

# Jahresecho

## Aus den Staatlichen Naturwissenschaftlichen Sammlungen Bayerns

2020

2020

### **EIN BLICK IN DIE FORSCHUNG**

Raupendarm und Dinokopf:  
Forschung an ungewöhnlichen Orten

### **WIEDERENTDECKT IN UNSEREN SAMMLUNGEN**

Historischer Milzbrand und 220 Jahre  
alte fleischfressende Pflanze

### **IM FOKUS**

2020 - mehr als nur Corona: zwei  
runde Geburtstage und ein Fossil  
des Jahres



# Die Museen der Staatlichen Naturwissenschaftlichen Sammlungen Bayerns

Geologisches Museum München  
Luisenstraße 37 · 80333 München  
Tel.: 089/21 80 - 66 30 · Fax: 089/21 80 - 66 01  
geomuseum@snsb.de · bspg.palmuc.org

Jura-Museum Eichstätt  
Willibaldsburg · 85072 Eichstätt  
Tel.: 08421/602 98 - 0 · Fax: 08421/602 98 - 35  
sekretariat@jura-museum.de · www.jura-museum.de

Museum Mensch und Natur  
Schloss Nymphenburg · 80638 München  
Tel.: 089/17 95 89 - 0 · Fax: 089/17 95 89 - 100  
museum@musmn.de · www.mmn-muenchen.de

Museum Mineralogia München  
Theresienstraße 41 · 80333 München  
Tel.: 089/21 80 43 - 12 · Fax: 089/21 80 43 - 34  
mineralogische.staatssammlung@snsb.de · www.mineralogische-staatssammlung.de

Naturkunde-Museum Bamberg  
Fleischstraße 2 · 96047 Bamberg  
Tel.: 0951/863 12 - 49 · Fax: 0951/863 12 - 50  
info@naturkundemuseum-bamberg.de · www.naturkundemuseum-bamberg.de

Paläontologisches Museum München  
Richard-Wagner-Straße 10 · 80333 München  
Tel.: 089/21 80 - 66 30 · Fax: 089/21 80 - 66 01  
palmuseum@snsb.de · bspg.palmuc.org

RiesKraterMuseum Nördlingen  
Eugene-Shoemaker-Platz 1 · 86720 Nördlingen  
Tel.: 09081/847 - 10 · Fax: 09081/847 - 20  
rieskratermuseum@noerdlingen.de · www.rieskrater-museum.de

Urwelt-Museum Oberfranken  
Kanzleistraße 1 · 95444 Bayreuth  
Tel.: 0921/51 12 - 11 · Fax: 0921/51 12 - 12  
verwaltung@urwelt-museum.de · www.urwelt-museum.de

Botanischer Garten München-Nymphenburg  
Menzinger Straße 61-65, 80638 München  
Tel.: 089/178 61 - 316 (Info), - 350 (Kasse), - 310 (Verwaltung) · Fax: 089/178 61 - 340  
botgart@snsb.de · www.botmuc.de

Fortsetzung auf der hinteren Umschlaginnenseite



# Planet Earth

## Discovering Planet Earth and its Biodiversity

# Biodiversity

»Die Forschungstätigkeiten an den SNSB sind eng mit ihren Sammlungsaktivitäten verflochten. Die Sammlungsobjekte bilden den Ausgangspunkt für Analysen und belegen zugleich dauerhaft die Ergebnisse der Forschung.«

(Aus: SNSB Forschungskonzept)



# Vorwort

## Vorwort



Liebe Leserin, lieber Leser,

Unser im letzten Jahr erstmals erstelltes „Jahresecho – Aus den Staatlichen Naturwissenschaftlichen Sammlungen Bayerns“ informiert Sie nunmehr jedes Jahr über Höhepunkte und herausragende Leistungen des vergangenen Jahres aus unseren Staatsammlungen und Museen.

Natürlich hatte die Corona-Pandemie auch in unseren Reihen vielfältige Behinderungen und Einschränkung zur Folge. Das betraf vor allem die Öffnungsmöglichkeiten des Botanischen Gartens und unserer Museen, aber auch viele Kongress- und Forschungsreisen. So wurde auch die Eröffnung des BIOTOPIA-Labs auf 2021 verscho-

ben. Vielfältig wurde dabei aus der Not eine Tugend gemacht und eine ganze Reihe von Digitalangeboten erstellt, die auch „nach Corona“ wirksam bleiben sollen: Filme, Webangebote für alle Altersstufen, virtuelle Rundgänge und Führungen, Blogs, Galerien, sogar einen virtuellen Adventskalender und eine Ausstellungseröffnung hat es gegeben. Das Museum „Reich der Kristalle“ wird seine Öffentlichkeitsarbeit als „Museum Mineralogia München“ fortsetzen.

Die von der LMU geleitete Planung des Neubaus für das Department für Geo- und Umweltwissenschaften im Bereich Schillerstraße/Pettenkoferstraße der Münchner Innenstadt mit den SNSB-Sammlungen aus Paläontologie,



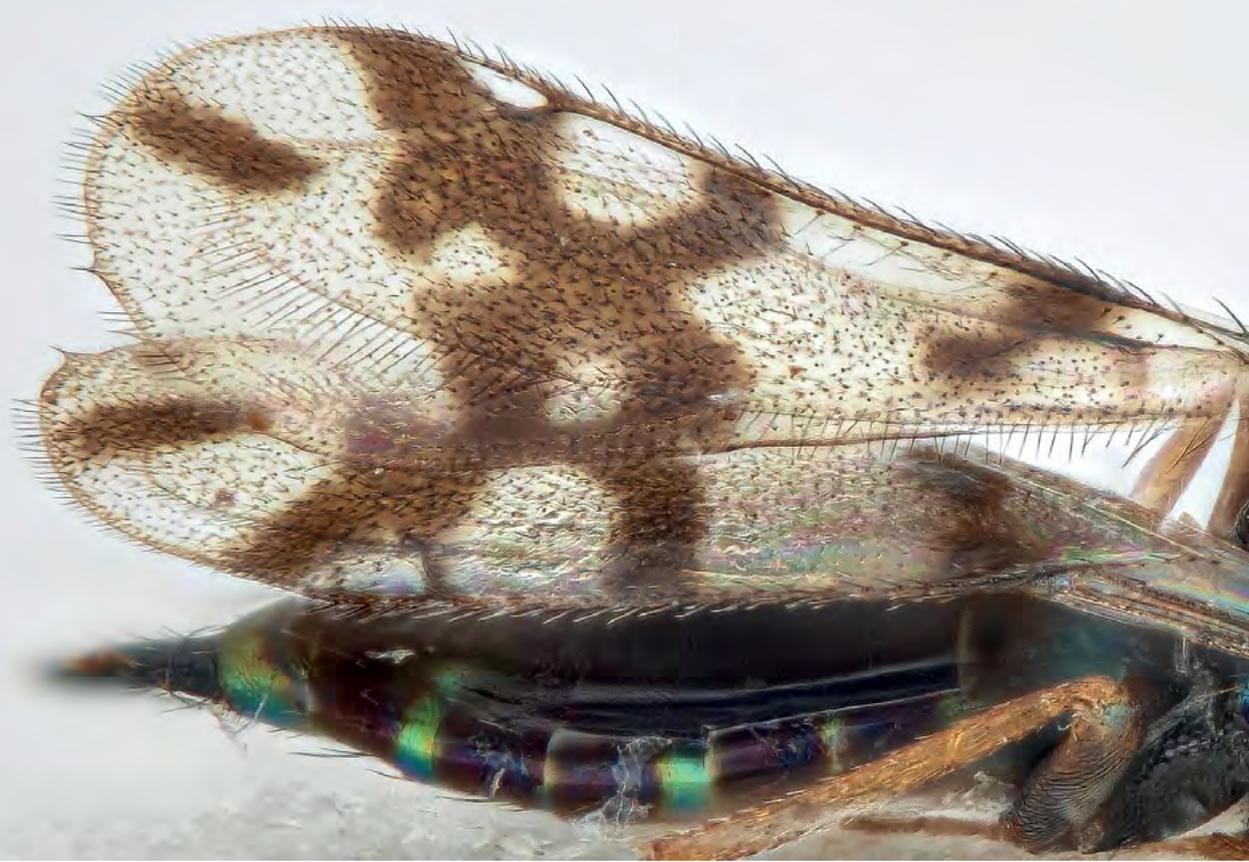
Geologie und Mineralogie schreiten voran. Gleiches gilt für die umfangreiche Sanierung und Neukonzeption des Jura-Museums in Eichstätt gemeinsam mit dem lokalen Träger, der Katholischen Universität Eichstätt-Ingolstadt. Die Generalsanierung der Zoologischen Staatssammlung München (SNSB-ZSM), kombiniert mit der Kompaktierung mehrerer Magazine wird uns aber noch das ganze Jahr 2021 einschränken.

Trotz Corona-Krise sind die Forschungs- und Publikationsleistungen der SNSB-Wissenschaftler\*innen ungebrochen eindrucksvoll, auch zahlreiche Drittmittelprojekte und Pressemitteilungen mit großer Resonanz bringen dies zum Ausdruck. Speziell

unser IT-Zentrum ist hier an mehreren deutschlandweiten und internationalen Datenstruktur-Projekten (MOBILISE, NFDI4Biodiversity) in führender Rolle beteiligt. Die Zoologische Staatssammlung widmet sich mit dem angelaufenen „German Barcode of Life III: Dark Taxa-Projekt“ insbesondere der vielfach unerforschten Insekten-Kleinf fauna unseres Landes. Furore machte der Fund eines vermutlich aufrecht gehenden Menschenaffen „Udo“ (*Danuvius guggenmosi*) im Allgäu, die dort weiter geführten Grabungen unter der Leitung von Frau Prof. Dr. Madelaine Böhme (Univ. Tübingen) mit insgesamt mehreren 1.000 Fundstücken werden in die Sammlungen der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und Geologie (SNSB-

BSPG) eingebracht. Aber auch die Grabungen unserer Regionalmuseen in Ettling, Mistelgau und in Wattendorf haben neue spektakuläre Fossilfunde erbracht.

Die interne Strukturreform der SNSB konnte substantiell vorangebracht werden. Schon im Frühjahr 2020 wurde klar, dass BIOTOPIA als Nachfolger des Museums Mensch und Natur und die SNSB auf Dauer zusammenbleiben sollen, das Tor zur breiten Öffentlichkeit bleibt damit weit offen. Die IT-Kompetenz der Zentralverwaltung und das Forschungsmarketing der SNSB konnten deutlich verbessert werden, ein SNSB-weites Sammlungsassessment wurde auf den Weg gebracht, eine neue, deutlich gestraffte und



bezüglich der Substrukturen homogenisierte Dienstordnung tritt demnächst in Kraft. Fortgeführt wurde die erfolgreiche Maßnahme zur Forschungsförderung „SNSB-Innovativ“, die bereits eine Reihe spannender Pilotprojekte als Grundlage für Drittmittel-Einwerbung hervorgebracht hat. All das war nur durch den Bayerischen Pakt für Forschung und Innovation mit dem Bayerischen Staatsministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst möglich, der die Finanzgrundlagen dafür geschaffen hat.

Wir heißen Frau PD Dr. Christina Iffrim herzlich willkommen. Sie hat im Februar 2020 die wissenschaftliche Leitung des zu Jahresbeginn wiedereröffneten Jura-Museums Eichstätt übernom-

men. Mit 1. Januar 2021 begrüßen wir mit Frau Prof. Dr. Gudrun Kadereit die neue Direktorin der Botanischen Staatssammlung und des Botanischen Gartens. Sie ist im Hauptamt Lehrstuhlinhaberin für Systematik, Biodiversität und Evolution der Pflanzen an der LMU München. Ihrer Vorgängerin, Frau Prof. Dr. Susanne Renner, wünschen wir für den Ruhestand alles Gute.

So wünsche ich nun viel Freude beim Lesen unserer Erfolgsgeschichten in diesem Heft. Die Corona-bedingten Einschränkungen werden uns vermutlich auch weit ins Jahr 2021 hinein begleiten. Wir sind aber zuversichtlich, im Laufe dieses Jahres zumindest im öffentlichkeitswirksamen Bereich mit

Ausstellungen, Führungen und Vorträgen zum Normalbetrieb zurückkehren zu können – helfen Sie uns dabei!

Prof. Dr. Gerhard Haszprunar  
Generaldirektor der SNSB



# Inhalt

VORWORT .....	4
EIN BLICK IN UNSERE FORSCHUNG .....	8
ETWAS BESONDERES AUS UNSEREN SAMMLUNGEN .....	24
AUS UNSEREN AUSSTELLUNGEN .....	32
SNSB IM FOKUS .....	35
MENSCHEN .....	40
ZAHLEN UND FAKTEN .....	42
WISSENSCHAFTLICHE PUBLIKATIONEN .....	45
IMPRESSUM .....	58

## Der Speiseplan tropischer Raupen

Bisher gibt es für tropische Länder nur sehr wenige Studien über die Beziehungen von Schmetterlingslarven zu ihren Futterpflanzen, denn eine exakte Erforschung des natürlichen Fressverhaltens von Raupen ist äußerst schwierig. Das hat vor allem praktische Gründe: So sind gerade die schwer zugänglichen Baumkronen der natürliche Lebensraum vieler Raupen, und die Suche nach den überwiegend nachtaktiven Arten ist dort für Forscher kein leichtes Unterfangen. Häufig bleibt dabei unklar, ob es sich bei einem Raupenfund auf einer bestimmten Pflanze nur um einen Rastplatz

oder um eine Futterpflanze handelt. Von den meisten Schmetterlingslarven gibt es bisher keine eindeutigen Fraßnachweise, und man weiß nicht, wie breit das Spektrum ihrer natürlichen Futterpflanzen ist. Bisherige Studien zeigen, dass nur für weniger als 10% der tropischen Schmetterlingsarten bekannt ist, auf welche Futterpflanzen sie spezialisiert sind.

In einer Pilotstudie erforschten Dr. Axel Hausmann, Kurator für Schmetterlinge, und weitere Wissenschaftler der Zoologischen Staatssammlung München (SNSB-ZSM)

die Beziehungen südamerikanischer Schmetterlinge zu ihren Futterpflanzen - und zwar anhand der genetischen Analyse ihres Darminhaltes. Für die Studie wurden in einem ersten Schritt 130 Raupen von fast 50 Bäumen rund um die biologische Forschungsstation Panguana im Regenwald von Peru untersucht. Ihre Proben erhielten die Forscher durch sogenanntes gezieltes „Fogging“ (Benebeln) von ausgesuchten Baumkronen mit natürlichem Pyrethrum. Die so gefangenen Raupen, der Inhalt ihres Darms sowie die befoggte Baumart wurden später im Labor genetisch analysiert und identifiziert

**Zahnspinnerraupe** (Lepidoptera, Notodontidae) aus dem Tieflandregenwald Amazoniens im Naturschutzgebiet der biologischen Forschungsstation Panguana, Peru. (Foto: Robert Trusch)





**Asselspinnerraupe** Panguana Station, westliches Amazonien, Peru (Foto: Juliane Diller, SNSB-ZSM)

- mit einem überraschenden Ergebnis: Entgegen der bisherigen Annahme scheinen sich nur 20% der in der Pilotstudie untersuchten Larven direkt von dem Baum ernährt zu haben, auf dem sie saßen. Im Darm der überwiegenden Mehrheit der Tiere ließen sich verdaute Reste von Lianen, Epiphyten und Moosen oder von benachbarten Bäumen nachweisen – Forscher sprechen hier vom sogenannten „alternative feeding“. Das bedeutet, die meisten Raupen ernähren sich von anderen Pflanzen und nicht vom benebelten Baum.

Hausmann und seine Kollegen arbeiten inzwischen bereits an einem Folgeprojekt der Pilotstudie. Sie wollen insbesondere die Methodik verbessern, um mögliche Fehlerquellen zu minimieren. Es wird beispielweise untersucht, inwieweit in der Laboranalyse durch spezielle Vorbehandlung der einzelnen Raupen Kontaminationen minimiert werden können. Die Darminhaltsanalyse von bisher weiteren 200 Raupen aus dem Tropenwald rund um die Panguana-Station bestätigte den in der Pilotstudie ermittelten hohen Prozentsatz von „alternative feeding“.

Die molekulare Identifizierung der Raupen, ihrer Wirtspflanze, sowie die Analyse ihrer Darminhalte und somit ihrer Nahrung liefern wichtige Einblicke in die Ernährungsbiologie der Schmetterlingsraupen. Solche umfassenden Analysen ganzer Ernährungssysteme könnten auch für die Schädlingsbekämpfung in der Land- und Forstwirtschaft von großem Nutzen sein und zur Anwendung kommen. Gerade in diesen Bereichen ist man darauf angewiesen, die Nahrungsspektren pflanzenfressender Insekten möglichst genau zu kennen, z.B. im Falle von Massenvermehrungen bestimmter Insekten, die unter Umständen große wirtschaftliche Schäden anrichten können. Die Erforschung von vernetzten Nahrungsketten, sogenannten „food-webs“, ist insbesondere für das Verständnis komplexer ökologischer Zusammenhänge unerlässlich. Durch diese Kenntnisse lassen sich auch einzigartige Ökosysteme besser schützen und die noch verbliebenen Tropenwälder unseres Planeten erhalten.

*Text: Dr. Axel Hausmann, ZSM*

*Publikation:*

*Hausmann A, Diller J, Moriniere J, Höcherl A, Floren A, Haszprunar G (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. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0224188>*



**Forschungsstation Panguana**

mitten im Regenwald von Peru. Die Artenvielfalt Panguanas ist eine unerschöpfliche Quelle für spannende Forschungsarbeit. (Foto: Juliane Diller, SNSB-ZSM)

# Im Kopf eines Dinosauriers

Wenn man an große Raubdinosaurier denkt, hat man meist Tiere wie *Tyrannosaurus* oder *Allosaurus* vor Augen: mächtige Riesen mit einem kräftigen, massiven Schädel. Es gibt allerdings eine Gruppe von Raubdinosauriern, die mit ihrer extremen Größe von bis zu 18m selbst den berühmten *Tyrannosaurus rex* noch in den Schatten stellen - die Spinosauriden.

Das erste Exemplar von *Spinosaurus* fand und beschrieb der Münchener Paläontologe Ernst Stromer von Reichenbach im Jahr 1915, damals Konservator an der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und Geologie (SNSB-BSPG). Er entdeckte auf einer seiner Expeditionen in Ägypten die fossilen Reste eines damals noch unbekanntes Raubsauriers. Obwohl die Funde Stromers, bis zu 1,50m hohe Rückenwirbel, die gewaltige Größe dieser Tiere anzeigte, fand *Spinosaurus* unter Paläontologen weniger Beachtung als andere große Raubsaurier, was vermutlich an der

Unvollständigkeit des Skeletts lag. Bei einem Bombenangriff auf München während des Zweiten Weltkriegs wurden neben vielen weiteren Fossilien auch die Überreste von *Spinosaurus* zerstört.

Erst während der letzten 30 Jahre haben neue Funde weitere Erkenntnisse zu dieser Dinosauriergruppe erbracht, obwohl ein vollständiges Skelett bis heute fehlt. Paläontologen kennen heute neben seinem Körperbau – *Spinosaurus* gehört zu den größten bekannten Raubsauriern und besaß ein auffälliges Segel auf dem Rücken – auch mehr über die Schädelanatomie des Sauriers. Sein Schädel war eher niedrig und langgestreckt mit einer schmalen Schnauze, im Gegensatz zum mächtigen, kräftig gebauten Schädel eines *Tyrannosaurus*. Aufgrund dieser Schädelform und der Ähnlichkeit mit einigen Krokodil-Schädeln wird vermutet dass sich Spinosaurier eventuell von Fischen ernährten.

Einen wichtigen Einblick in die Lebensweise eines Tieres können seine Sinnesorgane und Hirnstruktur geben. Eine Arbeitsgruppe um Marco Schade und unter Leitung von Prof. Oliver Rauhut von der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und Geologie (SNSB-BSPG) hat im Rahmen einer Masterarbeit den Hirnschädel eines Spinosauriers genauer untersucht. Dafür durchleuchteten die Forscher am Deutschen Herzzentrum München und bei Zeiss Messtechnik in Essingen mit hochauflösenden Computertomographen den vollständigsten bekannten Schädel eines Spinosauriers. Der Kopf gehört dem mittelgroßen Raubsaurier *Irritator* aus der Unteren Kreidezeit (vor ca. 115 Mio. Jahren) von Brasilien. Die CT-Daten erlaubten es, die Form des Gehirns und seiner umgebenden Gewebe sowie die Bogengänge des Innenohrs von *Irritator* zu rekonstruieren. Letztere spielen für die Balance und Bewegung eines Tieres eine große Rolle.

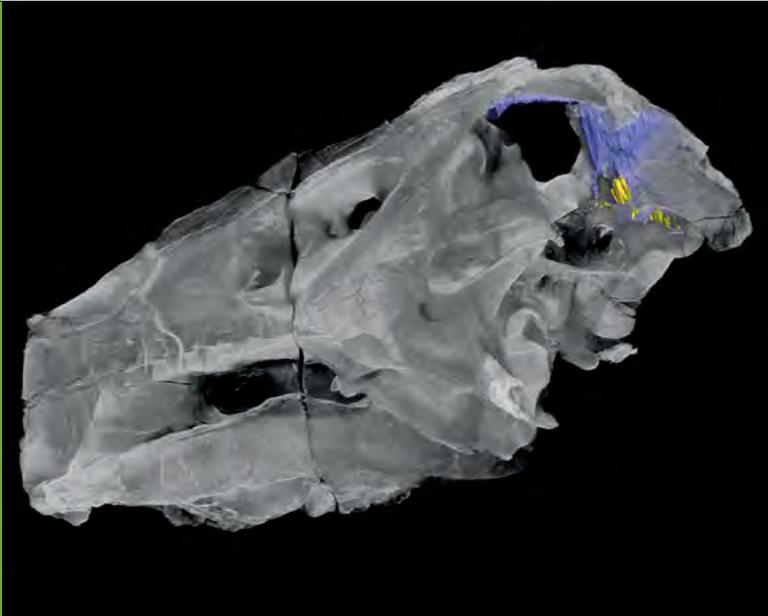
## Rechte Schädelhälfte des Spinosauriers *Irritator challengeri*

Eine Arbeitsgruppe um Prof. Oliver Rauhut von der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und Geologie (SNSB-BSPG) hat im Rahmen einer Masterarbeit den Hirnschädel dieses Spinosauriers genauer untersucht. (Foto: Marco Schade)



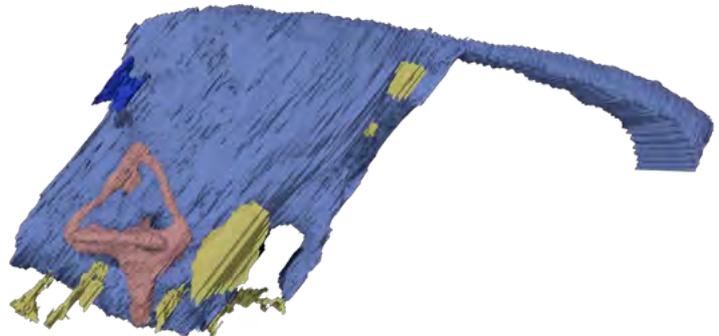
### CT von *Irritator challengeri*

Computertomographie der linken Schädelhälfte des Spinosauriers *Irritator challengeri*. Farblich hervorgehoben sind das Innenohr (gelb) und eine damit assoziierte Gehirnregion, der sogenannte *Flocculus*. Letzterer ist bei heutigen Tieren hauptsächlich für die Fixierung der Augen bei Kopfbewegungen wichtig und war bei *Irritator* stärker ausgeprägt als bei anderen großen Raubdinosauriern. (Foto: Marco Schade)



### Dinohirn in 3D

Die dreidimensionale Rekonstruktion zeigt, dass die generelle Form des Gehirns bei Spinosauriern jener anderer großer Raubdinosaurier entsprach. (Rekonstruktion: Marco Schade)



Die dreidimensionalen Rekonstruktionen zeigten, dass die generelle Form des Gehirns bei Spinosauriern jener anderer großer Raubdinosaurier entsprach. Interessant sind jedoch die Befunde am Innenohr und einer assoziierten Gehirnregion, dem sogenannten *Flocculus*. Letzterer ist bei heutigen Tieren hauptsächlich für die Fixierung des Fokus bei Kopfbewegungen wichtig und war bei *Irritator* stärker ausgeprägt als bei anderen großen Raubdinosauriern. Zusammen mit der Struktur des Innenohres deutet dies darauf hin, dass dieses Tier schnelle, sehr präzise Bewegungen mit dem Schädel durchführen konnte, ohne dabei seine potentielle Beute aus den Augen zu verlieren. Gleichzeitig zeigt der Aufbau des Innenohres, dass der Schädel in normaler Körperhaltung wohl mit relativ stark nach unten

gerichteter Schnauze gehalten wurde, ähnlich wie bei Störchen. Dadurch wurde das Sichtfeld über der Schnauze frei, was dem Tier eine bessere Fixierung von möglichen Beutetieren erlaubte. Diese Eigenschaften waren für ein Tier, das sich darauf spezialisiert hat, kleinere Beutetiere mit schnellen Bewegungen des Halses und Kopfes zu packen, sicherlich von großem Vorteil. Die Befunde, so sagen die Forscher, unterstützen die Interpretation, dass Spinosaurier als Raubtiere auf die Ergreifung kleinerer Beutetiere wie zum Beispiel Fische spezialisiert waren.

Text: Prof. Dr. Oliver Rauhut, BSPG

Publikation:

Schade M, Rauhut OMW, Evers SW (2020) Neuroanatomy of the spinosaurid *Irritator challengeri* (Dinosauria: Theropoda) indicates potential adaptations for piscivory. *Scientific Reports* 10: 9259 <https://doi.org/10.1038/s41598-020-66261-w>



**Italienische Barrenringelnatter (*Natrix helvetica sicula*)** von der oberen Isar. Charakteristisch sind die reduzierten schwarzen Zeichnungselemente auf dem Kopf vor den relativ undeutlichen hellen Nackenflecken. Die Barrenzeichnung an den Flanken ist zu einer Reihe großer Flecken reduziert. (Foto: Frank Glaw, ZSM)

## Italienische Barrenringelnatter - neue Schlangenart für Bayern

Auch in unserer vermeintlich gut erforschten heimischen Fauna warten noch viele spektakuläre Neuentdeckungen auf die Wissenschaft. So haben Reptilienforscher der Zoologischen Staatssammlung München (SNSB-ZSM) erst vor kurzer Zeit in der Alpenregion Bayerns eine bisher übersehene Schlangenart entdeckt. Es handelt sich um eine besondere Form der Barrenringelnatter (*Natrix helvetica sicula*), die bisher nur aus Italien und den südlichen Alpen bekannt war und die offensichtlich auch im westlichen Österreich (Tirol) weit verbreitet ist. Eine Population dieser genetischen Linie hat nach der letzten Eiszeit anscheinend die Alpen durchquert und bestätigt so einmal mehr, dass dieses Gebirgsmassiv für viele Arten keine unüberwindliche Barriere war. Wie weit die Barrenringelnatter in

Bayern verbreitet ist, haben Dr. Frank Glaw und Michael Franzen von der ZSM zusammen mit Kolleg\*innen vom Museum für Tierkunde der Senckenberg Naturhistorischen Sammlungen in Dresden untersucht.

Konkrete Hinweise auf die Existenz der Barrenringelnatter (*Natrix helvetica*) in Bayern ergaben sich bereits im Zuge von Kartierungen des Bayerischen Landesamts für Umwelt. Aber erst als die Wissenschaftler von der Zoologischen Staatssammlung München die vorhandenen Indizien gezielt überprüften und Proben für genetische Untersuchungen sammelten, gelang der sichere Nachweis dieser Schlangenart. Anhand mitochondrialer DNA-Sequenzen belegten sie die Existenz der Barrenringelnatter im deutsch-österreichischen Grenzgebiet an der

Loisach bei Garmisch-Partenkirchen, an der Isar bei Mittenwald, im Inntal und bei Sachrang. Anhand umfangreicher kerngenetischer Untersuchungen konnten sie nun zeigen, dass die meisten bayerischen Populationen eine enge Hybridzone aus Mischlingen zwischen Barrenringelnattern und Ringelnattern bilden. Wo die Flüsse aus den Alpentälern in das Alpenvorland übertreten, endet das Verbreitungsgebiet der Barrenringelnatter abrupt und nur wenige Kilometer weiter nördlich findet sich nur noch die heimische Ringelnatter (*Natrix natrix*). Die Alpen konnten demnach die Ausbreitung der Barrenringelnatter nicht aufhalten, die starke Präsenz der weiter nördlich lebenden Ringelnattern dagegen schon. Da die DNA-Sequenzen der Schlangen vom südlichen und nördlichen Alpenrand fast identisch sind, vermuten die

Experten, dass diese aus Norditalien über Brenner oder Reschenpass in das Inntal bis nach Bayern eingewandert sind.

Solche Einwanderungen sind in der Tierwelt nicht ungewöhnlich: Über den Brenner war auch schon die Mauereidechse gekommen, deren nördlichstes natürliches Vorkommen bei Oberaudorf im bayerischen Inntal liegt. Auch deren engste Verwandte waren ursprünglich nur aus den südlichen Alpen bekannt. Die ZSM-Forscher waren überrascht, dass so eine große Schlangenart bisher völlig übersehen wurde. Zwar lieferte die faunistische Fachliteratur schon vor einiger Zeit Hinweise auf Barrenringelnatter-Vorkommen nördlich der Alpen: schon seit den 1950er Jahren wurde immer wieder auf die Existenz solcher Tiere in Tirol hingewiesen. Doch diese Funde wurden damals als Ausdruck einer verwirrenden morphologischen Variation gewertet, zumal im Inntal

auch „normale“ Ringelnattern vorkommen. Die Barrenringelnatter wurde erst 2017 aufgrund von genetischen Untersuchungen als eigenständige Art erkannt. Sie unterscheidet sich von der „normalen“ Ringelnatter oft durch eine dunkle Barrenzeichnung an den Körperseiten und eine andere Kopfzeichnung, bei der die hellen halbmondförmigen Nackenflecken nur schwach ausgeprägt sind oder ganz fehlen. Beide Arten variieren allerdings sehr stark, so dass ihre Eigenständigkeit lange Zeit nicht bemerkt wurde. Alle Ringelnattern sind übrigens völlig ungiftig und beißen fast nie, geben bei Gefahr aber ein stark stinkendes Sekret ab.

