

UNI  
VER  
SUM  
MAGAZIN



nhm  
naturhistorisches museum wien

# DAS NATUR- HISTORISCHE

- Mond und Leben
- Superspezies Habicht
- Würmer ohne Grenzen
- Alte neue Sammlung
- Rätselhafte Mollusken
- Digitale Minerale



*Der Mond als Quelle künstlerischer Inspiration: „Gibbous Moon Hare“ –  
Ölbild auf Leinwand von Dona Jalufka*



## Liebe Leserin, lieber Leser!

**D**as heiße und auch wechselnde Wetter im Sommer hat interessanterweise zu neuen Besucherekorden zum Beispiel im Juli des Jahres geführt. Dazu passend zeigen wir bereits seit 5. Juni und nur noch bis Anfang September in den Sonderausstellungsräumen des NHM Wien eine besonders brillante Ausstellung: „Dahinschmelzen. Gletscher als Zeugen des Klimawandels“. Seit Ende Juni und noch bis Anfang Oktober zu sehen ist im Saal 50 die Ausstellung „Flora Photographica – Die Zeit dazwischen“, eine künstlerisch-fotografische Untersuchung von Petra Lutnyk über Pflanzen in den verschiedenen Winterstadien.

In der Forschung ist bei uns momentan sehr viel los. So haben wir etwa ein viel beachtetes Projekt zum Thema „Naturnacht“ gestartet, in dem die Probleme der Lichtverschmutzung beleuchtet werden (davon war schon in früheren Ausgaben die Rede), oder wir bereiten uns auf die Anschaffung eines großen Computertomografie-Systems für das NHM Wien vor, für welches wir Finanzmittel in einer kompetitiven Infrastruktur-Ausschreibung durch die FFG zugesagt bekommen haben.

*Die Staue des Helios am NHM mit Vollmond*



Schon seit Monaten beschäftigen wir uns aber auch mit den Planungen für unsere große Sonderausstellung ab Ende Oktober mit dem Titel „Der Mond. Sehnsucht, Kunst und Wissenschaft“. Das NHM Wien nimmt das 50. Jubiläumjahr der ersten bemannten Mondlandung zum Anlass, den Mond im Rahmen einer umfangreichen Schau aus verschiedensten Perspektiven zu betrachten. Der Mond, nächster Nachbar und steter Begleiter der Erde, ist nicht nur ein hochinteressanter kosmischer Körper mit bewegter Vergangenheit, sondern hat auch eine enorme Anziehungskraft auf Romantiker, Schriftsteller und Künstler. Die Ausstellung ist sehr vielfältig: Ein historischer Überblick über die Erforschung und Kartierung des Mondes wird durch astronomische Grundlagen zu Mondphasen, Sonnen- und Mondfinsternissen etc. ergänzt. Zu den dargestellten Themen gehören auch die Wechselwirkung des Mondes mit der Erde, z. B. durch die Gezeiten und die dadurch bedingte biologische Vielfalt, sowie der Einfluss des Mondlichtes auf die Reproduktion mancher Tierarten. Der Mond als geologisches Objekt, seine Zusammensetzung und der Prozess seiner Entstehung kommen ebensowenig zu kurz wie die Geschichte seiner Erforschung mit Hilfe der Raumfahrt und der Mondlandung. Spannende interaktive Stationen bieten die Gelegenheit, den Mond zu riechen, selbst zum Mond-Rover-Fahrer zu werden oder ein echtes Stück Mond anzufassen. Zu den Highlights zählt außerdem ein spektakulärer neu erworbener Mondstein; und eine Vielzahl an künstlerischen Positionen (Filme, Installationen, Fotos und Gemälde, mit Schwerpunkt Gegenwartskunst) ergänzt die Ausstellung. Eine Art Preview wird in der Langen Nacht der Museen bei uns am 5. 10. geboten. Und begleitend zur Ausstellung im NHM Wien wird es ein umfangreiches Rahmenprogramm geben.

Wie immer lade ich Sie herzlichst ins Haus am Ring ein, wo es immer etwas Neues zu entdecken gibt.

*Christian Köberl, Generaldirektor*



# Mond und Leben

Einige Gedanken zum Einfluss des Mondes auf irdisches Leben.

VON ANDREAS HANTSCHK



ROBERT PATZNER

Die Fortpflanzung mancher Seeigel (im Bild ein Diadema-Seeigel) steht in Einklang mit den Mondphasen. Manche Arten laichen bei Vollmond, andere bei Neumond.



ANDREAS HANTSCHIK

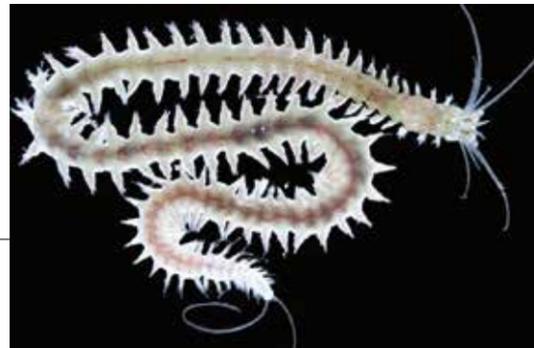
Wattenmeere werden durch die Massenanziehung des Mondes besonders stark geprägt.



ROBERT ILLEK

Ausscheidungen eines Wattwurms (*Arenicola marina*), einem typischen Bewohner der Europäischen Wattenmeere. Die Fortpflanzung der Würmer findet bei Vollmond statt.

An der „inneren Uhr“ des Borstenwurms *Platynereis dumerilii* wird am Zentrum für molekulare Biologie in Wien geforscht.



KRISTIN RAIBLER-FESSMAR

Die Besatzung der legendären Apollo-11-Mission verbrachte nach ihrer Rückkehr vom Mond zunächst 17 Tage in Quarantäne. Damals existierten noch ernsthafte Bedenken, der auf der Erde verbliebene Rest der Menschheit könne mit Mikroben vom Mond kontaminiert werden. Mittlerweile ist bekannt, dass die physikalischen und chemischen Bedingungen unseres Nachbarn im All keine Lebensentfaltung zulassen. Die Frage, ob und wie sich die Existenz des Mondes auf das Leben auf dem Planeten Erde auswirkt, wird hingegen in vielfältiger Weise diskutiert und beforscht.

### MENSCH UND MOND

Menschen, die ihr Leben nach den Phasen des Mondes ausrichten, gibt es nicht wenige. Ob es sich nun um Arzttermine, den Zeitpunkt von Aussaat und Ernte, den Haarschnitt, Geburtstermine oder gar um den beruflichen Neubeginn handelt: Für so manche Menschen ist dabei der richtige Zeitpunkt des Mondmonats ausschlaggebend. Stichhaltige Beweise für den Einfluss des Mondes auf diese und andere menschliche bzw. biologische Belange konnten von seriösen wissenschaftlichen Studien bisher nicht erbracht werden. Mond-Tee, Vollmond-Frisur und Zahnbehandlung nach dem Mondkalender fallen bestenfalls in die Rubrik „Das Geschäft mit dem Mond“. Aus physikalischer Sicht beschränkt sich die Wirkung des Mondes auf seine Gravitation sowie die Emission von Licht.

