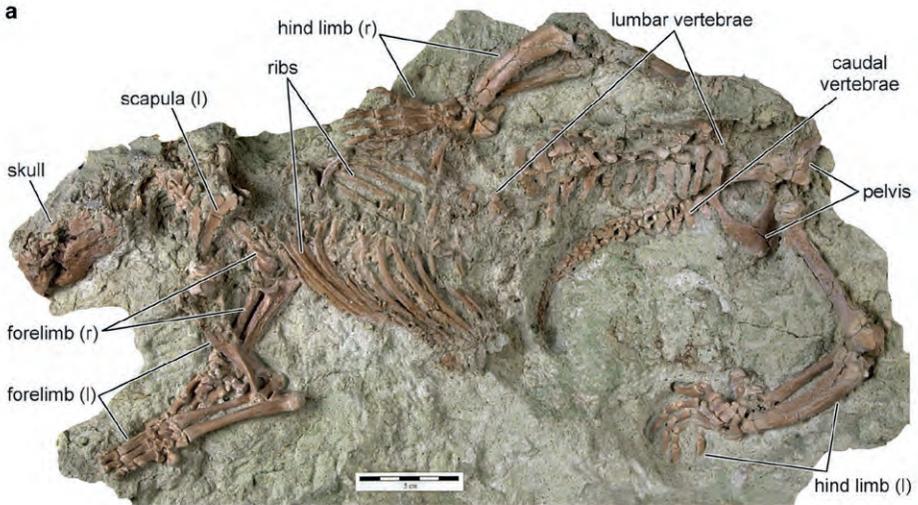
Halbwindung, vermutlich in Verbindung mit einem verbesserten Hörsinn. Auch an anderen Punkten zeigt das Tier ähnlich rätselhafte Diskrepanzen, daher der Name *Adalatherium* („Adala“ madagassisch für „verrückt“; „-therium“ griechisch für „Biest“).

Ein Grund für die Bizarrheit des Tieres ist vermutlich die geographische Fundlage. Auf Inseln entstehen oft spezielle ökologische Nischen, die spezialisierte Anpassungenerfordern. Ein Beispieldafür ist die viel beobachtete Verzweigung von ehemals großen Tieren aufgrund des verringerten Platzangebotes und von Nahrungsknappheit. Anders als die meisten damals lebenden, oft mausgroßen, Säugetiere zeigt das madagassische Säugetierfossil jedoch das entgegengesetzte Phänomen – Inselgigantismus – mit der Größe einer heutigen Hauskatze.

Unsere Autorin:

Julia A. Schultz, Institut für Geowissenschaften, Abteilung Paläontologie, Universität Bonn, 53115 Bonn





Der außergewöhnlich gut erhaltene Fund verfügt über eine ungewöhnliche Kombination aus primitiven und modernen Merkmalen (Foto: Scott Hartman). Unten: Rekonstruktion des Säugetiers *Adalatherium hui*, das vor rund 70 Millionen Jahren auf Madagaskar lebte (Künstler: Andrey Atuchin)

Publikation: Krause, D.W., Hoffmann, S., Hu, Y., Wible, J.R., Rougier, G.W., Kirk, E.C., Groenke, J.R., Rogers, R.R., Rossie, J.B., Schultz, J.A., Evans, A.R., Koenigswald, W.v. & Rahantarisoa, L.J.: Skeleton of Cretaceous mammal from Madagascar reflects long-term insularity; *Nature*; DOI: 10.1038/s41586-020-2234-8

Guide to the Identification of Marine Meiofauna

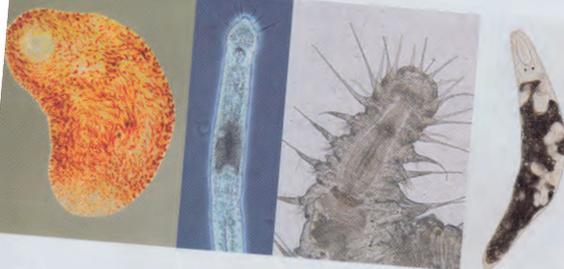
Seit seiner Entdeckung in den 1920er Jahren sind die Kenntnisse über das Sandlückensystem ständig gewachsen. Die Lebensgemeinschaft aus Bakterien, Algen, Einzellern und Tieren (diese werden als Meiofauna bezeichnet) ist sehr divers und kann sehr hohe Individuenzahlen enthalten. Faszinierenderweise sind fast alle Großgruppen der Tiere in der Meiofauna erhalten. Anpassungen wie eine kleine Körpergröße, oft ein wurmförmiger Habitus, Haftstrukturen oder die Reduktion von langen Körperanhängen lassen einige Meiofauna-Vertreter stark von übrigen Vertretern ihres Taxons abweichen und erschweren ihre Identifizierung. Hier setzt das Buch „Guide to the identification of marine meiofauna“ an und versucht, Tiere aus der Meiofauna möglichst genau identifizieren zu können. Bei einigen Tiergruppen bedeutet „möglichst genau“ ein höheres systematisches Level, bei artenarmen Tiergruppen ist manchmal eine Bestimmung bis zur Art möglich.

In 32 Kapiteln beschreiben 53 Autorinnen und Autoren alle Tiergruppen aus der Meiofauna. Die Kapitel beinhalten eine kurze Einführung, Angaben, wo man die Tiere findet, wie man sie am Besten aus dem Sediment extrahiert und welches die für die Bestimmung relevanten Merkmale sind. Bestimmungsschlüssel ermöglichen einen Einstieg in die jeweiligen Tiergruppen. Den Kapiteln vorangestellt ist, neben einer kurzen Einleitung, ein allgemeiner Schlüssel, der zu den einzelnen Kapiteln führt.

Die reiche Bebilderung mit vielen Fotos machen eine der Besonderheiten des Buches aus. Es ist zu hoffen, dass dieses Buch für Anfänger eine hilfreiche Einstiegsquelle in die Welt der Meiofauna ist und für Fortgeschrittene eine wichtige Quelle relevanter Informationen darstellt.

Guide to the Identification of
**Marine
Meiofauna**

edited by
Andreas Schmidt-Rhaesa



 Verlag Dr. Friedrich Pfeil

Andreas Schmidt-Rhaesa (Herausgeber), *Guide to the Identification of Marine Meiofauna* 2020. [Englisch] - 608 Seiten, 198 Farb- und 135 Schwarzweißabbildungen, 6 Tabellen, 40 zum Teil illustrierte Bestimmungsschlüssel, Buchblock, mit Umschlag 24,5×17,4, ISBN: 978-3-89937-244-1, 68.00 €



Der Direktlink zum Verlag

Increase efficiency in your laboratory.