Noch bleiben viele Fragen offen, etwa zur Gefährdung der Art und ihrer Verbreitung in der bayerischen Bodensee-Region. Auch wissen die Forscher noch nicht, ob die beiden Ringelnatter-Arten unterschiedliche ökologische Nischen besetzen. Intensive Arbeiten

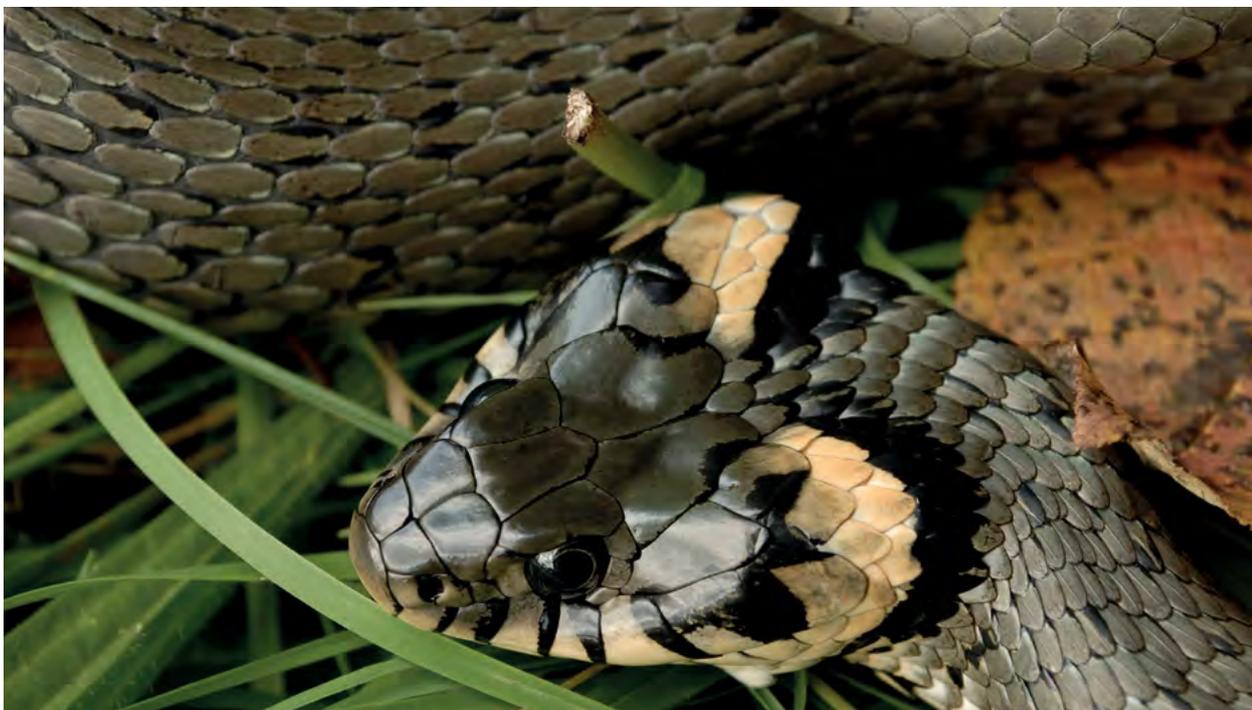
dazu haben an der Zoologischen Staatssammlung schon begonnen. Im Rahmen einer Masterarbeit wurde beispielsweise die morphologische Variabilität bayerischer Ringelnattern anhand des sehr umfangreichen historischen Belegmaterials in der Reptiliensammlung der ZSM untersucht. Und die Gummistiefel für die nächsten Geländearbeiten stehen schon bereit...

*Text: Michael Franzen, Dr. Frank Glaw, ZSM*

*Publikation:*

*Glaw, F., Franzen, M., Oefele, G., Hansbauer & C. Kindler (2019): Genetischer Erstnachweis, Verbreitung und südliche Herkunft der Barrenringelnatter (Natrix helvetica spp.) in Bayern. – Zeitschrift für Feldherpetologie 26: 1-20*

*Asztalos, M., Glaw, F., Franzen, M., Kindler, C. & U. Fritz (2021): Transalpine dispersal: Italian barred grass snakes in southernmost Bavaria – This far but no further! Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research. <https://doi.org/10.1111/jzs.12471>*



**Typische Kopfzeichnung** der in Bayern weit verbreiteten, „normalen“ Ringelnatter (*Natrix natrix*) zum Vergleich. Die hellen Nackenflecken und die breiten, schwarzen Bänder an der Oberlippe sind deutlich erkennbar. (Foto: Michael Franzen, ZSM)

# Biodiversität der Nordadria - zwischen Naturschutz und Artenschwund

München liegt nun nicht gerade am Meer. Und dennoch - in diversen Projekten erforschen Wissenschaftler\*innen der Zoologischen Staatssammlung München (SNSB-ZSM) marine Lebewesen und Ökosysteme in nahezu allen Weltmeeren. Sie untersuchen dort vor allem Arthropoden (Gliederfüßer – Spinnentiere, Krebstiere, etc.), Mollusken (Weichtiere – Schnecken, Muscheln, etc.) und Fische.

Ein großes meeresbiologisches Kooperationsprojekt an der ZSM hat die Erforschung der Biodiversität der nördlichen Adria zum Ziel. Das Projekt entwickelte sich seit seinem Start 2015 zu einem umfassenden Netzwerk aus internationalen Meeresforscher\*innen des Ruder Bošković-Instituts in Rovinj, der Marine Biology Station Piran, dem Brijuni-

Nationalpark und natürlich der ZSM sowie der LMU München. Ein Schwerpunkt liegt dabei in der Untersuchung des Meeresschutzgebiets des Brijuni-Nationalparks, einer kleinen Inselgruppe der kroatischen Adria. Dieses ist seit einigen Jahrzehnten von menschlicher Nutzung weitgehend ausgenommen.

Das Meeresschutzgebiet Brijuni liegt inmitten eines der am stärksten vom Menschen beeinflussten Meeresteile, der Nordadria. Durch seine besondere Lage ergibt sich für die Forscher\*innen hier die einmalige Möglichkeit die nahezu unberührten Ökosysteme des Nationalparks direkt mit einer Umgebung zu vergleichen, die von Artenschwund und Habitat-Zerstörung schwer gezeichnet ist. Ein Biologen-Team, darunter Wissenschaftler\*innen der Sektionen Arthropoda varia, Mollusca und Fische der ZSM, erfasst

und inventarisiert in regelmäßigen Abständen die Arten sowie die Lebensgemeinschaften im Brijuni-Nationalpark. Die Forscher\*innen möchten bei ihren Untersuchungen so wenig wie möglich störend in die Ökosysteme eingreifen. Daher nutzen sie z.B. Unterwasserfotografien sowie andere schonende Kartierungsmethoden für ihre Analysen. Seit Projektbeginn wurden hierbei im Meeresschutzgebiet zum Beispiel über 100 Arten von Zehnfußkrebsen (Decapoda) und über 200 Weichtierarten (Mollusca) wie Meeresschnecken, Muscheln, Tintenfische etc. nachgewiesen. Aus der Gruppe der Zehnfußkrebse kommen über zwei Drittel aller jemals in der nördlichen Adria gefundenen Arten im Brijuni-Schutzgebiet vor. Besonders überrascht haben die Zoolog\*innen die Funde des Pistolenkrebse *Automate branchialis* und der Buckelgarnele *Hippolyte prideauxiana*. Diese beiden Arten wurden in Brijuni

***Dardanus calidus*** ist der größte mediterrane Einsiedlerkrebs. Der Einsiedler trägt auf seinem Haus mehrere Scharotzeranemonen *Calliactis parasitica* (Foto: Martin Heß, LMU)





**Die Buckelgarnele *Hippolyte prideauxiana*** auf ihrem „Wohnort“, dem Mittelmeerhaarstern *Antedon mediterranea*. Diese Garnele wurde in Brijuni erstmals überhaupt für die gesamte Nordadria nachgewiesen (Foto: Manuel Staggl)

erstmals überhaupt für die gesamte Nordadria bzw. die kroatische Küste nachgewiesen. Die Ergebnisse des Kooperationsprojektes bilden eine fundierte Basis für den Forschungsbereich „Conservation Research“, Naturschutzforschung. Davon profitiert nicht nur das Meeresschutzgebiet selbst und seine Erhaltung, sondern auch umliegende Gebiete. Denn Brijuni ist nicht nur ein Refugium für selten gewordene Arten, sondern auch ein Sprungbrett für die Wiederbesiedelung der weiter nördlich liegenden Meeres- teile durch Verdriften der freigesetzten Larven mit dem Plankton.

Das Projekt umfasst weiterhin mehrere Teilstudien über den Vergleich verschiedener mariner Lebensgemeinschaften im Naturschutzgebiet und an der benachbarten istrischen Küste. Die Meereszoolog\*innen von der ZSM erforschen hier insbesondere die Meeresspinnen (Pycnogonida) des sogenannten *Corallina-officinalis*-Saums,

einer Rotalgengemeinschaft der Tidenzone. Durch GPS-Kartierungen und Satellitenbild-Analysen wird auch das Absterben der Seegraswiesen und anderer mariner Pflanzengemeinschaften in den intensiv genutzten Buchten im Vergleich zu den bisher noch stabilen Verhältnissen im Meeresschutzgebiet untersucht.

Die Mannigfaltigkeit des Meeresschutzgebietes an faszinierenden Arten, ihre diversen Farben, Formen und Lebensweisen wurde 2020 in einer Ausstellung auf Brijuni gezeigt. „Marine Microworlds of Brijuni National Park“ wurde von den Partnern des Kooperationsprojektes entwickelt und präsentierte auf zahlreichen Unterwasserfotos der Wissenschaftler\*innen die Lebewelt Brijunis. Die Ausstellung diente in erster Linie dazu, das Interesse der Öffentlichkeit auf die Schätze der Natur vor Ort zu richten und dadurch für den Erhalt mariner Biodiversität zu werben. Hinter dem

Brijuni-Projekt steht die Vision, die Biodiversität entlang der kroatischen und slowenischen Abschnitte der Nordadria zu schützen. Der Vergleich mit den Verhältnissen im Meeresschutzgebiet sowie historischen Daten aus dem letzten Jahrhundert zeigt den Einfluss des Menschen auf die gesamte Region.

Das Projekt wird dankenswerter Weise finanziell unterstützt von den *Freunden der Zoologischen Staatssammlung, MareMundi – Verein zur Förderung der Meereswissenschaften* und dem *Sea Life München*.

*Text: Prof. Dr. Roland Melzer, ZSM*

#### *Publikationen*

*Melzer RR, Heß M, Makovec T, Staggl MA, Mavrič B (2019) Hippolyte prideauxiana Leach, 1817: First record for the Northern Adriatic and observations on mimetic colouration. Annals for Istrian and Mediterranean Studies Series Historia Naturalis. 29: 231-234.*

*Melzer RR, Pfannkuchen M (2020) Das stille Sterben infralitoral Phytoplanktongemeinschaften in der Nordadria. P. 1076-1079 in: Hofrichter R (ed.) Das Mittelmeer, Band 1, 2. Auflage.*



#### Die Kleifrüchtige Moosbeere

(*Vaccinium microcarpum*) konnte im Rahmen des „Böhmerwald“-Projekts als eine für Deutschland bisher nicht nachgewiesene Art bestätigt werden.

(Foto: Milan Štech, Univ. České Budějovice)

#### Der Blattlose Widerbart

(*Epipogium aphyllum*) ist eine von Zeit zu Zeit oberirdisch erscheinende Orchidee. Die Pflanze gehört zu den besonders seltenen Arten.

(Foto: Wolfgang Diewald)



#### Das Resedablättrige Schaumkraut

(*Cardamine resedifolia*) Reliktisches Vorkommen im Böhmerwald. Ansonsten kommt diese Art nur in den Hochgebirgen Europas vor.

(Foto: Wolfgang Diewald, SNSB-BSM)



# Grenzüberschreitende Forschung: Flora des Böhmerwaldes

Der Böhmerwald ist ein biologisch einzigartiges Gebiet in Mitteleuropa, das besondere Aufmerksamkeit bei der Erforschung und Dokumentation seiner Biodiversität und deren Schutz verdient. Der einheitliche Naturraum „Böhmerwald“ war bis zum Fall des „Eisernen Vorhanges“ 1990 durch eine unüberwindliche politische Grenze geteilt. Er umfasst das bayerisch-böhmische Mittelgebirge vom Osser bis zum Ostende des Moldau-Stausees mit markanten Bergen wie Arber, Rachel, Lusen, Boubín und Dreisessel. Botaniker\*innen aus Tschechien, Österreich und Bayern begannen schon 1990 mit der grenzüberschreitenden Erforschung des Gebiets. Unterschiedliche methodische Ansätze und Forschungsschwerpunkte sowie sprachliche und politische Barrieren begrenzten allerdings die Zusammenarbeit zwischen den Expert\*innen maßgeblich.

2018 wurde die grenzübergreifende Initiative schließlich auf professionelle Beine gestellt: Das Projekt „Flora des Böhmerwaldes – Květena Šumavy – Flora Silvae Gabretae“ ging an den Start. Das Projekt will Daten über die Verbreitung und ökologischen Anforderungen von Gefäßpflanzen des Böhmerwaldes unabhängig von Landesgrenzen verfügbar machen. Gefäßpflanzen sind eine wichtige Komponente dieses Ökosystems: Sie dienen als Primärproduzenten vielen Lebewesen als Nahrungsquelle und bieten Lebensräume für Insekten und viele andere Tiere. Partner des Projekts sind der Lehrstuhl für Botanik der Südböhmischen Universität České Budějovice (Budweis), der Nationalpark Bayerischer Wald, der tschechische Nationalpark Šumava sowie die Staatlichen Naturwissenschaftlichen Sammlungen Bayerns (SNSB) mit

ihrem SNSB IT-Zentrum. Ein deutsch-tschechisches Wissenschaftlerteam hat es sich zum Ziel gemacht, gemeinsam sowohl historische floristische Daten der Region zusammenzuführen und aufzuarbeiten, als auch die aktuelle Pflanzenvielfalt durch neue Kartierungen zu ergänzen. Eine Website in deutscher und tschechischer Sprache (<https://www.florasilvaegabretae.eu>) wird Artenlisten, Verbreitung und Häufigkeit der Gefäßpflanzenarten unter anderem in Form von Verbreitungskarten zusammen mit Artensteckbriefen präsentieren. Die Zusammenführung sämtlicher Informationen ist von großer Bedeutung, um passende Maßnahmen für den Arten- und Ökosystemschutz auf beiden Seiten der Grenze entwickeln zu können. Dazu gehört auch die Überwachung der Bestandsentwicklung von seltenen und bedrohten Arten. Eine große Anzahl der Pflanzen im Nationalpark sind gefährdet oder sogar vom Aussterben bedroht. Eine zweisprachige Regionalflora als gedruckte Version ist nach Projektende 2022 geplant.

Insgesamt beherbergt der Böhmerwald ca. 1.300 Gefäßpflanzensippen. Dies erscheint im Vergleich zu dem dortigen Pilz-, Flechten- und Moosreichtum nicht sonderlich viel, allerdings finden sich darunter etliche Besonderheiten: Die Bestände der Vielteiligen Mondraute (*Botrychium multifidum*) beispielsweise gehören zu den individuenreichsten in ganz Mitteleuropa. Das in den Hochgebirgen Europas vorkommende Resedablättriges Schaumkraut (*Cardamine resedifolia*) war ehemals weiter verbreitet. Im Böhmerwald stellt es ein Gazialrelikt dar. Zu den besonders seltenen Arten zählen das Stachelsporige Brachsenkraut (*Isoetes echinospora*) sowie das See-Brachsenkraut (*I. lacustris*). Ebenfalls

sehr selten ist *Epipogium aphyllum*, der Blattlose Widerbart, eine von Zeit zu Zeit oberirdisch erscheinende Orchidee. Auch eine für Deutschland bisher nicht nachgewiesene Art konnte im Rahmen des „Böhmerwald“-Projekts bestätigt werden: *Vaccinium microcarpum*, die Kleinfrüchtige Moosbeere.

Das SNSB IT-Zentrum ist im Projekt maßgeblich für die Datenverwaltung verantwortlich: Die Arbeitsgruppe um Dr. Dagmar Triebel steuert den Import und das Management der Daten in Diversity Workbench-Installationen des „Flora-von-Bayern“ Netzwerkes sowie die technische Bereitstellung von historischen und aktuellen Verbreitungsdaten der bayerischen Seite des Böhmerwaldes. Neben seiner technischen Expertise stellt das SNSB IT-Zentrum als Teil der Botanischen Staatssammlung München (SNSB-BSM) auch sein botanisches Expertenwissen zur Verfügung: BSM Botaniker\*innen übernehmen die wissenschaftliche Betreuung der bayerischen Artenlisten, die Bestimmung schwieriger Arten, die Mitarbeit an Artensteckbriefen und der Einstufung des Rote-Liste-Status. Datenerhebungen im Gelände erfolgen mittels der vom SNSB IT-Zentrum entwickelten Smartphone App „DiversityMobile“.

Gefördert wird das „Flora des Böhmerwalds“-Projekt durch die Europäische Union im Rahmen des Programms „Europäische Territoriale Zusammenarbeit“ (ETZ), zur grenzübergreifenden Kooperation zwischen dem Freistaat Bayern und der Tschechischen Republik.

Text: Wolfgang Diewald, Dr. Dagmar Triebel, BSM

# Insektenmonitoring unterstreicht Wert der Bio-Landwirtschaft

Begriffe wie „Artenschwund“ und „Insektensterben“ sind inzwischen in der Gesellschaft angekommen. Breit angelegte wissenschaftliche Untersuchungen und Langzeitmessungen zur Auswirkung der Landnutzung auf die Insektendiversität fehlen jedoch bisher weitestgehend. Forscher der Zoologischen Staatssammlung München (SNSB-ZSM) haben in einer Studie die Insektenvorkommen auf ökologisch sowie konventionell bewirtschafteten landwirtschaftlichen Flächen untersucht und verglichen.

Für die Vergleichsstudie waren im Pilotprojekt 2018 vier Insektenfallen, sogenannte Malaisefallen, auf einem ökologisch und einem konventionell betriebenen Hof nahe Pfaffenhofen installiert worden. Die Ergebnisse waren eindeutig. In Bezug auf Biomasse, Artenvielfalt, Vorkommen stark gefährdeter und vom Aussterben bedrohter Arten bot die ökologisch bewirtschaftete Fläche klare Vorteile für die Insektenfauna. Insgesamt konnten in beiden Untersuchungsgebieten knapp 4.000 Arthropoden-Arten und 604

Schmetterlingsarten nachgewiesen werden. Allein bei den Schmetterlingen enthielten die Fallen des Öko-Bauernhofes circa 60% mehr Arten als die des Vergleichs-Hofes. Zudem fand sich auf den ökologisch bewirtschafteten Flächen mit 30 Arten die doppelte Menge an gefährdeten Schmetterlingsarten der Roten Liste wieder. Der Vergleich der insgesamt gesammelten Biomasse auf beiden Höfen ergab für den Ökohof die 2,6-fache Menge. Die Studie konnte in den Jahren 2019 und 2020 fortgeführt und auf 20 Fallen erweitert werden. Erste Auswertungen der Insektenfänge bestätigten die Ergebnisse der Pilotstudie weitgehend.

Möglich wurde die schnelle und alle Arten umfassende Durchführung des Projekts durch die Anwendung moderner genetischer Artbestimmungsmethoden (Metabarcoding) an der Zoologischen Staatssammlung München. Eine Forschergruppe an der ZSM erstellt bereits seit vielen Jahren eine DNA-Referenz-Bibliothek aller bayerischen Insekten ([www.barcoding-zsm.de](http://www.barcoding-zsm.de)). Diese deckt inzwischen weit über

50% der Gesamtfauuna Bayerns ab und ermöglicht eine schnelle und zuverlässige Bestimmung von Insektenarten. In kurzer Zeit lassen sich damit große Insektenbestände charakterisieren. Außerdem können durch die Methode auch diejenigen Artengruppen erfasst werden, für die bisher keine Experten zur Verfügung standen und die daher nicht ausreichend untersucht werden konnten. Durch das Metabarcoding-Verfahren ergibt sich ein großer Vorteil vor allem für ökologische Analysen von Lebensräumen: Die Datengrundlage für Umweltgutachten und naturschutzrelevante Entscheidungen beschränkte sich bisher häufig auf einige wenige Indikatorgruppen – also Tiere, die besonders sensibel auf Veränderungen ihrer Umwelt reagieren. Diese „Störungsmelder“ machen jedoch oft nur 2-3% der Gesamtfauuna eines Ökosystems aus. Durch Metabarcoding können Veränderungen in der Umwelt und Auswirkungen verschiedener Landnutzungsformen auf den Insektenbestand erstmals auf breiter Basis untersucht werden. Ebenfalls können nun die rein quantitativen

**Der Braune Bär (*Arctia caja*)** wurde im Rahmen der Studie nur auf dem Biohof nachgewiesen. Er steht auf der Roten Liste in der „Vorwarnstufe“. Auf den ökologisch bewirtschafteten Flächen fanden sich mit 30 Arten die doppelte Menge an gefährdeten Schmetterlingsarten der Roten Liste wieder. (Foto: Thomas Greifenstein)





**Das Kleine Nachtpfauenaug (Saturnia pavonia)** wurde 2018 und 2019 jeweils auf einer der drei Untersuchungsflächen nachgewiesen. Dies ist eine derjenigen Arten, die in Bayern noch nicht gefährdet sind. (Foto:Thomas Greifenstein)

Biomasse-Untersuchungen, wie sie beispielsweise der „Krefelder Studie zum Insektenrückgang“ aus dem Jahr 2017 zugrunde lagen, durch qualitative Informationen in Form von Artenlisten ergänzt werden.

Das Projekt wurde unterstützt durch die Firma HIPP und „SNSB innovativ“ (Bayerischer Pakt für Forschung und

Innovation). Eine Fortsetzung und Ausweitung des Projekts in Zusammenarbeit mit HIPP läuft derzeit im Rahmen eines auf 5 Jahre angelegten Forschungsprogramms. Bereits jetzt stützen diese Untersuchungen die Vermutung, dass ökologischer Anbau, kleinräumigere Landwirtschaft, Förderung von Randstrukturen und Vergrößerung der Nährhythmen dazu

beitragen, den Artenverlust in landwirtschaftlich geprägten Gegenden zu verringern.

*Text: Dr. Axel Hausmann, ZSM*

*Publikation:*

*Hausmann A, Segerer AH, Greifenstein T, Knubben J, Morinière J, Bozicevic V, Doczkal D, Günter A, Ulrich W & JC Habel (2020) Towards a standardized quantitative and qualitative insect monitoring scheme. Ecology and Evolution <https://doi.org/10.1002/ece3.6166>*

**Malaisefalle** für das Insektenmonitoring auf dem Bio-Bauernhof nahe Pfaffenhofen. In den Jahren 2019 und 2020 wurden über 20 solcher Fallen aufgestellt. Malaisefallen eignen sich besonders zum Fang flugaktiver Insekten. Heute werden Malaisefallen weltweit zur Erfassung von Insekten eingesetzt, denn sie erlauben es, die Insektendiversität eines Gebietes in kurzer Zeit hocheffizient zu erfassen.

Mehr Info: <https://barcoding-zsm.de/malaisefallenprojekt>

(Foto: Axel Hausmann, SNSB-ZSM)





**Backenzahn-Vielfalt (v.l.n.r):** Ausgestorbener Hauerelfant *Deinotherium giganteum* (Mittleres Miozän, ca. 14 Millionen Jahre), Pferd *Sivalhippus nagriensis* (Mittleres Miozän, ca. 10 Millionen Jahre) und *Desmostylus hesperus*, ausgestorbenes großes Säugetier, das vor etwa 13 Millionen Jahren im Mittleren Miozän an der Pazifikküste lebte.  
(Fotos: Manuela Schellenberger, BSPG)

## Säugetierzähne - Schatzkammer der Evolutionsforschung

Für die Säugetierpaläontologie an der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und Geologie (SNSB-BSPG) sind fossile Zähne eine zentrale Forschungsgrundlage und ein wesentlicher Bestandteil der Sammlungen. Denn Säugetierzähne sind wertvolle Studienobjekte: Sie sind besonders hart und widerstandsfähig und oft die einzigen fossilen Überreste ihrer Träger. Dies liegt an der komplexen Mikrostruktur des Zahnschmelzes, welcher zu 97% aus anorganischem Material gebaut ist. Dadurch können Zähne nach dem Tod eines Individuums über hunderte Jahrmillionen erhalten bleiben und liefern so Einblicke in die Evolutionsgeschichte. Besonders interessant für die Evolutionsforschung ist die enorme Vielfalt der Zahnkronenformen – denn diese geben nicht nur Hinweise auf die Ernährungsweise eines Tieres, sondern sind auch artspezifisch, d.h. typisch für jede Art. Von der Existenz vieler ausgestorbener Säugetiere, ihrer Verwandtschaftsver-

hältnisse und Abstammungslinien, ihrer zeitlichen und räumlichen Verbreitung sowie vieler anderer Aspekte ihrer Biologie wissen wir vor allem auf Grund fossiler Zähne.

Echte Zähne sind typische Merkmale der Wirbeltiere. Sie bestehen aus drei Hartgewebetypen und dem Zahnmark: Das Dentin bildet den Zahnkörper, der die Höhle mit dem Zahnmark beherbergt, der Schmelz ummantelt die Zahnkrone und der Zement die Zahnwurzeln. Sie sind kein Bestandteil des Skeletts, sondern lediglich in dieses eingebettet. Im Laufe der Evolution haben Säugetiere als Einzige unter den Wirbeltieren viel in die Qualität ihrer Zähne investiert. Mit ihrem Gebiss entstand ein äußerst effektives und hoch-effizientes Zerkleinerungswerkzeug, das an eine Vielzahl von Nahrungsspezialisierungen angepasst ist. Die Anpassungen spiegeln sich hauptsächlich in den unterschiedlichen Zahnkronenformen wider. Diese

variieren nicht nur von Art zu Art, sondern auch von Position zu Position im Gebiss. Ein typisches Säugetiergebiss setzt sich aus vier verschiedenen Zahnkategorien zusammen: Schneidezähne (Inzisiven), Eckzähne (Kanine), Vorbackenzähne (Prämolaren) und Backenzähne (Molaren). Allen Säugetieren gemeinsam ist das "Schlüssel-Schloss-Prinzip" der Backenzähne im Unter- und Oberkiefer. Dies ermöglicht ein perfektes funktionelles Zusammenspiel beim Kauen, welches durch einen unendlich oft ablaufenden Zahnwechsel, wie beispielsweise bei Fischen, gestört würde. Die Säugetiere entwickeln daher, im Gegensatz zu allen anderen Wirbeltieren, nur zwei Gebissgenerationen (Diphyodontie), das Milchgebiss und das permanente Gebiss. Insgesamt ist die Anzahl der Zähne pro Zahntyp variabel: Heutige Schweine und Tapire haben z.B. mit 44 Zähnen ursprüngliche Gebisse. Elefanten und Nagetiere besitzen dagegen keine Eckzähne und Katzen haben ein

reduziertes Backenzahngewiss. Wir Menschen haben insgesamt 32 Zähne. Extremata zeigen Ameisenbären und Schuppentiere, die keine Zähne mehr haben, und Zahnwale, die bis zu 260 Zähne mit der gleichen konischen Form besitzen.

Ein kürzlich veröffentlichtes paläontologisches Forschungsprojekt der BSPG basiert auf der Analyse von 200 Hirschferkelzähnen aus Pakistan. Die Untersuchungen zeigten, dass die asiatische Hirschferkelfauna zur Zeit des mittleren und späten Miozäns (14 bis 6 Millionen Jahre vor heute) deutlich vielfältiger gewesen sein muss, als bisher angenommen. Hirschferkel sind entfernte Verwandte von Hirschen, Antilopen, Büffeln und Giraffen ohne Kopfschmuck. Heute leben sie ausschließlich in zwei getrennten Verbreitungsgebieten in Zentralafrika und Südost-Asien. Mit einer Schulterhöhe von gerade mal 20 bis 35 cm gehören sie zu den kleinsten Paarhufern der modernen Welt. Unter anderem kennzeichnen diese Tiere verlängerte obere Eckzähne der Männchen und

eine Fähigkeit zu tauchen. PD Dr. Gertrud Rößner, Oberkonservatorin für die Säugetiersammlung an der BSPG, ist Spezialistin für fossile Hirschferkel, die große Teile Eurasiens und Afrikas besiedelten und außerdem in der Regel deutlich großwüchsiger als heutige Vertreter waren. Sie analysierte die Zähne aus Pakistan und konnte neben den bisher bekannten Arten auch zuvor nur aus Europa bekannte Arten sowie eine gänzlich neue Art nachweisen. Die neuen Erkenntnisse deuten sowohl auf Wanderbewegungen der Tiere zwischen Europa und Asien hin, als auch auf ein größeres Nischenspektrum.

Text: PD Dr. Gertrud Rößner, BSPG

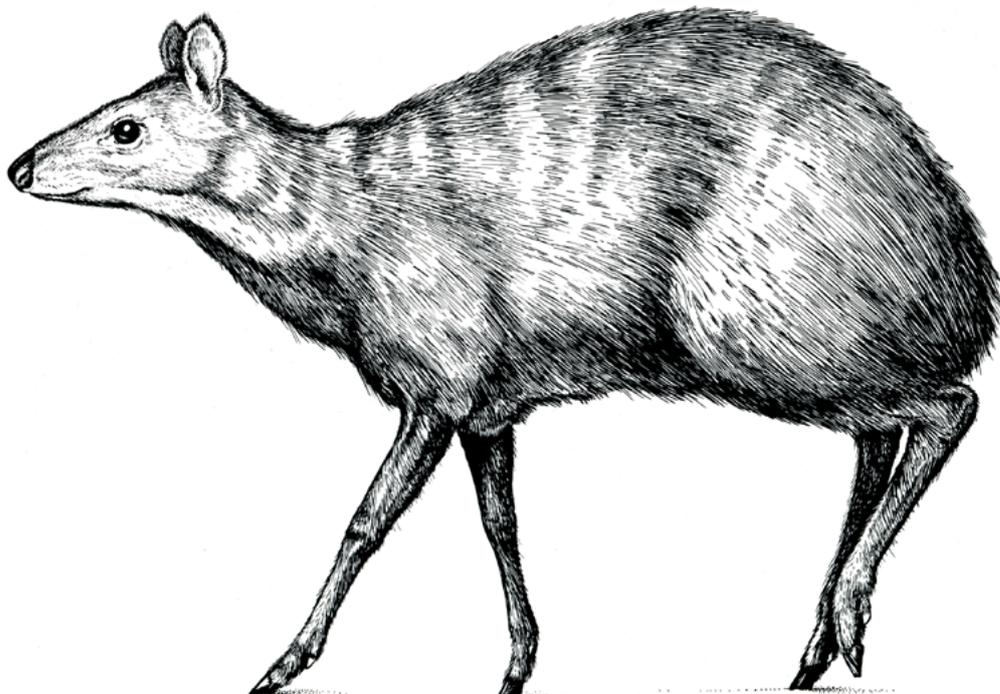
Publikationen

Jonathan A, Guzmán-Sandoval & Gertrud E. Rössner (2019) Miocene chevrotains (Mammalia, Artiodactyla, Tragulidae) from Pakistan, *Historical Biology*, <https://doi.org/10.1080/08912963.2019.1661405>

Zanolli C, Schillinger B, Kullmer O, Schrenk F, Kelley J, Rössner G E., Macchiarelli R (2020) When X-Rays Do Not Work. Characterizing the Internal Structure of Fossil Hominid Dentognathic Remains Using High-Resolution Neutron Microtomographic Imaging, *Frontiers in Ecology and Evolution* 8 <https://doi.org/10.3389/fevo.2020.00042>



**Fossile Hirschferkel:** Unten die Lebendrekonstruktion eines *Dorcatherium* und oben das Unterkieferfragment mit zwei Backenzähnen des rund 13 Millionen Jahre alten fossilen Hirschferkels *Dorcabune* aus Pakistan. Die Größe der Zähne lässt ein Körpergewicht von über 100 kg schätzen. (Zeichnung: Beat Scheffold, Foto: Manuela Schellenberger, BSPG)



# Impaktforschung: Untersuchung von Ballenquarzen aus dem Nördlinger Ries

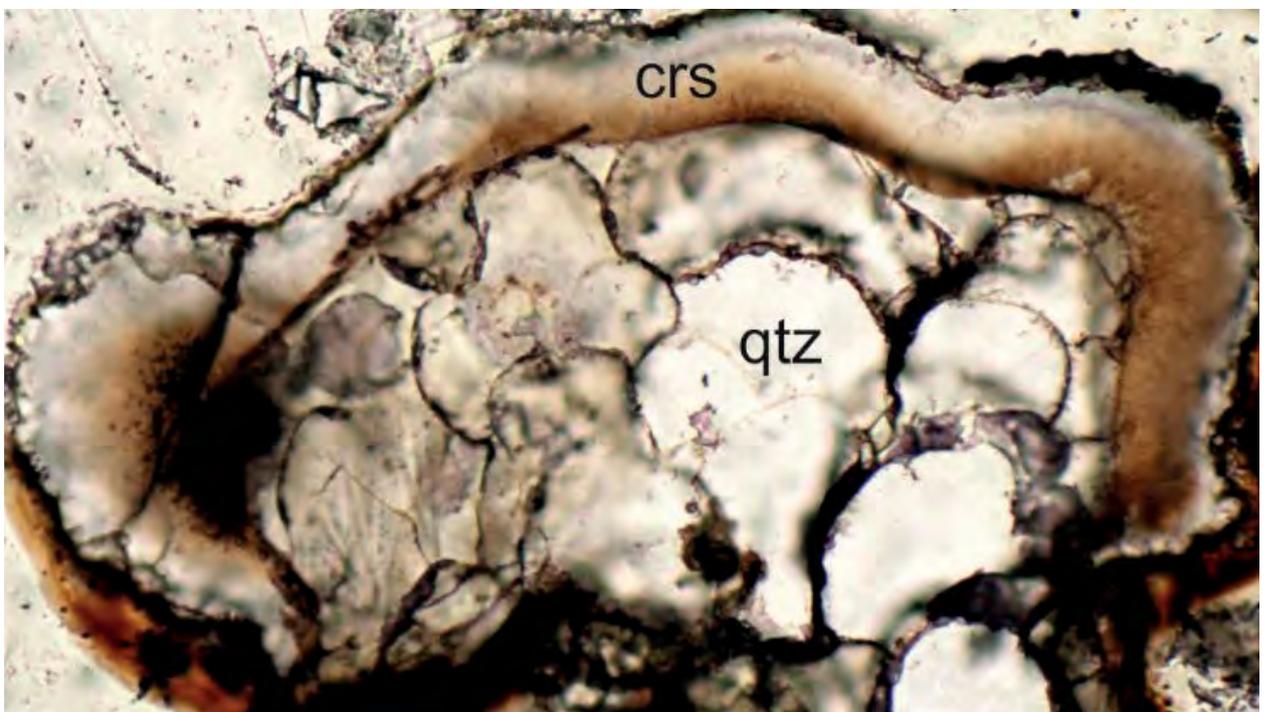
Vor etwa 15 Millionen Jahren kollidierte ein im Durchmesser ca. 1 km großer Asteroid mit der Erde. Das Resultat dieser kosmischen Begegnung ist das Nördlinger Ries, eingesenkt als markante Geländeform in die Schwäbisch-Fränkische Alb. Der etwa 25 km große, nahezu kreisrunde Einschlagskrater gehört weltweit zu den besterhaltenen Kratern dieser Größenordnung.