### MASSENANZIEHUNG DES MONDES

Ebbe und Flut, die Gezeiten also, stellen die unmittelbarste Auswirkung des Mondes auf das irdische Leben dar. Die nach einem bestimmten zeitlichen Muster um die Erde laufenden Wellenberge der Ozeane sind zum einen das Ergebnis der Anziehungskräfte von Sonne und Mond, und zum anderen der aus der Erdrotation resultierenden Fliehkraft. Die Anziehungskraft der Sonne schlägt in diesem Spiel der Kräfte mit etwa 46 Prozent der Mondkraft zu Buche. Während auf den offenen Weltmeeren der Tidenhub lediglich 0,6 Meter beträgt, können in bestimmten Küstenbereichen, zum Beispiel im Nordwesten Europas, Unterschiede von bis zu elf Metern auftreten. Die Kombination mit besonders flachen Küstenbereichen schafft die Voraussetzung für einen ganz besonders reizvollen Lebensraum: das Watt. Eine sensible Lebensgemeinschaft ist hier ganz auf das Auftreten von Ebbe und Flut ausgerichtet, wobei sich der für die Lebenswelt so wesentliche Unter-

schied zwischen besonders hohen Springtiden bzw. besonders niedrigen Nipptiden aus der Stellung der drei Himmelskörper Sonne, Mond und Erde ergibt. Da Ebbe und Flut sowie die Phasen des Mondes relativ leicht zu beobachten sind, ist der Zusammenhang zwischen Gezeiten und Mond eine der ältesten astrophysikalischen Erkenntnisse der Menschheit.

### DER MOND ALS ZEITGEBER

Unser Mond besitzt keine eigene Leuchtkraft, das von ihm ausgestrahlte Licht ist ausschließlich reflektiertes Sonnenlicht. Die am deutlichsten wahrnehmbare Auswirkung ist der periodische Wechsel zwischen hellen Vollmond- und dunklen Neumondnächten. Nachtaktive Tiere haben sich daran in vielfältiger Weise angepasst. Zugvögel können sich in hellen Vollmondnächten besser orientieren und nützen diese für ihre Reisen, während umgekehrt der Jagderfolg von Löwen in dunklen Neumondnächten größer ist. Afrikanische Pillendreher der Gattung *Scarabaeus* verwenden Mondlicht als Kompass. Testreihen haben gezeigt, dass die Käfer ihr Ziel stets dann in gerader Linie ansteuern, wenn sie von polarisiertem Mondlicht beschienen werden. Ob es allerdings einen Zusammenhang zwischen dem Vollmond und dem Heulen der Wölfe gibt, konnte bis heute nicht mit wissenschaftlicher Exaktheit festgestellt werden.

Ganz anders verhält es sich mit der „mondsüchtigen“ Fortpflanzung im Tierreich. Schon Aristoteles beobachtete im 4. Jhdt. v. Chr. einen Zusammenhang zwischen den Eierstöcken der Seeigel und den Mondphasen. Das Anschwellen der Eierstöcke (sowie auch die Reifung der Spermien) findet vorwiegend zur Vollmondzeit statt. Der Mond übernimmt die Rolle eines Zeitgebers, der dafür sorgt, dass Eier und Spermien möglichst gleichzeitig den Weg zueinander finden. Seit Aristoteles haben Naturforscher hunderte von Tierarten gefunden, deren Lebensrhythmik sich am Mond orientiert. Korallen etwa stoßen innerhalb weniger Nächte Myriaden von Eiern und Spermien aus. Am bekanntesten ist wohl die Wurmhochzeit des Palolos (*Eunice viridis*): Das vom Mond synchronisierte Massenaufreten reifer Hinterenden, meist eine Woche nach Vollmond im Oktober, überfordert jeden Fressfeind. Für die ortsansässige Bevölkerung auf Samoa ist dann „Tatelega“, Palolozeit, Zeit



NHM WIEN/ALICE SCHUMACHER

Der griechische Naturforscher und Philosoph Aristoteles (383–322 v. Chr.) hatte bereits Zusammenhänge der Gonadenentwicklung bei Seeigeln mit den Mondphasen beobachtet.

für ein rauschendes Fest – mit kulinarischer Verarbeitung dieser eiweißreichen Köstlichkeiten.

Im Fokus der Wissenschaft steht heute ein kleiner Verwandter des Palolos: der Meeresringelwurm *Platynereis dumerilii*, der u. a. im Mittelmeer und in der Nordsee vorkommt – und derzeit auch am Zentrum für molekulare Biologie in der Wiener Dr.-Bohr-Gasse lebt. Dort wird intensiv an den neuronalen, molekularbiologischen und genetischen Grundlagen der inneren Uhr des Ringelwurms geforscht. Für gewöhnlich leben die drei bis vier Zentimeter langen Tiere in Röhren im Sediment. Zu bestimmten Zeiten treffen sich die Paare im freien Wasser und vollführen einen ekstatischen Tanz, bei dem die Geschlechtsprodukte ausgestoßen werden. Am Ende sinken die zuvor noch so temperamentvollen Würmer leblos zu Boden. Genau genommen besitzt

*Platynereis* zwei innere Uhren, denn sein Verhalten wird nicht nur vom Mond, sondern auch vom Tag-Nacht-Rhythmus gesteuert, ein höchst komplexes Zusammenspiel von circadianen und circalunaren Rhythmen.

### WAS WÄRE DIE ERDE OHNE MOND?

Die direkten Wirkungen des Mondes auf irdische Lebewesen sind also vorhanden, fesseln unser wissenschaftliches Interesse, sind aber insgesamt von untergeordneter Bedeutung. Doch inwieweit ist die Existenz des Mondes für irdisches Leben erforderlich?

Ohne Mond verhielten sich nachtaktive Tiere anders, die Tageslänge betrüge ohne Gezeitenbremse etwa 15 statt 24 Stunden, Ebbe und Flut hingen nur mehr von der Gravitation der Sonne und der Erdrotation ab. Der entscheidendste Einfluss des Erdtrabanten ist jedoch die Stabilisierung der Erdachse, die in der kommenden Milliarde von Jahren lediglich zwischen 22 und 25 Grad schwanken wird. Ohne den Mond als Stabilisator könnte die Neigung der Erdachse zwischen 0 und 85 Grad variieren – was fatale Klimaschwankungen zur Folge hätte. Ob sich in Anbetracht dieser „Torkel-These“ höhere Lebensformen und stabile Ökosysteme entwickeln hätten können, darf bezweifelt werden. So gesehen verdanken wir dem Mond vermutlich nicht mehr und nicht weniger als unsere Existenz. Ω

VON FLORIAN KUNZ,  
ELISABETH HARING, FRANK ZACHOS  
UND ANITA GAMAUF (†)\*

**Zum Nachlesen:**  
Kunz et al. (2018) *Mitochondrial phylogenetics of the goshawk *Accipiter [gentilis] superspecies**. *J Zool Syst Evol Res*. DOI: 10.1111/jzs.12285; <https://www.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jzs.12285>



nhm  
naturhistorisches museum wien

# DER HABICHT: Eine Superspezies im Fokus

**D**er Habicht (*Accipiter gentilis*) ist ein mittelgroßer waldbewohnender Greifvogel, der vor allem andere Vögel und kleinere Säugetiere erbeutet. Jahrhundertlange Bekämpfung durch den Menschen sowie Lebensraumverlust haben die Habichte in der Vergangenheit stark dezimiert. Erst in den letzten Jahrzehnten haben sich die Bestände durch Schutzmaßnahmen wieder stabilisiert. Bisherige systematische Arbeiten unterstellten dem Habicht eine „holarktische“ Verbreitung (Eurasien, Nordamerika und Nordafrika). In einer aktuellen Studie wurde mit molekulargenetischen Methoden hinterfragt, ob es sich in dem riesigen Verbreitungsgebiet tatsächlich um eine oder doch um mehrere Arten handelt.