ZEISS Laboratory Microscopes

Enjoy the convenience of ZEISS laboratory microscopes for your daily checks, every day. Choose a microscope, that is easy to use, has a long lifetime, and provides outstanding image quality. Revolutionize your digital documentation with smart microscopy, and simply speed up your daily routines.

zeiss.com/routine



Seeing beyond

Biozide in Sammlungen

Faktencheck und Handlungsempfehlung - Ein Bericht vom 19. Treffen der AG Kuratoren im Botanischen Institut der LMU, München

Die Behandlung von Sammlungsobjekten mit einer der vielen Formen von Bioziden kennt jeder, der mit Sammlungsobjekten umgeht, sei es im naturhistorischen, technikgeschichtlichen oder auch im kulturhistorischen Kontext. Der Schutz vor Schadinsekten und anderen Schadensquellen mit allen für geeignet gehaltenen Chemikalien der jeweiligen Zeit hat zu einer schwer einzuschätzenden Akkumulation von toxischen Substanzen an oder in den belasteten Sammlungsobjekten geführt. Mit diesen Belastungen müssen aktuelle und künftige Generationen von Sammlungspersonal umgehen. Der Umgang sollte möglichst informiert und sachkundig sein, aber auch den realen Gefahren entsprechen – und nicht auf Vermutungen und Hörensagen basieren. Zu diesem Zweck wurde im Museum für Naturkunde Berlin ein Projekt zur Erfassung der Risiken, die von kontaminierten Sammlungsobjekten ausgehen, durchgeführt. In diesem Zuge wurde auch das Sammlungspersonal, das mit diesen Objekten in Berührung kommt, auf freiwilliger Basis in die Untersuchung einbezogen. Dadurch wurde eine erste Einschätzung zur Belastung der Beschäftigten erstellt. Dieses Projekt bildete die Grundlage für das 19. Treffen der AG Kuratoren, das mit 19 Teilnehmern samt Gästen, beispielsweise aus dem Deutschen Museum München, stattfand. Das Vortragsprogramm spiegelte die verschiedenen Aspekte des Projektes wider, das nach einer Einführung in das



Luftprobennahme in einem Sammlungsraum im Museum für Naturkunde Berlin | Foto: Carola Radke, Hwa Ja Götz, Museum für Naturkunde Berlin

Thema von Peter Giere aus Vorträgen von Elise Spiegel (Care for Art, München), Christiane Quaiser (Museum für Naturkunde Berlin), Dennis Nowak (LMU Klinikum) und Katharina Deering (LMU Klinikum) bestand.

Nach einem kurzen Bericht zur Arbeit der AG Kuratoren (Mailing Liste, Vernetzung, Berichte) stellte Peter Giere in seinem Vortrag „Biocides in Collections“ die Gründe für Biozidbehandlung der Sammlungsobjekte in der Vergangenheit vor und fokussierte dabei auf vier Chemikalien, die unter verschiedenen Handelsnamen in Sammlungen verwendet wurden. Hierbei handelte es sich um DDT, Lindan und Dichlorovos (auch bekannt unter dem Namen „Vapona“) sowie Para-

Dichlorbenzol. Der Einsatz erfolgte durch direkte Behandlung der Objekte oder Begasung, durch Einbringen in Aufbewahrungsmedien und Behältnisse. Nachdem die schädlichen Aspekte dieser Behandlung erkannt worden waren, haben viele Museen damit begonnen, sich Ihrer Verantwortung zu stellen und Schutzmaßnahmen wie die Einhausung betroffener Objekte ergriffen. Technische Lösungen, wie eine räumliche Trennung, können jedoch einer Nutzung der betroffenen Objekte entgegenstehen, weshalb zusätzlich Lösungen für einen sicheren und gleichzeitig praktikablen Umgang mit kontaminierten Sammlungsobjekten nötig sind. Hier setzt das von der Bundestiftung Umwelt geförderte Projekt „Entwicklung geeigneter Empfehlungen zur Einschätzung der Gefährdung und zum Umgang mit biozidbelasteten Kulturgütern im musealen Umfeld“ an (<https://www.dbu.de/OPAC/ab/DBU-Abschlussbericht-AZ-33687-01.pdf>).

Zur Einführung in das Projekt stellte Elise Spiegel in ihrem Vortrag „Hazardous materials in museums / modes of exposure / introduction to project“ die Erkenntnisse von Walther Arndt, eines ehemaligen Kustos des Museums für Naturkunde Berlin vor, der bereits 1931 über die schädliche Wirkung von Arsenverbindungen an Sammlungsobjekten und die Wege der Aufnahme durch Museumspersonal in einem Vortrag auf der 3. Tagung des Bundes der deutschen naturwissenschaftlichen Museen sprach. Ihr Überblick enthält neben der Vorstellung der verschiedenen

Gefahren durch chemische Gefahrstoffe (toxische Metalle / Halbmetalle wie Arsen, Biozide), biologische Gefahrstoffe (Schimmel, Taubenkot), natürliche (Asbest) und künstliche Mineralfasern und radioaktive Materialien (Mineralien, technische Geräte) ihre Expositionswege und die möglichen gesundheitlichen Gefährdungen beim Museumspersonal durch Kontakt mit belasteter Luft, kontaminiertem Staub oder Oberflächen. Die Folgen können bei Irritationen anfangen, über Akkumulation zur Schädigung von Organen wie Leber und Niere führen und insgesamt kanzerogen, mutagen und reproduktionstoxisch wirken. Im Projekt wurden daher nach Ermittlung der Schadstoffe (Staubanalyse, p-XRF; Luftanalyse und Partikelzählmessung) die Expositionspfade (über eine Bewertung der Lagerungsbedingungen, der Raumbeladung und Arbeitsplatzsituation, sowie der Tätigkeiten und der Objektkategorien) geklärt und eine Analyse der Mitarbeiterbelastung (Urin- und Blutanalyse) durchgeführt. Diese Ergebnisse sind in die Entwicklung eines Leitfadens gemündet, der heute in gedruckter Form vorliegt und unter <https://www.oekom.de/buch/handreichung-zum-umgang-mit-kontaminiertem-sammlungsgut-9783962381479?p=1> vertrieben wird. Christiane Quaiser schilderte in einem Praxisbericht unter dem Titel „Umgang mit dem Themenraum „Kontaminiertes Sammlungsgut“, die Entstehung des Projektes und wie die Sensibilisierung hinsichtlich der Biozidproblematik seit 2014 im Museum für Naturkunde