Für die Forscher\*innen um Prof. Wolfgang Schmahl und PD Dr. Melanie Kaliwoda von der Mineralogischen Staatssammlung München (SNSB-MSM) sowie Prof. Stefan Hölzl vom RiesKraterMuseum Nördlingen sind der Aufbau und die Gesteine dieses Kraters ein natürliches Labor. Hier sind dynamische Prozesse als sogenannte Impaktstrukturen direkt in den Gestei-

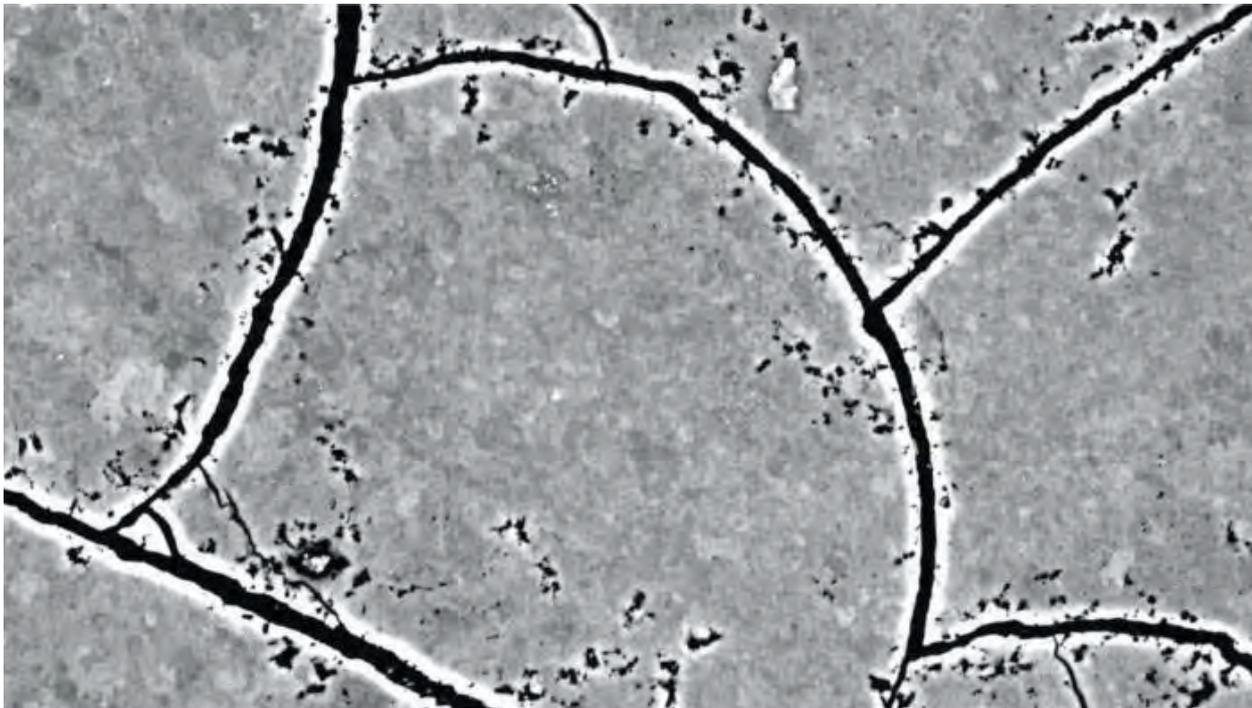
nen gespeichert und dokumentiert – eine ideale Grundlage für wissenschaftliche Untersuchungen auf dem Feld der Meteoriten- und Impaktforschung.

In einem aktuellen Projekt untersuchten die Wissenschaftler\*innen der MSM und des RiesKraterMuseums gemeinsam mit Prof. Claudia Trepmann und Dr. Kai-Uwe Hess aus dem Fachbereich Geowissenschaften der Ludwig-Maximilians-Universität (LMU) die Entstehung der sogenannten Ballenquarze. Dies sind rundliche, „ballenförmige“ Strukturen von Quarz ( $\text{SiO}_2$ )-Mineralen, die in den Impaktgesteinen des Nördlinger Rieses vorkommen. Diese Ballenstrukturen geben Hinweise auf mögliche Temperatur- und/oder Druck-Bedingungen während

des Impaktes und lassen somit Rückschlüsse auf den Impaktcharakter d.h. den Ablauf des Meteoriteneinschlags vor 15 Millionen Jahren zu. Um diese Phänomene näher zu untersuchen, haben die Münchner und Nördlinger Impaktforscher\*innen Ries-Ballenquarze beprobt und analysiert. Die untersuchten Ballenquarze stammen aus ehemaligen Gneis-Gesteinen aus dem tiefen Untergrund, dem Grundgebirge, des Einschlagkraters. Diese Grundgesteine sowie darüber liegende Sedimentgesteine wurden durch die Erschütterung des Einschlags verändert und liegen heute als sogenannte Brekzie vor. Eine Brekzie ist ein Bruchgestein, das aus unterschiedlichen eckigen Gesteins- und Mineraltrümmern besteht, die durch ein Bindemittel zusammengehalten werden. Solche



**Impaktgesteine aus dem Nördlinger Ries:** Polarisationsmikroskopisches Bild eines Ballenquarzes (qtz). Der bräunliche Rand besteht aus dem Hochtemperaturmineral Cristobalit (crs). (Foto: Melanie Kaliwoda, MSM)



**Durch hohe Schockbelastung während des Meteoriteneinschlags:** Die rasterelektronenmikroskopische Aufnahme zeigt die typischen gekrümmten Bruchflächen, die die Quarz-Ballen begrenzen. (Foto: Melanie Kaliwoda)

Impakt-Brekzien sind nicht nur auf der Erde, sondern auch auf dem Mond zu finden. Das Forschungsteam untersuchte in Rahmen der Studie kleinste Mikrostrukturen der Nördlinger Ballenquarze mit Hilfe modernster Analyse-Methoden. Dabei kamen spezielle Geräte aus den mineralogischen Laboren der MSM, wie das Ramanspektroskop und das Keyence-Mikroskop, sowie das Rasterelektronenmikroskop der LMU zum Einsatz.

Bei Betrachtung der Ballenquarze fällt zunächst auf, dass diese von einem bräunlichen Rand umgeben sind. Die Analysen haben gezeigt, dass dieser aus dem Hochtemperaturmineral *Cristobalit* besteht: Dies ist eine spezielle Umwandlungsform des Minerals Quarz ( $\text{SiO}_2$ ), die bei besonders hohen Temperaturen oberhalb von  $1470\text{ }^\circ\text{C}$  entsteht. Unter dem Rasterelektronenmikroskop entdeckten die Mineralog\*innen zudem, dass die ein-

zelnen Quarzballen durch gerundete Bruchflächen abgegrenzt sind. Diese Strukturen entstehen aufgrund der extrem hohen Schockbeanspruchung während des Meteoriteneinschlags und den damit verbundenen extrem hohen Drücken von einigen 10er Gigapascal. Die Quarzkörner werden in Bruchteilen von Sekunden komprimiert und danach schlagartig wieder entlastet. Dieser sehr schnell ablaufende Prozess von Druckbelastung und -entlastung bzw. Temperaturerhöhung und Abkühlung bewirkt unter anderem eine Veränderung der Kristallstruktur der Quarzkörner: Bei den extrem schnellen Belastungen werden die Quarze erst in Glas umgewandelt, bei der anschließenden Entlastung wird Wasser aus den Kristallen ausgeschieden. Sichtbares Ergebnis dieser Umwandlungsprozesse sind die charakteristisch gekrümmten Risse, die Ausbildung der typischen Ballenkügelchen.

Ähnliche Strukturen kennen die Forscher\*innen auch bei bestimmten  $\text{SiO}_2$ -reichen vulkanischen Gläsern, wie z.B. Obsidian. Diese entstehen bei rascher Abkühlung von flüssiger Lava. Dies führt zur Annahme, dass die ballenförmige Anordnung der Quarze im Nördlinger Ries und die damit verbundene typische Rissbildung bei der Rekristallisation durch ähnliche chemische und physikalische Prozesse zustande gekommen sind.

Text: PD Dr. Melanie Kaliwoda, MSM, Prof. Dr. Claudia Trepmann, LMU

#### Publikationen

Trepmann CA, Dellefant F, Kaliwoda M, Hess KU, Schmahl WW, Hölzl S (2020) Quartz and cristobalite ballen in impact melt rocks from the Ries impact structure, Germany, formed by dehydration of shock-generated amorphous phases. *Meteorit Planet Sci*, 55: 2360-2374  
<https://doi.org/10.1111/maps.13590>

# Besondere Etwas Besonderes aus unseren Sammlungen Sammlungen

## Ein neues Zuhause für die Rindenwanzen

Seit Kurzen erfreut sich die Sektion Hemiptera der Zoologischen Staatssammlung München (SNSB-ZSM) über einen äußerst wertvollen Zugang: die herausragende Aradiden-Sammlung von Prof. Dr. Ernst Heiss. Im Laufe seiner rund 50jährigen wissenschaftlichen Tätigkeit hat Prof. Heiss für diese kaum bekannte aber biologisch hochinteressante Wanzengruppe eine weltweit einmalige Sammlung zusammengestellt, welche nun die Wanzensammlung der ZSM bereichert.

Aradiden oder Rindenwanzen sind eine Teilgruppe der Baumwanzen. Im Gegensatz zu den bekannten Leder- oder Feuerwanzen führen die hochspezialisierten Rindenwanzen ein Leben im Verborgenen. Sie zeichnen sich durch einen extrem flachen Körper aus, der vielfältig mit zahlreichen Dornen, Höckern und warzenähnlichen Auswüchsen besetzt ist und ihnen ein bizarres Aussehen verleiht. Durch die reich strukturierte Körperoberfläche, in Verbindung mit einer grau-braunen bis schwarzen Färbung, sind die Tiere hervorragend auf Totholz und Borkenoberflächen getarnt, wo sich die meisten Arten von holzzersetzenden Pilzen ernähren. Insgesamt sind

bislang 2050 Arten aus 285 Gattungen weltweit beschrieben worden, für Europa kennt man 61 Arten, in Deutschland sind 24 Arten nachgewiesen. Viele von ihnen sind mittlerweile selten, da sie bevorzugt in alten Wäldern mit einem hohen Anteil von verpilztem Totholz leben, die es leider kaum noch gibt.

Doch was macht die „Sammlung Heiss“ so besonders? Da wäre zum einen der schiere Umfang der Sammlung zu nennen: Sie umfasst rund 50.000 Tiere und deckt etwa 66 % der weltweit beschriebenen Arten ab, für eine Privatsammlung ein unglaublich hoher Anteil. Die Sammlung beinhaltet Tiere aus allen Regionen der Erde, wobei Zentralasien und Südostasien einen Sammlungsschwerpunkt bilden. Aber auch Rindenwanzen aus fast allen südamerikanischen Ländern inklusive der Karibik, Afrika und den australischen Gebieten liegen in zum Teil hohen Individuenzahlen vor. Die meisten davon wurden von Prof. Heiss auf seinen vielen Reisen selbst entdeckt und gesammelt. Die Sammlung wird nun fortlaufend wissenschaftlich bearbeitet, viele noch unbekannt Arten und Gattungen darin können neu beschrieben werden. Sämtliche Belegtiere sind erstklassig präpariert

und etikettiert. Ferner findet sich in der Sammlung Heiss eine große Anzahl an besonders wertvollem Typenmaterial. Davon sind rund 120 Holotypen sowie mehr als 1.700 Paratypen. Prof. Heiss hat sich in letzter Zeit zusätzlich verstärkt mit Millionen Jahre alten Bernsteinproben beschäftigt und mittlerweile auch mehrere neue Arten von Rindenwanzen in solchen Einschlüssen (Inklusen) beschrieben.

Der Erwerb der Sammlung Heiss ist ein außerordentlicher Gewinn für die SNSB, sie wird die Grundlage für eine Vielzahl zukünftiger Forschungsprojekte bilden. An dieser Stelle sei ausdrücklich dem Freistaat Bayern bzw. dem Staatsministerium für Wissenschaft und Kunst sowie den Freunden der Zoologischen Staatssammlung gedankt, ohne deren großzügige finanzielle Unterstützung der Erwerb dieser einzigartigen Sammlung unmöglich gewesen wäre.

*Text: PD Dr. Michael J. Raupach, ZSM*



***Neuroctenus hyalinipennis*** Rindenwanze aus Thailand (Foto: Ernst Heiss)

**Südamerikanische Exemplare** der Rindenwanze *Dysodius lunatus* (Fabricius, 1794) aus der Wanzensammlung der ZSM. (Foto: Michael Raupach, SNSB-ZSM)



## Nachgefragt beim Sammler Prof. Ernst Heiss

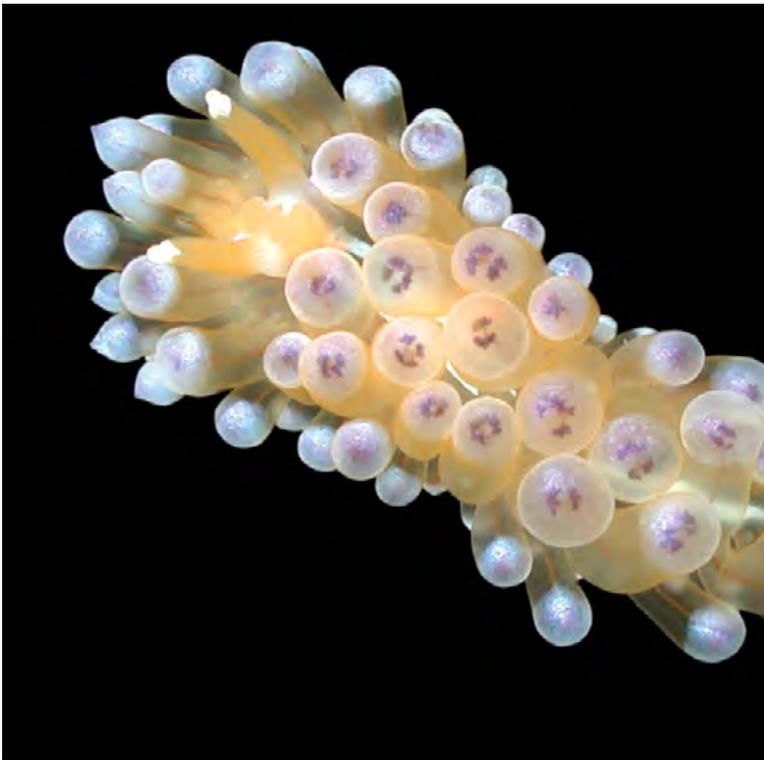
### Woher kommt Ihr Interesse für Wanzen?

Nicht die lästigen Plagegeister des Menschen sind es, sondern die vielen Tausend vielfach schön gefärbten, formen- und artenreichen Baum-, Leder-, Sichel-, Blüten- und Maschenwanzen haben meine Neugierde und Interesse seit der Mittelschule geweckt. Da Wanzen schwer bestimmbar waren und sind, musste ich mich selbst in die verstreute Literatur einarbeiten, um die meist unbekanntesten, von meinen Reisen mitgebrachten Tiere zuordnen zu können. Nachdem Rindenwanzen allgemein selten und in zoologischen Sammlungen wenig vertreten sind, war das ein besonderer Ansporn, mich mit dieser Familie in Praxis und Theorie intensiver zu beschäftigen.

### Was verbindet Sie mit der ZSM?

Der Anfang der Sympathie für die ZSM reicht in die Zeit zurück, als ich 1959 als Architekturstudent der TH (heute TU) bereits an den wöchentlichen Abenden der Münchner Entomologischen Gesellschaft teilnahm und auch die Sammlungen der ZSM – damals behelfsmäßig im Schloss Nymphenburg untergebracht – aufsuchte. Dort traf ich in den 1970er Jahren den Humboldt-Stipendiaten und besten Kenner der Aradiden, Dr. Ludvik Hoberlandt vom Nationalmuseum in Prag. Er bestimmte mir die ersten exotischen Aradiden, denen fortan mein besonderes Interesse galt. Seit die ZSM in das neue Gebäude in der Münchhausenstraße übersiedelte, pflegte ich gute Kontakte mit den

Mitarbeitern der ZSM. Dies bestärkte mich, dass nur dort meine Spezialsammlung in Zukunft kompetent betreut, für die wissenschaftliche Forschung zugänglich und langfristig gesichert sein würde. Das ist zu meiner großen Freude und Erleichterung nun tatsächlich so vereinbart. Es sei noch erwähnt, dass ich auch eine besondere emotionelle Bindung zur ZSM habe, da Prof. Dr. Gerhard Haszprunar, Direktor der ZSM, vor 25 Jahren einer der Betreuer meiner Dissertation in Biologie an der Uni Innsbruck war, dem es nun nach intensiven Bemühungen gelungen ist, Mittel für den Ankauf genehmigt zu bekommen. Dass auch die Freunde der ZSM großzügigerweise den Ankauf unterstützen, empfinde ich als besondere Anerkennung.



### ***Janolus cristatus***

Die hübsche Meeressnacktschnecke *Janolus cristatus* ist eine der bizarrsten und prächtigsten Arten von Nudibranchiern in Europa. Sie und ihre Verwandten stehen im Zentrum des Forschungsinteresses an der Mollusken-sektion. Länge ca. 5cm  
(Bild: Michael Schrödl, SNSB-ZSM)



### ***Sadleriana bavarica***

Die Zwergdeckelschnecke ist die einzige Tierart, die es nur in München gibt.  
(Foto: Bastian Brenzinger, SNSB-ZSM)



### **Molluskensammlung an der ZSM**

Mindestens die Hälfte von etwa 100.000 bekannten Mollusken-Arten, werden hier beherbergt. Die Sammlung umfasst knapp 400.000 Molluskenschalen sowie rund 20.000 in Alkohol konservierte Weichkörperproben.  
(Foto: Eva-Maria Natzer, SNSB)

# Artenschatz im Molluskenmagazin

In Zeiten des globalen Artensterbens und der Biodiversitätskrise sind viele Arten, egal ob groß und „schön“ oder klein und „hässlich“, bereits bedroht. Die Mehrzahl davon verschwindet vermutlich von unserem Planeten, bevor sie überhaupt entdeckt wurde. Naturkundliche Sammlungen tragen entscheidend dazu bei, Antworten auf die damit verbundenen Fragen zu finden – so auch die Mollusken-(Weichtier)-Sammlung der Zoologischen Staatssammlung München (SNSB-ZSM).

Lebensraumzerstörung und Umweltverschmutzung, auch die Versauerung der Meere setzen insbesondere den langsamen, an spezielle Nahrung oder Lebensräume angepassten Lebewesen zu, oder solchen, die eine Kalkschale tragen. Daher gelten die sprichwörtlich langsamen, oftmals Schalen-tragenden Weichtiere wie Schnecken und Muscheln als besonders gefährdet. Die Molluskenforscher\*innen der ZSM haben daher das Ziel so viele Arten wie möglich zu erforschen und in ihre Sammlung aufzunehmen, bevor diese für immer verschwinden. Denn nur Arten, die wir kennen, können wir auch schützen und bewahren. In vielen Projekten analysieren die Wissenschaftler\*innen der Mollusken-Sektion an der ZSM ihre genetischen, biochemischen und ökologischen Eigenschaften. Von den etwa 100.000 bekannten Mollusken-Arten beherbergt das Magazin der ZSM mindestens die Hälfte. Neben den seit über 100 Jahren weltweit zusammengetragenen knapp 400.000 Molluskenschalen sind insbesondere die in Alkohol konservierten Weichkörper anatomisch und molekulargenetisch interessant. Die meisten dieser 20.000 Weichkörper-

proben wurden von Mitarbeiter\*innen der Molluskensektion selbst gesammelt. Die Tiere stammen aus allen Weltmeeren - vom Mittelmeer über die nordpazifische Tiefsee bis in die Antarktis. Dabei waren – je nach Region – 20 bis sogar 80 Prozent der gefundenen Arten der Wissenschaft bisher unbekannt. Viele davon sind kryptisch, also nicht so einfach von anderen Arten zu unterscheiden, aber besitzen durchaus andere Ansprüche, sind empfindlicher gegenüber Störungen oder haben eine andere Lebensweise.

Für ihre Analysen nutzt die Arbeitsgruppe um Sektionsleiter Prof. Michael Schrödl unterschiedliche Methoden. Die traditionellen Bestimmungsmethoden anhand äußerer Merkmale der Tiere werden ergänzt durch Analysen innerer Gewebestrukturen oder 3D-mikroanatomische Rekonstruktionen. Daneben gehören diverse molekulargenetische Untersuchungsverfahren an der ZSM inzwischen zum Standard.

Schwerpunkt der Molluskenforschung an der ZSM ist die Klärung von Artzusammensetzungen, der Entwicklungsgeschichte und Evolution verschiedener Molluskengruppen anhand genomischer Datensätze. Darunter ist z.B. die große Gruppe der Heterobranchier - mit 40.000 Arten eine der artenreichsten innerhalb der Schnecken. Ökologisch besonders wichtige Gruppen wie die im Plankton der Meere weit verbreiteten Flügelschnecken stehen ebenfalls im Fokus der Molluskenforschung an der ZSM. Diese Tiere sind besonders stark von Ozeanversauerung betroffen. Um mehr über die Artenzusammensetzung dieser Gruppe herauszufinden, werden die Tiere anatomisch-histologisch studiert sowie genetisch analysiert.

Erst kürzlich haben die Weichtier-Forscher\*innen der ZSM eine neue Übersicht der Meeresmollusken Europas veröffentlicht. Das Buch zeigt 1.400 Arten von Weichtieren samt ihren Variationen, Verbreitungen und Ökologie. Darin präsentieren die Forscher\*innen die verschiedenen Untergruppen der Muscheln und Schnecken nach neuestem Erkenntnisstand ihrer Verwandtschaftsbeziehungen.

Zusammen mit Studierenden wird an der ZSM auch die bayerische Schnecken- und Muschelfauna erforscht: Beispielsweise die in München endemische bayerischen Zwergdeckelschnecke *Sadleriana bavarica*. Sie ist die einzige Tierart, die es nur in München gibt - und das nur in einem einzigen Bach. Dort gibt es die Schnecke häufig, doch jede Störung des Baches, etwa durch Gifteintrag, könnte ihr Ende sein.

Ziel der Schneckenforscher\*innen an der ZSM ist, sämtliche heimischen Weichtierarten genetisch zu inventarisieren, zu erforschen und zu vergleichen, solange es sie noch gibt.

*Text: Prof. Dr. Michael Schrödl, ZSM*

# Ein seltener Blick in die Vergangenheit des Milzbrand-Erregers

Die mykologische (pilzkundliche) Abteilung der Botanischen Staatssammlung München (SNSB-BSM) beherbergt rund 125 historische Proben von Bakterien, darunter bekannte Erreger, wie das Bakterium *Agrobacterium tumefaciens*, das Wucherungen an Pflanzenteilen erzeugt, den Heubazillus (*Bacillus subtilis*) aber z.B. auch Proben von tierischem Gewebe mit *Actinomyces bovis* (Verursacher der Aktinomykose an der Zunge von Rindern), Präparate mehrerer bakterieller Krankheitserreger an Seidenraupen und das Eisenbakterium *Leptothrix ochracea*.

Meist handelt es sich bei dem aufbewahrten Material um befallene Pflanzenteile (wie vom Eschenkrebs *Pseudomonas syringae*), um Gewebeproben, viele mikroskopische Prä-

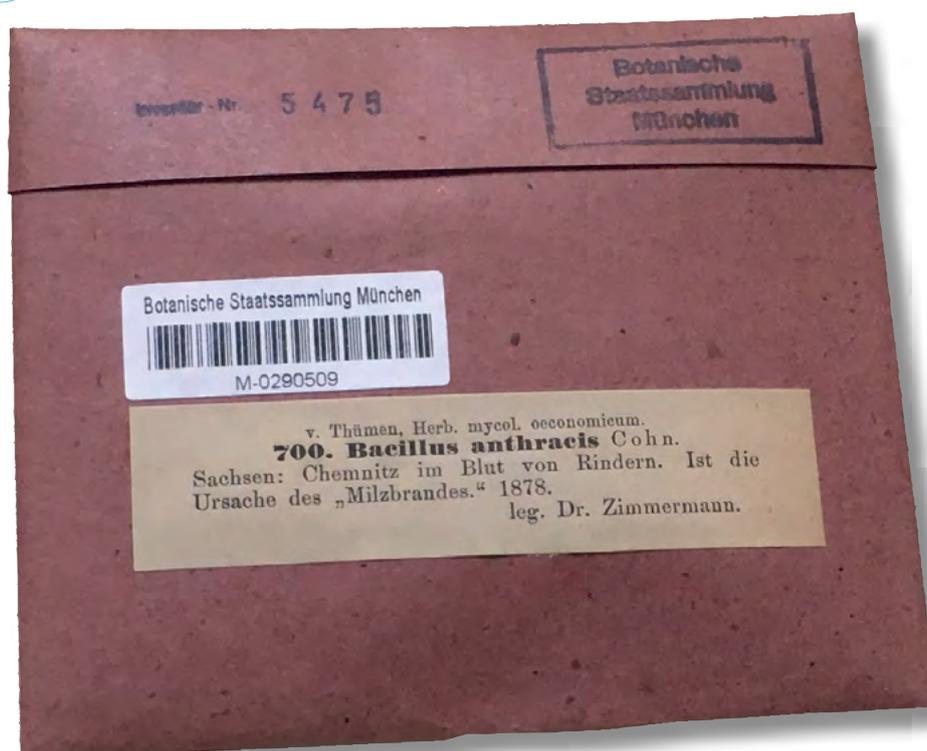
parate, einige Zeichnungen, seltener um getrocknete Bakteriensuspensionen. Die älteste Probe, „*Ulvina aceti*“ (Essigmutter), stammt von 1846 aus der Sammlung von Carl Wilhelm von Nägeli, der bis 1889 an der Ludwig-Maximilians-Universität München als Professor für Botanik und Mikroskopie lehrte. Die meisten Mikropräparate wurden zwischen 1870 und 1910 sehr professionell angelegt und vor allem zu Lehrzwecken über verschiedene Exsikkatenwerke (publizierte Serien von Belegen) weltweit an mykologische Forschungseinrichtungen, Lehranstalten und Fungarien verteilt. Belege aus diesen Serien finden sich in vielen Herbarien, wobei das Datenportal IndExs (<http://indexs.botanischestaatssammlung.de>) umfassende bibliographische Informationen zu den mehr als 2.000 publizierten Exsikkatenwerken liefert.

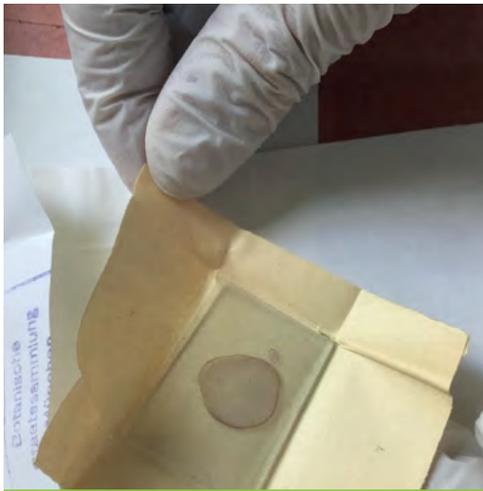
Zum Ende des 19. Jahrhunderts etablierte sich die Bakteriologie als eigenständiges Fach neben der Mykologie (Pilzkunde) und Phykologie (Algenkunde). Forschungsinstitute für Infektionskrankheiten, Kultursammlungen für Mikroorganismen u. ä. wurden gegründet und Bakterien werden heute nur selten noch in Herbarien hinterlegt.