## DER HABICHT UND SEINE VERWANDTSCHAFT

Die nächsten Verwandten des Habichts sind der Meyerhabicht (*Accipiter meyerianus* aus Indonesien und Papua-Neuguinea), der Madagaskarhabicht (*Accipiter henstii* aus Madagaskar) und der Trauerhabicht (*Accipiter melanoleucus* aus dem zentralen und südlichen Afrika). Diese vier Arten wurden schon 1966 als sehr ähnlich erkannt und sind seitdem ein Musterbeispiel für den Begriff der „Superspezies“: Dieser Terminus bezeichnet eine Gruppe von nach klassischen taxonomischen Merkmalen „guten“, aber eben sehr ähnlichen und nahe verwandten Arten. Die nahe Verwandtschaft der *Accipiter*-Arten bei extrem weiter Verbreitung wirft spannende Fragen zu ihrer Entstehung auf. Bis heute gibt es keine allgemein anerkannte Systematik in dieser Gruppe, nicht zuletzt auch deshalb, weil Untersuchungsmaterial nachvollziehbarerweise schwer zu bekommen ist – man bedenke die geografischen Distanzen, aber auch naturschutzfachliche Überlegungen (fast alle Arten zeigen einen abnehmenden Trend).



Europäischer Habicht (*Accipiter gentilis*) im Porträt

## SUPER FORSCHUNG AN SUPERSPEZIES

Hier kann das NHM Wien (wieder einmal) punkten. Mit vielen Proben aus der eigenen Sammlung sowie einigen von kooperierenden Museen konnten in den Zentralen Forschungslaboratorien genetische Untersuchungen erstmalig an allen Arten und sämtlichen Unterarten durchgeführt werden. Damit waren wir in der Lage, eine deutliche Spaltung zwischen den nordamerikanischen und den eurasischen/nordafrikanischen Habichten festzustellen. Überraschend ist die Tatsache, dass die drei weiter südlich vorkommenden Arten (Madagaskar, Südostasien, Afrika) näher mit den eurasischen Habichten verwandt sind als diese mit ihren vermeintlichen nordamerikanischen Artgenossen. Trotz großer äußerlicher Ähnlichkeiten scheinen die amerikanischen Habichte von ihren eurasischen Verwandten schon sehr lange getrennt zu sein. Es zeigte sich einmal mehr, welche überraschenden Ergebnisse anhand von umfangreichem Probenmaterial, wie es in wissenschaftlichen Samm-

*Habichte sind mittelgroße Greifvögel mit einer Körperlänge von 46 bis 63 Zentimetern und einer Spannweite von 89 bis 122 Zentimetern. Sie ernähren sich überwiegend von Vögeln und kleinen Säugetieren. Die Art ist nicht gefährdet.*



SHUTTERSTOCK (2)



NHM WIEN/F. KUNZ

Habichtbälge. Das Weibchen ist deutlich größer als das Männchen.

lungen zu finden ist, erzielt werden können. Genetische Methoden spielen hierbei eine wesentliche Rolle.

## SUPERINTERESSANTE SYSTEMATIK

Die Umwelt zu begreifen und zu verstehen war schon immer ein zentrales Interesse des Menschen. Einen wesentlichen Teil im Prozess des Verstehens bilden Systematisierung und Klassifikation, also das Erkennen von Objekten gleicher Art sowie deren Gruppierung nach relevanten Gemeinsamkeiten. Es sind gerade biosystematische Arbeiten wie diese, welche hoch relevante Fragestellungen unserer Zeit behandeln und maßgebliche

Voraussetzungen für den richtigen Umgang mit Umwelt und Lebewesen schaffen. Vor allem vor dem Hintergrund des durch den Menschen verursachten sechsten großen Massensterbens wird deutlich, wie sehr unsere Wahrnehmung auf der taxonomischen Ebene der Art beruht. Klassischer Naturschutz bezieht sich fast ausschließlich auf Tier- und Pflanzenarten und benötigt daher eine zweckmäßige und abgesicherte Systematik.

Eine direkte Konsequenz der Studie ist die dringende Frage, ob eine Revision – also eine Änderung in der allgemeinen Systematik der Habichte – notwendig ist. Sollte man „den Habicht“ in Zukunft in zwei Arten, eine nordamerikanische und eine eurasische/nordafrikanische, teilen? Dies würde bedeuten, dass diese zwei Arten dann auch im Naturschutz und Wildtiermanagement voneinander getrennt betrachtet werden müssten. Ω

*\*) in memoriam Anita Gamauf, die dieses Projekt wesentlich mitgestaltet hat und die 2018 viel zu früh verstarb.*

VON SUSANNE REIER,  
HELMUT SATTMANN UND  
ELISABETH HARING

# Würmer ohne Grenzen

Biodiversität ist kein Monopol prestigeträchtiger Säugetiere, Vögel, Tagfalter und Orchideen. Auch winzige Mikroben, Pilze und Algen sowie unscheinbare Insekten und Würmer spielen dabei eine wichtige Rolle. Und auch Parasiten, die meist übersehen werden. Dabei machen sie mehr als die Hälfte der Arten aus, steuern die Evolution und regulieren Populationen, wodurch sie für ein ökologisches Gleichgewicht sorgen und die Vielfalt positiv beeinflussen. Im Rahmen der Initiative Austrian Barcode of Life (ABOL) wurden einige Fischparasiten mittels molekulargenetischer Methoden genauer unter die Lupe genommen.

Sezierter Darm einer Flussbarbe mit einem Massenbefall von *Pomphorhynchus bosniacus*.