unter ihrer Leitung vergrößert wurde. Dabei nimmt sie ebenfalls Bezug auf die Geschichte dieses Themas im Museum und Vorarbeiten, die nach Walther Arndt auch in den 1990er Jahren in Form von Staubanalysen durchgeführt wurden. Nach der Weiterbildung einzelner Personen zum Umgang mit Gefahrstoffen in der Sammlung wurde als erster Schritt ein neuer interner Standard für persönliche Schutzausrüstung eingeführt, der neben Nitrilhandschuhen einen Augenschutz, eine FFP2 Maske als Atemschutz und Einmalanzüge aus Tyvek beinhaltet. Nach einem vorbereitenden Workshop im Jahr 2016 und Probemessungen konnte dann ebenfalls 2016 das oben genannte DBU Projekt erfolgreich eingeworben werden. Ziel war, basierend auf Fakten, den Umgang mit Sammlungsobjekten unter Minimierung der persönlichen Belastung auf eine sichere Basis zu stellen und dabei die Praktikabilität bei der Sammlungsnutzung nicht aus den Augen zu verlieren.

Ergänzend zu den Messwerten des Umgebungsmonitorings wurde im Projekt auch ein Biomonitoring bei teilnahmebereiten Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des Museums für Naturkunde durchgeführt, die neben Urinproben (täglich, teilweise mehrfach) sowie Blutproben (am Anfang und gegen Ende einer Arbeitswoche) auch Auskunft über Tätigkeiten im Messzeitraum und persönliche Exposition jenseits des Arbeitsplatzes gaben. Diese Ergebnisse wurden vom Arbeitsmediziner Dennis Nowak in seinem Vortrag „Humanbiomonitoring für Museumsmitarbeiter - Vorgehen

und Umgang mit den Ergebnissen“ vorgestellt, der die Analysen einordnete und die Vorgehensweise bei der Diskussion der Ergebnisse mit den Betroffenen vorstellte. Dabei erläuterte er die verschiedenen Bezugsgrößen wie Referenzwert, Leitwert und Grenzwert u.a. mit den jeweiligen Handlungsempfehlungen für die verantwortliche Person vor, wobei Handlungsbedarf bei Überschreitung eines Grenzwertes besteht. Um Hintergrundinformationen über anderweitige Belastungsquellen der Probanden zu erhalten, wurde eine Befragung durchgeführt, die auf mögliche „persönliche“ Belastungsquellen wie – beispielsweise bezogen auf Quecksilber – Amalgamfüllungen und Seefischkonsum eingeht. Zusammenfassend sind bei den Befunden der 54 Probanden im Biomonitoring keine Überschreitungen der relevanten Beurteilungswerte nachgewiesen worden, jedoch gab es ausgehend von den Werten im Umgebungsmonitoring eine Handlungsanweisung für die Arbeit in erkannt belasteten Räumen.

Dieses Umgebungsmonitoring ist Thema des letzten Vortrages von Katharina Deering unter dem Titel „Ambient Monitoring am Museum für Naturkunde Berlin“. Dabei wurde versucht, die historische Nutzung von Bioziden anhand von Aktenbeständen zu ergründen und eine Auswahl der zu beprobenden Räumlichkeiten durchzuführen. Als relevante Analyten wurden vorwiegend Arsen, Quecksilber, PCP, Lindan und Metaboliten, g-PCH (Abbauprodukt Lindan), DDT und Metaboliten ermittelt. Diese wurden

dann durch verschiedene Methoden auf Oberflächen (p-RFA), durch die Analyse von „Passivsammlern“ (Staub) und durch eine Luftanalyse (definierter Luftstrom über Sammelmedium und Partikelzählmessungen) bestimmt. Zusammenfassend traten bei 12% der analysierten Proben Überschreitungen der Beurteilungswerte verschiedener Organisationen auf. Dieser Umstand mündete in entsprechenden Arbeitsschutzanweisungen. Insgesamt spiegelt das gemessene Spektrum auch den Sammlungsschwerpunkt wieder, da bei naturhistorischen Sammlungen der Belastungsschwerpunkt eher bei toxischen Metallen / Halbmetallen wie Arsen, bei kulturhistorischen Sammlungen eher bei organochlorischen Bioziden und bei technikhistorischen Sammlungen eher bei historische künstlichen Mineralfasern liegt. Der Belastungsschwerpunkt in den Museen kann jedoch trotzdem individuell unterschiedlich ausfallen, da die früheren Konservatoren und Restauratoren häufig ihre eigenen „geheimen“ Rezepturen verwendet haben. Somit gibt diese Einteilung der Belastungsschwerpunkte in den unterschiedlichen Museumskategorien eher einen Hinweis, aber keinen Ausschlussvorgang.

Durch diese Vorträge wurden beispielhaft am Biozid-Projekt im Museum für Naturkunde die Möglichkeiten der Bewertung von Schadstoffen in Sammlungen und ein sachgerechter Umgang mit den Befunden dargestellt, was in der aus dem Projekt hervorgegangenen „Handreichung zum Umgang mit kontaminiertem Sammlungsgut“ (oekom Verlag, link

siehe oben) zusammengestellt ist und sicherlich auch auf andere Sammlungen übertragbar ist.

Unsere Autoren:

Peter Giere (Museum für Naturkunde Berlin, Leibniz Institut für Evolutions- und Biodiversitätsforschung), Elise Spiegel (Care for Art, München), Christiane Quaisser (Museum für Naturkunde Berlin, Leibniz Institut für Evolutions- und Biodiversitätsforschung), Dennis Nowak (LMU Klinikum, München) und Katharina Deering (LMU Klinikum, München)

Präventive Konservierung als Grundlagen des Sammlungserhalts

Ein Bericht vom 20. Treffen der AG Kuratoren im Centrum für Naturkunde, Universität Hamburg

Der Erhalt der Sammlungen ist für Museen ein zentrales Anliegen, dessen Gelingen oft mit dem Einsatz großer Ressourcen verbunden ist. Ein Team von Mitarbeitenden einhergeht. Eine Grundlage für den Erhalt bietet die Präventive Konservierung, die vorbeugend Gefahren von den Sammlungsobjekten fernhalten soll. Das 20. Treffen der AG Kuratoren widmete sich diesem Aspekt des vorsorglichen Sammlungsschutzes in zwei Vorträgen. Nach einer Einführung unter dem Titel „Preventive Conservation – principles in the care for natural history collections“ von Peter Giere, Martin Husemann, Volker Lohrmann und Peter Michalik hielt Stefan Simon einen Vortrag zu den „10 Agents of Deterioration – Long Term Effects of Climate, Light, Pollutants and Other Agents on Cultural Heritage“ mit einem speziellen Fokus auf die Aspekte, die in vorherigen Treffen der AG Kuratoren noch nicht behandelt wurden (Klima und Licht).