Nun, rund 170 Jahre nach der Inventarisierung der ersten Bakterienprobe an der Botanischen Staatssammlung wurde bei einer Bestandsaufnahme unter den historischen Proben eine überraschende Entdeckung gemacht: Ein Beleg trug die Aufschrift „*Bacillus anthracis*, Chemnitz, 1878“ auf dem Etikett und wurde im Exsikkatenwerk „Thümen, Herbarium Mycologicum Oeconomicum“ als no. 700 publiziert und verbreitet. Der Umschlag enthielt

## ***Bacillus anthracis*, Chemnitz, 1878**

Der 142 Jahre alte Beleg wurde bei einer Bestandsaufnahme an der Botanischen Staatssammlung München (SNSB-BSM) entdeckt. Hieraus konnte das historische *B. anthracis* Genom Chemnitz 1878 rekonstruiert werden. (SNSB-BSM)

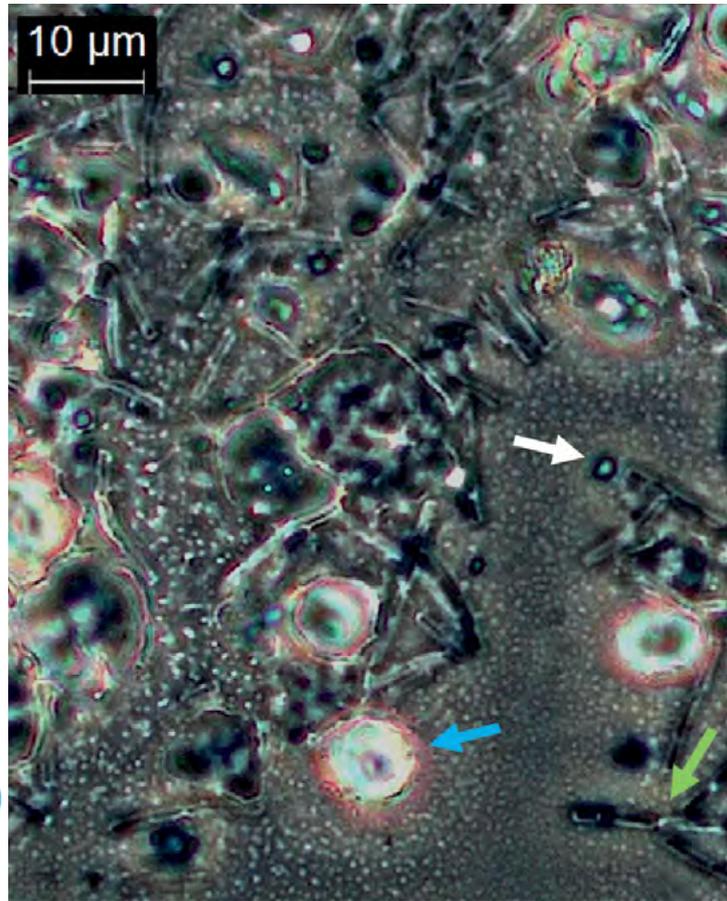




### Historisches Mikropräparat

Der Glas-Objektträger zeigt den 142 Jahre alten, fixierten Blutstropfen eines mit Milzbrand infizierten Rindes. (SNSB-BSM)

**Unter dem Mikroskop:** stäbchenförmige *B. anthracis* Zellen (grün), eine mögliche Rinderblutzelle (blau) und eine Struktur, die einer *B. anthracis* Endospore (weiß) ähnelt. (Bild: IMB, München)



einen Glas-Objektträger, auf dem das mit dem Milzbrand-(Anthrax)-Erreger infizierte Blut eines sächsischen Rindes aufgebracht und konserviert war. Die Blutprobe stammt damit annähernd aus dem gleichen Zeitraum, in dem es dem deutschen Arzt und Mikrobiologen Robert Koch in seinen Studien gelang, den Lebenszyklus des Bakteriums aufzudecken (1876).

Unschlüssig, wie sie mit der womöglich noch immer infektiösen Probe umgehen sollte, wandte sich die Kuratorin der Sammlung, Dr. Dagmar Triebel, an Wissenschaftler des Instituts für Mikrobiologie der Bundeswehr (IMB). Die Anthrax-Experten vom IMB gaben Entwarnung: Das über 140 Jahre alte Material ist inaktiv und daher ungefährlich. Allerdings waren die Wissenschaftler begeistert über den Fund, da es sich bei dem Material um das älteste uns bekannte, gut dokumen-

tierte und hervorragend konservierte *B. anthracis*-Präparat handelt.

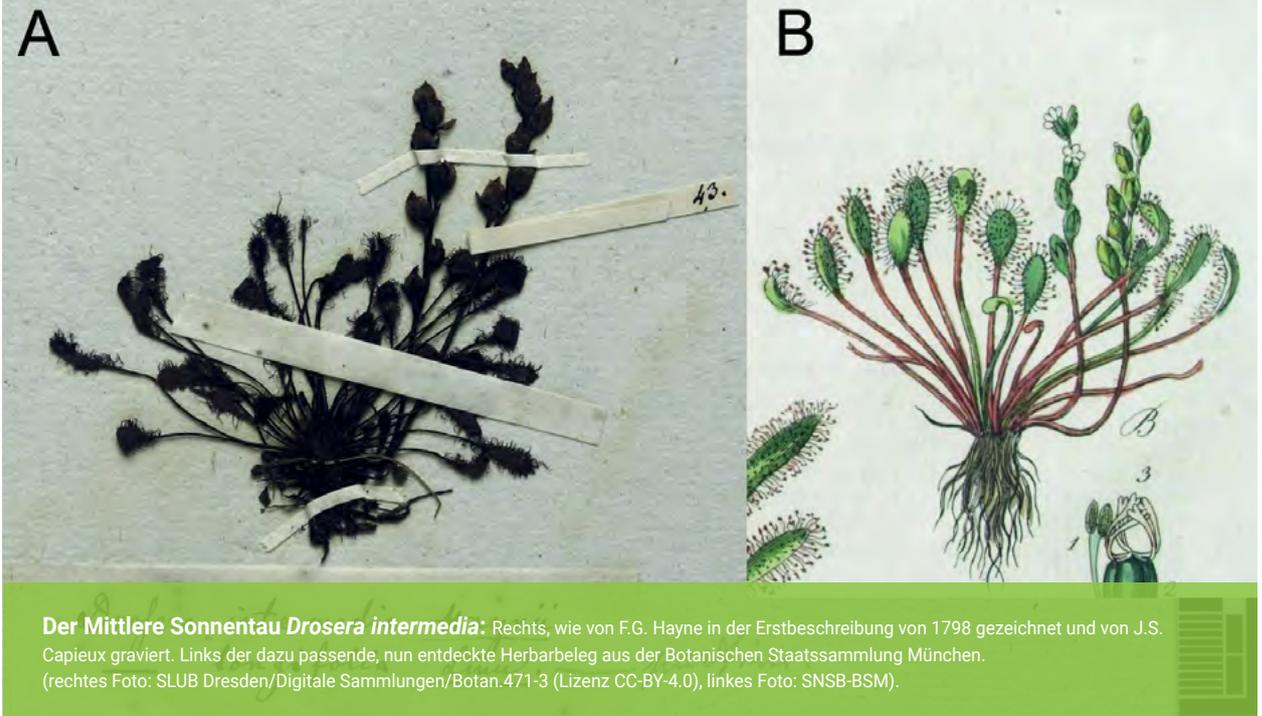
Über die historische genetische Entwicklung und geografische Verbreitung des Anthrax-Erregers ist bisher - anders als bei anderen Krankheitserregern wie *Yersinia pestis* (Pest) oder *Mycobacterium tuberculosis* (Tuberkulose) - nur wenig bekannt. Im Labor konnten die Wissenschaftler dann das Genom des ältesten *B. anthracis*-Fundes erfolgreich entschlüsseln. Dies gelang durch eine speziell entwickelte Isolierungsmethode, die die DNA des Erregers in guter Qualität und Menge lieferte. Die DNA wurde anschließend einer Vollgenomsequenzierung zugeführt. Dadurch konnten sowohl das bakterielle Chromosom selbst, als auch die beiden sogenannten Anthrax-Virulenz-Plasmide identifiziert werden. Letztere sind für die eigentliche Giftigkeit (Virulenz) von *Bacillus anthracis*

verantwortlich. Durch ein spezielles bioinformatisches Verfahren konnten altersbedingte Schadstellen der Genomsequenz entfernt werden. Mit Hilfe der Probe konnte die genetische Verwandtschaft des untersuchten Bakteriums geklärt werden: Sein engster, noch lebender Verwandter stammt aus der Nähe von Stuttgart. Zwei weitere historische Anthrax-Proben aus der BSM warten auf die Analyse.

Text: Dr. Dagmar Triebel, BSM  
PD Dr. Gregor Grass, IMB

#### Publikation

Braun, P., Knüpfer, M., Antwerpen, M., Triebel, D. & Grass, G. (2020) A Rare Glimpse into the Past of the Anthrax Pathogen *Bacillus anthracis*. *Microorganisms*, 8(2), 298. [1-7].  
<https://doi.org/10.3390/microorganisms8020298>



**Der Mittlere Sonnentau *Drosera intermedia*:** Rechts, wie von F.G. Hayne in der Erstbeschreibung von 1798 gezeichnet und von J.S. Capioux graviert. Links der dazu passende, nun entdeckte Herbarbeleg aus der Botanischen Staatssammlung München. (rechtes Foto: SLUB Dresden/Digitale Sammlungen/Botan.471-3 (Lizenz CC-BY-4.0), linkes Foto: SNSB-BSM).

## Botanische Detektivarbeit: Fleischfressende Pflanze aus Hamburg nach 220 Jahren im Herbarium München wiederentdeckt

Der Mittlere Sonnentau (*Drosera intermedia*) ist eine weit verbreitete fleischfressende Pflanze, die nahezu im gesamten westlichen Europa vorkommt, sowie in Teilen Nord- und Südamerikas. Die Pflanze ist unter Botanikern bestens bekannt und untersucht. Erste Abbildungen der Pflanze – natürlich noch nicht mit wissenschaftlichem Namen versehen – finden sich schon in mittelalterlichen Kräuterbüchern von 1583. Die Art wurde 1798 durch den deutschen Botaniker Friedrich Gottlob Hayne erstmals wissenschaftlich beschrieben. Umso erstaunlicher war der Umstand, dass es bisher zu der Pflanze zwar die originale Beschreibung inklusive detaillierter, vom Entdecker im Jahr 1798 angefertigter Zeichnungen gab, jedoch keinen Originalbeleg der Pflanze selbst (Typus). In der Botanik ist es (wie auch in der Zoologie) üblich, dass jede neu entdeckte Art von den Beschreibern anhand eines sogenannten „Typus-Exemplars“ belegt wird. Die Typus-Methode existiert in der Botanik verbindlich erst seit 1935. Seither

müssen solche namensgebenden Pflanzen-Individuen (Typen) getrocknet und in botanischen Sammlungen (Herbarien) aufbewahrt werden. So werden sie der Forschung zugänglich gemacht. In frühen Artbeschreibungen wurden zwar durchaus diese Belege als Grundlage verwendet, jedoch meist nicht erwähnt.

Um den Artnamen *Drosera intermedia* nach botanischen Nomenklaturregeln nachträglich gültig zu definieren, begab sich Dr. Andreas Fleischmann von der Botanischen Staatssammlung München (SNSB-BSM) auf eine sammlungshistorische Suche. Mit Erfolg! Der Botaniker hat den bisher unbekannt originalen Herbarbeleg zur Beschreibung der Pflanze aus dem Jahr 1798 wiederentdeckt – aufgrund der exakten Übereinstimmung der getrockneten Pflanze mit der Illustration aus der Originalpublikation. Durch seine Nachforschungen zur Sammlungsgeschichte des Beleges konnte die spannende Geschichte

rekonstruiert werden. Entscheidende Hinweise gaben die Korrespondenz zeitgenössischer Botaniker des späten 18. Jahrhunderts, sowie die Archive der Botanischen Staatssammlung München.

Aus der Originalpublikation Haynes von 1798 geht zwar hervor, dass die Pflanze, die der Zeichnung zu Grunde liegt, in Hamburg aufgesammelt wurde, jedoch galt der Verbleib von Haynes Herbar als unbekannt. Völlig überraschend lieferte ein Herbarbogen aus der Botanischen Staatssammlung München den ausschlaggebenden Hinweis: Das dort montierte Exemplar von *Drosera intermedia* sieht der Zeichnung aus der Publikation Haynes verblüffend ähnlich bis ins kleinste Detail. Aber wie kam dieser Herbarbeleg aus Hamburg nach München?

Der Herbarbogen stammt aus der historischen Sammlung des Botanikers Johann Christian Daniel von Schreber (1739-1810). Der Kauf seines

Herbars durch die Königliche Bayerische Akademie der Wissenschaften im Jahr 1813 (durch Unterstützung von König Max. I.) gilt als die formelle Gründung des „Herbarium Regium Monacense“ (Königliches Münchner Herbar) – der heutigen SNSB-BSM. Allerdings sind auf dem Münchner Herbarbogen des Sonnentaus keine handschriftlichen Vermerke Haynes zu finden. Es gibt ausschließlich Etiketten und Notizen Schrebers sowie seines Zeitgenossen, des Botanikers Albrecht Wilhelm Roth, wie von Fleischmann durch Schriftvergleich und historische Notizen herausgefunden werden konnte. Unter anderem hatte Roth auf dem Bogen vermerkt, dass „die eingekrümmten Blätter tote Insekten“ enthalten. Historische Briefe und Publikationen belegen, dass es zwischen Schreber und Roth einen Disput über fleischfressende Pflanzen gab. Roth hatte bereits 1782 (und damit fast 100 Jahre vor Charles Darwins Grundlagenwerk zu karnivoren Pflanzen) die These aufgestellt, dass manche Pflanzen Insekten fangen, um daraus Nährstoffe zu beziehen. Schreber

lehnte diese damals revolutionäre Behauptung als „unglaublich“ ab. Aus den Publikationen ging auch hervor, dass Roth von seinem Kollegen Hayne persönlich Herbarbelege von *Drosera* aus Hamburg zugeschickt bekommen hatte – darunter wohl auch derjenige Beleg von *Drosera intermedia*, der von ihm für die Artbeschreibung verwendet wurde. Und genau diesen schickte Roth seinem „uneinsichtigen“ Botaniker-Kollegen Schreber – vermutlich, um diesen von seinen Überlegungen zu fleischfressenden Pflanzen zu überzeugen.

Die Ähnlichkeit zwischen dem Münchner Herbarbeleg und Haynes Zeichnung ist unverkennbar. Physische Herbarbelege sind für die moderne Forschung und biologische Namensgebung unerlässlich - denn in einem Herbarbeleg, und wenn er noch so alt ist, sind nicht nur die morphologischen Merkmale, also das Aussehen der Pflanze, konserviert, sondern auch viele mikroskopische Details, Inhaltsstoffe, bis hin zum Erbgut. Deswegen wurde der Münchner Herbarbeleg

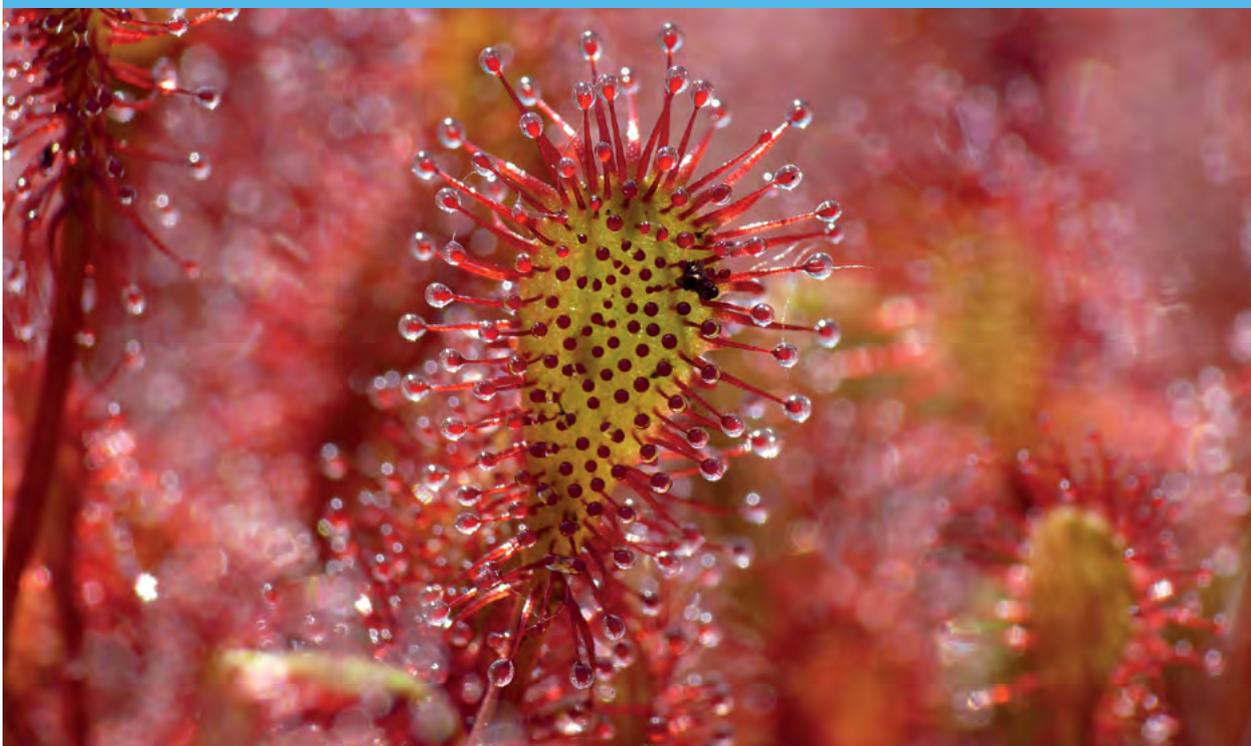
- nachweislich Originalmaterial, das Hayne gesehen hat, um seine Beschreibung der Art zu erstellen  
- nun nachträglich zum Referenzbeleg (sogenannter Lectotypus) für die Art *Drosera intermedia* gemacht.

Text: PD Dr. Andreas Fleischmann, BSM

#### Publikation

Fleischmann, A. and Gonella, P.M. (2020), Typification and authorship of *Drosera intermedia* (Droseraceae). *TAXON*, 69: 153-160.  
<https://doi.org/10.1002/tax.12158>

**Lebendexemplar von *Drosera intermedia*** aus einem Hochmoor in Bayern. Das Bild zeigt ein einzelnes Fangblatt der Pflanze. Auf den feinen Tentakeln erkennt man Tropfen eines klebrigen Sekrets, mit dem der Mittlere Sonnentau seine Beute fängt. (Foto: Andreas Fleischmann, SNSB-BSM)



# Unsere Ausstellungen



## Knallbunt und unsichtbar

Jura-Museum Eichstätt  
02.07. - 01.12.2020

Die Sonderausstellung des Museums Mensch und Natur war 2020 auch im Jura-Museum zu sehen. Sie zeigte die faszinierende Farbenwelt des Tierreichs. Großformatige Fotografien des Biologen Konrad Wothe und eine Wand mit 24 Tierpräparaten zeigten, wie und warum Tiere mit Farben kommunizieren: Dieses Kommunikationssystem ist über Millionen von Jahren durch Evolution entstanden. Bunte Tiere sind nicht nur schön, sie haben ihren Artgenossen eine ganze Menge mitzuteilen: Sie können mit ihren Farben für sich werben, sich tarnen, Artgenossen warnen oder sie austricksen. Diese und weitere Strategien aus der Farbenwelt der Tiere stehen im Fokus. Ergänzt wurde die Ausstellung, durch Fossilien des Jura-Museums. (Text/Foto: JME)



## Mobbl - Jura-Schildkröte aus Wattendorf

Naturkunde-Museum Bamberg  
seit Februar 2020

Während der jährlich stattfindenden Grabungen des Bamberger Naturkunde-Museums in den Oberjura-Plattenkalken von Wattendorf, Oberfranken, wurde 2018 eine riesige Meeresschildkröte entdeckt. Da das Fossil in einer stark zerbrochenen Gesteinszone lag, bedurfte es mehrerer Tage zur Bergung und rund 1000 Stunden Präparationsarbeit. Das Meeresreptil der Gattung *Thalassemys* misst vom Kopf zum Schwanz 140 cm. Es ist damit die größte komplett erhaltene jurazeitliche Meeresschildkröte. Wissenschaftlich wertvoll ist das Exemplar schon deshalb, weil aufgrund der kompletten Erhaltung die Gattung nun exakter definiert werden kann. Ob es sich um eine neue Art handelt, wird die wissenschaftliche Beschreibung zeigen. Das Fossil ist seit Februar 2020 im Naturkunde-Museum Bamberg zu sehen. (Text/Foto: NKMB)

## Oberfranken ist bunt - Vielfalt der Gesteine

Urwelt-Museum Oberfranken  
seit Februar 2020

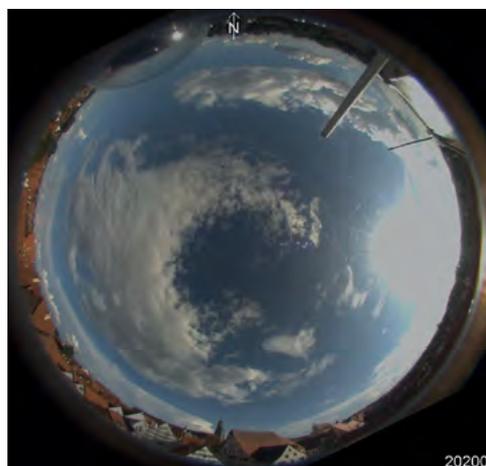
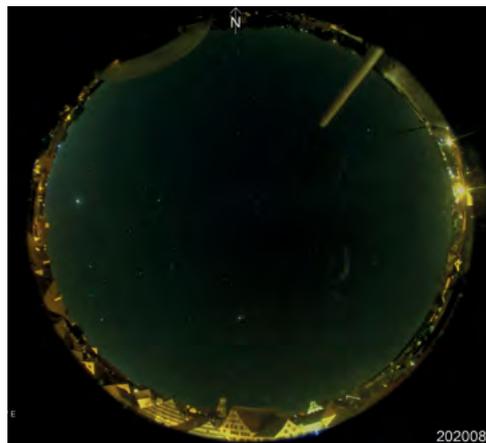
Die neue Ausstellung im Urwelt-Museum Oberfranken zeigt typische Gesteine der verschiedenen Landschaftselemente der Region: Schichtstufenland, Bruchschollenland, Frankenstein, Münchberger Gneismasse und Fichtelgebirge werden vom Auftreten bestimmter Gesteine geprägt. Der geologische Aufbau Oberfrankens ist komplex. Sein Untergrund besteht aus Gesteinen verschiedenster Genese aus allen Zeitaltern der Erdgeschichte. Die Gesteine der Ausstellung werden nicht in Vitrinen präsentiert, sondern sind für jedermann zu berühren. Viele Exponate sind angeschliffen und poliert, um Details ihres Mineralbestandes und ihrer Struktur besser zeigen zu können. Die Ausstellung präsentiert auch Gesteine als Grundlage für verschiedene historische Entwicklungen und regionale Produkte, wie z.B. Porzellan, das aus dem mineralischen Rohstoff Kaolin hergestellt wird.  
(Text/Fotos: UMO)



## Der Himmel über dem Ries

RiesKraterMuseum Nördlingen  
seit Juli 2020

Seit Mitte des Jahres hat das Dach des RiesKraterMuseums Nördlingen zwei aufmerksame „Augen“, die ständig den gesamten Himmel beobachten. Kamera Nr. 1 erstellt jede Minute ein aktuelles Farbbild, das auf einem Rechner abgespeichert wird. Kamera Nr. 2 ist sehr lichtempfindlich und erstellt nachts in kurzer Folge Schwarz-Weiß-Fotos. Eine spezielle Software erkennt schnelle und helle Objekte z.B. Meteore und zeichnet ihre Spur auf. Ein zweiter Mini-Rechner sendet das aktuelle Farbbild und einen Zeitraffer-Clip der letzten Nacht an die Webseite des Museums. Die Aufzeichnungen der SW-Kamera werden von Museumsmitarbeiter\*innen gesichtet und anschließend ebenfalls auf die Homepage gestellt. Die Prüfung ist notwendig, um Aufzeichnungen von schnellen Flugzeugen, Satelliten, Blitzen etc. auszusortieren. Damit sollte dem RiesKraterMuseum zumindest bei Nacht und klarem Himmel keine größere Sternschnuppe und erst recht kein Meteor mehr entgehen und eindrücklich gezeigt werden, dass im Ries auch ganz aktuell noch Einiges vom Himmel fällt.  
(Text/Foto: RKM)





## Alle Zeit der Welt - Vom Urknall zur Uhrzeit

Museum Mensch und Natur  
06.12.2019 – 30.09.2021

„Ich wollte schon immer mal etwas über die Zeit machen.“ So in etwa drückte es der Kollege Stefan Hölzl, Leiter des RiesKraterMuseums Nördlingen aus, als die Mitglieder des Naturkunde Netz Bayern über ein Thema für eine gemeinsame Ausstellung von Museum Mensch und Natur und SNSB Regionalmuseen nachdachten. Sofort waren alle begeistert und die Ideen sprudelten nur so. Es wurde schnell klar, dass dieses Thema unglaublich vielschichtig ist und eine großartige Klammer zwischen allen SNSB Museen darstellt. Dies war der Beginn einer erfolgreichen Zusammenarbeit aller Partnermuseen, den Sammlungen der SNSB, Biotopia und den Allgemeinen Museumswerkstätten unter der Federführung des Museums Mensch und Natur.

Entstanden ist eine Ausstellung, die den Bogen spannt vom Urknall, dem Beginn von Raum und Zeit, über die Entstehung unseres Sonnensystems, der Evolution unseres Planeten und des Lebens auf ihm, bis hin zu den Zeitrhythmen, die das Leben bestimmen und den „Uhren“ in uns selbst. Zeit bestimmt unser Leben. Fast jeder von uns richtet sich tagein, tagaus nach der Uhr - nach Terminen und Zeitvorgaben. Ganz selbstverständlich nehmen wir wahr wie Tage, Wochen, Monate und Jahre vergehen – und werden uns dabei der Tatsache bewusst, dass die eigene Lebenszeit begrenzt ist. Zeit ist also etwas ganz alltägliches, etwas das uns alle unmittelbar betrifft und das wir doch nur schwer oder gar nicht verstehen und erklären können. In der Ausstellung „Alle Zeit der Welt“ widmet sich das Museum Mensch und Natur diesem facettenreichen Thema und hat den bekannten Astrophysiker und Wissenschaftsjournalisten Harald Lesch gewinnen können, unsere Besucherinnen und Besucher auf Ihrer Reise durch Zeit und Raum zu begleiten. Zahlreiche Exponate, spektakuläre Bilder und Inszenierungen sowie nicht zuletzt Mitmachobjekte und spezielle Kinderstationen machen die Ausstellung zu einem Erlebnis für Groß und Klein.

Gestaltet wurde die Ausstellung von Monika Waigand und Alfred Küng und nachdem sie von Dezember 2019 bis September 2021 im Museum Mensch und Natur zu sehen war, wird sie danach in die SNSB Regionalmuseen wandern. (Fotos: Monika Waigand, Alfred Küng, Kathrin Glaw, MMN)

## Fossil des Jahres 2020:

### *Archaeopteryx lithographica* - das Eichstätter Exemplar

Der Urvogel *Archaeopteryx* ist ein Weltstar. Die Paläontologische Gesellschaft hat nun das Eichstätter Exemplar für das Jahr 2020 zum „Fossil des Jahres“ gekürt.

Die große Bedeutung von *Archaeopteryx* für die Evolutionsforschung wurde schon früh erkannt: Das Tier vereinigt Reptilien- und Vogelmerkmale und belegt so die stammesgeschichtliche Herkunft der Vögel, deren direkte Vorfahren Raub-Dinosaurier

des Erdmittelalters waren. Das erste Exemplar wurde zwei Jahre nach der Veröffentlichung von Charles Darwins Evolutionstheorie entdeckt und avancierte zu einem der ersten soliden Beweise dafür.

Alle bisher gefundenen *Archaeopteryx*-Fossilien stammen aus den etwa 150 Millionen Jahre alten Plattenkalken des Oberen Jura der Fränkischen Alb in der weiteren Umgebung Eichstätts. Der Eichstätter *Archaeopteryx* war

ein Jungtier und ist das kleinste bisher bekannte Exemplar. Aufgrund seines guten Erhaltungszustandes hat es wichtige Erkenntnisse über die Schädelanatomie erbracht. Das Fossil wurde 1951 gefunden und ist seit der Eröffnung des Jura-Museums in Eichstätt im Jahre 1976 eines der „Highlights“ der dortigen Ausstellung. Eigentümer des ausgezeichneten Urvogels ist das Bischöfliche Seminar St. Willibald in Eichstätt.

Text: PD Dr. Christina Ifrim



***Archaeopteryx lithographica***: Das Eichstätter Exemplar wurde zu Fossil der Jahres 2020 gekürt. Das Bild zeigt die Platte und die Gegenplatte des Urvogels. (Foto: Christian Klenk, cpu/KU)

## 30 Jahre Museum Mensch und Natur

Am 28.6.1990 wurde nach fast zwei Jahrzehnten des Planens, Änderns und last but not least praktischen Umsetzens das Museum Mensch und Natur eröffnet. Die Unterbringung im Nordflügel des Nymphenburger Schlossareals war dabei eine Notlösung und mit etwa 2.000 m<sup>2</sup> wurde das Museum weitaus kleiner als ursprünglich geplant. Doch das „Provisorium“ Mensch und Natur wurde zum Erfolgsmodell. Mehr als sechs Millionen Besucherinnen und Besucher folgten in 30 Jahren dem Motto „Naturkunde als Erlebnis“ und machten das Museum Mensch und Natur zu einem der meistbesuchten Museen Bayerns.

Ein guter Grund zum Feiern - und eigentlich war auch ein großes Jubiläumsfest für 2020 geplant, bis Corona diese Pläne durchkreuzte. Allerdings

wurde dem Virus zum Trotz die Jubiläums-Sonderausstellung „Von A wie Amerika bis Z wie Zeit – 30 Jahre Sonderausstellungen im Museum Mensch und Natur“ realisiert. Die Eröffnung fand zwar nur im kleinen Kreis der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter statt, aber immerhin konnte die Ausstellung während der Öffnungsmonate von Juli bis Ende Oktober 2020 gezeigt werden.

Die Ausstellung lässt die vielseitige und inspirierende Palette von über 100 im Museum gezeigten Sonderausstellungen Revue passieren. Auf lebendige Art und Weise haben sie besondere Fragestellungen vertieft, Ergebnisse aktueller Forschung präsentiert, künstlerische Positionen gezeigt oder auch Themen aufgegriffen, die nicht unbedingt in einem Naturkundemuseum zu erwarten sind. Viele der Ausstellungen

wurden im Haus geplant und von den eigenen Museumswerkstätten produziert, andere wurden gezielt ans Museum geholt, weil sie Themen behandelten, die dem Museum besonders am Herzen lagen, wie Klimawandel, Erhalt der Artenvielfalt, oder auch die Ernährung der Menschen. Ein sehr großer Anteil entstand in Zusammenarbeit mit Experten aus ganz unterschiedlichen Bereichen, mit anderen Forschungseinrichtungen, Verbänden, privaten Sammlern, Künstlern oder Fotografen. Das bunte Spektrum der Themen spiegelt sich in den Motiven der gezeigten Original-Ausstellungsplakate aus den vergangenen 30 Jahren. Sie machen in ihrer Gestaltung zugleich den Wandel der Zeit und die 30-jährige Geschichte des Hauses spürbar.

*Text: Dr. Michael Apel*



**30 Jahre Museum Mensch und Natur:** Die Mitarbeiter\*innen des Museums hoffen sehr auf ein baldiges Wiedersehen in 2021 – und eine große Feier „31 Jahre Museum Mensch und Natur.“ (Foto: Kathrin Glaw, MMN)



**Modernisierungsarbeiten in 2020:** Das RiesKraterMuseum bekommt ein neues Lager. Dafür wird das alte Gebäude nebenan, früher mal ein Gerberhaus, umfassend renoviert und innen mit Beton verkleidet. (Fotos: Prof. Stefan Hölzl, RKM)

## 30 Jahre RiesKraterMuseum Nördlingen

Das RiesKraterMuseum feierte im Mai 2020 ebenfalls sein 30-jähriges Bestehen. Pandemie-bedingt konnte zu diesem Zeitpunkt kein großes Fest stattfinden, aber das Jubiläum gab Anlass ein wenig über Aufgaben und Ziele des Museums im Wandel der Zeit nachzudenken.

Eröffnet wurde das Nördlinger Museum am 6. Mai 1990. In seinen Anfangsjahren ging es primär darum, der lokalen und überregionalen Öffentlichkeit die besondere Entstehungsgeschichte des Rieses zu vermitteln. Heute öffnen die enormen Fortschritte in Wissenschaft und Technik den Blick auf größere Zusammenhänge. Das Nördlinger Ries ist hierfür ein herausragendes Studien- und Forschungsobjekt. Wie kaum an einem anderen Ort ist hier die Verknüpfung von planetaren Vorgängen, Geologie, Biologie, Landschaftsentwicklung, Besiedlungsgeschichte

und vielem mehr, erkennbar. Den Blick für die regionalen Besonderheiten zu schärfen und ihn in Richtung auf die großen Zusammenhänge in Raum und Zeit zu erweitern wird auch künftig die Aufgabe des Museums sein. Die enge Kooperation mit den SNSB und die Beteiligung an Forschung und Lehre der Mitarbeiter\*innen des Museums halten das Ries im Blickfeld und untermauern den hohen Anspruch von RKM und dem Zentrum für Rieskrater- und Impaktforschung Nördlingen ZERIN.