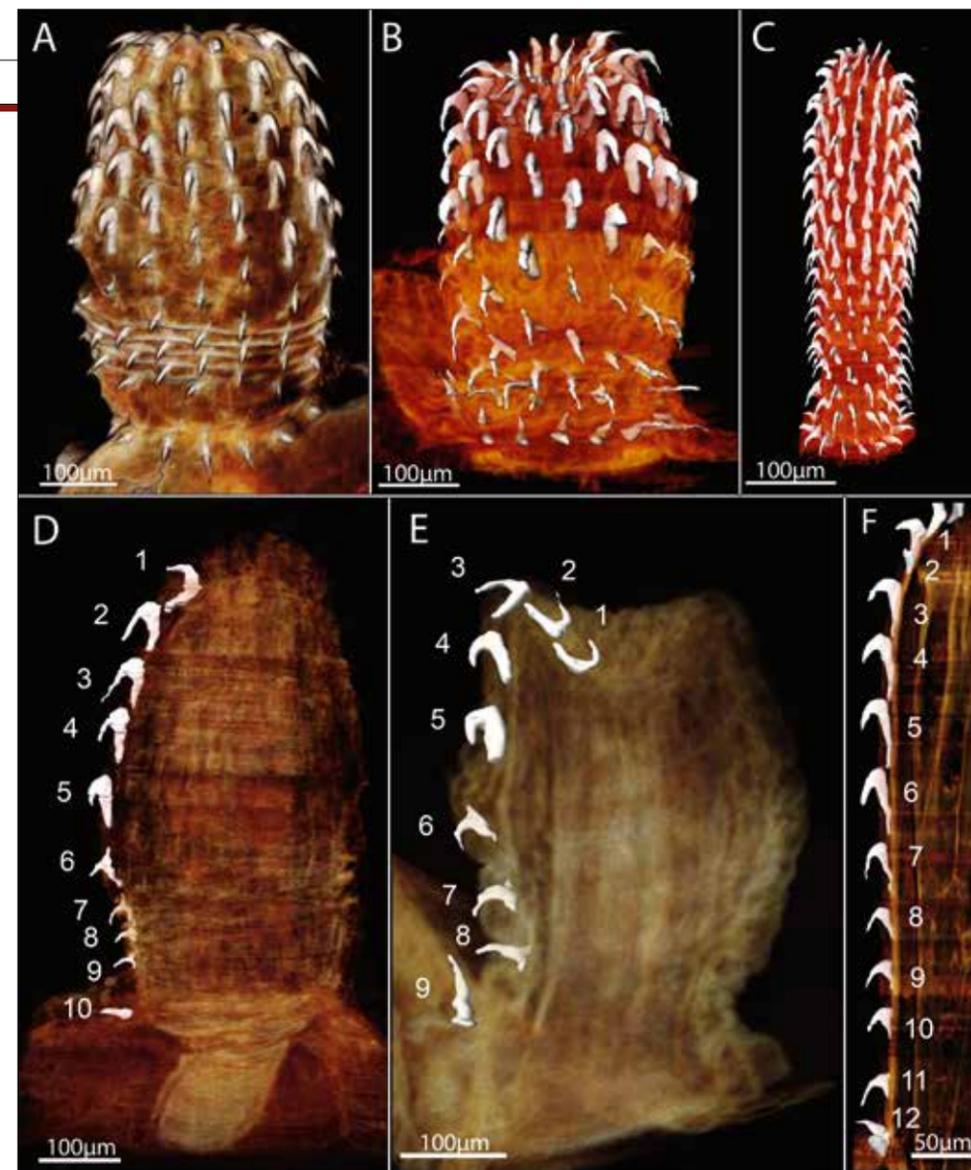
Zum Nachlesen:  
Reier et al. 2019: An integrative taxonomic approach to reveal the status of the genus *Pomphorhynchus* Monticelli, 1905 (Acanthocephala: Pomphorhynchidae) in Austria. *Internat. J. for Parasitology: Parasites and Wildlife* 8: 145-155. <https://doi.org/10.1016/j.ijppaw.2019.01.009>

**K**ratzer sind parasitische Würmer ohne Mund und ohne Verdauungstrakt, mit einer dicken Körperdecke, die sie vor den Verdauungsenzymen der Wirte schützt und mit einem hakentragenden Rüssel, der zur Festheftung im Wirt dient. Dieses Merkmal hat ihnen auch ihren wissenschaftlichen Namen *Acanthocephala* („Dornenköpfe“) eingetragen. Kratzer leben im Darm von Wirbeltieren, besonders häufig in Fischen. Eine ungewöhnlich große Art, der bis zu 70 Zentimeter lange Riesenkratzer, parasitiert mitunter auch in Menschen. Die Übertragung erfolgt durch den Verzehr roher Käferlarven. Die Fische hingegen infizieren sich meist über Kleinkrebse oder Wasserinsekten, in denen sich die Larven der Parasiten entwickeln. In der Regel ist der Befall mit Kratzern für die Wirte harmlos und unauffällig, abhängig von der Intensität des Befalles.

In unserem Projekt, das im Rahmen der Initiative Austrian Barcode of Life (ABOL) stattfand, wurden verschiedene heimische Fische auf Parasiten untersucht. Dabei wurden zahlreiche unterschiedliche Arten von Kratzern gefunden. Die molekulargenetische Untersuchung dieser Würmer brachte überraschende Befunde: In den untersuchten Gattungen wurde eine unerwartet hohe genetische Vielfalt aufgespürt, die uns vor Augen führt, wie schlecht diese Tiergruppe bisher erforscht ist.

## WAREN SIE IMMER SCHON DA?

Beispielsweise lassen sich Arten der Gattung *Pomphorhynchus* morphologisch kaum unterscheiden und waren in Österreich bisher nur mit der Art *Pomphorhynchus laevis* vermeldet. Diese Art ist auffällig gelb-orange gefärbt und weist oft eine hohe Befalldichte im Fischdarm auf. Ihren Gattungsnamen (lat. pomphus = Blase, rhynchus = Rüssel) hat sie von einer charakteristischen Auswölbung am Grunde ihres Rüssels. Unsere Analysen ergaben, dass die genannte Art in Österreich eher selten vorkommt. Dafür fanden wir eine zweite Art, die aus Nord- und Westeuropa bekannt ist, und – sogar am häufigsten – eine dritte Art, die aus Südosteuropa beschrieben, aber vorher noch nicht molekulargenetisch charakterisiert war. Diese dritte Art zeigte eine Vorliebe für bestimmte Fischarten, insbe-

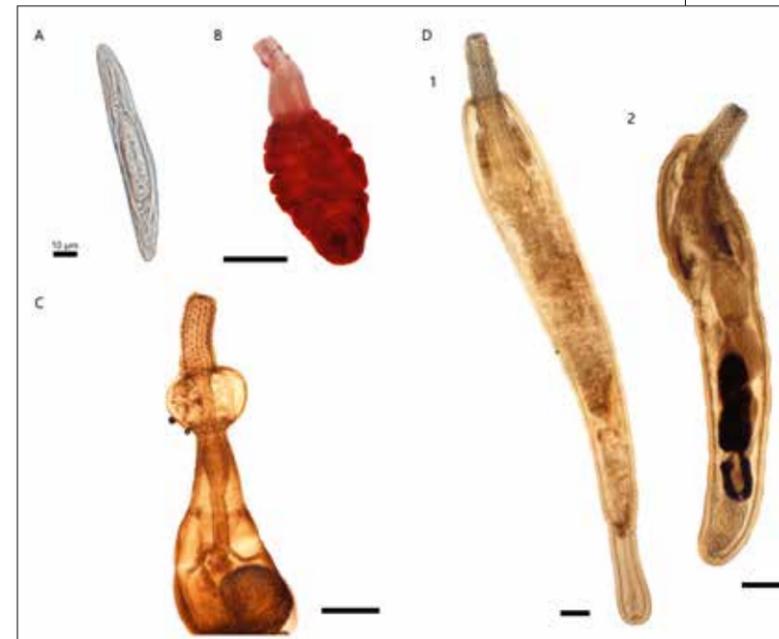


Konfokale Laserscannmikroskopie und histologische Rekonstruktionen der Haken an den Rüsseln der drei gefundenen *Pomphorhynchus*-Arten. A + D: *P. tereticollis*; B + E: *P. bosniacus*, häufigste Art in unserer Studie; C + F: *P. laevis*, die zuvor einzige für Österreich beschriebene Art