Nach einer Klärung der Rolle der Präventiven Konservierung in Abgrenzung zur Konservierung und Restaurierung – nämlich dem Schaffen geeigneter Bedingungen, um ein Objekt ohne direkte Eingriffe langfristig zu erhalten, gegenüber dem Bemühen der Konservierung, den Zustand eines Objektes durch geeignete Maßnahmen am Objekt zu erhalten oder der dem Ziel der Restaurierung, einen verlorenen Zustand des Objektes durch Eingriffe wieder herzustellen – werden durch



„State of the art“ für Sammlungsräume zur Aufbewahrung naturhistorischer Objekte | Foto: P. Giere

Peter Giere verschiedene Beispiele für Maßnahmen im Rahmen der Präventiven Konservierung genannt. Der Bogen wird von Aspekten zur Unterbringung der Objekte (Schränke, Sammlungsraum, Gebäude) samt der Bedeutung von Barrieren in der Präventiven Konservierung über physische Faktoren wie Erschütterungen bis zum Handling von Objekten gespannt.

Beispiele werden aus vielen Museen und Sammlungen präsentiert, zumeist ausgehend von einem negativen Beispiel (wie ein zu eng gesteckter Insektenkasten mit überlappenden Flügeln der enthaltenen Schmetterlinge) über ein besseres Beispiel (wie die Aufbewahrung von Insekten in Systemschachteln mit Platz für weitere Exemplare) bis hin zur Darstellung der optimalen Situation. Letztere dreistufige Unterteilung konnte bei der Vorstellung verschiedener Formen der Fellunterbringung gezeigt werden: in traditionell hängender Lagerung in Sammlungsschränken mit Schnüren durch die Augen entsteht eine starke Belastung der Trägerbereiche während die Lagerung über Rollen mit einem breiteren Auflagenbereich eine bessere Alternative darstellt und die liegende Lagerung von Häuten eine optimale Lastverteilung bei gleichzeitig erhöhtem Platzverbrauch repräsentiert. Diese Beispiele zeigen, welche Parameter für eine optimale Unterbringung zur Wahrung der physischen, biologischen und chemischen Eigenschaften der Objekte beachtet werden müssen. Insgesamt spielt bei dem Schutz der Objekte die Errichtung von Barrieren zwischen umgebendem Raum und

dem zu bewahrenden Objekt zum Schutz seiner Integrität eine große Rolle. Diese Barrieren können in Form von Verpackungsmaterialien (auch zum Schutz vor von dem Objekt ausgehenden Gefahren wie Bioziden) wie Tyvekfolien vorliegen, aber auch in Form von Schachteln, Sammlungsschränken oder auch der Gebäudehülle bestehen. Beiden verwendeten Materialien sind solche zu bevorzugen, die nicht mit den Objekten reagieren, also geprüfte Materialien in Archivqualität für die Verpackung, pulverbeschichtete Stahlschränke mit durchgehender Dichtung als Schrank und eine dichte und Klimaschwankungen vermeidende Gebäudehülle. Traditionelle Holzschränke sind aufgrund der Abgabe von VOCs (Volatile Organic Compounds) insbesondere für kalkhaltige Sammlungsobjekte wie Molluskenschalen ungeeignet, da die abgegebenen Stoffe mit der Luft zu Ameisensäure oder Essigsäure reagieren können und diese die eingelagerten Objekte schädigen. Die entstehenden Ausblühungen auf den Schalen werden „Byne Krankheit“ („Byne’s disease“) genannt und können durch geeignete Unterbringung vermieden werden.

Bei Betrachtung verschiedener Sammlungssäle fällt eine fehlende Trennung von Arbeitsplätzen und Sammlungsbereichen negativ auf – was sowohl aus der Sicht der Integrierten Schädlingsbekämpfung (Integrated Pest Management, IPM) als auch aus Arbeitsschutzgründen unerwünscht ist. Ebenso sollten keine Installationen, wie wasserführende Leitungen oder andere Gefahrenquellen, durch Sammlungsräume verlaufen,

da dieser Umstand im Havariefall unweigerlich zu vermeidbaren Schäden an Sammlungsmaterial führt. Hingegen ist eine erhöhte Position des Sammlungsmobiliars vom Boden sinnvoll, da es sowohl für die Reinigung als auch in Havariefällen einen Abstand zwischen Sammlungsmaterial und dem Ort des Geschehens bringt. Das Material des Bodens sollte so gewählt sein, dass eine nebelfeuchte Reinigung erfolgen kann. Idealerweise ist er hell (zum Erkennen von Sammlungsschädlingen und Dreck), versiegelt (für die Reinigung) und stabil, so dass keine Erschütterungen auf die Sammlungsobjekte übertragen werden. Auch eine ausreichende Tragfähigkeit ist vorteilhaft, da sie Voraussetzung für den Einbau von Rollregalanlagen ist. Diese gewährleisten eine hervorragende Nutzung des verfügbaren Raums, sind jedoch auch mit leichten Vibrationen für das Sammlungsmaterial verbunden. Daher sind Sicherungseinrichtungen in diesen Anlagen, beispielsweise gegen Verrutschen und Umfallen der Objekte, anzuraten. Auch das Verschließen von offenen Regalen in den Anlagen ist wünschenswert, um eine weitere Barriere einzuführen.