Während der Corona-bedingten Schließungsphasen des Museums haben die Mitarbeiter\*innen des RiesKraterMuseums die Zeit für einige Modernisierungsarbeiten genutzt: das RiesKraterMuseum bekommt derzeit ein neues Lager. Dafür wird das alte Gebäude nebenan, früher ein Gerberhaus, renoviert. Der Sonderausstellungsraum wurde vergrößert, die Museums-App weiterentwickelt und viele Bilder in der

Ausstellung erneuert. Besonders von den Planeten und ihren Monden gibt es etliches neues Bildmaterial in einer unvergleichlich besseren Qualität, als es früher möglich war.

Auch ein neues Relief von Rieskrater bis hin zum Steinheimer Becken, basierend auf hochgenauen Radardaten wurde installiert. Dort wird derzeit per Laserbeamer der Kraterand und die Verteilung typischer Riesgesteine gezeigt. Zahlreiche weitere Inhalte werden folgen.

Besonderes Highlight im Jubiläumsjahr war die Installation der beiden Allsky-Kameras auf dem Dach des Museums, die Tag und Nacht den Himmel über Nördlingen beobachten und ihre Bilder auf die Museumswebsite weiterleiten.

*Text: Prof. Dr. Stefan Hölzl, RKM*

# Die SNSB während Corona und ein Blick in die Zukunft

Die Coronavirus-Pandemie stellt uns alle vor große Herausforderungen - auch die SNSB als große Forschungs- und Bildungseinrichtung. Die Museen und der Botanische Garten mussten zeitweise schließen, Forschungsreisen wurden abgesagt, etliche Mitarbeiter\*innen arbeiteten von zu Hause aus. Inzwischen sind einige Monate vergangen. Man hat sich

arrangiert, organisiert, Hygienekonzepte erstellt und macht weiter - denn die Sammlungen wollen betreut, die Forschungsprojekte weiterverfolgt und die Museen geöffnet werden. Wie sieht das in der Praxis bei den verschiedenen Einrichtungen der SNSB aus? Wie planen SNSB-Wissenschaftler\*innen ihre Forschungsprojekte - mit meist internationalen Kooperationen trotz

weltweiter Einschränkungen? Welche Strategien entwickeln die SNSB Museen, um den Kontakt zu ihren Besuchern in dieser kontaktlosen Zeit zu halten? Wie gelingt es dem SNSB-IT-Zentrum, seinen Auftrag als Repositorium für wissenschaftliche Daten naturwissenschaftlicher Sammlungen sowie externer Institutionen zu erfüllen? Wir haben nachgefragt.

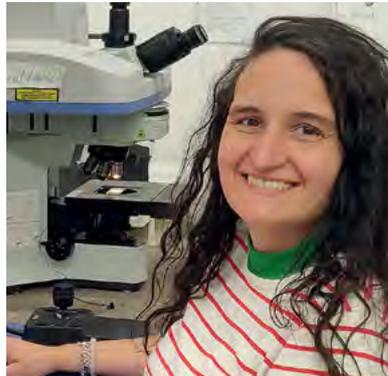
**PD Dr. Andreas Fleischmann**  
**Kurator Botanische**  
**Staatssammlung München**



Natürlich ist schade, dass keine Forschungsreisen und Exkursionen stattgefunden haben. Das hat auch unsere Citizen Science Projekte wie „Flora von Bayern“ stark eingeschränkt. Ich habe aber dafür andere Entdeckungen gemacht, wie z.B. wieder einmal eine neue Pflanzenart auf Facebook. Ich habe auch verstärkt andere Herbarien digital durchsucht. Meine internationalen Kooperationen liefen auch schon vorher vor allem online und per Telefon - da hat sich dieses Jahr also gar nicht so viel geändert. Besonderes Highlight war: Mein Doktorrand in Australien hat mich „live“ per Handy-Kamera ins Gelände mitgenommen - da die Netzabdeckung in „Down Under“ recht gut ist, konnte ich so vom PC zu Hause aus immerhin „remote Feldforschung“

machen, oder zumindest ein paar Anweisungen zum Proben-Sampling geben.

**PD Dr. Melanie Kaliwoda**  
**Stellvertretende Direktorin,**  
**Mineralogische Staatssammlung**  
**München**



In der wissenschaftlichen Kommunikation und in der universitären Lehre hat die Pandemie auch zu neuen Arbeitsweisen geführt. So war es möglich, „mal eben schnell“ an einer Schulung in San Francisco zum Thema Spektroskopie teilzunehmen. 300 Leute aus der ganzen Welt konnten virtuell ihre Ideen austauschen. Die Forschungswelt ist trotz Arbeit von zu Hause und vielen virtuellen Meetings näher zusammengerückt. Projekttreffen konnten ohne großen Reiseaufwand organisiert werden und Experten aus

dem Ausland haben Onlinevorträge gehalten. Es wäre wünschenswert, diese Flexibilität beizubehalten. Auch in der Lehre haben sich teilweise Vorteile ergeben. Student\*innen waren in den Onlinelehrformaten deutlich aktiver. Es haben sich Chatgruppen gebildet, in denen zusammen mit Dozent\*innen nochmals über die Vorlesung diskutiert wurde. Zudem konnten auch Student\*innen aus dem Ausland zuhören oder Dozent\*innen hatten die Möglichkeit Vorlesungen auch an einer anderen Universität zu präsentieren.

**Dr. Michael Balke**  
**Kurator Zoologische**  
**Staatssammlung München**



Meine Arbeitsgruppe hat eine proaktive Forschungs- und Kooperationsstrategie für die Zukunft konzipiert.

Weltweite Kooperationen wurden dieses Jahr sogar ausgebaut, neue gemeinsame Projekte initiiert - sind wir hier im Lockdown können Kollegen irgendwo auf der Welt sicher im Gelände forschen. Wir planen jetzt sogar erste virtuelle, interaktive Expeditionen. Und auch hat sich während der Pandemie einmal mehr gezeigt: Unsere Sammlung erweist sich als sicherer Hafen, hier haben wir z.B. die Sammlungsdigitalisierung weiterentwickelt. Unser Ziel für 2021 ist es, die Einzelobjekt-Digitalisierung auf das technologisch höchste Niveau zu bringen und digitale Ausleihen signifikant zu verstärken. Nicht zuletzt bin ich sehr enthusiastisch, was unser „MuseOMICs“ Programm angeht. Gerade die Krise in 2020 hat uns hier neue Strategien testen lassen – wir sequenzieren jetzt gezielt historische Proben. Eine stark fokussierte Sammlungsakquise-Strategie wird die Zukunft definieren.

**Dr. Michael Apel**  
Leiter Museum Mensch und Natur



Lockdown, Museumsschließung, Abstandsregeln und Veranstaltungsabsagen – und dazu immer Sorge um die Gesundheit der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Das Jahr 2020 war ein Jahr, das man als Museumsleiter sicher nicht in guter Erinnerung behält. Und trotzdem gab es Dinge, die

einen gefreut haben und solche von denen man sich fragt, warum man sie nicht sowieso schon mal ausprobiert hat. Da sind die schönen „Museum zu Hause“ – Angebote, die im Haus entwickelt wurden und weit über unser Einzugsgebiet hinaus Menschen für unsere Themen interessieren. Auch die verstärkte Nutzung von Videokonferenzen wird sicher nicht wieder ganz verschwinden, denn in vielen Fällen erspart das unsinnige Wege und geht einfach viel schneller als ein echtes Meeting. Das emotionale Highlight in diesem Jahr war aber ganz sicher die Aktion „Adventskalender XXL“. Aus dem Kreis der Belegschaft kam der Wunsch, etwas für die Menschen im Umfeld des Museums zu gestalten, alle haben begeistert mitgemacht und der Erfolg war grandios. Vielen Dank an das tolle Team von MMN und AMW, das so etwas spontan möglich gemacht hat.

**Dr. Dagmar Triebel**  
Leiterin SNSB IT-Zentrum



Die Team-Mitglieder des SNSB IT-Zentrums arbeiten nun seit Frühjahr überwiegend von zu Hause aus. Sie nutzen täglich verschiedene Kommunikationswege wie Telefonate, E-mails, Webkonferenzen, Ticket-Systeme, Code-Repositories und Wikis. Die Stimmung ist – auch wegen der spannen-

den und ungehindert weitergehenden Arbeiten – positiv und anregend. Das SNSB IT-Zentrum arbeitet einerseits als Zentrum für Software-Entwicklung, ist aber andererseits auch anerkanntes Fachdatenzentrum in mehreren Forschungs- und Infrastrukturprojekten. Dabei sind wir Anlaufstelle für Wissenschaftler\*innen und Datenkurator\*innen, die wir beim Management von Forschungs- und Sammlungsdaten unterstützen. Auch vor Corona schon waren wir auf schnelle, benutzerfreundliche Kommunikationswege angewiesen. Zu Corona-Zeiten kommen verstärkt Webkonferenzen hinzu, bei denen man den eigenen Bildschirm mit dem Gegenüber teilen kann. Dies erschließt uns neue Wege, Nutzer\*innen der Diversity Workbench aus der Ferne zu helfen: Sie können uns einfach zeigen, wozu sie Fragen oder Probleme haben – und wir ihnen die Lösung. Wir haben also – zusätzlich und rasch – neue und noch flexiblere Konzepte der Betreuung von Anwender\*innen entwickelt. Dies beinhaltet auch innovative Formate des online-Trainings: Unsere seit vielen Jahren etablierten DWB-Workshops finden jetzt virtuell statt und verbinden interaktive Workshop-Elemente als „Praxisteil: selbständiges Arbeiten mit der Software“ mit Vorträgen und Live-Demos rund um das jeweilige Workshop-Thema.

# Menschen

## PD Dr. Christina Ifrim - Leiterin Jura-Museum Eichstätt

Zum 1. Februar 2020 übernahm PD Dr. Christina Ifrim die wissenschaftliche Leitung des Jura-Museum Eichstätt. Sie hat 2006 an der Universität Karlsruhe über Plattenkalke in Mexiko



promoviert und anschließend am Staatlichen Naturkundemuseum Karlsruhe gearbeitet. Dort hat sie vor allem den Kontakt zum Museums-Publikum sehr geschätzt. 2009 wechselte die Paläontologin an die Universität Heidelberg, wo sie in eigenen Forschungsprojekten u.a. in Mexiko arbeitete. Ihr Forschungsschwerpunkt in Heidelberg waren unter anderem die Plattenkalke der Späten Kreidezeit Mexikos. Ifrim habilitierte sich zum Thema „Paläobio-

geographische Dynamik der Cephalopodenfaunen im westlichen Golf von Mexiko am Ende der Kreidezeit“. Die Geländearbeit in Mexiko hatte ihre Basis im Museo del Desierto in Saltillo, ein großes, modernes Naturkundemuseum, in dem Ifrim viel über zeitgemäße Museographie gelernt hat. Christina Ifrim möchte nun im Jura-Museum in Eichstätt ihre breite fachliche Expertise auf vielen Ebenen zum Einsatz bringen.

### PD Dr. Christina Ifrim

Wissenschaftliche Leiterin Jura-Museum Eichstätt  
(Foto: C. Schulte-Strathaus, KU Eichstätt-Ingolstadt)

## Dr. Malte Junge - Kurator für Mineralogie

Seit dem 1. Juni 2020 ist Dr. Malte Junge neuer Kurator an der Mineralogischen Staatssammlung München. Malte Junge studierte Geowissenschaften an der Albert-Ludwigs-Universi-



sität Freiburg, der Utrecht Universität in den Niederlanden sowie an der Universität Uppsala in Schweden. Er promovierte an der Leibniz Universität Hannover und der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe zum Thema „Platingruppen-elemente in Südafrika“. Bei Forschungsschiff-fahrten im Indischen Ozean erforschte er hydrothermale Sulfidmineralisationen und schwarze Raucher. Die nächste Etappe führte Malte Junge

als Assistent an den Lehrstuhl für Mineralogie und Petrologie zurück an die Albert-Ludwigs-Universität Freiburg. Seine Forschungsschwerpunkte sind Erzlagerstätten sowie die Mobilität von Metallen in hydrothermalen Systemen und magmatischen Lagerstätten. Bei seinen mineralogischen Untersuchungen setzt er auf hochauflösende Analytik mittels Rasterelektronenmikroskopie und Elektronenstrahl-Mikrosonde.

### Dr. Malte Junge

Kurator, Mineralogie  
Mineralogische Staatssammlung München (Foto: M. Junge, MSM)

## Dr. Simon Pfanzelt - Kurator im Botanischen Garten

Simon Pfanzelt ist seit Mai 2020 als Kurator für die wissenschaftliche Betreuung mehrerer Gewächshausreviere des Botanischen Gartens



München-Nymphenburg zuständig. Seine bisherige Forschungstätigkeit umfasste die Systematik und Taxonomie südamerikanischer Enziangewächse (Gattungen *Gentiana* und *Gentianella*), sowie die Biogeographie eurosibirischer Steppenpflanzen. Dabei kamen hauptsächlich molekulare Methoden, aber auch morphometrische Verfahren und Modellierungen

zur Anwendung. Das Pflanzenmaterial hierzu wurde auf einer Vielzahl von Sammelreisen in die Zentral- und Südan den und die eurasiatische Steppenregion zusammengetragen. Nun aber werden die Lebendsammlungen des neuen Zuständigkeitsbereiches in den Forschungsfokus rücken: Tropen statt Steppe, Tiefland statt Hochanden.



### Dr. Simon Pfanzelt

Kurator, wissenschaftliche Betreuung der Gewächshäuser  
Botanischer Garten München-Nymphenburg (Foto: M. Carolina García Lino)

## Wir trauern um Prof. em. Dr. Dr. h.c. Hubert Miller



### Prof. em. Dr. Dr. h.c. Hubert Miller

Generaldirektor a.D. der SNSB  
Ordinarius für Allgemeine und Angewandte Geologie, LMU  
Direktor der Geologischen Staatssammlung München

\* 3. April 1936, † 26. Februar 2020

Am 26. Februar 2020 verstarb Prof. em. Dr. Dr. h.c. Hubert Miller, Generaldirektor a.D. der SNSB von 2000 bis 2003. Der am 3. April 1936 in München geborene Miller war seit 1986 bis zu seinem Ruhestand 2004 Ordinarius für Allgemeine und Angewandte Geologie an der LMU und im Nebenamt Direktor der Geologischen Staatssammlung München. Mit Miller erlebten die Geowissenschaften in München eine echte Blütezeit, und die Geologische Staatssammlung erhielt bedeutende Zuwächse – darunter „Früchte“ seiner Expeditionen und Lehrexkursionen:

rund 500 Fundstücke aus 12 Ländern. Tektonik, Lagerstättenkunde, Geochemie und Geochronologie waren die von Miller in eigener Forschung in den Alpen, in den Anden und in der Antarktis verfolgten Disziplinen. Unter seiner Ägide als Generaldirektor wurde die Vereinigung der vormals separaten Staatssammlungen für Paläontologie mit der Geologie (jetzt BSPG) sowie der Anthropologie mit der Paläoanatomie (jetzt SAPM) vollzogen. Ein großes Anliegen Millers war es, vor allem bei jungen Menschen Interesse an der Geologie zu wecken. Der Ausbau der Öffentlichkeitsarbeit und die Einführung museumspädagogischer Veranstaltungen im Geologischen Museum sowie die Gründung des Fördervereins

Freundeskreis der Geologischen Staatssammlung München e.V. zählen zu den wesentlichen Errungenschaften seiner Amtszeit. Sein großes Engagement als Hochschullehrer (rund 100 Diplom- und 40 Doktorarbeiten), Wissenschaftler (nahezu 150 Publikationen), Gutachter und Herausgeber sowie als Funktionär in Gremien, Gesellschaften und Vereinen zeugen von seinem hohen Arbeitsethos und brachten ihm zahlreiche nationale und internationale Ehrungen ein, darunter das Bundesverdienstkreuz am Bande der Bundesrepublik Deutschland.

Text: Dr. Markus Moser, SNSB-BSPG

Bild: SNSB-BSPG

# 2020

## Zahlen & Fakten

### Forschung und Wissenschaft



### Finanzen und Projektmittel



## Sammlungen



## Sonderausstellungen

1. Apollo - 50 Jahre Mondlandung, 11.4.2019-8.3.2020, RiesKraterMuseum Nördlingen
2. Libellen - Leben in zwei Welten, 12.4.2019-6.1.2020, Museum Mensch und Natur
3. Faszination Bernstein, 9.5.2019-15.3.2020, Paläontologisches Museum München
4. Wer ist der Wolf, 16.8.2019-19.4.2020, Naturkunde-Museum Bamberg
5. Paläo-Art: FossilDarstellungen vom Jugendstil in die Moderne, 4.9.2019-31.12.2020, Paläontologisches Museum München
6. Glanzlichter, 14.10.2019-9.2.2020, Umwelt-Museum Oberfranken
7. Alle Zeit der Welt - Vom Urknall zur Uhrzeit, 6.12.2019-31.12.2020, Museum Mensch und Natur
8. Metamorphose 11.12.2019-1.11.2020, Museum Reich der Kristalle
9. Tropische Schmetterlinge, 20.12.2019-15.03.2020, Botanischer Garten München-Nymphenburg
10. Heimische Schmetterlinge - Naturgetreu abgebildet, 20.12.2019-15.3.2020, Botanischer Garten München-Nymphenburg
11. Vielfalt zählt - Bilder von Jugendlichen zum Thema Artenvielfalt, 7.1.-24.4.2020, Zoologische Staatssammlung München
12. Natur im Fokus, 21.1.-19.4.2020, Museum Mensch und Natur
13. Voyagers, Kunstaustellung 13.2.-14.3.2020, Museum Reich der Kristalle
14. Äquator, 15.6.-20.9.2020, Umwelt-Museum Oberfranken
15. Knallbunt und Unsichtbar, 2.7.-1.12.2020, Jura-Museum Eichstätt
16. Von A wie Amerika bis Z wie Zeit - 30 Jahre Sonderausstellungen, 7.7.-30.12.2020, Museum Mensch und Natur
17. Libellen - Leben in zwei Welten, 25.7.-30.12.2020, Naturkunde-Museum Bamberg
18. Von der Quelle zum Meer, 1.9.-1.11.2020, Museum Reich der Kristalle
19. Leergut-Projekt Eichstätt 18.11.2020-15.2.2021, Jura-Museum Eichstätt
20. Turmaline, 24.11.2020-31.05.2021, Museum Reich der Kristalle
21. XXL Adventskalender.- Museumsfenster, Dezember 2020, Museum Mensch und Natur

## Ausbau virtueller Angebote

1. SNSB Spotlight: kurze Einblicke in Forschung, Sammlungen und Museen, [www.snsb.de](http://www.snsb.de)
2. SNSB TV - Youtube-Channel für alle SNSB Institutionen, Ausbau Filmangebote z.B. Führungen, Ausstellungseröffnungen etc.
3. Museum zu Hause (Filme, Basteln, Spiele, etc.)  
Museum Mensch und Natur  
[www.mmn-muenchen.de](http://www.mmn-muenchen.de),
4. Museum für zu Hause  
RiesKraterMuseum Nördlingen  
[www.rieskrater-museum.de](http://www.rieskrater-museum.de)
5. Botanischer Garten München-Nymphenburg digital  
[www.botmuc.de](http://www.botmuc.de)
6. Lab@Home (Experimente, DIY, Videos etc.), BIOTOPIA Lab  
[www.biotopia.net](http://www.biotopia.net)
7. Museum Mensch und Natur bei Google Arts & Culture
8. Virtueller 360-Grad-Rundgang Vogelsaal, Naturkunde-Museum Bamberg  
[www.naturkundemuseum-bamberg.de](http://www.naturkundemuseum-bamberg.de)
9. Virtueller 360-Grad-Rundgang  
RiesKraterMuseum Nördlingen  
[www.rieskrater-museum.de](http://www.rieskrater-museum.de)
10. Virtueller Rundgang, Paläontologisches Museum München,  
[bspg.palmuc.org](http://bspg.palmuc.org)
11. Virtueller 360-Grad-Rundgang, BIOTOPIA Lab, [www.biotopia.net](http://www.biotopia.net)
12. Allsky Kamera auf dem Dach des RiesKraterMuseums zeigt den aktuellen Himmel über Nördlingen  
[www.rieskrater-museum.de](http://www.rieskrater-museum.de)
13. Wildbienenbestimmung im Netz: Bildergalerie für Bienen, Wespen und andere Hautflügler: Zoologische Staatssammlung München-  
[www.snsb-zsm.pictures](http://www.snsb-zsm.pictures)
14. XXL Adventskalender - online Dezember 2020, Museum Mensch und Natur

## Besucherzahlen

Pandemie-bedingt waren die SNSB Museen sowie der Botanische Garten München-Nymphenburg in 2020

mehrere Monate geschlossen. Daher weichern die Zahlen von denen der Vorjahre deutlich ab.

Besucher insgesamt: 268.163

# Wissenschaftliche Tagungen und Workshops an den SNSB

1. 15.2.2020: Bestimmungsworkshop Wildbienen, ZSM
2. 22.2.2020: Workshop für Bearbeiter der neuen Rote Liste der Wildbienen, Gemeinschaftsveranstaltung ZSM/LfU, ZSM
3. 6.-7.3.2020: 58. Bayerischer Entomologentag, ZSM
4. 18.09.2020: Symposium (Webinar): Ökolandbau fördert Artenvielfalt; Landesvereinigung für den ökologischen Landbau in Bayern e.V. (LVÖ), ZSM
5. 26.-27.10.2020: 39. Diversity Workbench-Workshop, SNSB IT Center
6. 30.10.2020: Webinar of the Forum Herbulot for creating a global information system on Geometridae, Munich/Helsinki, ZSM
7. 12.11.2020: Collection Expert Training (SNSB CET) - Webinar „Sammlungsassessment“, SNSB
8. 1.-2.12.2020: 40. Diversity Workbench-Workshop, SNSB IT Center

# 2020 Wissenschaftliche Publikationen

## Jura-Museum Eichstätt

### referiert und indiziert:

Ifrim C (2020) 3E.5 Cretaceous Ammonoidea. In: Gradstein, F, Ogg, JG, Schmitz, MD & Ogg, GM, The Geologic Time Scale. Elsevier, p. 67–68

Ifrim C (2020) *Schlueterella stinnesbecki* n. sp. (Ammonoidea, Diplomoceratidae) from the Turonian-Coniacian of northeastern Mexico. Bol Soc Geol Mex 71 (3):841-849 DOI: [10.18268/BSGM2019v-71n3a13](https://doi.org/10.18268/BSGM2019v-71n3a13)

Ebert M (2020) *Elongofuro* and *Altmuehlfuro*, new genera of Haelecomorphi (Neopterygii) from the Upper Jurassic of the Solnhofen Archipelago and Nusplingen (Germany). N Jb Geol Paläont Abh 295: 185–210

Frau C, Bulot L, Wimbledon WAP, Ifrim C (2020) Berriasian ammonites of supposed Tethyan origin from the type 'Ryazanian', Russia: a systematic re-interpretation, Palaeoworld. DOI: [10.1016/j.palwor.2020.07.004](https://doi.org/10.1016/j.palwor.2020.07.004)

Tajika A, Landman NH, Hoffmann R, Lemanis R, Morimoto N, Ifrim C, Klug C (2020) Chamber volume development, metabolic rates, and selective extinction in cephalopods. Sci Rep 10 (1): 2950. DOI: [10.1038/s41598-020-59748-z](https://doi.org/10.1038/s41598-020-59748-z)

### nicht referiert oder nicht indiziert:

Ebert M (2020) Neues zur Systematik der oberjurassischen Fische der Neo-Tethys – 2018/2019. Archaeopteryx, 36: 46–53

Kölbl-Ebert M, Ebert M (2020) Fische mit Biss: Pycnodontiformes der bayerischen Plattenkalke. Archaeopteryx, 36

### populärwissenschaftlich:

Hecker A (2020) Der Ablauf eines Riss-Gutachtens am Beispiel eines Rehrisses im Landkreis Roth. Archaeopteryx 36: 101–104

Kölbl-Ebert M, Ebert M (2020) Frischer Fisch aus dem Jura-Meer - Die weltweit besterhaltenen fossilen Fische stammen aus Ettling, Markt Pförring. In: Aufsätze zur Geschichte der Markt Pförring. Verlag Friedrich Pustet, Regensburg: 4–39

## Naturkunde-Museum Bamberg

### referiert und indiziert:

Joyce WG, Mäuser M (2020) New material of named fossil turtles from the Late Jurassic (late Kimmeridgian) of Wattendorf, Germany. PLoS ONE 15(6): e0233483. DOI: [10.1371/journal.pone.0233483](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0233483)

## RiesKraterMuseum Nördlingen

### referiert und indiziert:

Trepmann CA, Dellefant F, Kaliwoda M, Hess KU, Schmahl WW, Hölzl S (2020) Quartz and cristobalite ballen in impact melt rocks from the Ries impact structure, Germany, formed by dehydration of shock-generated amorphous phases. Meteoritic & Planetary Science 55(11): 2360-2374

### nicht referiert oder nicht indiziert:

Markgraf K, Kroepelin K, Hölzl S, Jung D, Arp G (2020) Seetone mit Trockenrissen und Papierschiefer-Einschaltungen im beckenrandnahen Ausstrich der Rieskrater-Seesedimente (Miozän, Nördlinger Ries). JB u. MT OGV 102: 313–324

## Botanischer Garten München-Nymphenburg

### referiert und indiziert:

Chomicki G, Schaefer H, Renner SS (2020) Origin and domesti-

cation of Cucurbitaceae crops: Insights from phylogenies, genomics and archaeology. *New Phytologist* 226(5): 1240–1255

[Gerlach G](#) (2020) Notas sobre el género *Acineta* en los Andes (Colombia, Venezuela, Ecuador y Perú) y una lista incluyendo sus especies. *Orquideología* 37(1): 59–95

[Gerlach G](#), [Pupulin P](#) (2020) Stanhopeinae Mesoamericanae VI. On the identity of *Polycycnis barbata* (Orchidaceae), and other notes on the genus *Polycycnis*. *Phytotaxa* 432 (2): 155–170

[Pérez-Escobar OA](#), [Bogarín D](#), [Schley R](#), [Bateman MR](#), [Gerlach G](#), [Harpke D](#), [Brassac J](#), [Fernández-Mazuecos M](#), [Dodsworth S](#), [Hagsater E](#), [Blanco MA](#), [Gottschling M](#), [Blattner FR](#) (2020) Resolving relationships in an exceedingly young Neotropical orchid lineage using Genotyping-by-sequencing data. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 144: 1–13

[Vásquez R](#), [Gerlach G](#), [Jiménez-Pérez I](#) (2020) *Gongora guaraya* (Orchidaceae), nueva especie del bosque amazónico de Bolivia. *Revista Soc Boliv Bot* 11(1): 5–9

### populärwissenschaftlich:

[Gerlach G](#) (2020) Die Coeliopsidinae, eine Subtribus mit Parfümblumensyndrom aus der Neotropis, 3. Teil: *Peristeria* Hook. 1831. *OrchideenJournal* 27(3): 96–105

## Bayerische Staatssammlung für Paläontologie und Geologie

### Bücher und Monographien:

Foth C, [Rauhut OWM](#) (eds) (2020) The evolution of feathers. From their origin to the present. Springer, Heidelberg; 243 pp

[Wörheide G](#), [Klings M](#), [Reich M](#) (eds) (2020) *Zitteliana* 94: 168 pp

### referiert und indiziert:

[Butzmann R](#), [Göhlich UB](#), [Bassler B](#), [Klings M](#) (2020) Macroflora and charophyte gyrogonites from the middle Miocene Gračanica deposits in central Bosnia and Herzegovina. *Palaeobiodiv Palaeoenviron* 100(3): 479–491

[Conci N](#), [Lehmann M](#), [Vargas S](#), [Wörheide G](#) (2020) Comparative proteomics of octocoral and scleractinian skeletons and the evolution of coral calcification. *Genome Biol Evol* 12(9): 1623–1635. DOI: [10.1093/gbe/evaa162](https://doi.org/10.1093/gbe/evaa162)

[Desojo JB](#), [von Baczko MB](#), [Rauhut OWM](#) (2020) Anatomy, taxonomy and phylogenetic relationships of *Prestosuchus chini-quensis* (Archosauria: Pseudosuchia) from the original collection of von Huene, Middle-Late Triassic of southern Brazil. *Palaeont Electr* 23(1): a04. DOI: [10.26879/1026](https://doi.org/10.26879/1026)

[Erpenbeck D](#), [Galitz A](#), [Ekins M](#), [Cook S de C](#), [van Soest RWM](#), [Hooper JNA](#), [Wörheide G](#) (2020) Soft sponges with tricky tree: On the phylogeny of dictyoceratid sponges. *J Zool Syst Evol Res* 58(1): 27–40. DOI: [10.1111/jzs.12351](https://doi.org/10.1111/jzs.12351)

[Erpenbeck D](#), [Galitz A](#), [Wörheide G](#), [Albrecht C](#), [Pronzato R](#), [Mancini R](#) (2020) Having the balls to colonize – The *Ephydatia fluviatilis* group and the origin of (ancient) lake “endemic” sponge lineages. *J Great Lakes Res* 46(5): 1140–1145. DOI: [10.1016/j.jglr.2019.09.028](https://doi.org/10.1016/j.jglr.2019.09.028)

[Erpenbeck D](#), [Gholami A](#), [Hesni MA](#), [Ranjbar MS](#), [Galitz A](#), [Eickhoff B](#), [Namuth L](#), [Schumacher T](#), [Esmaeili HR](#), [Wörheide G](#), [Teimorii A](#) (2020) Molecular biodiversity of Iranian shallow water sponges. *Syst Biodivers* 18(2): 192–202. DOI: [10.1080/14772000.2020.1737978](https://doi.org/10.1080/14772000.2020.1737978)

[Evers SW](#), [Foth C](#), [Rauhut OWM](#) (2020) Notes on the cheek region of the Late Jurassic theropod dinosaur *Allosaurus*. *PeerJ* 8: e8493. DOI: [10.7717/peerj.8493](https://doi.org/10.7717/peerj.8493)

[Foth C](#), [Haug C](#), [Haug J](#), [Tischlinger H](#), [Rauhut OWM](#) (2020) Two of a feather: A comparison of the preserved integument in the juvenile theropod dinosaurs *Sciurumimus* and *Juravenator* from the Kimmeridgian Torleite Formation of southern Germany. In: [Foth C](#), [Rauhut OWM](#) (eds) The evolution of feathers. From their origin to the present. Springer, Heidelberg, 79–101. DOI: [10.1007/978-3-030-27223-4\\_6](https://doi.org/10.1007/978-3-030-27223-4_6)

[Fürsich FT](#), [Karapınar B](#), [Werner W](#), [Nützel A](#) (2020) Ecology of the Lower Jurassic bivalve *Harpax spinosus* (J. Sowerby, 1819). *N Jb Geol Palaeont, Abh* 297(2): 227–243. DOI: [10.1127/njgpa/2020/0923](https://doi.org/10.1127/njgpa/2020/0923)

[Girard EB](#), [Fuchs A](#), [Kaliwoda M](#), [Lasut M](#), [Ploetz E](#), [Schmahl WW](#), [Wörheide G](#) (2020) Sponges as bioindicators for microparticulate pollutants? *Environ Pollution* 268: 115851. DOI: [10.1016/j.envpol.2020.115851](https://doi.org/10.1016/j.envpol.2020.115851)