Verschiedene Entwicklungsstadien von unterschiedlichen Arten der Kratzer (sofern nicht anders angegeben alle Maßstäbe 500 µm): A: Ei von *Acanthocephalus lucii*; B: Larve von *Pomphorhynchus tereticollis*; C: Jugendstadium von *Pomphorhynchus laevis*; D 1: Weibchen von *Echinorhynchus* cf. *borealis*; D2: Männchen von *Echinorhynchus* cf. *borealis*

sondere für die Flussbarbe. Zwischenwirte aller drei genannten Arten sind Bachflohkrebse. In den letzten Jahren hat eines dieser Krebschen, das ursprünglich in der Region um das Schwarze Meer beheimatet war, einen Siegeszug Donau-aufwärts genommen, transportiert mit dem Ballastwasser der Donauschiffe. Auch diverse Fischarten sind eingewandert. Auf diese Weise könnten auch deren Parasiten mitgekommen sein.

Ein weiteres denkbare Szenario ist, dass alle drei Arten schon immer da waren und ihre Identität mit den klassischen Untersuchungsmethoden, aufgrund der erwähnten morphologischen Ähnlichkeit, nicht registriert worden war. Die Existenz dieser Arten in unserem Ökosystem stellt aus medizinischer Sicht kein Problem dar – im Gegenteil: Sie knüpfen das ökologische Netz vielleicht dichter. Problematisch dagegen ist unser geringes Wissen über die Arten und die Komplexität der Ökosysteme, weil wir ohne Kenntnis auch die Folgen von Umweltveränderungen ungenügend abschätzen können.



VON MATHIAS HARZHAUSER,  
ANDREAS KROH UND  
CHRISTIAN SCHEUER

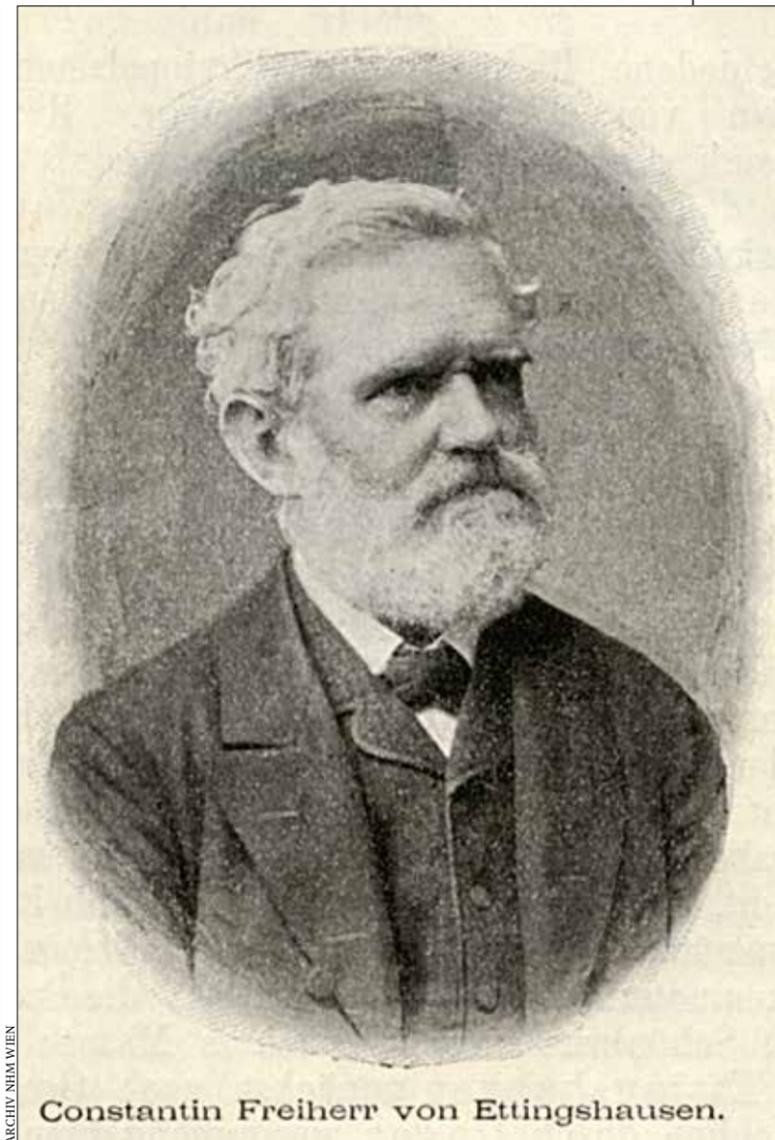


## CONSTANTIN ETTINGSHAUSEN – Pionier der Paläobotanik und seine 148 Jahre alte „Neue“ Sammlung

Seit der Eroberung des Festlandes durch Pflanzen vor 470 Millionen Jahren veränderten diese die Erde und ihre Atmosphäre nachhaltig. Mit den Pflanzen entwickelten sich auch Symbiosen mit Pilzen. Eine neue Form von Verwitterung begann die Landschaften zu verändern, erstmals entstanden Böden. Neue Ökosysteme und komplexe Nahrungsketten prägten schon bald das Landleben. Weitere Umbrüche waren die Entstehung erster Wälder im Devon vor 390 Millionen Jahren und die gewaltige Sauerstoffproduktion der Steinkohlewälder vor etwa 300 Millionen Jahren. Die Ausbreitung von Blütenpflanzen ab der frühen Kreidezeit vor 130 Millionen Jahren war ein weiterer bedeutender Schritt, der bis heute die Vegetation – und unsere Gärten – prägt.

Das Wissen um diese Ereignisse basiert auf dem Studium fossiler Reste von Pflanzen, wie etwa Pollen, inkohlten oder verkieselten Früchten, Blättern und Hölzern. PaläobotanikerInnen versuchen, die Fossilien zu bestimmen, und können aus der Florenzusammensetzung mitunter präzise Aussagen über Temperatur, Saisonalität und Niederschlag ableiten. Aus der Dichte der Spaltöffnungen auf fossilen Blättern kann sogar der damalige CO<sub>2</sub>-Gehalt der Atmosphäre rekonstruiert werden. Die Grundlage für diese modernen Analysen sind die wissenschaftlichen Sammlungen in den Museen und Universitäten. Mit mehr als 125.000 Fossilien ist die paläobotanische Sammlung des NHM Wien die größte ihrer Art in Österreich.