Bei der Gebäudehülle ist auf Dichtigkeit zu achten. Mit dieser Forderung haben insbesondere Bestandsgebäude oft zu kämpfen, da Fenster, Dächer oder Durchführungen undicht sein können. Der Schutz vor UV-Strahlung (Fenster), sowie vor Schwankungen in Temperatur und Luftfeuchtigkeit (Wand) hängt maßgeblich von der Gebäudehülle ab, vom Wandaufbau und der Wandstärke, dem Putz und der Ausstattung und

Bauweise nicht vermeidbarer Fenster. Auch der Schutz vor katastrophalen Ereignissen wie Überschwemmungen, Stürmen und anderen Gefahren hängt von der Gebäudehülle ab. Während mobile Hochwasserbarrieren einen lokalen Schutz für Türen oder Fenster bieten können, ist die Stärke der Gebäudehülle wichtig als Klimapuffer, als Schutz gegen starke Winde aber auch gegen Gefahren, die durch Einbruchsversuche entstehen. Diese Aspekte der Museumssicherheit sind insbesondere für Objekte mit einem (Schwarz-) Marktwert relevant, da in der Vergangenheit naturhistorische Sammlungen Ziel für Einbrüche waren (Nashornhörner, Federn). Auch hier sind eine Vielzahl von zu überwindenden Barrieren – inklusive Wachsutzpersonal – ein besserer Schutz als Sammlungsräume, die sich abgelegen und unbewacht in Gebäuden mit geringer Kompartimentierung befinden. Zusammenfassend lässt sich sagen, dass zur Umsetzung der Präventiven Konservierung nach einer Grafik des ICCROM prinzipiell umfassend gedacht werden sollte: es ist besser, langfristige statt kurzfristigen Maßnahmen einzuführen, auf den Erhalt der Sammlung statt des Einzelobjektes zu fokussieren, statt dem Einzelsaal das Gesamtgebäude zu betrachten, statt Einzelkämpfertum in Teamstrukturen zu denken, sein Wissen zu teilen statt Geheimrezepte zu wahren und dabei auch die Allgemeinheit mit einzubeziehen und immer die Ursache im Auge zu behalten statt sich ausschließlich mit der Behandlung seiner Auswirkungen zu beschäftigen. Mit diesen Grundsätzen als Leitlinien kann

es gelingen, die Sammlungen effektiv vor den verschiedenen drohenden Gefahren für ihre Integrität zu schützen.

Stefan Simon (Rathgen Forschungslabor, Staatliche Museen zu Berlin) knüpft in seinem Vortrag an diese Ausführungen an, indem er die zehn Schadensfaktoren für Sammlungsobjekte erläutert. Diese Zusammenstellung, die aus den Konservierungswissenschaften stammt, beinhaltet physische Kräfte (Auswirkungen von Erdbeben, Vibrationen, Bruch etc.), Feuer (direkte Beeinträchtigung durch Feuer, seiner Ursachen oder seiner Folgen), Wasser (aus Rohrbrüchen, Verschütten, Reinigung und anderen Quellen), kriminelle Handlungen (wie etwa Diebstahl oder Vandalismus), Schädlinge (beispielsweise Schadinsekten oder Nagetiere), Verunreinigungen (Staub, Schmutz, Luftschadstoffe aber auch fehlerhafte Restaurationsversuche), Strahlung (UV, sichtbares Licht, Infrarot), ungeeignete Temperatur oder Luftfeuchtigkeit (zu hoch, zu niedrig, zu starke Schwankungen) sowie Dissoziierung, und kuratorische Fehler (Verstellen der Objekte, Verlust assoziierter Informationen). Grundsätzlich ist aber eine Vermeidung von Schädigungen oberstes Gebot. Dabei ist die Abwendung eines Schadensfalles vom Sammlungsgut vorrangig. Das Erkennen des Vorgangs – wenn er denn eingetreten ist – spielt dabei eine gewichtige Rolle wie auch die passende Reaktion um die Rückkehr zum Normalzustand zu ermöglichen. Besonders hervorgehoben werden Schadstoffe, die in Form von Luftschadstoffen zu Schädigungen

beispielsweise von Objekten in Vitrinen führen können. Verschiedene Methoden zum Monitoring dieser Auswirkungen werden vorgestellt – etwa durch kommerzielle Adsorber oder durch hausgemachte Testanordnungen, etwa mit einem „Elastomer Dosimeter“ für die Ozon-Belastung aus Latexstreifen in verschiedenen Spannungssituationen, die durch verschiedene Ozon-Konzentrationen unterschiedlich schnell geschädigt werden und somit zur Ermittlung einer maximalen Exposition beitragen können. Ein ähnlich hohes Schadpotential bieten die verschiedenen Wellenlängen von Licht. Hier wird zunächst ein Überblick über physikalische und sinnesphysiologische Eigenheiten der Lichtwahrnehmung gegeben. Die Wahrnehmung von Lichtschäden ist schwierig, da nur ein direkter Vergleich unterschiedlicher Erhaltungszustände graduelle Lichtschäden, wie etwa das Ausbleichen von Farben verdeutlichen. Hierbei ist zu beachten, dass Lichtschäden irreversibel sind und die Schädigung durch Licht kumulativ ist. Ein „Microfading Test“ kann die Lichtstabilität von getesteten Materialien darstellen, wobei die Reaktion einer Probe auf verschiedene Lichtintensitäten gemessen wird. Abhilfe schafft nur die Begrenzung des Lichteintrages, was bei Sammlungsobjekten in verschlossenen Schränken naturgemäß leichter gelingt, als bei Objekten einer Dauerausstellung in lichtdurchfluteten Räumen. Ziel der Konservierungsforschung ist es daher, die Lichtexposition von Ausstellungsstücken zu messen und durch verschiedene Methoden zu minimieren. Diese können technischer Natur sein

(Einschalten des Ausstellungslichtes per Bewegungsmelder), oder auch durch die Beachtung der Veränderung der Sonneneinstrahlung innerhalb eines Gebäudes im Tages- und Jahreslauf oder auch durch die Detektion besonders belasteter Bereiche in einem größeren Objekt. Auch die in Museen verwendete Beleuchtungstechnik kann zu geringstmöglichen Belastungen hin optimiert werden. Dazu werden im Rathgen-Forschungslabor die Leuchtmittel getestet und ihre spektrale Emission bestimmt. Von Bedeutung ist auch der sogenannten „Blue Wool“ Test, bei dem die Reaktionen standardisierter Proben auf verschiedener Lichtintensitäten und Expositionsdauer einer Lichtquelle dargestellt werden. Ziel ist es, die kleinstmögliche Schädigung bei möglichst optimaler Darstellung zu erreichen.