[Girard EB](#), [Kaliwoda M](#), [Schmahl WW](#), [Wörheide G](#), [Orsi WD](#) (2020) Biodegradation of textile waste by marine bacterial communities enhanced by light. *Environ Microbiol Rep* 12(4): 406–418. DOI: [10.1111/1758-2229.12856](https://doi.org/10.1111/1758-2229.12856)

[Harper CJ](#), [Taylor EL](#), [Klings M](#) (2020) Filamentous cyanobacteria preserved in masses of fungal hyphae from the Triassic of Antarctica. *PeerJ* 8: e8660

[Harper CJ](#), [Walker C](#), [Schwendemann A](#), [Kerp H](#), [Klings M](#) (2020) *Archaeosporites rhyniensis* gen. et sp. nov. (Glomeromycota, Archaeosporaceae), from the Lower Devonian Rhynie chert – a fungal lineage morphologically unchanged for more than 400 million years. *Ann Bot* 126(9): 915–928

[Haug C](#), ..., [Nützel A](#), [Perrichot V](#), [Pint A](#), [Rauhut OWM](#), [Schneider JW](#), [Schram FR](#), [Schweigert G](#), [Selden P](#), [Szwedo J](#), [van Bakel BWM](#), [van Eldijk T](#), [Vega FJ](#), [Wang B](#), [Wang Y](#), [Xing L](#), [Reich M](#) (2020) Comment on the letter of the Society of Vertebrate Paleontology (SVP) dated April 21, 2020 regarding “Fossils from conflict zones and reproducibility of fossil based scientific data”: the importance of private collections. *PalZ* 94(3): 413–429. DOI: [10.1007/s12542-020-00522-x](https://doi.org/10.1007/s12542-020-00522-x)

[Haug JT](#), ..., [Nützel A](#), [Peñalver E](#), [Perrichot V](#), [Pint A](#), [Ragazzi E](#), [Regalado L](#), [Reich M](#), ..., [Haug C](#) (2020) Comment on the letter of the Society of Vertebrate Paleontology (SVP) dated April 21, 2020 regarding “Fossils from conflict zones and reproducibility of fossil based scientific data”: Myanmar amber. *PalZ* 94(3): 431–437. DOI: [10.1007/s12542-020-00524-9](https://doi.org/10.1007/s12542-020-00524-9)

[Heckeberg NS](#), [Rauhut OWM](#) (2020) Histology of spinosaurid dinosaur teeth from the Albian-Cenomanian of Morocco: implications for tooth replacement and ecology. *Palaeont Electr* 23(3): a46. DOI: [10.26879/1041](https://doi.org/10.26879/1041)

[Hertzler C](#), [Kehraus S](#), [Böhlinger N](#), [Kaligis F](#), [Bara R](#), [Erpenbeck D](#), [Wörheide G](#), [Schäberle TF](#), [Wägele H](#), [König GM](#) (2020) Antibacterial scalarane from *Doriprismatica stellata* nudibranchs (Gastropoda, Nudibranchia), egg ribbons, and their dietary sponge *Spongia* cf. *agaricina* (Demospongiae, Dictyoceratida). *Beilstein J Org Chem* 16: 1596–1605. DOI: [10.3762/bjoc.16.132](https://doi.org/10.3762/bjoc.16.132)

[Karapınar B](#), [Werner W](#), [Fürsich FT](#), [Nützel A](#) (2020). Predatory drill holes in the oldest thyasirid bivalve, from the Lower Jurassic of South Germany. *Lethaia*. Vol. 54(2): 229–244. DOI: [10.1111/let.12399](https://doi.org/10.1111/let.12399)

[Karapınar B](#), [Werner W](#), [Fürsich FT](#), [Nützel A](#) (2020). Taxonomy and palaeoecology of the Early Jurassic (Pliensbachian) bivalves

from Buttenheim, Franconia (Southern Germany). *Palaeontographica (A: Paläozool, Stratigr)* 318: 1–127. DOI: [10.1127/pala/2020/0098](https://doi.org/10.1127/pala/2020/0098)

Kenny NJ, Francis WR, Rivera-Vicéns RE, Juravel K, de Mendoza A, Díez-Vives C, Lister R, Bezares-Calderón LA, Grombacher L, Roller M, Barlow LD, Camilli S, Ryan JF, [Wörheide G](#), Hill AL, Riesgo A, Leys SP (2020) Tracing animal genomic evolution with the chromosomal-level assembly of the freshwater sponge *Ephydatia muelleri*. *Nat Commun* 11: 3676. DOI: [10.1038/s41467-020-17397-w](https://doi.org/10.1038/s41467-020-17397-w)

Ketwetsuriya C, [Nose M](#), Charoentitirat T, [Nützel A](#) (2020) Microbial-, fusulinid limestones with large gastropods and calcareous algae: an unusual facies from the Early Permian Khao Khad Formation of Central Thailand. *Facies* 66: 21. DOI: [10.1007/s10347-020-00605-w](https://doi.org/10.1007/s10347-020-00605-w)

Ketwetsuriya C, [Karapınar B](#), Charoentitirat T, [Nützel A](#) (2020) Middle Permian (Roadian) gastropods from the Khao Khad Formation, Central Thailand: Implications for palaeogeography of the Indochina Terrane. *Zoo-taxa* 4766(1): 1–47. DOI: [10.11646/zootaxa.4766.1.1](https://doi.org/10.11646/zootaxa.4766.1.1)

Ketwetsuriya C, Cook AG, [Nützel A](#) (2020) Permian gastropods from the Ratchaburi Limestone, Khao Phrik, Central Thailand. *PalZ* 90: 53–77. DOI: [10.1007/s12542-019-00463-0](https://doi.org/10.1007/s12542-019-00463-0)

[Krings M](#), Harper CJ (2020) Deciphering interfungal relationships in the 410-million-yr-old Rhynie chert: *Brijax amictus* gen. et sp. nov. (Chytridiomycota) colonizing the walls of glomeromycotan acaulospores. *Rev Palaeobot Palynol* 281: 104287

[Krings M](#), Harper CJ (2020) Morphological diversity of fungal reproductive units in the Lower Devonian Rhynie and Windyfield cherts, Scotland: A new species of the genus *Windipila*. *PalZ* 94(4): 619–632

Orsi WD, Morard R, Vuillemin A, Eitel M, [Wörheide G](#), Milucka J, Kucera M (2020) Anaerobic metabolism of Foraminifera thriving below the sea-floor. *ISME J* 14(10): 2580–2594. DOI: [10.1038/s41396-020-0708-1](https://doi.org/10.1038/s41396-020-0708-1)

Pasnin O, Voigt O, [Wörheide G](#), Murillo Rincón AP, von der Heyden S (2020) Indo-Pacific Phylogeography of the Lemon Sponge *Leucetia chagosensis*. *Diversity* 12(12): 466. DOI: [10.3390/d12120466](https://doi.org/10.3390/d12120466)

Peroni V, [Nützel A](#) (2020). *Freboldia carinii* sp. nov. from the Middle Triassic Brembana Valley (Esino Limestone, Southern Alps, Italy) - the oldest possibly holoplanktonic gastropod. *N Jb Geol Palaeont, Abh* 298(1): 9–15

Pol D, Ramezani J, Gomez K, Carballido JL, Paulina Carabajal A, [Rauhut OWM](#), Escapa IH, Cúneo NR (2020) Extinction of herbivorous dinosaurs linked to Early Jurassic global warming event. *Proc R Soc London (B: Bio Sci)* 287: 20202310. DOI: [10.1098/rspb.2020.2310](https://doi.org/10.1098/rspb.2020.2310)

Pusparizkita YM, [Schmahl WW](#), Setiadi T, Ilsemann B, [Reich M](#), Devianto H, Harimawan A (2020) Evaluation of Bio-Corrosion on Carbon Steel by *Bacillus Megaterium* in Biodiesel and Diesel Oil Mixture. *J Engineer Techn Sci* 52(3): 370-384. DOI: [10.5614/j.eng.technol.sci.2020.52.3.5](https://doi.org/10.5614/j.eng.technol.sci.2020.52.3.5)

[Rauhut OWM](#), Foth C (2020) The origin of birds: current consensus, controversy, and the occurrence of feathers. In: Foth C, [Rauhut OWM](#) (eds) *The evolution of feathers. From their origin to the present*. Springer, Heidelberg, 27–45. DOI: [10.1007/978-3-030-27223-4\\_3](https://doi.org/10.1007/978-3-030-27223-4_3)

[Rauhut OWM](#), Holwerda FM, Furrer H (2020) A derived sauro-podiform dinosaur and other sauro-podomorph material from the Late Triassic of Canton Schaffhausen, Switzerland. *Swiss J Geosci* 113(8): 1–54. DOI: [10.1186/s00015-020-00360-8](https://doi.org/10.1186/s00015-020-00360-8)

[Rodén VJ](#), Hausmann IM, [Nützel A](#), Seuss B, [Reich M](#), Urlichs M, Hagdorn H, Kiessling W (2020) Fossil liberation: a model to explain high biodiversity in the Triassic Cassian Formation. *Palaeontology* 63(1): 85–102. DOI: [10.1111/pala.12441](https://doi.org/10.1111/pala.12441)

[Rodén VJ](#), Zuschin M, [Nützel A](#), Hausmann IM, Kiessling W (2020) Drivers of beta diversity in modern and ancient reef-associated soft-bottom environments. *PeerJ* 8:e9139. DOI: [10.7717/peerj.9139](https://doi.org/10.7717/peerj.9139)

Schade M, [Rauhut OWM](#), Evers SW (2020) Neuroanatomy of the spinosaurid *Irritator challengeri* (Dinosauria: Theropoda) indicates potential adaptations for piscivory. *Scientific Reports* 10: 9259. DOI: [10.1038/s41598-020-66261-w](https://doi.org/10.1038/s41598-020-66261-w)

Schmidt AR, Regalado L, Westrand S, Korall P, Sadowski EM, Schneider H, Jansen E, Bechteler J, [Krings M](#), Müller P, Wang B, Wang X, Rikkinen J, Seyfullah LJ (2020) *Selaginella* was hyperdiverse already in the Cretaceous. *New Phytol* 228(4): 1176–1182

Steinert G, Busch K, Bayer K, Kodami S, Arbizu PM, Kelly M, Mills S, Erpenbeck D, Dohrmann M, [Wörheide G](#), Hentschel U, Schupp PJ (2020) Compositional and Quantitative Insights Into Bacterial and Archaeal Communities of South Pacific Deep-Sea Sponges (Demospongiae and Hexactinellida). *Front Microbiol* 11: 716. DOI: [10.3389/fmicb.2020.00716](https://doi.org/10.3389/fmicb.2020.00716)

Vargas S, Leiva L, [Wörheide G](#) (2020) Short-Term Exposure to High-Temperature Water Causes a Shift in the Microbiome of the Common Aquarium Sponge *Lendenfeldia chondrodes*. *Microb Ecol* 81: 213–222. DOI: [10.1007/s00248-020-01556-z](https://doi.org/10.1007/s00248-020-01556-z)

Zamora S, Wright DF, Mooi R, Lefebvre B, Guensburg TE, Gorzela P, David B, Sumrall CD, Cole SR, Hunter AW, Sprinkle J, Thompson JR, Ewin TAM, Fatka O, Nardin E, [Reich M](#), Nohejlová M, Rahman IA (2020) Re-evaluating the phylogenetic position of the enigmatic early Cambrian deuterostome *Yanjiahella*. *Nat Commun* 11: 1286. DOI: [10.1038/s41467-020-14920-x](https://doi.org/10.1038/s41467-020-14920-x)

Zanolli C, Schillinger B, Kullmer O, Schrenk F, Kelley J, [Rössner GE](#), Macchiarelli R (2020) When X-Rays do not Work. Characterizing the Internal Structure of Fossil Hominid Dentognathic Remains Using High-Resolution Neutron Microtomographic Imaging. In Pandolfi L, Rook L, Raia P, Fortuny J (eds), *Evolving Virtual and Computational Palaeontology*. *Front Ecol Evol* 8: 42. DOI: [10.3389/fevo.2020.00042](https://doi.org/10.3389/fevo.2020.00042)

## nicht referiert oder nicht indiziert:

Foth C, [Rauhut OWM](#) (2020) Preface. In: Foth C, [Rauhut OWM](#) (eds) *The evolution of feathers From their origin to the present*. Springer, Heidelberg, p v-vi

Hagdorn H, [Reich M](#) (2020) Bio-stratigraphie der Echinodermen des Muschelkalks. In: Dt Stratigr Komm (ed., Koord u Red Hagdorn H, Simon T) *Stratigraphie von Deutschland XIII. Muschelkalk. Teil 1. Schriftenr Dt Ges Geowiss* 91: 287–292

Kutscher M, [Reich M](#) (2020) *Neobothriocidaris* (Echinoidea) from the Late Ordovician Bromide Formation, Oklahoma, USA. *Zitteliana* 94: 165-168

[Moser M](#) (2020) Literaturbericht Pterosauria 2013-2018. *ZBl Geol Paläont II* 2020(3-4): 193–285

[Moser M](#) (2020) Wahnschaffe, Gustav Albert Bruno Felix, Glaziologe, Geologe und Bodenkundler. *N Dt Biogr* 27: 261–262

[Nützel A](#), Balle T (2020) Gastropoden in der Wohnkammer eines unterjurassischen Ammoniten (Schwäbisch Gmünd, Baden-Württemberg). *Archaeopteryx* 36: 76–79

[Rauhut OWM](#), Schwermann AH, Hübner TR, Lanser K-P (2020)

The oldest record of the genus *Torvosaurus* (Theropoda: Megalosauridae), from the Callovian Ornatenton Formation of north-western Germany. Geol Paläont Westfalen 93: 31–43

Rössner GE, Costeur L, Scheyer MT (2020) Antiquity and fundamental processes of the antler cycle in Cervidae (Mammalia). BioRxiv, DOI: [10.1101/2020.07.17.208587](https://doi.org/10.1101/2020.07.17.208587)

## populärwissenschaftlich oder sonstige:

Foth C, Rauhut OWM (2020) Eine kurze Betrachtung der Evolution des Vogelschädels. Jber 2019 u Mitt Freunde Bayer Staatsslg Paläont Hist Geol München eV 48: 70–78

Klebl H, Moser M (2020) Die Münchner Schotterebene – ein Überblick zur Geologie und Hydrologie, Landschaft und Böden, wie auch Geschichte, Wirtschaft, Verkehr und Umwelt. Nachrichtenbl Freundeskr Geol Staatsslg München 21: 27–32

Kraus R, Moser M (2020) Exkursion zum Torfbahnhof Rottau am 3. August 2019. Nachrichtenbl Freundeskr Geol Staatsslg München 21: 44–48

Krings M (2020) Cyanobakterien im unterdevonischen Rhyne Chert. SNSB Jahresecho (Staatliche Naturwissenschaftliche Sammlungen Bayerns) 2018/2019: 12–13

Moser M (2020) Einblicke in die Fortpflanzungsbiologie der Oviraptorosaurier. Naturw Rdsch 73(866): 407–410

Moser M (2020) Das Museo di Paleontologia in Neapel. Nachrichtenbl Freundeskr Geol Staatsslg München 21: 13–17

Moser M (2020) Gestein und Motiv in der Jugendstilkunst des Hermann Obrist. Nachrichtenbl Freundeskr Geol Staatsslg München 21: 33–38

Moser M, Lagally U (2020) In memoriam Prof. em. Dr. Dr. h.c. Hubert Maximilian Karl Ludwig Miller Nachrichtenbl Freundeskr Geol Staatsslg München 21: 8–9

Nose M (2020) Archäocyathiden aus dem Unterkambrium von Nevada, U.S.A. Jber 2019 u Mitt Freunde Bayer Staatsslg Paläont Hist Geol München eV 48: 51–55

Nützel A (2020) Wort des Vizepräsidenten. GMit. Geowiss Mitt 81: 71–72

Nützel A (2020) Zootaxa verliert Impact-Faktor – über den (Un) Sinn solcher Maßzahlen. GMit. Geowiss Mitt 81: 72–73

Nützel A (2020) Zootaxa erhält Impact-Faktor zurück. GMit. Geowiss Mitt 82: 96

Nützel A (2020) Jura-Museum Eichstätt: Interimsphase und Wiedereröffnung – ein persönlicher Bericht. *Archaeopteryx* 36: 95–100

Nützel A, Rauhut OWM (2020) *Archaeopteryx* – Fossil des Jahres 2020. *Archaeopteryx* 36: 1–3

Nützel A, Rauhut OWM (2020) Fossil des Jahres 2020: *Archaeopteryx*. GMit. Geowiss Mitt 79: 85–87

Nützel A, Werner W (2020) Blähtonkügelchen oder Holotyp – 57 Jura-Muschelarten in fränkischer Tongrube entdeckt. GfBS Newsletter 28: 50–55

Rauhut OWM (2020) Diversität von Urvögeln – Neues von *Archaeopteryx*. SNSB Jahresecho (Staatliche Naturwissenschaftliche Sammlungen Bayerns) 2018/2019: 22–23

Rauhut OWM (2020) Ein Dinosaurier aus der Schweiz und der Ursprung der Riesensaurier. GfBS Newsletter 38: 44–48

Rauhut OWM, Foth C, Tischlinger H (2020) *Archaeopteryx* und andere Urvögel aus dem Solnhofener Archipel. *Archaeopteryx* 36: 4–15

Rauhut OWM, Pol D (2020) Der älteste Allosaurier aus der Cañadón-Asfalto-Formation Patagoniens und die frühe Evolution der fortschrittlichen Raubdinosaurier. Jber 2019 u Mitt Freunde

Bayer Staatsslg Paläont Hist Geol München eV 48: 25–38

Reich M (2020) Die „Bachofen-Echt“-Bernsteinsammlung an der BSPG. SNSB Jahresecho (Staatliche Naturwissenschaftliche Sammlungen Bayerns) 2018/2019: 24–25

Reich M (2020) Ein neues Rasterelektronenmikroskop für die BSPG. Jber 2019 u Mitt Freunde Bayer Staatsslg Paläont Hist Geol München eV 48: 56–63

Reich M, Röper M, Rothgaenger M (2020) Fossilagerstätte Brunn/Oberpfalz (Kimmeridgium, Bayern) – Grabungsbericht 2017–2019. Jber 2019 u Mitt Freunde Bayer Staatsslg Paläont Hist Geol München eV 48: 39–46

Schwermann AH, Rauhut OWM, Schlösser M, Ludorf M (2020) *Wiehenvinator* und *Torvosaurus*: Raubsaurier aus dem Mitteljura von Ostwestfalen. Der Steinkern 44: 39–43

Werner W, Nose M (2020) Sammlung Dr. Christian Heid. Jber 2019 u Mitt Freunde Bayer Staatsslg Paläont Hist Geol München eV 48: 47–51

Wörheide G, Reich M (2020) Grußwort der Sammlungsdirektion. Jber 2019 u Mitt Freunde Bayer Staatsslg Paläont Hist Geol München eV 48: 7

## Botanische Staatssammlung München

### referiert und indiziert:

Akiyama S, Thijsse G, Esser H-J, Ohba H (2020) Siebold and Zuccarini's type specimens and original materials from Japan, Part 13. Angiosperms. Monocotyledoneae 1. J Jap Bot 95: 9–33

Borsch T, Stevens A-D, Häffner E, Güntsch A, Berendsohn WG, Appelhans MS, Barilaro C, Beszteri B, Blattner FR, Bossdorf O, Dalitz H, Dressler S, Duque-Thüs R, Esser H-J, Franke A, Goetze D, Grein M, Grünert U, Hellwig F, Hentschel J, Hörandl E, Janßen T, Jürgens N, Kadereit G, Karisch T, Koch MA, Müller F, Müller J, Ober D, Porembski S, Poschold P, Printzen C, Röser M, Sack P, Schlüter P, Schmidt M, Schnittler M, Scholler M, Schultz M, Seeber E, Simmel J, Stiller M, Thiv M, Thüs H, Tkach N, Triebel D, Warnke U, Weibulat T, Wesche K, Yurkov A, Zizka G (2020) A complete digitization of German herbaria is possible, sensible and should be started now. Research Ideas and Outcomes 6: e50675. DOI: [10.3897/rio.6.e50675](https://doi.org/10.3897/rio.6.e50675)

Braun P, Knüpfer M, Antwerpen M, Triebel D, Grass G (2020) A rare glimpse into the past of the Anthrax pathogen *Bacillus anthracis*. Microorganisms 2020, 8(2): 298. [1–7].

DOI: [10.3390/microorganisms8020298](https://doi.org/10.3390/microorganisms8020298)

Chomicki G, Kadereit G, Renner SS, Kiers ET (2020) Tradeoffs in the evolution of plant farming by ants. Proc Natl Acad Sci USA 117(5): 2535–2543

Chomicki G, Kiers ET, Renner SS (2020) The evolution of mutualistic dependence. Annual Rev Ecol Evol Syst 51: 409–432

Cross AT, Krueger TA, Gonella PM, Robinson AS, Fleischmann A (2020) Conservation of carnivorous plants in the age of extinction. Glob Ecol Conserv: e01272. DOI: [10.1016/j.gecco.2020.e01272](https://doi.org/10.1016/j.gecco.2020.e01272)

Esser H-J (2020) *Cardamine occulta* (Brassicaceae), a new name for the Flora of Thailand. Thai For Bull (Bot) 48: 187–189

Fleischmann A, Gonella PM (2020) Typification and authorship of *Drosera intermedia* (Droseraceae). Taxon 69: 153–160

Fleischmann A, Rakotoarivelo NH, Rocchia A, Gonella PM, Andriamiarisoa LR, Razanatsima A, Rakotoarivony F (2020) A new and endemic species of *Drosera* (Droseraceae) from Madagascar. Pl Ecol Evol 153: 283–291

Fuchard C, Badouin H, Latrasse D, Devani RS, Muyle A, Rhoné B, Renner SS, Banerjee AK, Bendahmane A, Marais GAB (2020)

Evidence for dosage compensation in *Coccinia grandis*, a plant with a highly heteromorphic XY system. *Genes* 11: 787. DOI: [10.3390/genes11070787](https://doi.org/10.3390/genes11070787)

Gemeinholzer B, Vences M, Beszteri B, Bruy T, Felden J, Kostadinov I, Miralles A, Nattkemper TW, Printzen C, Renz J, Rybalka N, Schuster TM, [Weibulat T](#), Wilke T, [Renner SS](#) (2020) Data storage and data re-use in taxonomy – the need for improved storage and accessibility of heterogeneous data. *Org Divers Evol* 20: 1–8. DOI: [10.1007/s13127-019-00428-w](https://doi.org/10.1007/s13127-019-00428-w)

Gonella PM, Barbosa-Silva RG, [Fleischmann A](#), Zappi DC, Baleeiro PC, Andriano CO (2020) Hidden biodiversity of Amazonian white-sand ecosystems: two distinctive new species of *Utricularia* (Lentibulariaceae) from Pará, Brazil. *PhytoKeys* 169: 75–98

Harjes J, [Link A](#), [Weibulat T](#), [Triebel D](#), Rambold G (2020) FAIR digital objects in environmental and life sciences should comprise workflow operation design data and method information for repeatability of study setups and reproducibility of results, *Database* 2020 (Article ID baaa059): 1–20. DOI: [10.1093/database/baaa059](https://doi.org/10.1093/database/baaa059)

Hofmann MM, [Fleischmann A](#) (2020) A photo-based assessment of wild bees in a filled-up gravel pit in Riem, Munich – with a species list of bees found in Central European gravel pits (Hymenoptera, Apiformes). *Spixiana* 43: 161–174

Hofmann MM, [Fleischmann A](#), [Renner SS](#) (2020) Foraging distances in six species of solitary bees with body lengths of 6 to 15 mm, inferred from individual tagging, suggest 150 m-rule-of-thumb for flower strip distances. *J Hymenopt Res* 77: 105–117

Hofmann MM, [Renner SS](#) (2020). One-year-old flower strips already support a quarter of a city's bee species. *J Hymenopt Res* 75: 87–95

Hofmann MM, [Renner SS](#) (2020) Bee species decrease and increase in large urban protected sites between the 1990s and 2018. *J Insect Conserv* 24: 637–642

John V, [Beck A](#) (2020) Notiz zu den Flechtenbiota der Burgruine Erfenstein, mit einem Nachtrag zur Burgruine Drachenfels. *Mitt Pollichia Pfälz Vereins Naturk* 100: 75–83

Krueger TA, Cross AT, [Fleischmann A](#) (2020) Size matters: trap size primarily determines prey spectra differences among sympatric species of carnivorous sundews. *Ecosphere* 11(7): e03179. DOI: [10.1002/tes2.1761](https://doi.org/10.1002/tes2.1761)

Krueger TA, [Fleischmann A](#) (2020) When three become two: *Drosophila coalara* links *D. citrina* with *D. nivea*. *Carniv Pl Newslett* 49: 6–16

Miralles A, Bruy T, Wolcott K, Scherz MD, Begerow D, Beszteri B, Bonkowski M, Felden J, Gemeinholzer B, [Glaw F](#), Glöckner FO, [Hawitschek O](#), Kostadinov I, Nattkemper TW, Printzen C, Renz J, Rybalka N, Stadler M, [Weibulat T](#), Wilke T, [Renner SS](#), Vences M (2020) Repositories for taxonomic data: Where we are and what is missing. *Syst Biol* 69: 1231–1253

Muggia L, Nelsen MP, Kirika PM, Barreno E, [Beck A](#), Trebouxia working group, Lindgren H, Wright B, Lumbsch HT, Leavitt SD (2020) Formally described species woefully underrepresent phylogenetic diversity in the predominant lichen photobiont genus *Trebouxia* (Trebouxiophyceae, Chlorophyta): Impetus for developing an integrated taxonomy. *Mol Phylog Evol* 149: 106821. DOI: [10.1016/j.ympev.2020.106821](https://doi.org/10.1016/j.ympev.2020.106821)

Poppinga S, Pezzotta M, [Fleischmann A](#) (2020) Evidence for motile suction traps in *Utricularia westonii* from *Utricularia* subgenus *Polypompholyx*. *Carniv Pl Newslett* 49: 129–131

[Renner SS](#) (2020) Bitter gourd from Africa expanded to SE Asia and was domesticated there – a new insight from parallel studies. *Proc Natl Acad Sci USA* 117: 24630–24631

[Renner SS](#), Barreda VD, Tellería MC, Palazzesi L, Schuster TM

(2020) Early evolution of *Coriariaceae* (Cucurbitales) in light of a new early Campanian (ca. 82 Mya) pollen record from Antarctica. *Taxon* 69: 87–99

[Renner SS](#), Mayo S (2020) Josef Bogner (1939–2020). *Taxon* 69: 643–646

[Renner SS](#), Zohner CM (2020) Further analysis of 1532 deciduous woody species from North America, Europe, and Asia supports continental-scale differences in red fall colouration. *New Phytol* 228: 814–815

Smith GF, Figueiredo E, [Esser H-J](#) (2020) The aloes of Friedrich Wilms: notes on *Aloe wilmsii* Diels ex Hausen, *A. affinis* A. Berger, and *A. cinnabarina* Diels ex A. Berger (Asphodelaceae subfam. Alooideae), with a biographical sketch of Wilms. *Bradleya* 38: 75–83

Sousa A, Bechteler J, Temsch EM, [Renner SS](#) (2020) Different from tracheophytes, liverworts commonly have mixed 35S and 5S arrays. *Ann Bot* 125: 1057–1064

Sousa A, Schubert V, [Renner SS](#) (2020) Centromere organization and UU/V sex chromosome behaviour in a liverwort. *Plant J*, DOI: [10.1111/tpj.15150](https://doi.org/10.1111/tpj.15150), online 29 Dec. 2020

Wijayawardene NN, Hyde KD, ..., [Triebel D](#), ..., Thines M (2020) Outline of fungi and fungi-like taxa. *Mycosphere* 11(1): 1060–1456

Zani D, Crowther TW, Mo L-D, [Renner SS](#), Zohner CM (2020) Increased growing-season productivity drives earlier autumn leaf senescence in temperate trees. *Science* 370: 1066–1071

Zohner CM, Mo L-D, [Renner SS](#), Svenning J-C, Vitasse Y, Benito BM, Ordonez A, Baumgarten F, Bastin J-F, Sebald V, Reich PB, Liang J et al. [GFBI consortium], Crowther TW (2020) Late spring-frost risk between 1959 and 2017 decreased in North America, but increased in Europe and Asia. *Proc Natl Acad Sci USA* 117(22): 12192–12200

Zohner, CM, Mo L-D, Sebald V, [Renner SS](#) (2020) Leaf-out in northern ecotypes of wide-ranging trees requires less spring warming, enhancing the risk of spring frost damage at cold range limits. *Glob Ecol Biogeogr* 29: 1065–1072

## nicht referiert oder nicht indiziert:

Cordeiro I, [Esser H-J](#), Pscheidt AC (2020) *Mabea*, *Pachystroma*, *Senefeldera* (Euphorbiaceae). In: *Flora do Brasil 2020*. Jardim Botânico Rio de Janeiro. Available at <http://floradobrasil.jbrj.gov.br>

Cordeiro WPFS, [Esser H-J](#) (2020) *Sapium* (Euphorbiaceae). In: *Flora do Brasil 2020*. Jardim Botânico Rio de Janeiro. Available at <http://floradobrasil.jbrj.gov.br>

[Diewald W](#), Štech M, Straubinger C (2020) *Vaccinium microcarpum* – erster zytometrisch gesicherter Nachweis für Deutschland. *Hoppea* 81: 202–204

[Esser H-J](#) (2020) Ancistrocladaceae. In: Chayamarit K & Balslev H (eds.) *Flora of Thailand* 14(4). The Forest Herbarium, Department of National Parks, Wildlife and Plant Conservation, Bangkok, 511–515

[Esser H-J](#), Cordeiro I, Pscheidt AC (2020) *Dendrothrix*, *Pseudo-senefeldera*, *Rhodothyrsus* (Euphorbiaceae). In: *Flora do Brasil 2020*. Jardim Botânico Rio de Janeiro. Available at <http://floradobrasil.jbrj.gov.br>

Fischer E, [Fleischmann A](#) (2020) Lentibulariaceae. In: Sosef MSM (ed.) *Flore du Gabon* 54. Meise Botanic Garden, Bruxelles & Naturalis, Leiden: 82–125

[Fleischmann A](#) (2020) Sarraceniaceae. In: *Flora do Brasil 2020*. Jardim Botânico Rio de Janeiro. Available at <http://floradobrasil.jbrj.gov.br>

[Fleischmann A](#) (2020) *Orobancha minor* Sm. in Südbayern offenbar in Ausbreitung. *Ber Bay Bot Ges* 90: 216–217

Fleischmann A, Gonella PM (2020) *Genlisea* (Lentibulariaceae). In: Flora do Brasil 2020. Jardim Botânico Rio de Janeiro. Available at <http://floradobrasil.jbrj.gov.br>

Fleischmann A, Mayer A (2020) *Orobancha lycoctoni* Rhiner – ein zweiter Fundort in Bayern. Ber Bay Bot Ges 90: 215-216.