Die historisch ältesten Pflanzenfossilien, die im NHM Wien aufbewahrt werden, gelangten mit der berühmten Sammlung des Florentiner Gelehrten Chevalier de Baillou nach Wien, die Kaiser Franz I. im Jahr 1748 erwarb. Der Kern der paläobotanischen Sammlung am NHM Wien ist jedoch deutlich jünger und wurde durch den 1826 in Wien geborenen Paläobotaniker Constantin Freiherr von Ettingshausen im Jahr 1879 zu-



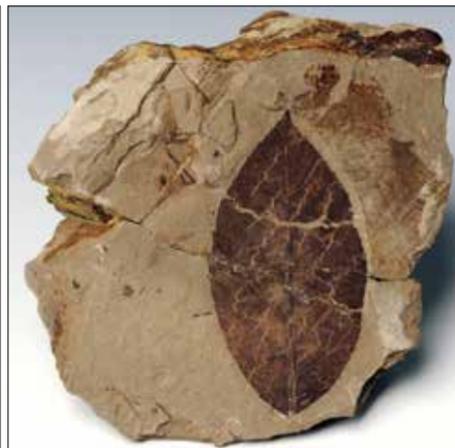
Constantin Freiherr von Ettingshausen.

Porträt von Constantin Freiherr von Ettingshausen aus der Österreichischen Botanischen Zeitschrift, Band 9/10, Jahrgang 1897

Eine nach dem Naturselbstdruck-Verfahren angefertigte Kupferplatte von Ettingshausen. Der Druck zeigt alle Details des dargestellten Eisenhuts.



NHM WIEN/Alice SCHUMACHER (3)



Fossiles Blatt einer Buche aus dem frühen Miozän von Moskenberg bei Leoben. Das Objekt wurde bereits 1894 von Ettingshausen in einer Monographie in den Denkschriften der k.k. Akademie der Wissenschaften abgebildet und beschrieben.



Einblick in die „neue“ Ettingshausen-Sammlung im Naturhistorischen Museum in Wien.

sammengestellt. 1871 wurde er an die Universität Graz versetzt, wo er als Professor für Botanik bis zu seinem Tod 1897 wirkte. Neben seinen paläobotanischen Arbeiten war Ettingshausen auch ein Pionier in der wissenschaftlichen Darstellung rezenter Pflanzen mit einer Methode namens „Naturselbstdruck“. Dabei wurden Pflanzen in Bleiplatten gepresst, und von diesen wiederum wurden durch Galvanisierung Kupfertiefdruckplatten gefertigt. Diese Naturselbstdrucke waren eine botanische Revolution und gipfelten in der Publikation eines zwölfbändigen Werkes mit 1000 Abbildungen von Pflanzen der österreichisch-ungarischen Monarchie. Einige der historisch wertvollen Kupferplatten sind heute an der Universität Wien und am NHM Wien erhalten.

### DAUERLEIHGABE AM NHM WIEN

Während seiner Tätigkeit in Graz begründete Ettingshausen am damaligen Phytopaläontologischen Laboratorium eine weitere bedeutende paläobotanische Sammlung. Wie eine geologische Zeitreise bildet die Sammlung die Entwicklung der Pflanzenwelt seit dem

Paläozoikum bis ins Tertiär ab. Viele der mehr als 12.000 Objekte wurden von Ettingshausen wissenschaftlich beschrieben und in seinen Publikationen illustriert. Als Typus-Exemplare für neue Arten und als Abbildungsoriginale haben sie einen besonders hohen wissenschaftlichen Wert. Diese Sammlung ist Eigentum des Instituts für Biologie der Universität Graz. Was für PaläobotanikerInnen noch heute einen unschätzbaren Fundus zur Erforschung der geologischen Geschichte repräsentiert, ist für die universitäre Botanik, aufgrund der geänderten Forschungsschwerpunkte, weniger relevant. Im Rahmen der Umgestaltung im Bereich Pflanzenwissenschaften des Instituts für Biologie beschloss die Universität Graz daher, die Ettingshausen-Sammlung als Dauerleihgabe an das NHM Wien abzugeben.

Zusammen mit 44 extra angefertigten Sammlungskästen kam die Sammlung Anfang 2019 nach Wien, wo sie nun der internationalen Forschungs-Community wieder uneingeschränkt zugänglich ist. Die zwei wichtigsten paläobotanischen Sammlungen von Ettingshausen sind jetzt in Wien vereint. Ω



## AUS ALT MACH NEU Forschung in der Molluskensammlung

Wieso horten die Sammlungen naturwissenschaftlicher Museen unzählige Belegstücke einer einzigen Art? Reicht es nicht, einfach jeweils eines oder wenige Exemplare von einer Spezies aufzubewahren?

Die Schnecken schauen ja eh alle gleich aus, wieso so viele davon aufbewahren? Diese und ähnliche Fragen kennt jede/r Sammlungsverantwortliche im NHM Wien nur zu gut! Wissenschaftliche Sammlungen an Museen sind nicht nur „Hüter“ der wertvollen Typus-Exemplare – die „Merkmalsträger“, nach denen neue Arten beschrieben werden –, sondern auch wichtige Archive der Artenvielfalt und Belegsammlungen zur Biodiversität. Sie zu erhalten, laufend zu erweitern und kontinuierlich fortzuführen sind zentrale Tätigkeiten der verantwortlichen Kuratorinnen und Kuratoren. Durch den Vergleich einer größeren Anzahl von Individuen einer Art lassen sich oft wichtige Unterschiede in Aussehen, Größe, Form oder Färbung von einzelnen Tieren oder Populationen erkennen und so Einblicke in die Variabilität innerhalb dieser Art gewinnen. Vergleicht man Populationen aus verschiedenen Verbreitungsgebieten, lassen sich oft ganz typische lokale Formen herausfiltern, aus denen sich über einen längeren Zeitraum sogar getrennte Arten entwickeln können.

Aber nicht nur Umfang und Vielfalt, sondern auch der zeitliche Aspekt, der in Sammlungen mit langer historischer Tradition meist gut dokumentiert ist, ist heute sehr wichtig und gefragt. Gab es die Art XY schon vor 100 Jahren in dieser Region? Ist sie ein Neozoon (eine neu eingeschleppte oder eingewanderte Tierart)? Falls

ja: Woher kommt diese Art ursprünglich? Oder war die Art schon früher hier zu finden, womöglich unter einem anderen Namen? Für diese und ähnliche Fragestellungen, auch im Zusammenhang mit dem Klimawandel, sind reichhaltige, gut dokumentierte Museumssammlungen wahre Fundgruben für Wissenschaftler.

### ÖFFNUNG DES SUEZKANALS

Ganz aktuell gibt es dazu eine Zusammenarbeit mit dem Paläontologischen Institut der Universität Wien, wo in einem mehrjährigen Forschungsprojekt die Veränderungen des Artenspektrums im östlichen Mittelmeer seit der Öffnung des Suezkanals (1869) und der Erweiterung der Fahrwinne 2015 untersucht werden. Besonders wertvoll sind dabei die Sammlungsbelege der ozeanografischen Expeditionen des Schiffes „Pola“ in das Mittelmeer und das Rote Meer (1890–1898). Sie bilden eine wichtige Grundlage für vergleichende Studien, da sie das Arteninventar der Ende des 19. Jahrhunderts vorgefundenen Molluskenfauna in diesen beiden Meeren detailliert erfasst haben. Besonders bei Vergleichen mit aktuellen Sedimentproben sind die Pola-Belegstücke wichtig, da auch schwer zugängliche Tiefseeregionen systematisch besammelt und gut dokumentiert wurden. Nach Beendigung des Forschungsprojektes wird der größte Teil der neuen Aufsammlungen in die Molluskensammlung aufgenommen und diese wesentlich bereichern. So wird der Zu-

*Vexillum vulpecula: „Kleiner Fuchs“ lautet der deutsche Name dieser Schnecke aus der Familie der Mitraschnecken. Die innerartliche Variabilität und Farbenvielfalt dieser Exemplare von den Philippinen ist beeindruckend.*



Blick in eine umfangreiche Privatsammlung mit Material aus dem Mittelmeer und Roten Meer, die im Frühjahr 2019 als Geschenk an die Molluskensammlung des NHM Wien ging.