Auch beim Klima ist eine Optimierung des Energieeintrags (in Form von Heiz- und Kühlenergie) und der damit verbundenen Schaffung möglichst geeigneter klimatischer Bedingungen für die zu schützenden Objekte gewünscht. Falsche Klimawerte können in Schimmelbildung (zu hohe relative Luftfeuchtigkeit, rH), chemischer Degradation wie Pyritisierung (zu hohe rH in Verbindung mit Luftsauerstoff), oder Rissbildung (starke Fluktuation rH, Temperaturschwankungen) resultieren. Gleichzeitig kann es aber unabsichtlich zur Schaffung ungewünscht guter Bedingungen, beispielsweise durch erhöhte Raumtemperatur, kommen, was einen Befall durch Schadinsekten begünstigt. Insgesamt gilt für die chemische Integrität von Objekten,

dass nach der van't Hoff (RGT-) Regel (chemische Reaktionen laufen bei einer Temperaturerhöhung um 10K ca. doppelt so schnell ab) kühlere Temperaturen wärmeren in der Regel vorzuziehen sind. Die typische Haltbarkeit der Objekte ist dabei von ihrem Material abhängig: während Holz, Leinen, Leder und ähnliche Materialien eine Lebensdauer von bis zu 3000 Jahren aufweisen können, nimmt diese bei fotografischen Materialien (1000 Jahre), über Zelluloseacetatfilme, Zeitungen und nicht gepufferte billige Papiere, aber auch über natürliche Materialien wie Leder, die bedingt durch Luftschadstoffe Versäuerung ausgesetzt sind (bis zu 300 Jahre) hin zu modernen Materialien, wie magnetische Medien und Kunststoffe (10 bis 100 Jahre), ab. Als Lösung wurde daher in der Vergangenheit die Einführung von klimatisierten Museumsräumen betrachtet, die einen möglichst engen Temperatur- und rH Verlauf aufwiesen. Durch technische Verbesserungen aber auch durch enormen energetischen Aufwand konnten diese Systeme im Normalbetrieb einen Klimaverlauf erzeugen, der für die Objekte passend aber nicht in jedem Fall nötig war. Kritisch wurde es jedoch bei technischen Havarien, da die Gebäudehüllen hier nicht in allen Fällen die nötige Resilienz gegenüber drastischen Klimaschwankungen hatten und es so zu schädlichen Temperatur- und rH Fluktuationen in kurzen Zeitintervallen kommen konnte. Daher wird heute nach neuen Wegen gesucht, um das Klima im geeigneten Rahmen zu halten bei gleichzeitiger Reduktion des Energieaufwandes und der Ausfallsicherheit im Havariefall.

Zugrunde liegen Forschungsergebnisse, nach denen eine Bandbreite der relativen Luftfeuchtigkeit im Rahmen von $50\% \pm 15\%$ von einem Großteil der Objekten in Museen toleriert werden kann und ein engerer Rahmen vor allem in höheren Energiekosten mündet. Diese Erkenntnis, die sich im Nachhaltigkeitsgedanken des „Green Museum“ widerspiegelt, ist beispielsweise auch der Ursprung für die Nutzung der Bauwerksinertie unterstützt durch rH-puffernden Innenputz in Kombination mit einer Wandtemperierung, die am Museum für Naturkunde Berlin eine aktive Klimatisierung weitgehend vermeiden soll. So soll versucht werden, mit nachhaltigen Ansätzen ein Optimum bezüglich der konservatorischen Anforderungen bei gleichzeitiger Minimierung der für den Unterhalt benötigten Energie zu erreichen.

Das Treffen der AG Kuratoren ging mit einem Tätigkeitsbericht des scheidenden Sprechers Peter Giere und der einstimmigen Wahl von Martin Husemann als Nachfolger, sowie Volker Lohrmann und Peter Michalik als stellvertretende Sprecher zu Ende.

Unsere Autoren:

Peter Giere (Museum für Naturkunde Berlin, Leibniz Institut für Evolutions- und Biodiversitätsforschung), Peter Michalik (Zoologisches Institut und Museum, Universität Greifswald), Martin Husemann (Centrum für Naturkunde, Universität Hamburg), Volker Lohrmann (Übersee Museum Bremen) und Stefan Simon (Rathgen-Forschungslabor, Staatliche Museen zu Berlin, Berlin)

Enjoy successful teaching and enthusiastic students.



ZEISS Teaching Microscopes

Education is the continuous process of facilitating teaching and learning. It is part of every stage in your life such as school, university and apprenticeship. You need a good overview of all the learners, a deep insight into the individuals, and the option of networking them all together. Microscopes are an essential part in many curricula. You use them as a tool to train e.g. biology or histology as well as the techniques of microscopy. ZEISS systems for classical and digital classrooms make your courses a real success both for you and your students.

zeiss.com/education



Seeing beyond

Tiefsee in der Übersicht

Tiefseeatlas des Nordwest-Pazifik erschienen

Die Senckenberg-Wissenschaftlerinnen Hanieh Saeedi und Angelika Brandt haben gemeinsam mit rund 40 internationalen Forschenden erstmals eine Bestandsaufnahme der Tiefsee-Lebewesen des Nordwest-Pazifik veröffentlicht. Das im Online-Verlag erschienene Fachbuch gibt einen Überblick über die biologische Vielfalt und Zusammensetzung der Arten, die dort in Tiefen unter 2000 Metern leben. Das im Atlas gesammelte Wissen bildet die Grundlage, um dieses bisher kaum erforschte Ökosystem besser zu verstehen und zu schützen. Vor dem Hintergrund der UN-Dekade der Ozeanforschung 2021 bis 2030 bietet die Monografie Basisdaten, um die Ziele der Agenda 2030 für eine nachhaltige Entwicklung zu erreichen.

Igelwürmer, Hakenrüssler und Furchenfüßer, aber auch bekannte Tiere, wie Seesterne, Seeigel und Schwämme sind nur einige der Unterwasserbewohner, die in den lichtlosen Tiefen der Meere leben. Die gerade erscheinende Online-Publikation „Biogeographic Atlas of the Deep NW Pacific Fauna“ stellt sie, ihre Biologie, ihre Beziehungen untereinander, ihren Lebensraum und ihr Verbreitungsgebiet in 20 Kapiteln sowie einem einleitenden Text vor. „Der Atlas gibt einen Einblick in die Vielfalt und Artzusammensetzung der Tiefsee-Lebewesen des Nordwest-Pazifik. Insbesondere vor dem Hintergrund der immer stärker spürbaren Auswirkungen des Klimawandels kommt dieses