Fleischmann A, Mayr C, Labus J (2020) *Pratia pedunculata* (R.Br.) Benth. – verwildert in Südbayern. Ber Bay Bot Ges 90: 217-218

Glöckner FO, Diepenbroek M, Felden J, Güntsch A, Stoye J, Overmann J, Wimmers K, Kostadinov I, Yahyapour R, Müller W, Scholz U, Triebel D, Frenzel M, Gemeinholzer B, Goesmann A, König-Ries B, Bonn A, Seeger B (2020) NFD14BioDiversity – A Consortium for the National Research Data Infrastructure (NFDI). DOI: [10.5281/zenodo.3943645](https://doi.org/10.5281/zenodo.3943645)

Hagedorn G, Weiss M, Kohlbecker A, Link A, Triebel D (2020) DiversityReferences information model (version 2.1.0, 01.01.2020). – [https://diversityworkbench.net/Portal/DiversityReferencesModel\\_2.1.0](https://diversityworkbench.net/Portal/DiversityReferencesModel_2.1.0)

Hallwirth F, Meierott L, Fleischmann A (2020) *Impatiens edgeworthii* Hook.f. – neu für Bayern. Ber Bay Bot Ges 90: 215

Huber S, Hofmann MM, Renner SS (2020) Die Wildbienen (Apidae) eines Gartens auf 1860 m Höhe im Wettersteingebirge bei Garmisch-Partenkirchen. NachrBl Bayer Ent. 69: 75–80

Melo AL, Esser H-J (2020) *Actinostemon* (Euphorbiaceae). In: Flora do Brasil 2020. Jardim Botânico Rio de Janeiro. Available at <http://floradobrasil.jbrj.gov.br>

Springer S, Diewald W (2020) *Epilobium brachycarpum* C. Presl in München. Ber Bay Bot Ges 90: 214

Weiss M, Reichert W, Triebel D (2020) DiversityGazetteers information model (version 01.00.31, 04.03.2020). [http://diversityworkbench.net/Portal/GazetteersModel\\_01.00.31](http://diversityworkbench.net/Portal/GazetteersModel_01.00.31)

Weiss M, Reichert W, Triebel D (2020) DiversitySamplingPlots information model (version 01.00.34, 04.03.2020). [http://diversityworkbench.net/Portal/SamplingPlotsModel\\_01.00.34](http://diversityworkbench.net/Portal/SamplingPlotsModel_01.00.34)

Zehm A, Klotz J, Horn K, Wecker M, von Brackel W, Blachnik T, von Brackel J, Buchholz A, Diewald W, Elsner O, Feulner M, Kohler U, Lausser A, Radkowitzsch A, Ruff M, Schön M, Wagner A, Wagner I, Wimmelbücker A (2020) Rückgang seltenster Pflanzenarten ist ungebremst – Freilanduntersuchungen zur Bestandsentwicklung vom Aussterben bedrohter Gefäßpflanzenarten Bayerns. Ber Bay Bot Ges 90: 5–42

## populärwissenschaftlich:

Esser H-J (2020) Schätze aus der Botanischen Staatssammlung München. SNSB Jahresecho (Staatliche Naturwissenschaftliche Sammlungen Bayerns) 2018/2019: 28–29

Fleischmann A (2020) Mehr Wildbienenarten nach 20 Jahren im Botanischen Garten. SNSB Jahresecho (Staatliche Naturwissenschaftliche Sammlungen Bayerns) 2018/2019: 10–11

## Mineralogische Staatssammlung München

### referiert und indiziert:

Cáceres F, Wadsworth FB, Scheu B, Colombier M, Madonna C, CiCáceres F, Wadsworth FB, Scheu B, Colombier M, Madonna C, Cimarelli C, Hess K-U, Kaliwoda M, Ruthensteiner B, Dingwell DB (2020) Can nanolites enhance eruption explosivity? *Geology* 48 (10), 997–1001. DOI: [10.1130/G47317.1](https://doi.org/10.1130/G47317.1)

Drozdovskiy I, Ligeza G, Jahoda P, Franke M, Lennert P, Vodnik P, Payler SJ, Kaliwoda M, Pozzobon R, Massironi M, Turchi L, Bessone

L, Sauro F (2020) The PANGAEA Mineralogical Database. *Journal of Applied Crystallography* 47(1), S2352–3409(20), 30879–9. DOI: [10.1016/j.j.dib.2020.105985](https://doi.org/10.1016/j.j.dib.2020.105985)

Girard EB, Kaliwoda M, Schmahl WW, Wörheide G, Orsi WD (2020) Textile waste and microplastic induce activity and development of unique hydrocarbon-degrading marine bacterial communities. *bioRxiv*. DOI: [10.1101/2020.02.08.939876](https://doi.org/10.1101/2020.02.08.939876)

Girard EB, Fuchs A, Kaliwoda M, Lasut M, Ploetz E, Schmahl WW, Wörheide G (2020) Sponges as bioindicators for microparticulate pollutants (2020). *bioRxiv*. DOI: [10.1101/2020.05.26.116012](https://doi.org/10.1101/2020.05.26.116012)

Girard EB, Kaliwoda M, Schmahl WW, Wörheide G, Orsi WD (2020) Biodegradation of textile waste by marine bacterial communities enhanced by light. *Environmental microbiology reports* 12 (4), 406–418

Grey IE, Hochleitner R, Rewitzer C, Riboldi-Tunnicliffe A, Kampf AR, MacRae CM, Mumme WG, Kaliwoda M, Friis H, Martin CU (2020) The valentaite group and the description of a new member, alcantarillaite, from the Alcantarilla mine, Belalcázar, Córdoba, Andalusia, Spain. *Mineralogical Magazine* 84 (3), 412–419. DOI: [10.1180/mgm.2020.18](https://doi.org/10.1180/mgm.2020.18)

Heaney PJ, Kaliwoda M (2020) Walter Friedrich unplugged: His 1963 Interview in East Berlin. *History of crystallography, IUCr Newsletter* 28, 3, 1–34

Lokachari S, Song W, Yuan J, Kaliwoda M, Dingwell DB (2020) Influence of molten volcanic ash infiltration on the friability of APS thermal barrier coatings. *Ceramics International*, 46, 8,1, 11364–11371

Trepmann CA, Dellefant F, Kaliwoda M, Hess KU, Schmahl WW, Hölzl S (2020) Quartz and cristobalite ballen in impact melt rocks from the Ries impact structure, Germany, formed by dehydration of shock-generated amorphous phases. *Meteoritics & Planetary Sciences*, 1–16. DOI: [10.1111/maps.13590](https://doi.org/10.1111/maps.13590)

Hedrich S, Kraemer D, Junge M, Marbler H, Bau M, Schippers A (2020) Bioprocessing of oxidized platinum group element (PGE) ores as pre-treatment for efficient chemical extraction of PGE. *Hydrometallurgy* 196: 105419. DOI: [10.1016/j.hydromet.2020.105419](https://doi.org/10.1016/j.hydromet.2020.105419)

Klemd R, Beinlich A, Kern M, Junge M, Martin L, Regelous M, Schouwstra R (2020) Magmatic PGE Sulphide Mineralization in Clinopyroxenite from the Platreef, Bushveld Complex, South Africa. *Minerals* 10: 570–598. DOI: [10.3390/min10060570](https://doi.org/10.3390/min10060570)

Hentschel E, Janots E, Trepmann CA, Magnin, V, Lanari P (2020) Corona formation around monazite and xenotime during greenschist-facies metamorphism and deformation. *European Journal of Mineralogy* 32: 521–544. DOI: [10.5194/ejm-32-521-2020](https://doi.org/10.5194/ejm-32-521-2020)

Bayuseno AP, Schmahl WW (2020) Thermal decomposition of struvite in water: qualitative and quantitative mineralogy analysis. *Environmental technology* 41 (27), 3591–3597

Crippa G, Griesshaber, E, Checa AG, Harper EM, Simonet-Roda MS, Schmahl WW (2020) SEM, EBSD, laser confocal microscopy and FE-SEM data from modern *Glycymeris* shell layers. *Data in brief* 33, 106547

Crippa G, Griesshaber E, Checa AG, Harper EM, Simonet-Roda MS, Schmahl WW (2020) Orientation patterns of aragonitic crossed-lamellar, fibrous prismatic and myostracal microstructures of modern *Glycymeris* shells. *Journal of Structural Biology* 212(3), 107653

Foley B, Greiner M, McGlynn G, Schmahl WW (2020) Anatomical Variation of Human Bone Bioapatite Crystallography. *Crystals* 10(10), 859

Ernst F, Fabritius HO, Griesshaber E, Schmahl WW, Ziegler A (2020) The edge regions in tergites of the desert isopod *Hemilepistus reaumuri*: the transition from hard cuticle to flexible arthrodistal

membrane. Applied Physics A 126(10), 1–22

Ernst F, Fabritius HO, Griesshaber E, Reisecker C, Neues F, Epple M, [Schmahl WW](#), Hild S, Ziegler A (2020) Functional adaptations in the tergite cuticle of the desert isopod *Hemilepistus reaumuri* (Milne-Edwards, 1840) Journal of Structural Biology 212(1), 107570

Schenk AS, Goll M, Reith L, Roussel M, Blaschkowski B, Rosenfeldt S, Yin X, [Schmahl WW](#), Ludwigs S (2020) Hierarchically Structured Spherulitic Cobalt Hydroxide Carbonate as a Precursor to Ordered Nanostructures of Electrocatalytically Active Co3O4. Crystal Growth & Design 20(10), 6407–6420

Bayuseno AP, [Schmahl WW](#) (2020) Crystallization of struvite in a hydrothermal solution with and without calcium and carbonate ions. Chemosphere 250, 126245

Yin X, Weitzel F, Griesshaber E, Fernández-Díaz L, Jimenez-Lopez C, Ziegler A, Rodriguez-Navarro AB, [Schmahl WW](#) (2020) Bacterial EPS in Agarose Hydrogels Directs Mineral Organization in Calcite Precipitates: Species-Specific Biosignatures of *Bacillus subtilis*, *Mycobacterium phley*, *Mycobacterium*. Crystal Growth & Design 20(7), 4402–4417

Pusparizkita YM, [Schmahl WW](#), Setiadi T, [Ilsemann B](#), [Reich M](#), Devianto H, Harimawan A (2020) Evaluation of Bio-Corrosion on Carbon Steel by *Bacillus megaterium* in Biodiesel and Diesel Oil Mixture. Journal of Engineering & Technological Sciences 52(3)

Yin X, Weitzel F, Jimenez-Lopez C, Griesshaber E, Fernandez-Diaz L, [Schmahl WW](#) (2020) Directing Effect of Bacterial Extracellular Polymeric Substances (EPS) on Calcite Organization and EPS–Carbonate Composite Aggregate Formation. Crystal Growth & Design 20(3), 1467–1484

Pan F, Altenried S, Liu M, Hegemann D, Bülbül E, Moeller J, [Schmahl WW](#), Maniura-Weber K, Ren Q (2020) A nanolayer coating on polydimethylsiloxane surfaces enables a mechanistic study of bacterial adhesion influenced by material surface physicochemistry. Materials Horizons 7(1), 93–103

## populärwissenschaftlich:

[Junge M](#), Fischer LA (2020) Die industrielle Verwendung von Fluorit und Baryt. Der Erzgräber 35: 50–52

[Junge M](#), Fischer LA (2020) Die Mineralogie des Fluorit. Der Erzgräber 35: 46–49

## Staatssammlung für Anthropologie und Paläoanatomie

### referiert und indiziert:

Foley B, Greiner M, [McGlynn G](#) and [Schmahl WW](#) (2020) Anatomical Variation of Human Bone Bioapatite Crystallography. Crystals, 10(10), 859

Guimaraes S, Arbuckle BS, [Peters J](#), Adcock SE, Buitenhuis H, Chazin H, Manaseryan N, Uerpmann H-P, Grange T, Geigl E-M (2020) Ancient DNA shows domestic horses were introduced in the southern Caucasus and Anatolia during the Bronze Age. Sci. Adv. 6, eabb0030

Nykamp M, Becker F, Braun R, [Pöllath N](#), Knitter D, [Peters J](#), Schütt B (2020) Sediment cascades and the entangled relationship between human impact and natural dynamics at the pre-pottery Neolithic site of Göbekli Tepe, Anatolia. Earth Surf Process Landf. DOI: [10.1002/esp.5035](#)

[Toncala A](#), [Trautmann B](#), [Velte M](#), [Kropf E](#), [McGlynn G](#), [Peters J](#), [Harbeck M](#) (2020) On the premises of mixing models to define local

bioavailable 87Sr/86Sr ranges in archaeological contexts. Sci Total Environ 745:140902. DOI: [10.1016/j.scitotenv.2020.140902](#)

[Trautmann B](#), [Lombardo P](#), [Toncala A](#), [Kropf E](#), [Velte M](#), [Schweising M](#), [McGlynn G](#), [Lösch S](#), [Harbeck M](#) (2020) Eine Frage der Trennschärfe – Zur Problematik der Bestimmung künstlich deformierter Schädel am Beispiel der frühmittelalterlichen Schädel aus Altheim (Lkr. Landshut). AKorrBI 50, 4/2020: 565–578

Trixl S, Tahar SB, Ritter S, [Peters J](#) (2020) Wool sheep and purple snails – Long-term continuity of animal exploitation in ancient Meninx (Jerba/Tunisia). Int J Osteoarchaeology. July 2020. DOI: [10.1002/oa.2911](#)

Wang MS, Thakur M, Peng MS, Jiang Y, Frantz LAF, Li M, Zhang JJ, Wang S, [Peters J](#), ... Zhang YP (2020) 863 genomes reveal the origin and domestication of chicken. Cell Research 30(8): 693-701. DOI: [10.1038/s41422-020-0349-y](#). Epub 2020 Jun 25. Erratum in: Cell Res. 2020 Jul 20; PMID: 32581344; PMCID: PMC7395088

Wang Y, [Peters J](#), Barker G (2020) Morphological and metric criteria for identifying postcranial skeletal remains of modern and archaeological Caprinae and Antilopinae in the northeast Tibetan Plateau and adjacent areas. Int J Osteoarchaeol 30: 492–506. DOI: [10.1002/oa.2877](#)

### nicht referiert oder nicht indiziert:

Haberstroh J, [von Heyking K](#) unter Mitarbeit von Scholz U, Rott A und [Harbeck M](#) (2020) Tuffplattengräber in Südbayern – Neues zu einem alten Thema. In: Pfeil M, Sommer CS (Hrsg.): Bericht der Bayerischen Bodendenkmalpflege 61. Selbstverlag des Bayerischen Landesamts für Denkmalpflege in Kommission bei Dr. Rudolf Hallt Verlag GmbH, Bonn, 409–440

Paxinos P, [Pöllath N](#) (2020) Preliminary report on the faunal remains (vertebrates). In: Budka J (ed) AcrossBorders 2. Living in New Kingdom Sai. Österreichische Akademie der Wissenschaften. Denkschriften der Gesamtakademie 86. Archaeology of Egypt, Sudan and the Levant 1. Österreichische Akademie der Wissenschaften, Wien, 352–353

[Peters J](#) (2020) The allochthonous fauna of Tuna el-Gebel and its cultural implications. In: Flossmann-Schütze MC, Hoffmann F, Schütze A (Hrsg.) Tuna el-Gebel – Eine ferne Welt. Tuna el-Gebel 8, Vaterstetten: Patrick Brose, 253-267

[Pöllath N](#) (2020) Spätneolithische Tierknochen aus Chieming-„Markstatt“, Lkr. Traunstein. In: Husty, L, Link, T, Pechtl, J (Hrsg.), Neue Materialien des Bayerischen Neolithikums 3 – Tagung im Kloster Windberg vom 16. bis 18. November 2018. Würzburger Studien zur Vor- und Frühgeschichtlichen Archäologie 6. Würzburg University Press, Würzburg, 255–257

Rott A, Haberstroh J, [Harbeck M](#), [von Heyking K](#), Lobinger C, Päßgen B, Scholz U, Schreil F, Sebrich J, Stadler P, Turner N und Zink A (2020) Genetischer Nachweis einer verwandtschaftlich bedingten Reihenbelegung im frühmittelalterlichen Gräberfeld von Sindelsdorf. In: Pfeil M, Sommer CS (Hrsg.): Bericht der Bayerischen Bodendenkmalpflege 61. Selbstverlag des Bayerischen Landesamts für Denkmalpflege in Kommission bei Dr. Rudolf Hallt Verlag GmbH, Bonn, 441–456

Steidl B, Trixl S, [Peters J](#) (2020) Zähes Beharren in Raetien. Archäologie in Deutschland 2020/1, 30–32

Tahar SB, von Rummel P, Ritter S, ..., [Peters J](#), Reichmuth S, Trixl S (2020) Henchir Bourgou (Djerba), Tunesien. Die Arbeiten der Jahre 2017 bis 2019. In: DAI e-Forschungsberichte 1, 97–108

[Trautmann B](#), Burger J, [Harbeck M](#) (2020) Künstlich deformierte

Schädel und Migration im frühmittelalterlichen Bayern: Identifikation und Interpretation. Beiträge zur Archäozoologie und Prähistorischen Anthropologie. Band XII: 49–61

von Heyking K, Neuberger F (2020) Die frühen Bürger von Starnberg – Einblicke in die Ergebnisse der Anthropologie. In: Later C: Gotteshaus und Totenacker. Die Ausgrabung der ehemaligen Pfarrkirche St. Benedikt in Starnberg (2007-2009), Band 11, Kulturverlag Stadt Starnberg in Verbindung mit dem Bayerischen Landesamt für Denkmalpflege (Hrsg.). Starnberg, 199–213

### populärwissenschaftlich:

Harbeck M, Keller M (2020) Die Justinianische Pest in Bayern. Bayerische Archäologie 3: 30–33

## Zoologische Staatssammlung München

### Monographien:

Alf A, Brenzinger B, Haszprunar G, Schrödl M, Schwabe E (2020) A guide to marine molluscs of Europe. ConchBooks, Harxheim, ISBN 3948603007978, 803 pp, 355 colour plates

Hausmann A, Müller GC, Kravchenko VD (2020) Vol. 3 Geometridae. In: Müller GC, Kravchenko VD, Hausmann A, Speidel W, Mooser J †, Witt TJ † (eds) The Lepidoptera of Israel. Proceedings of the Museum Witt Munich 9, Akademischer Verlag München, ISBN 394073246X, 256 pp

Hawiltschek O, Eudeline R, Rouillé A (eds) (2020) Indian Ocean Field Guide: Terrestrial fauna of the Comoros Archipelago – Guide de terrain de l'Océan Indien: Faune terrestre de l'archipel des Comores. Privately published, Hamburg, 338 pp

### referiert und indiziert:

Altner M, Ruthensteiner B, Reichenbacher B (2020) New haplochromine cichlid from the upper Miocene (9-10 MYA) of Central Kenya. BMC Evolutionary Biology 20: 65 (26 pp)

Balke M, Megna YS, Zenteno N, Figueroa L, Hendrich L (2020) New *Liodessus* species from the high Andes of Peru (Coleoptera: Dytiscidae, Bidessini). Zootaxa 4852(2): 151–165

Balke M, Megna YS, Zenteno N, Figueroa L, Hendrich L (2020) Two new species of *Liodessus* Guignot, 1939 diving beetles from Northern Peru (Coleoptera, Dytiscidae, Hydroporinae). Alpine Entomology 4: 173–178

Balke M, Ospina-Torres R, Megna Y, Hendrich L (2020) *Liodessus lacunaviridis* sp. nov. from the high Andes of Colombia (Coleoptera: Dytiscidae: Hydroporinae: Bidessini). Tijdschrift voor Entomologie 163: 7–11

Balke M, Ribera I (2020) A subterranean species of *Exocelina* diving beetle from the Malay Peninsula filling a 4.000 km distribution gap between Melanesia and southern China. Subterranean Biology 34: 25–37

Bergmeier FS, Haszprunar G, Brandt A, Saito H, Kano Y, Jörgen KM (2020) Of basins, plains and trenches: systematics and distribution of *Solenogastres* (Mollusca, Aplacophora) in the Northwest Pacific. Progress in Oceanography 178: 102187 (17 pp)

Beutel R, Ribera I, Fikáček M, Vasilikopoulos A, Misof B, Balke M (2020) The morphological evolution of the Adephaga (Coleoptera). Systematic Entomology 45(2): 378–395

Bloszyk J, Friedrich E, Scoracki M (2020) *Rotundabaloghia dillerae*, a new species of soil mite (Parasitiformes: Uropodina:

Rotundabaloghiidae) from Peru. International Journal of Acarology 46(1): 48–51

Bötzel F, Franzen M (2020) Taxonomy and distribution of *Cylinderdella germanica* (Linnaeus, 1758) in the Middle East with the description of two new subspecies (Coleoptera, Carabidae, Cicindelinae). Zootaxa 4809(1): 95–110

Buchsbaum U, Chen M-Y, Chen D-J (2020) *Pterotopteryx taoa* sp. nov. from Lanyu Island, Taiwan (Lepidoptera, Alucitidae). Spixiana 43(1): 137–145

Cáceres F, Wadsworth FB, Scheu B, Colombier M, Madonna C, Cimarelli C, Hess KU, Kaliwoda M, Ruthensteiner B, Dingwell DB (2020) Can nanolites enhance eruption explosivity? Geology 48(10): 997–1001

Can F, Ulaşlı B, Hausmann A (2020) An integrative approach to understand the biogeography, taxonomy and ecology of the macroheteroceran fauna of the Amanos Mountains in Southern Turkey. Journal of the Entomological Research Society 20(2): 91–101

Cocca W, Andreone F, Belluardo F, Rosa GM, Randrianirina JE, Glaw E, Crottini A (2020) Resolving a taxonomic and nomenclatural puzzle in mantellid frogs: synonymization of *Gephyromantis azzurrae* with *G. corvus*, and description of *Gephyromantis kintana* sp. nov. from the Isalo Massif, western Madagascar. ZooKeys 951: 133–157

Doğan Ö, Schrödl M, Chen Z (2020) The complete mitogenome of *Arion vulgaris* Moquin-Tandon, 1855 (Gastropoda, Stylommatophora): mitochondrial genome architecture, evolution and phylogenetic considerations within Stylommatophora. PeerJ 8: e8603 (39 pp)

Dömel JS, Dietz L, Macher T-H, Rozenberg A, Mayer C, Spaak JM, Melzer RR, Leese F (2020) Analyzing drivers of speciation in the Southern Ocean using the sea spider species complex *Colossendeis megalonyx* as a test case. Polar Biology 43: 319–342

Emmrich M, Vences M, Ernst R, Köhler J, Barej MF, Glaw E, Jansen M, Rödel MO (2020) A guild classification system proposed for anuran advertisement calls. Zoosystematics and Evolution 96(2): 515–525

Ferstl S, Schwaha T, Ruthensteiner B, Hehn L, Allner S, Mark M, Dierolf M, Achterhold K, Pfeiffer F (2020) Nanoscopic X-ray tomography for correlative microscopy of a small meiofaunal sea-cucumber. Scientific Reports 10: 3960 (12 pp)

Floren A, von Rintelen T, Hebert PDN, de Araujo BC, Schmidt S, Balke M, Narakusumo RP, Peggie D, Ubaidillah R, von Rintelen K, Müller T (2020) Integrative ecological and molecular analysis indicate high diversity and strict elevational separation of canopy beetles in tropical mountain forests. Scientific Reports 10: 16677 (12 pp)

Friedrich S (2020) Scientific note – First record in Peru: *Obidosus boibumba* (Villarreal-Manzanilla & Pinto-da-Rocha, 2006) from Panguana (Opiliones, Laniatores, Stygnidae). Spixiana 43(1): 146

Friedrich S, Kontschán J (2020) Resurrection of the genus *Formosaurella* Hirschmann (Uropodina: Discourellidae) with descriptions of a new species and a new subgenus. Systematic and Applied Acarology 25(8): 1508–1515

Friedrich S, Lehmann T (2020) Scientific note – Second record of Net-casting Spiders in Peru (Araneae, Deinopidae). Spixiana 43(2): 304

Friedrich S, Lehmann T (2020) *Taito adrik*, a new harvestman species from the Área de Conservación Privada Panguana, Peruvian Amazonia (Opiliones: Laniatores: Cosmetidae). Zootaxa 4729(1): 105–115

- Fritz J, Eberhard B, Esterer C, Goenner B, Trobe D, Unsoeld M, Voelkl B, Wehner H, Scope A (2020) Biologging is suspect to cause corneal opacity in two populations of wild living Northern Bald Ibises (*Geronticus eremita*). *Avian Research* 11: 38 (9 pp)
- Ghanimi H, Schrödl M, Goddard JHR, Ballesteros M, Gosliner TM, Buske Y, Valdés Á (2020) Stargazing under the sea: Molecular and morphological data reveal a constellation of species in the *Berthella stellata* (Risso, 1826) species complex (Mollusca, Heterobranchia, Pleurobranchidae). *Marine Biodiversity* 50: 1–32
- Glavičić I, Kovačić M, Soldo A, Schliewen UK (2020) A quantitative assessment of the diel influence on the cryptobenthic fish assemblage of the shallow Mediterranean infralittoral. *Scientia Marina* 84(1): 49–57
- Glaw F, Prötzel D, Eckhardt F, Raharinoro NA, Ravelojaona RN, Glaw T, Glaw K, Forster J, Vences M (2020) Rediscovery, conservation status and genetic relationships of the Malagasy chameleon *Furcifer voeltzkowi*. *Salamandra* 56(4): 342–354
- Glaw F, Scherz MD, Rakotoarison A, Crottini A, Raselimanana AP, Andreone F, Köhler J, Vences M (2020) Genetic variability and partial integrative revision of *Platypelis* frogs (Microhylidae) with red flash marks from eastern Madagascar. *Vertebrate Zoology* 70(2): 141–156
- Gundi P, Cecchin C, Haug C, Melzer RR, Haug J (2020) Giant planktic larvae of anomalan crustaceans and their unusual compound eyes. *Helgoland Marine Research* 74: 8
- Gustafson GT, Michat MC, Balke M (2020) Burmese amber reveals a new stem lineage of whirligig beetle (Coleoptera: Gyrididae) based on the larval stage. *Zoological Journal of the Linnean Society* 189: 1232–1248
- Hansson C, Schmidt S (2020) A revision of European species of the genus *Tetrastichus* Haliday (Hymenoptera: Eulophidae) using integrative taxonomy. *Biodiversity Data Journal* 8: e59177 (224 pp)
- Hardulak L, Morinière J, Hausmann A, Hendrich L, Schmidt S, Doczkal D, Müller J, Hebert PDN, Haszprunar G (2020) DNA metabarcoding for biodiversity monitoring in a national park: Screening for invasive and pest species. *Molecular Ecology Resources* 20(6): 1542–1557. DOI: [10.1111/1755-0998.13212](https://doi.org/10.1111/1755-0998.13212)
- Haszprunar G, Brückner M, Ruthensteiner B (2020) Skeneimorph but not skeneid: systematics and anatomy of *Lodderena* Iredale, 1924 (Vetigastropoda: Trochoidea). *Journal of Molluscan Studies* 86(3): 157–172. DOI: [10.1093/mollus/eyaa011](https://doi.org/10.1093/mollus/eyaa011)
- Hausmann A, Diller J, Morinière J, Höcherl A, Floren A, Haszprunar G (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. (20 pp). DOI: [10.1371/journal.pone.0224188](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0224188)
- Hausmann A, Pototski A, Viidalepp J (2020) *Archedontia agnesae* gen. n., sp. n., a new sterrhine species from Tadjikistan (Lepidoptera, Geometridae, Sterrhinae). *Zootaxa* 4743(2): 275–279
- Hausmann A, Segeer AH, Greifenstein T, Knubben J, Morinière J, Bozicevic V, Doczkal D, Günter A, Ulrich W, Habel JC (2020) Toward a standardized quantitative and qualitative insect monitoring scheme. *Ecology and Evolution* 10(9): 4009–4020
- Hendrich L, Balke M (2020) A Baltic amber species of the diving beetle genus *Coptotomus* Say, 1830 (Coleoptera: Dytiscidae: Coptotominae). *Zootaxa* 4895(2): 285–290
- Hendrich L, Balke M (2020) *Hydaticus (Prodaticus) hauthi* sp. nov., a new diving beetle from the cloud forest in the Cordillera El Sira, Peru (Coleoptera: Dytiscidae). *Zootaxa* 4743(3): 419–426
- Hendrich L, Balke M (2020) *Hydaticus (Prodaticus) kourouensis* sp. n., a new diving beetle species from French Guiana (Coleoptera: Dytiscidae). *Aquatic Insects* 41(3): 189–196
- Hendrich L, Balke M (2020) Scientific note – First record of *Haliplus crassus* Chapin, 1930 in Peru (Coleoptera: Halipidae). *Spixiana* 43(1): 42
- Hendrich L, Surbakti S, Balke M (2020) *Limbodessus skalei* sp. nov., a new diving beetle species from the west Papuan Archipelago (Coleoptera: Dytiscidae, Bidessini). *Zootaxa* 4763(4): 587–592
- Hendrich L, Watts CHS, Balke M (2020) The “minute diving beetles” of southern Australia – taxonomic revision of *Gibbidessus* Watts, 1978, with description of six new species (Coleoptera: Dytiscidae, Bidessini). *ZooKeys* 975: 11–49
- Huemer P, Karsholt O, Aarvik L, Berggren K, Bidzilya O, Junnilainen J, Landry J-F, Mutanen M, Nupponen K, Segeer AH, Šumpich J, Wieser C, Wiesmair B, Hebert PDN (2020) DNA barcode library for European Gelechiidae (Lepidoptera) suggests greatly underestimated species diversity. *ZooKeys* 921: 141–157
- Kevrekidis C, Ruthensteiner B, Cerwenka AF, Penk SBR, Reichenbacher B (2020) New cichlid fossils from the middle-late Miocene alkaline lakes of Africa. *Journal of Vertebrate Paleontology* 40(4): e1805621 (23 pp)
- Klinger-Strobel M, Olsson L, Glaw F, Müller H (2020) Development of the skeleton in the dwarf clawed frog *Pseudhymenochirus merlini* (Amphibia: Anura: Pipidae). *Vertebrate Zoology* 70(3): 435–446
- Knutson V L, Brenzinger B, Schrödl M, Wilson NG, Giribet G (2020) Most Cephalaspidea have a shell, but transcriptomes can provide them with a backbone (Gastropoda: Heterobranchia). *Molecular Phylogenetics and Evolution* 153: 106943 (11 pp)
- Kocot KM, Poustka AJ, Stöger I, Halanych KM, Schrödl M (2020) New data from Monoplacophora and a carefully curated dataset resolve molluscan relationships. *Scientific Reports* 10: 101 (8 pp)
- Kohnert PC, Cerwenka AF, Brandt A, Schrödl M (2020) Pteropods from the Kuril-Kamchatka Trench and the Sea of Okhotsk (Euopisthobranchia, Gastropoda). *Progress in Oceanography* 181: 102259 (13 pp)
- Kontschán J, Friedrich S (2020) First record of the genus *Afrotrachytes* Kontschán (Acari: Uropodina) in Peru with the description of a new species. *Acarological Studies* 2(2): 77–82
- Kontschán J, Friedrich S (2020) Resurrection of the genus *Formosaurella* Hirschmann (Uropodina: Discourellidae) with description of a new species and a new subgenus. *Systematic and Applied Acarology* 25: 1508–1515
- Korshunova T, Fletcher K, Picton B, Lundin K, Kashio S, Sana-mayan N, Mudianta W, Schrödl M, Martynov A (2020) Emperor’s Cadlinas, hidden diversity, and the gill cavity evolution: new insights for the taxonomy and phylogeny of dorid nudibranchs (Mollusca: Gastropoda). *Zoological Journal of the Linnean Society* 189: 762–827
- Kotrba M (2020) Setting the records straight II: “single spermatheca” of *Braula coeca* (Diptera: Braulidae) is really the ventral receptacle. *Organisms, Diversity and Evolution* 20(1): 117–122
- Kotrba M (2020) The DNA barcoding project on German Diptera: An appreciative and critical analysis with four suggestions for improving the development and reliability of DNA-based identification. *European Journal of Entomology* 117: 315–327
- Kotrba M, Rung A (2020) The internal female genitalia of *Aulacigaster* (Diptera: Aulacigastridae) – description and phylogenetic analysis. *Organisms, Diversity and Evolution* 20(1): 123–140
- Kovačić M, Wirtz P, Schliewen UK (2020) A new species of *Cor-*