Aktuelle Sammlungsgläser zum ABOL-Mollusken-Projekt.



NHM WIEN (4)

stand der Weichtiergemeinschaften im östlichen Mittelmeer, 150 Jahre nach Eröffnung des Suezkanals, für weitere Forschungen erhalten bleiben und zugänglich sein!

Auch die Bedeutung alter Belegstücke der Molluskensammlung, deren Weichkörper in Ethylalkohol konserviert sind, hat sich in jüngster Zeit stark erhöht. Durch den Einsatz molekulargenetischer Methoden ist es beispielsweise möglich, auch aus einer vor über 100 Jahren gesammelten, konservierten Weinbergschnecke brauchbare DNA-Sequenzen für weitere Analysen zu gewinnen. Somit eröffnen alte Belegexemplare neue Forschungsansätze, die in aktuellen Projekten wie etwa der ABOL-Initiative (Austrian Barcode of Life/[www.abol.ac.at](http://www.abol.ac.at)) auch für Weichtiere in Österreich zur Anwendung kommen.

Seltene, regional verschwundene, ja selbst ausgestorbene Tiere, können durch die in Museumssammlungen konservierten Exemplare untersucht werden und den Aufbau einer umfassenden genetischen Biodiversitäts-Datenbank sinnvoll ergänzen. Die im Rahmen der ABOL-Initiative neu gesammelten Schnecken und Muscheln aus Österreich sind durch entsprechende Belegexemplare und Gewebeproben in der Molluskensammlung und in der DNA-Sammlung der Molekulargenetik am NHM Wien für weiterführende Analysen aufbewahrt. Somit kann auch in Zukunft mit neuen Forschungsmethoden wieder auf dieses wichtige Museumsmaterial zurückgegriffen werden. Ω

VON SUSANNE MAYRHOFER

# Erstes Game-Jam im NHM Wien

Hochmotivierte SchülerInnen entwarfen in einem fünftägigen Game-Jam (Spiele-Entwicklungs-Zusammenkunft) gemeinsam vier Online Spiele zum Thema „Digitale Minerale“.



Erstellen der Spiele-Prototypen



Führungen und Workshops im NHM



„Playtesten“ der Spiele durch die NMSi Feuerbachstraße und die HAS Friesgasse



Das Game-Jam Team

Sie planten, diskutierten, designten und programmierten. Hin und wieder konnten sie durch ein Mittagessen kurzfristig von ihrem Plan abgelenkt werden – doch nicht lange, denn sie hatten nur ein Ziel. Die Rede ist von 15 hoch-motivierten HTL-SchülerInnen, die sich zur Aufgabe gesetzt hatten, innerhalb von fünf Tagen vier Spiele zum Thema „Digitale Minerale“ zu entwickeln.

Von 6. bis 10. Mai 2019 wurde der Vortragssaal des NHM Wien zum Schauplatz eines Game-Jams, innerhalb dessen in Zusammenarbeit mit den Unternehmen „Playful Solutions“ und „Mipumi-Games“ Kristalle gezüchtet, Ideen entwickelt, erste Prototypen entworfen, Spiele getestet und schließlich vier Online Games für die erste digitale Ausstellung des NHM Wiens „Evolution der Minerale“ entwickelt und präsentiert wurden.

## DAS PROJEKT „DIGITALE MINERALE“

Das Game-Jam war Kern des Projektes „Digitale Minerale“, gefördert von der Innovationsstiftung für Bildung und dem Österreichischen Austauschdienst (OeAD). Ziel war die schülergerechte Umgestaltung der digitalen Ausstellung in Zusammenarbeit mit SchülerInnen ausgewählter Bildungspartner. In die Umgestaltung eingebunden wurden die 3b der NMSi Feuerbachstraße, die 1CS der HAS Friesgasse sowie 15 SchülerInnen der HTL-Spengergasse und der HTL-Leysnerstraße („Die Graphische“).

Mittels diverser Workshops zum Thema „Minerale, Kristalle und Rohstoffe“ erhielten die SchülerInnen einen Einblick in die Entstehung von Kristallen und Mineralen, in deren Nutzung, vor allem in der Digitaltechnik, sowie über die Problematik der Rohstoffgewinnung und der Wichtigkeit des richtigen Recyclings sämtlicher digitaler Endgeräte (die im Alltag der SchülerInnen eine wesentliche Rolle spielen).

Während die HTL-SchülerInnen vier Spiele für die digitale Ausstellung entwickelten, fungierten die SchülerInnen der NMSi- und HAS-Klassen als „Playtester“ dieser Spiele sowie der digitalen Ausstellung. Durch diese wertvollen Feedbacks konnten die Spiele und die digitale Ausstellung an die Bedürfnisse von SchülerInnen der 5. bis 9. Schulstufe angepasst werden.

NHM WIEN



## KART RUNNER

Schlüpfe in die Rolle von Karl dem Maulwurf und hilf ihm dabei, so viele Mineralien wie möglich zu sammeln. Aber Achtung! In den Tiefen der Minen warten gefährliche Hindernisse auf dich, die es zu vermeiden gilt.

ENTWICKLERINNEN: LAURA CESAR, KRISTOPH NOITZ, CATHERINE CALUPAS, CHRISTIAN MUNTEANU

## GUIDING LIGHT

Ist ein Puzzlespiel, bei dem es deine Aufgabe ist, mit einem Lichtstrahl immer tiefer in die Erde vorzudringen. Doch das ist gar nicht so einfach, denn oft muss das Licht erst geschickt gelenkt werden, bevor es die wertvollen Mineralien zum Funkeln bringen kann.

ENTWICKLERINNEN: IAN HORNIK, FELIX STROBL, AARON ZIGANEK, JOHANNA SEEBURGER

## MINERAL MINER

Du spielst „Bill Drill“ den Bohrer. Ziel ist es, dich durch verschiedene Erdschichten zu graben und unterschiedlichste Mineralien an die Oberfläche zu bringen. Aber Achtung, der Treibstoff könnte dir ausgehen, sammle deshalb die Kohle auf deinem Weg, um länger unter der Erde bleiben zu können.

ENTWICKLERINNEN: MAGDALENA WIELANDER, PHILIPP POHLER, ALEKSANDAR NIKOLIC

## GEMOVSKY

Züchte Kristalle und schmiede deinen Kunden Ringe nach Wahl. Aber lass sie nicht zu lange warten. Und pass auf deine Kristallzucht auf – nicht dass dir am Ende noch alles über den Kopf wächst!