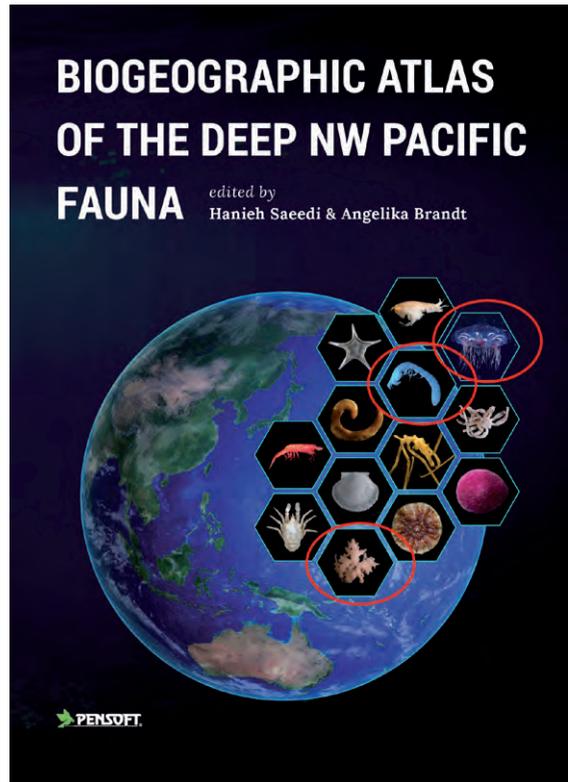
Überblickswerk gerade rechtzeitig“, sagt Erstautorin des Buches Dr. Hanieh Saeedi vom Senckenberg Forschungsinstitut und Naturmuseum Frankfurt.

Die Monografie ist das Ergebnis einer dreijährigen Kooperation von mehr als 40 Wissenschaftler*innen und fasst Erkenntnisse aus vier Tiefsee-Expeditionen im Nordwestlichen Pazifik zusammen sowie zehn historischen Expeditionen mit dem russischen Schiff Vityaz. Über 2.500 gesammelte Daten, die 503 Tiefseearten zugeordnet werden konnten, wurden dafür ausgewertet. „Der Nordwest-Pazifik – mit dem Japanischen Meer, dem Ochotskischen Meer, sowie dem Kurilengraben und der sich anschließenden Tiefsee-Ebene – ist eine der fruchtbarsten, nährstoffreichsten und artenreichsten Ozeanregionen der Welt. Dort gibt es Seebecken und Grabensysteme verschiedener Tiefe und Hydrologie sowie Lebensräume mit ganz unterschiedlichem Isolationsgrad“, erläutert Saeedi und fährt fort: „Das im Atlas von vielen Expert*innen zusammengetragene Wissen ist der Schlüssel zum Verständnis der Tiefsee-Ökosysteme und dem, was passiert, wenn sie sich durch menschliche Einflüsse oder die Auswirkungen des Klimawandels verändern. In der bevorstehenden UN-Dekade der Ozeanforschung 2021 bis 2030 stellt das Buch einen Eckpfeiler für Entscheidungsprozesse zum Erhalt und der nachhaltigen Nutzung der Meere dar. Auf der Basis der nun gesammelten vorliegenden Informatio-

nen können sinnvolle und wirksame Schutzmaßnahmen und -kriterien festgelegt werden.“ Zieler Ozeandekade ist es, wissenschaftliche Grundlagen und Handlungsempfehlungen für die Umsetzung der meeresbezogenen Nachhaltigkeitsziele der UN zu liefern, um die fortschreitende Degradierung von Meeres- und Küstenökosystemen aufzuhalten.

„Aus Veröffentlichungen wie dem Sonderbericht des Weltklimarates IPCC, dem Global Assessment 2019 des Weltbiodiversitätsrates IPBES und Berichten vielzähliger weiterer Institutionen geht hervor, wie alarmierend der Zustand der Ozeane auf unserer Erde ist“, erklärt Prof. Dr. Angelika Brandt, Leiterin der Senckenberg-Abteilung Marine Zoologie und Mitherausgeberin des Buchs und fasst zusammen: „Diese Ökosysteme sind zunehmend bedroht – durch den globalen Klimawandel und den geplanten Abbau von Rohstoffen am Meeresgrund. Der Tiefseeatlas ist ein Baustein, um das zu ändern. Aktuelle Ereignisse, wie die Hitzewelle in Sibirien, bei der extreme Temperaturen gemessen wurden, untermauern die Bedeutung der wissenschaftlichen Ergebnisse des Buches.“

Im Zentrum der Senckenberger Meeresforschung stehen auch gesellschaftsrelevante Fragen: Welche Auswirkungen hat der Klimawandel auf das Leben im Meer? Wie verändert die Menschheit die Ozeane? Werden unser Handeln und unsere Zukunft durch die Ozeane verändert? Die neuen Themenräume „Meeresforschung“ und



Buchcover des neu erschienen Bandes „Biogeographic Atlas of the Deep NW Pacific Fauna“.

„Tiefsee“ im Rahmen des Umbauprojekts „Neues Museum“ – Eröffnung am 3. September 2020 im Senckenberg Naturmuseum – geben einen Einblick in diese Forschung.

Saeedi, H., Brandt, A. (Ed.), (2020): *Biogeographic Atlas of the Deep NW Pacific Fauna*.

doi: 10.3897/ab.e51315
<https://ab.pensoft.net/book/51315/>

Metallica-Widmung einer Assel bringt Tiefseefauna weltweite Aufmerksamkeit

Die Wahrnehmung und öffentliches Interesse sind wichtige Voraussetzungen für politische Willensbildung und Veränderungen. In Sachen Klimawandel und Umweltschutz hat beispielsweise die „Fridays for future“-Bewegung diesen Zusammenhang in den letzten Jahren sehr deutlich gemacht. Doch manch aktuelles Thema der Umweltpolitik ist nur schwerlich zu vermitteln, so zum Beispiel im Hinblick auf den sich anbahnenden Manganknollenabbau in der Tiefsee. Zwei Wissenschaftler des Senckenberg Forschungsinstituts Frankfurt und der Universität Gent haben nun eine bislang unbekannte Art der Krestierordnung Isopoda aus dem nördlichen Pazifik nach der Heavy Metal-Band Metallica benannt. Was als ein taxonomischer Nebenasspekt einer Umweltverträglichkeitsstudie begann wurde jetzt zu einem erfolgreichen Projekt der Wissenschaftskommunikation und erreicht eine umfangreiche, weltweite Leserschaft. Metallica sind eine der erfolgreichsten Musikgruppen aller Zeiten, haben weltweit bislang über 125 Millionen Alben verkauft, spielten bereits auf allen sieben Kontinenten, füllen seit den 80ern große Stadien mit musikalischer Energie und ihren Fans und wurden in die Rock & Roll Hall of Fame aufgenommen. Jetzt zeigten sie sich in den sozialen Medien begeistert, dass eine Tiefseeart nach ihnen benannt wurde