- cyrogobius* (Teleostei: Gobiidae) from Île de Ngor, Senegal. *Zootaxa* 4834(1): 121–132
- Kravchenko VD, Poltavsky A, Segeer AH, Speidel W, Müller GC (2020) An annotated checklist of the Crambidae (Lepidoptera: Pyraloidea) of Israel, with remarks on their distribution and phenology. *Israel Journal of Entomology* 50(1): 85–129
- Kriesell HJ, Le Bohec C, Cerwenka AE, Hertel M, Robin J-P, Ruthensteiner B, Gahr M, Aubin T, Düring DN (2020). Vocal tract anatomy of king penguins: morphological traits of two-voiced sound production. *Frontiers in Zoology* 17: 5 (11 pp)
- Lehmann T, Friedrich S (2020) *Eukoeneria florenciae* (Arachnida: Palpigrafi) from the Munich Botanical Garden – first record of microwhip scorpions in Germany. *Arachnologische Mitteilungen* 60: 19–22
- Letsch H, Balke M, Toussaint EF, Narakusumo RP, Fiedler K, Riedel A (2020) Transgressing Wallace's Line brings hyperdiverse weevils down to earth. *Ecography* 43: 1329–1340
- Letsch H, Balke M, Toussaint EF, Riedel A (2020) Historical biogeography of the hyperdiverse hidden snout weevils (Coleoptera, Curculionidae, Cryptorhynchinae). *Systematic Entomology* 45(2): 312–326
- Marshall BM, Freed P, Vitt LJ, Bernardo P, Vogel G, Lotzkat S, Franzen M, Hallermann J, Sage RD, Bush B, Duarte MR, Avila LJ, Jandzik D, Klusmeyer B, Maryan B, Hosek J, Uetz P (2020) An inventory of online reptile images. *Zootaxa* 4896(2): 251–264
- Melzer RR, Lehmann T, Mayr C (2020) *Dickdellia* on *Colossendeis*: testing ectoparasitism with stable isotopes. *Antarctic Science* 32(4): 271–272
- Miralles A, Bruy T, Wolcott K, Scherz MD, Begeerow D, Beszteri B, Bonkowski M, Felden J, Gemeinholzer B, Glaw F, Glöckner FO, Hawiltschek Q, Kostadinov, I, Nattkemper TW, Printzen C, Renz J, Rybalka N, Stadler M, Weibulat T, Wilke T, Renner SS, Vences M (2020) Repositories for taxonomic data: Where we are and what is missing. *Systematic Biology* 69(6): 1231–1253
- Monte A, Cerwenka AE, Ruthensteiner B, Gahr M, Düring DN (2020) The hummingbird syrinx morphome: a detailed three-dimensional description of the black jacobin's vocal organ. *BMC Zoology* 5: 7 (15 pp)
- Niessner A, Monzón J, Gerlach G, Diller J (2020) Field station profiles. Biological research station and private conservation area Panguana. *Ecotropica* 22: 202004 (5 pp)
- Núñez R, Genaro JA, Pérez-Asso A, Murillo-Ramos L, Janzen DH, Hallwachs W, Wahlberg N, Hausmann A (2020) Species delimitation and evolutionary relationships among *Phoebis* New World sulphur butterflies (Lepidoptera, Pieridae, Coliadinae). *Systematic Entomology* 45(2): 481–492
- Pillukat A, Melzer RR (2020) Dr. Martin Baehr (\*10.3.1943 - +17.4.2019) Obituary honouring his scientific achievements. *Spixiana* 43(1): 1–35
- Prötzel D, Scherz MD, Ratoavina FM, Vences M, Glaw F (2020) Untangling the trees: Revision of the *Calumma nasutum* complex (Squamata: Chamaeleonidae). *Vertebrate Zoology* 70(1): 23–59
- Rakotoarison A, Scherz MD, Köhler J, Ratoavina FM, Hawiltschek Q, Megson S, Vences M, Glaw F (2020) Frogs of the genus *Platypelis* from the Sorata massif in northern Madagascar: description of a new species and reports of range extensions. *Zoosystematics and Evolution* 96(1): 263–274
- Rancilhac L, Bruy T, Scherz MD, Almeida Pereira E, Preick M, Straube N, Lyra ML, Ohler A, Streicher JW, Andreone F, Crottini A, Hutter CR, Randrianantoandro JC, Rakotoarison A, Glaw F, Hofreiter M, Vences M (2020) Target-enriched DNA sequencing from historical type material enables a partial revision of the Madagascar giant stream frogs (genus *Mantidactylus*). *Journal of Natural History* 54(1–4): 87–118
- Rasolonjatovo SM, Scherz MD, Hutter CR, Glaw F, Rakotoarison A, Razafindraibe JH, Goodman SM, Raselimanana AP, Vences M (2020) Sympatric lineages in the *Mantidactylus ambreensis* complex of Malagasy frogs originated allopatrically rather than by in-situ speciation. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 144: 106700 (8 pp)
- Ratoavina FM, Glaw F, Raselimanana AP, Rakotoarison A, Vieites DR, Hawiltschek Q, Vences M, Scherz MD (2020) Towards completion of the species inventory of small-sized leaf-tailed geckos: two new species of *Uroplatus* from northern Madagascar. *Zootaxa* 4895(2): 251–271
- Raupach MJ, Hannig K, Morinière J, Hendrich L (2020) A DNA barcode library for ground beetles of Germany: The genus *Pterostichus* Bonelli, 1810 and allied taxa (Insecta: Coleoptera: Carabidae). *ZooKeys* 980: 93–117
- Raupach MJ, Hannig K, Morinière J, Hendrich L (2020) A DNA barcode library for ground beetles of Germany: The genus *Agonum* Bonelli, 1810 (Insecta: Coleoptera: Carabidae). *Deutsche Entomologische Zeitschrift* 67(2): 197–207
- Reichenbacher B, Prikryl T, Cerwenka AE, Keith P, Gierl C, Dohrmann M (2020) Freshwater gobies 30 million years ago: New insights into character evolution and phylogenetic relationships of †Pirskeniidae (Gobioidei, Teleostei). *PloS ONE* 15(8): e0237366 (34 pp)
- Réjaud A, Rodrigues MT, Crawford A J, Castroviejo-Fisher S, Jaramillo AF, Chaparro JC, Glaw F, Gagliardi-Urrutia G, Moravec J, De la Riva IJ, Perez P, Lima AP, Werneck FP, Hrbek T, Ron SR, Ernst R, Kok PJR, Driskell A, Chave J, Fouquet A (2020) Historical biogeography identifies a possible role of Miocene wetlands in the diversification of the Amazonian rocket frogs (Aromobatidae: Allobates). *Journal of Biogeography* 47(11): 2472–2482
- Ripple WJ, Wolf C, Newsome TM, Barnard P, Moomaw WR, ..., Schrödl M & 11,257 scientist signatories from 153 countries (2020) World scientists' warning of a climate emergency. *BioScience* 70(1): 8–12; Corrigendum in *BioScience* 70(1): 100
- Rossel S, Deli T, Raupach MJ (2020) First insights into the phylogeography and demographic history of the common hermit crab *Pagurus bernhardus* (Linnaeus, 1758) (Crustacea: Decapoda: Paguridae) across the Eastern Atlantic and North Sea. *Journal of Crustacean Biology* 40(4): 435–449
- Schedel FDB, Kubryanov V, Katongo C, Schliewen UK (2020) *Palaeoplex* gen. nov. and *Lufubuchromis* gen. non, two new monotypic cichlid genera (Teleostei: Cichlidae) from northern Zambia. *Zootaxa* 4718(2): 191–229
- Scherz MD, Rasolonjatovo SM, Köhler J, Rancilhac L, Rakotoarison A, Raselimanana AP, Ohler A, Preick M, Hofreiter M, Glaw F, Vences M (2020) 'Barcode fishing' for archival DNA from historical type material overcomes taxonomic hurdles, enabling the description of a new frog species. *Scientific Reports* 10: 19109 (17 pp)
- Schmidt O (2020) Australasian genus *Crasilogia* Warren (Lepidoptera: Geometridae: Larentiinae). *Zootaxa* 4729(4): 519–537
- Schmidt O (2020) The structure and musculature of male terminalia in the Palaearctic and Indo-Australian species of the eupitheciine genera *Eupithecia* Curtis, *Gymnoscelis* Mabille, and *Pasiphila* Meyrick (Lepidoptera: Geometridae: Larentiinae). *Zootaxa* 4896(2): 224–238

- Schucht PJ, Rühr PT, Geier B, Glaw F, Lambert M (2020) Armored with skin and bone: A combined histological and  $\mu$ CT study of the exceptional integument of the Antsingy leaf chameleon *Brookesia perarmata* (Angel, 1933). *Journal of Morphology* 281: 754–764
- Schulz-Mirbach T, Ladich F, Mittone A, Olbinado M, Bravin A, Maiditsch IP, Melzer RR, Krysl P, Heß M (2020) Auditory chain reaction: effects of sound pressure and particle motion on auditory structures in fishes. *PLoS ONE* 15(3): e0230578 (30 pp)
- Schwabe E (2020) A new replacement name for the preoccupied fossil genus *Schizoproctus* Laghi, 2005 (Mollusca: Polyplacophora). *Bolletino Malacologico* 56: 111
- Schwabe E, Sirenko BI (2020) Revision of the genus *Subternochiton* (Mollusca: Polyplacophora), with a new diagnosis. *Archiv für Molluskenkunde* 149: 163–180
- Sciarretta A, Hausmann A (2020) The Geometridae of Ethiopia III: genus *Zamarada* (Lepidoptera: Geometridae, Ennominae, Cassymini). *Zootaxa* 4894(3): 301–328
- Segeer AH, Huemer P (2020) *Aproaerema cinctelloides* (Nel & Varenne, 2012) is not a Mediterranean island endemic (Lepidoptera, Gelechiidae, Anacampsinae). *Spixiana* 43(1): 147–148
- Shaverdo H, Surbakti S, Sumoked B, Balke M (2020) Three new species of *Exocelina* Broun, 1886 from the southern slopes of the New Guinea central range, with introduction of the *Exocelina skalei* group (Coleoptera, Dytiscidae, Copelatinae). *ZooKeys* 1007: 129–143
- Shaverdo H, Surbakti S, Sumoked B, Balke M (2020) Two new species of the *Exocelina ekari* group from New Guinea with strongly modified male antennae (Coleoptera, Dytiscidae, Copelatinae). *ZooKeys* 960: 63–78
- Toussaint EF, Müller CJ, Morinière J, Tänzler R, Balke M (2020) A glide over the Indo-Australian geological maze: repeated transgressions of Lydekker's and Wallace's Lines in archdukes, barons and dukes (Nymphalidae: Limenitidinae: Adoliadini). *Biological Journal of the Linnean Society* 129: 810–821
- Traore MM, Junnila A, Traore SF, Doumbia S, Revay EE, Kravchenko VD, Schlein Y, Arheart KL, Petrányi G, Xue R-D, Hausmann A, Beck R, Prozorov A, Diarra RA, Kone AS, Majambere S, Bradley J, Vontas J, Beier JC, Müller GC (2020) Large-scale field trial of attractive toxic sugar baits (ATSB) for the control of malaria vector mosquitoes in Mali, West Africa. *Malaria Journal* 19: 72 (16 pp)
- Tujuba TF, Hausmann A, Sciarretta A (2020) Revision of the *Orbamia* Herbulot, 1966 group of genera with description of two new genera, ten new species, and two new subspecies (Lepidoptera, Geometridae, Ennominae, Cassymini). *ZooKeys* 929: 53–77
- Van Steenis J, Van Zuijlen MP, Ricarte A, Marcos-Garcia MA, Doczkal D, Ssymank A, Mengual Sanchis X (2020). First records of *Chrysotoxum volaticum* Ségué, 1961 from Europe and *Platycheirus marokkanus* Kassebeer, 1998 from Spain (Diptera, Syrphidae) together with additional records of Spanish *Chrysotoxum* Meigen, 1803. *Bonn Zoological Bulletin* 69(1): 141–155
- Vargas HJ, Hausmann A, Parra LE (2020) A new species of *Macaria* Curtis (Lepidoptera: Geometridae: Ennominae) from the Andes of northern Chile. *Revista Brasileira de Entomologia* 64(2): e20200016 (6pp)
- Wang ZH, Xu LY, Si Y, Huang J, Schmidt S, Polaszek A, Geng H (2020) The species of the varius group of *Coccophagus* (Hymenoptera: Aphelinidae) from China, with description of a new species, DNA sequence data, and a new country record. *Journal of Natural History* 54: 1879–1895
- Wanke D, Hausmann A, Krogmann L, Petranyi G, Rajaei H (2020) Taxonomic revision of the genus *Nychiodes* Lederer, 1853 (Geometridae: Ennominae: Boarmiini) with description of three new species – an integrative approach. *Zootaxa* 4885(1): 027–050
- Wanke D, Hausmann A, Sihvonen P, Krogmann L, Rajaei H (2020) Integrative taxonomic review of the genus *Synopsia* Hübner, 1825 in the Middle East (Lepidoptera: Geometridae: Ennominae). *Zootaxa* 4885(1): 027–050
- Zuccon D, Pons J-M, Boano G, Chiozzi G, Gamauf A, Mengoni C, Nespoli D, Olioso G, Pavia M, Pellegrino I, Raković M, Rand Ei, Rguibi Idrissi H, Touihri M, Unsöld M, Vitulano S, Brambilla M (2020) Type specimens matter: new insights on the systematics, taxonomy and nomenclature of the subalpine warbler (*Sylvia cantillans*) complex. *Zoological Journal of the Linnean Society* 190(1): 314–341

## nicht referiert oder indiziert:

- Brenzinger B, Schrödl M (2020) Heterobranchia. In: Alf A, Brenzinger B, Haszprunar G, Schrödl M, Schwabe E (eds) A guide to marine molluscs of Europe. ConchBooks, Harxheim, 803 pp, ISBN 3948603007978, 230–300, pls 185–222
- Buchsbaum U, Chen M-Y (2020) *Idalima luna* sp. n. from Northern Territory (Australia) (Lepidoptera, Noctuidae, Agaristinae). *Nachrichten des Entomologischen Vereins Apollo N.F.* 41(3/4): 157–160
- Buchsbaum U, Chen M-Y (2020) Two new species of the genus *Thalatha* Walker, 1862 from near Alice Springs, West MacDonnell Range, Northern Territory (Australia) (Lepidoptera, Noctuidae, Acronictinae). *Nachrichten des Entomologischen Vereins Apollo N.F.* 41(3/4): 184–188
- Burger R, Rennwald K, Doczkal D (2020) Zahlreiche Nachweise von *Andrena bimaculata* (Kirby, 1802) (Hymenoptera: Anthophila) in Baden-Württemberg und Anmerkungen zur Lebensweise in Südwestdeutschland. *Ampulex* 11: 51–54
- Chen M-Y, Buchsbaum U (2020) *Hyblaea meifenga* sp. n., a new Hyblaeidae species from the high mountains of Taiwan (Insecta: Lepidoptera). *Studies of Hyblaeidae 5: Contribution to the moths of Taiwan* 17. *Mitteilungen der Münchner Entomologischen Gesellschaft* 110: 119–124
- Chen Z, Doğan Ö, Guigliemone N, Guichard A, Schrödl M (2020) The *de novo* genome of the "Spanish" slug *Arion vulgaris* Moquin-Tandon, 1855 (Gastropoda, Panpulmonata): massive expansion of transposable elements in a major pest species. [bioRxiv DOI: 10.1101/2020.11.30.403303](https://doi.org/10.1101/2020.11.30.403303)
- De Massary JC, Bour R, Dewynter M, Frétey T, Glaw F, Hawlit-schek O, Ineich I, Ohler A, Vidal N, Lecure J (2020) Liste taxinomique de l'herpétofaune dans l'outre-mer français: IV. Département de Mayotte. *Bulletin de la Société Herpétologique de France* 173: 9–26
- Falck P, Hausmann A (2020) *Scopula villumi* Falck & Hausmann, sp. n. from Tenerife, Canary Islands, Spain (Lepidoptera: Geometridae, Sterrhinae). *SHILAP Revista de lepidopterología* 48(191): 507–511
- Fischer TC, Michalski A, Hausmann A (2020) *Eogeometer vadens* gen. n., sp. n., the first member of Macrolepidoptera in Eocene Baltic amber (Lepidoptera, Geometridae). *Mitteilungen der Münchner Entomologischen Gesellschaft* 110: 125–126
- Franzen M (2020) Alpenkammolch *Triturus carnifex* (Laurent, 1768); Reprint (162–164) aus: Andrä E, Assmann O, Dürst T, Hansbauer G, Zahn A (eds) Amphibien und Reptilien in Bayern. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart. *Amphibia* 19(2): 9–14
- Hannig K, Fuhrmann M, Hölling M, Raupach M.J., Schmidt C (2020) Sonstige Wirbellosen-Gruppen: Hydrozoen: Süßwasserqual-

len (Hydrozoa, Craspedacusta); Insekten: Fliegen, Kamelhalsfliegen, Schlammfliegen, Netzflügler, Schnabelfliegen, Zikaden (Insecta, Diptera, Raphidioptera, Megaloptera, Neuroptera, Mecoptera, Hemiptera: Auchenorrhyncha); Weichtiere: Schnecken, Muscheln (Mollusca, Gastropoda, Bivalvia) einer Sandabgrabung bei Haltern-Flaesheim (Kreis Recklinghausen, Nordrhein-Westfalen). Abhandlungen aus dem Westfälischen Museum für Naturkunde 94: 699–718

Haslberger A, Gottschaldt K, Lichtmannecker P, Meerkötter R, Morawietz B, von Scholley-Pfab A, Segeer AH (2020) Ergänzungen, Aktualisierungen und Korrekturen zur Checkliste der Schmetterlinge Bayerns (8. Beitrag) (Insecta: Lepidoptera). Nachrichtenblatt der Bayerischen Entomologen 69(1): 9–15

Haslberger A, Gottschaldt K-D, Grünwald T, Guggemoos T, Heindel R, Morawietz B, von Scholley-Pfab A, Willenborg K-H, Segeer AH (2020) Ergänzungen, Aktualisierungen und Korrekturen zur Checkliste der Schmetterlinge Bayerns (9. Beitrag) (Insecta: Lepidoptera). Nachrichtenblatt der Bayerischen Entomologen 69(3/4): 81–91

Haslberger A, Segeer AH (2020) Neu- und Wiederfunde von Schmetterlingen aus dem Nationalpark Berchtesgaden (Lepidoptera, Gracillariidae, Coleophoridae, Tortricidae). Entomologische Nachrichten und Berichte 69(1): 61–63

Haszprunar G (2020) Mollusca (Molluscs). In: Encyclopedia of Life Sciences online (eLS), Vol 1, John Wiley & Sons Ltd., 565–571

Hausmann A (2020) Revision of the West Palaearctic *Idaea nocturna* species group (Lepidoptera, Geometridae, Sterrhinae). Mitteilungen der Münchner Entomologischen Gesellschaft 110: 71–80

Hausmann A, Diller J, Höcherl A (2020) Judge a caterpillar by what they eat, not where they're found. iBOL Barcode Bulletin 10(1): May 2020 (3 pp)

Hausmann A, Krogmann L, Peters RS, Rduch V, Schmidt S (2020) GBOL III: DarkTaxa – Researchers launch new BIOSCAN project that aims to illuminate thousands of new insect species on Germany's doorstep. iBOL Barcode Bulletin 10(1): July 2020 (4 pp)

Hendrich L, Balke M (2020) Ein weiterer Fund des Schwimmkäfers *Methles cribratellus* (Fairmaire, 1880) von Sardinien (Coleoptera, Dytiscidae, Methlinae). Nachrichtenblatt der Bayerischen Entomologen 69(1): 16–19

Jörger KM, Neusser TP, Brenzinger B, Schrödl M (2020) Chapter 15 Gastropoda. In: Schmidt-Rhaesa A (ed.) Guide to the identification of marine meiofauna. Pfeil-Verlag, München, 607 pp, ISBN: 978-3-89937-244-1, 289-307

Karmeinski D, Meusemann K, Goodheart JA, Schrödl M, Martynov A, Korshunova T, Wägele H, Donath A (2020) Transcriptomics provides a robust framework for the relationships of the major clades of cladobranched sea slugs (Mollusca, Gastropoda, Heterobranchia), but fails to resolve the position of the enigmatic genus *Embletonia*. bioRxiv DOI: 10.1101/2020.09.22.307728

Melzer RR (2020) Das Litoral. In: Hofrichter R (ed.) Das Mittelmeer, Band 1, 2. Auflage, Springer, 698–717

Melzer RR, Cämmerer Y (2020) Aristoteles. In: Hofrichter R (ed.) Das Mittelmeer, Band 1, 2. Auflage, Springer, 98–101

Melzer RR, Hübner J, Dietz L (2020) Deep-water Pycnogonida collected by the SoKhoBio and KuramBio campaigns along the NW Pacific. In: Saedi H, Brandt A (eds) Biogeographic atlas of the deep NW Pacific fauna. Advanced Books, Pensoft, Sofia, Bulgaria, 267–276

Melzer RR, Pfannkuchen M (2020) Das stille Sterben infralitoral Phytoplanktongemeinschaften in der Nordadria. In: Hofrichter R (ed.) Das Mittelmeer, Band 1, 2. Auflage, Springer: 1076-1079

Nilsson AN, Bergsten J, Bilton DT, Cuppen J, van Ee G, Foster G,

Gabrielsson F, Geijer J, Hendrich L, Köhler J, Liao W, van Maanen B, Shaverdo H, Vorst H (2020) Water beetles recorded at the Balfour-Browne Club 2019 Abisko Midsummer Camp. Latissimus, Newsletter of the Balfour-Browne Club 48: 1–12

Oláh J, Vinçon G, Anderson T, Beshkov S, Ciubuc C, Coppa G, Hendrich L, Ibrahimi H, Johanson KA, Salokannel J, Szczęsny B (2020) Revision of the European *Rhyacophila fasciata* species complex by fine phenomics of the paramere (Trichoptera, Rhyacophilidae). Opuscula Zoologica Budapest 51(1): 21–54

Raupach MJ (2020) DNA Barcoding enthüllt neue Arten und mögliche Hybride in der Wasserwanzenwelt Deutschlands (Heteroptera: Nepomorpha et Gerromorpha). Heteropteron 60: 6–9

Raupach MJ (2020) Hybride und unbekannte Arten: Neues aus der Wasserwanzenwelt Deutschlands (Heteroptera: Gerromorpha, Nepomorpha). Nachrichtenblatt der Bayerischen Entomologen 69(3/4): 100–102

Raupach MJ, Hannig K (2020) Die Asseln, Zehnfüßkrebse, Flohkrebse und Schwebgarnelen (Crustacea, Amphipoda, Decapoda, Isopoda, Mysida) einer Sandabgrabung bei Haltern-Flaesheim (Kreis Recklinghausen, Nordrhein-Westfalen). Abhandlungen aus dem Westfälischen Museum für Naturkunde 94: 653–666

Raupach MJ, Hannig K, Schäfer P (2020) Variability of dorsal punctures within the sibling species *Notiophilus biguttatus* (Fabricius, 1779) and *N. quadripunctatus* Dejean, 1826 (Coleoptera: Carabidae). Entomologische Zeitschrift mit Insektenbörse 130(3): 149–152

Schwabe E (2020) Case 3820 – Hemiarthridae Sirenko, 1997 (Mollusca, Polyplacophora) proposed emendation of spelling to Hemiarthrumidae to remove homonymy with Hemiarthrinae Markham, 1972 (Arthropoda, Malacostraca). Bulletin of Zoological Nomenclature 77: 124–126

Schwabe E (2020) Polyplacophora. In: Alf A, Brenzinger B, Haszprunar G, Schrödl M, Schwabe E (eds) A guide to marine molluscs of Europe. ConchBooks, Harxheim, 803 pp, ISBN 3948603007978, 34–50, pls 9–21

Sommerer M, Hausmann A (2020) *Hyposidra avosettaria* n. sp., a striking novelty from Mindanao (Lepidoptera Geometridae Ennominae). Antenor 7(1): 1–3

Steibl S, Spelda J, Laforsch C (2020) First record of the spirobolid *Eucarla hoffmanni* Golovatch & Korsos, 1992 (Diplopoda: Spirobolida: Pachybolidae) from the Maldives, Indian Ocean. Schu-bartiana 9: 7–11

Telfer MG, Cuff JP, Spelda J (2020) *Neobisium simile* (L. Koch, 1873) (Pseudoscorpiones: Neobisiidae): a species new to Britain. Arachnology 18: 490–496

## populärwissenschaftlich:

Balke M (2020) Evolution von Käfern in Zeit und Raum. SNSB Jahresecho (Staatliche Naturwissenschaftliche Sammlungen Bayerns) 2018/2019: 30–31

Glaw F (2020) Preface. In: Hawlitschek O, Eudeline R, Rouillé A (eds) Indian Ocean Field Guide: Terrestrial fauna of the Comoros Archipelago – Guide de terrain de l'Océan Indien: Faune terrestre de l'archipel des Comores. Privately published, Hamburg, 338 pp

Glaw F (2020) Madagaskar – prächtige Farbenspiele der Natur. SNSB Jahresecho (Staatliche Naturwissenschaftliche Sammlungen Bayerns) 2018/2019: 8–9

Haszprunar G (2020) Evolution und Schöpfung – Versuch einer Synthese. Wegweisungen Band 3, 2. überarbeitete und erweiterte

Auflage, EOS Verlag, St. Ottilien, ISBN 978-3-8306-7384-2, 176 pp  
Haszprunar G (2020) Evolution, Kosmogense und Schöpfung – wagen wir die Synthese? Zur Debatte, Katholische Akademie in Bayern, 2020/4: 38–39

Hausmann A (2020) In memoriam Prof. Dr. h.c. Dipl.-Kfm. Thomas J. Witt, Ehrenmitglied der MEG (\* 2.9.1947, † 28.1.2019). Nachrichtenblatt der Bayerischen Entomologen 69(1): 27–29

Hausmann A (2020) Prof. Dr. h.c. Dipl.-Kfm. Thomas J. Witt \* 2.9.1947, † 28.1.2019. SNSB Jahresecho (Staatliche Naturwissenschaftliche Sammlungen Bayerns) 2018/2019: 42

Hausmann A (ed.) (2020) Forum Herbulot Newsletter 10(1): 1–5. [www.herbulot.de/pdf/FH-Newsletter-10-1.pdf](http://www.herbulot.de/pdf/FH-Newsletter-10-1.pdf)

Hausmann A (ed.) (2020) Forum Herbulot Newsletter 10(2): 1–7. [www.herbulot.de/pdf/FH-Newsletter-10-2.pdf](http://www.herbulot.de/pdf/FH-Newsletter-10-2.pdf)

Haszprunar G (ed.) (2020) Bedeutung von Naturkundemuseen in der Biodiversitätskrise. SNSB Jahresecho (Staatliche Naturwissenschaftliche Sammlungen Bayerns) 2018/2019: 26

Haszprunar G (ed.) (2020) Vorwort. SNSB Jahresecho (Staatliche Naturwissenschaftliche Sammlungen Bayerns) 2018/2019: 4–6

Schmidt S, Hausmann A, Peters RS, Krogmann L, Haas M (2020) Licht ins Dunkel deutscher Artenvielfalt – „GBOL III: Dark Taxa“ erforscht unbekannt Arten in einem nationalen Großprojekt. GfBS Newsletter 38: 18–23

Schrödl M, Stöger I (2020) Weichtier-Chaos aufgeräumt – Genomische Daten einer Monoplacophore geben Hinweise zur frühen Evolution der Mollusken. GfBS Newsletter 38: 24–27

Segeer AH (2020) Das Sterben der Schmetterlinge. SNSB Jahresecho (Staatliche Naturwissenschaftliche Sammlungen Bayerns) 2018/2019: 37–39

Segeer AH (2020) Wir sind dann mal weg ... Weltökokonferenzen statt Weltklimakonferenzen! – Naturgesetze sind nicht verhandelbar! Naturschutz Magazin 2(2): 12–17

Segeer AH (2020) Vielfalt unter Druck. In: Regierung der Oberpfalz (Hrsg.) Natur – Vielfalt – Oberpfalz. Erhardi Druck, Regensburg, 47 S.: 24–25

Speidel W, Hausmann A (2020) In memoriam Gottfried Behounek (\* 15.3.1942 - † 9.12.2019). Nachrichtenblatt der Bayerischen Entomologen 69(1): 33

van Heteren AH (2020) Evolution des Höhlenbären. SNSB Jahresecho (Staatliche Naturwissenschaftliche Sammlungen Bayerns) 2018/2019: 16–17

# Impressum

**Herausgeber:**

Prof. Dr. Gerhard Haszprunar, Generaldirektor  
Staatliche Naturwissenschaftliche Sammlungen Bayerns  
Menzinger Straße 71  
80638 München  
[www.snsb.de](http://www.snsb.de)

**Schriftleitung:**

Dr. Eva-Maria Natzer

**Text-/Bildredaktion, Layout und DTP:**

Katja Henßel, Dr. Eva-Maria Natzer  
Druckerei: Oberländer GmbH & Co. KG, München

**Bildnachweise:**

Titel: Mittlerer Sonntenau *Drosera intermedia*, PD Dr. Andreas Fleischmann, SNSB-BSM  
Seite 3: Kasten mit Laufkäfern der Gattung *Pterostichus*, Katja Neven, SNSB-ZSM  
Seiten 4/5: Molluskenschalen SNSB-ZSM, Dr. Eva-Maria Natzer, SNSB  
Seiten 6/7: *Astichus arithmeticus* (Förster, 1851), Dr. Stefan Schmidt, SNSB-ZSM

ISSN: 1861-3071

# Die Staatssammlungen der Staatlichen Naturwissenschaftlichen Sammlungen Bayerns

Bayerische Staatssammlung für Paläontologie und Geologie  
Richard-Wagner-Straße 10 · 80333 München  
Tel.: 089/21 80 - 66 30 · Fax: 089/21 80 - 66 01  
bsp@snsb.de · bspg.palmuc.org

Botanische Staatssammlung München  
Menzinger Straße 67 · 80638 München  
Tel.: 089/178 61 - 265 · Fax: 089/178 61 - 193  
office.bsm@snsb.de · www.botanischestaatssammlung.de

Mineralogische Staatssammlung München  
Theresienstraße 41 · 80333 München  
Tel.: 089/21 80 43 - 12 · Fax: 089/21 80 43 - 34  
mineralogische.staatssammlung@snsb.de · www.mineralogische-staatssammlung.de

Staatssammlung für Anthropologie und Paläoanatomie  
Karolinenplatz 2a · 80333 München  
Tel. 089/548 84 38 - 0 · Fax 089/548 84 38 - 17  
sapm@snsb.de · www.sapm.mwn.de

Zoologische Staatssammlung München  
Münchhausenstraße 21 · 81247 München  
Tel.: 089/8107 - 0 · Fax: 089/8107 - 300  
zsm@snsb.de · www.zsm.mwn.de

## Weitere Einrichtungen

Allgemeine Museumswerkstätten  
Menzinger Straße 69 · 80638 München  
Postadresse: c/o Museum Mensch und Natur  
Schloss Nymphenburg · 80638 München  
Tel.: 089/17 95 89 - 0 · Fax: 089/17 95 89 - 100  
museum@musmn.de

Generaldirektion der Staatlichen Naturwissenschaftlichen Sammlungen Bayerns  
Menzinger Straße 71 · 80638 München  
Tel.: 089/179 99 24 - 0 · Fax: 089/17 99 92 55  
generaldirektion@snsb.de · www.snsb.de

# Die Staatlichen Naturwissenschaftlichen Sammlungen Bayerns

Bayerische Staatssammlung für Paläontologie und Geologie

Botanische Staatssammlung München

Mineralogische Staatssammlung München

Staatssammlung für Anthropologie und Paläoanatomie

Zoologische Staatssammlung München

Botanischer Garten München-Nymphenburg

Museum Mensch und Natur

Museum Mineralogia München

Geologisches Museum München

Paläontologisches Museum München

Jura-Museum Eichstätt

Naturkunde-Museum Bamberg

RiesKraterMuseum Nördlingen

Urwelt-Museum Oberfranken