ENTWICKLERINNEN: ANNA FINK, CLARISSA ASINGER, FELIX MEISSL, GREGOR KAMPL

Diese 4 Spiele, die trotz derselben Thematik in ihrer Ausprägung unterschiedlicher nicht sein könnten, können seit August 2019 über die digitale Ausstellung „Evolution der Minerale“, zukünftig auch über die Eduthek des Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung abgerufen und gespielt werden:

[www.nhm-wien.ac.at/digital/evolution\\_der\\_minerale](http://www.nhm-wien.ac.at/digital/evolution_der_minerale)  
<https://eduthek.at/mitmachen/>

WIR WÜNSCHEN VIEL SPASS BEIM SPIELEN!!!



NHM WIEN · NHM LONDON/RACHEL WORTHING · NHM WIEN/KATHARINA JAKSCH



## NHM Vortrag

WissenschaftlerInnen des Museums und Gastvortragende präsentieren neueste Forschungsergebnisse und aktuelle Themen.

Gültige Eintrittskarte erforderlich, der Besuch des Vortrags ist frei.

• **Mittwoch, 2. Okt., 18.30 Uhr**  
Auf den Spuren der explodierenden Ameisen Borneos

Alice Laciny (Konrad-Lorenz-Institut Klosterneuburg) und Herbert Zettel (NHM Wien)

Zwischen 2014 und 2019 beschäftigte sich ein internationales Projektteam mit den „explodierenden“ Ameisen Südostasiens. Ökologie und Evolution dieser Tiere waren ebenso Gegenstand der Forschung wie ihr Kastensystem und die namensgebende Selbstaufopferung. Wir präsentieren die spannendsten Ergebnisse aus der Welt dieser wenig bekannten Insekten.

• **Mittwoch, 27. Nov., 18.30 Uhr**  
50 Jahre Mondlandung - Johannes Kepler und Jules Verne  
Christian Pinter (Wiener Zeitung)

1969 betraten erstmals Menschen den Mond. Sie verwirklichten einen Traum, den schon Johannes Kepler und Jules Verne hegten. Kepler kleidete ihn in eine der frühesten Science-Fiction-Erzählungen der Weltliteratur. Das Manuskript wurde Zündstoff im Hexenprozess gegen seine Mutter. Vor 150 Jahren sagte dann Jules Verne in seinen beiden Mondflugromanen etliches voraus, das im Apollo-Zeitalter eingetreten ist.

• **Mittwoch, 11. Dez., 18.30 Uhr**  
Von Meereswürmern und Monduhren

Kristin Tefšmar-Raible (Universität Wien, Institut für molekulare Biologie)

## NHM Thema

Schausammlungsobjekte erzählen spannende Geschichten  
Gültige Eintrittskarte erforderlich,  
zzgl. Führungskarte € 4,-

• **Sonntag, 6. Oktober, 15.30 Uhr:**

Gemälde in den Schausälen des Museums

Markus Pausch (NHM Wien)

Gletscher, Erdpyramiden und Höhlenbewohner entdeckt man im NHM Wien, wenn man die Gemälde in den Schausälen des Hochparterres betrachtet. Mit ihren naturwissenschaftlichen Inhalten waren die Bilder von Anfang an als Teil der Schausammlung konzipiert. Ferngläser mitbringen!

• **Sonntag, 27. Oktober, 15.30 Uhr:**

30 Jahre „Schnecken entdecken“. Die ultimative Jubiläumsführung

Peter Sziemer (NHM Wien)

In den Meeren, im Süßwasser und an Land gibt es weltweit über 60.000 Schneckenarten. Sie begeistern uns mit ihrer Vielfalt, ihrer Schönheit und einer Reihe von erstaunlichen Anpassungen.

• **Sonntag, 3. November, 15.30 Uhr**

Die Dunkle Seite des Mondes

Gabor Herbst-Kiss (NHM Wien)

Können wir die dunkle Seite des Mondes beobachten? Und warum sieht die Mondsichel aus wie ein Kipferl? Erfahren Sie, wie und wann die kommenden Mondphasen und Finsternisse beobachtet werden können. Auch die Geschichte der Mondbeobachtung und die Bedeutung des Mondkalenders in der Entwicklung des Kalenders werden präsentiert.

• **Sonntag, 10. November, 15.30 Uhr**

Mond und Leben

Andreas Hantschk (NHM Wien)

Der Mond beeinflusst das irdische Leben durch seine Anziehungskraft und die Abstrahlung von Licht. Dies hat eine Reihe von Auswirkungen, von der „mondsüchtigen“ Fortpflanzung im Tierreich bis hin zu Lebensräumen im Wechselspiel von Ebbe und Flut.

• **Sonntag, 17. November, 15.30 Uhr**

Quo vadis Mondraumdfahrt? - Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft

Christoph Goldmann (NHM Wien)

Der Traum vom Menschen am Mond ging bereits vor über 50 Jahren in Erfüllung. Eigentlich etliche Dekaden zu früh, meinen manche Historiker, wenn sie die gesamte Entwicklung der Menschheit als Zivilisation betrachten. Aber wie kam es dazu? Was bewegt uns heute dazu, auf den Mond zurückzukehren? Und was wird morgen alles möglich sein? Eine spannende Retrospektive der Mondraumdfahrt mit einem Blick hinaus in eine mögliche Zukunft.

## NHM Kids & Co. ab 6 Jahren

Führungen und Aktivitäten für Familien

Gültige Eintrittskarte erforderlich,  
Führungskarte: € 4,-

• **Sa., 26., und So., 27. Okt., 14.00 Uhr**  
• **Mi., 30. Okt. bis So., 3. Nov., 14.00 Uhr**

Gruselmonster einmal anders

Ob Schlange, Spinne, Schnecke oder anderes gefährliches, schlatziges oder grausiges Ungetüm – im Museum erfährst du, wovor du dich wirklich in Acht nehmen solltest.

• **Sa., 9., und So., 10. Nov., 14.00 Uhr**

• **Fr., 15., bis So., 17. Nov., 14.00 Uhr**

• **Sa., 22., und So., 23. Nov., 14.00 Uhr**  
Eine Reise zum Mond

## LANGE NACHT DER MUSEEN

• **Samstag, 5. Oktober 2019, 18.00 Uhr**  
Mondsüchtig: 50 Jahre nach der ersten bemannten Mondlandung steht das NHM Wien ganz im Zeichen des Mondes. Ein riesiges Mondmodell, Mondmeteoriten, urgeschichtliche Mondsymbole und Tiere, die sich an den Zyklen des Mondes orientieren, machen Lust auf die Entdeckung unseres Nachbarn im All.

Kinderprogramm rund um den Mond (18.00–22.00 Uhr)

NHM WIEN Mikrotheater (19.00, 20.00, 21.00, 22.00 und 23.00 Uhr)

NHM Wien Planetarium (halbstündlich 19.00–23.30 Uhr)

Eine Reise zum Mond

NHM Wien Über den Dächern Wiens. Ein kulturhistorischer Spaziergang durch das Museum und Cocktail auf dem Dach. Halbstündlich von 18.30 bis 23.30 Uhr. (Begrenzte TeilnehmerInnenzahl, € 8,-, ab zwölf Jahren.)