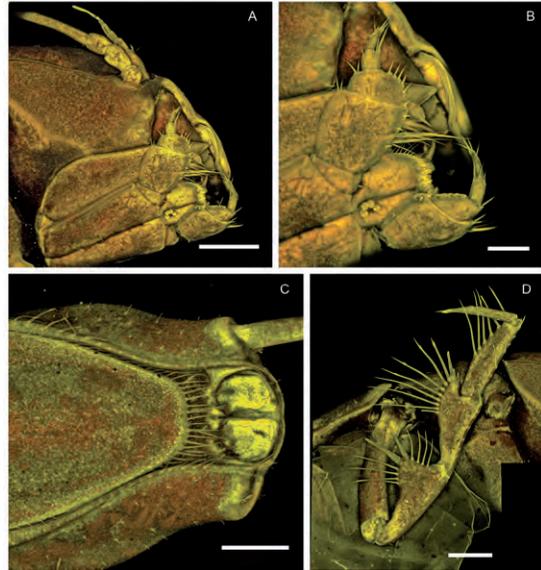


Die Metallica-Assel *Macrostyli metallicola* als künstlerische Interpretation von Anna Frenkel (SGN)

Die neu beschriebene Assel *Macrostyli metallicola* stammt aus einem Gebiet zwischen Mexiko und Hawaii, der Clarion-Clipperton-Zone. Ihr Lebensraum, sowie ihr generelles Erscheinungsbild eignen sich gut, die Art einer Interessengruppe schmackhaft zu machen, die sonst vielleicht wenig Zugang zu den Themen Tiefsee und Meeresforschung hat: Ihr Leben in Dunkelheit, unter extrem erscheinenden Umweltbedingungen, sowie eine bizarre, „monströse“ Körperform wären schon genug, damit so mancher Metal-Fan Sympathien für *M. metallicola* entwickelt. Doch diese Art lebt auch noch im wahrsten Sinne des Wortes inmitten von Metall. In Form

von polymetallischen Konkretionen (Manganknollen) bedeckt es riesige Flächen des Tiefseebodens.

Der kontinuierlich steigende Bedarf an bestimmten Metallen, hervorgerufen durch gesellschaftliche Veränderungen, wie Populationswachstum, Urbanisierung und die Energiewende, führen zu einer Suche nach Rohstoffen auch in wissenschaftlich bislang unbekanntem, schwer zu erreichenden Teilen der Erde, wie der Tiefsee. Kaum jemand weiß aber, dass in den großen, größtenteils unentdeckten Tiefen der Weltmeere eine hohe biologische Vielfalt existiert. Der Artname *M. metallica* verweist zunächst auf den Lebensraum der Tiere. Manganknollen haben sich über Jahrmillionen hinweg ausgebildet und enthalten neben den Hauptbestandteilen Mangan- und Eisenoxid auch wertvollere Elemente, wie Kupfer, Kobalt und Nickel, sowie seltene Erden. Aufgrund dieses Rohstoffreichtums werden sehr wahrscheinlich in naher Zukunft Manganknollen abgebaut werden, um die stetig wachsende Nachfrage nach bestimmten Elementen zu bedienen. Grundlagenforschung ist unabdingbar, um zunächst den grundlegenden Umweltzustand zu kennen, und darauf aufbauend wissenschaftsbasierte Umweltmanagementpläne sowie Pläne zur Schadensminderung zu entwickeln. Diese sollen zu einem nachhaltigen Abbau der Rohstoffe sowie der Errichtung von Schutzgebieten beitragen und können damit dem Erhalt von Artenvielfalt, Ökosystemzustand und -funktionen dienen.



Die *Metallica*-Assel unter dem konfokalen Laser-scanning-mikroskop betrachtet. Skalenbalken: 0.25 mm (A,C,D) und 0.1 mm (B). DOI: 10.7717/peerj.8621/fig-5

Die Widmung hatte zum Einen das Ziel, die Band *Metallica* zu ehren, deren Musik sich insbesondere der Erstautor der Studie verbunden fühlt. Zum Anderen sollte das zu erwartende Medienecho auch dazu genutzt werden, die Tiefseeumwelt und ihre Fauna über die wissenschaftliche Community hinaus bekannt zu machen. Inzwischen wurde über *Macrostylis metallica* in über 200 Online- und mehr als 220 Printartikeln weltweit berichtet. *Metallica*'s Danke hat in den Sozialen Medien über 141.000 Likes bekommen.

Unser Autor:

Torben Riehl, Senckenberg Forschungsinstitut und Naturmuseum Frankfurt

Biologische Standardwerke im Haupt Verlag

Haupt



Andreas Gigon
**Symbiosen in unseren
Wiesen, Wäldern und Mooren**
60 Typen positiver Beziehungen und
ihre Bedeutung für den Menschen
424 Seiten, ca. 400 Abbildungen, gebunden,
€ 44.–, ISBN 978-3-258-08157-1



Margot Spohn, Roland Spohn
Blumen und ihre Bewohner
Der Naturführer zum reichen Leben
an Garten- und Wildpflanzen
2. Auflage, 304 Seiten, 300 Fotos, 65 Zeichnungen,
Flexobroschur, € 29.90, ISBN 978-3-258-08169-4



Stefan Eggenberg, Adrian Möhl
Flora Vegetativa
Ein Bestimmungsbuch für Pflanzen
der Schweiz im blütenlosen Zustand
4. Auflage, 768 Seiten, über 3000 Abbildungen,
Flexobroschur, € 68.–, ISBN 978-3-258-08177-9



Rita Lüder
**GRUNDLAGEN DER
FELDBOTANIK**
Familien und Gattungen
einheimischer Pflanzen
864 Seiten, durchgehend farbige Abbildungen,
gebunden, € 58.–, ISBN 978-3-258-08046-8

Erhältlich im Buchhandel oder direkt auf www.hauptverlag.com

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Newsletter der Gesellschaft für Biologische Systematik](#)

Jahr/Year: 2020

Band/Volume: [37](#)

Autor(en)/Author(s): diverse

Artikel/Article: [Newsletter der Gesellschaft für Biologische Systematik 1-68](#)