

UNI  
VER  
SUM  
MAGAZIN

# DAS Natur- historische

phm  
naturhistorisches museum wien



## Faszination Glasmodelle

Wie alles begann: Kunst und Physik ■  
Tiefbohrung im Krater ■ Feuersalamander ■  
Schnecken-CSI ■ Seeigel ■ Digitalisierung



## Liebe Leserin, lieber Leser!

**W**as für ein Herbst! Nicht nur, dass das Naturhistorische Museum Wien wieder einmal die bei Weitem beliebteste Destination bei der Langen Nacht der Museen Anfang Oktober war – mit fast 12.000 Besuchern gegenüber knapp 8000 für die nächstbest besuchte Institution –, sondern es war vor allem die Eröffnung der Ausstellung „Wie alles begann“ Mitte Oktober, die Rekorde gebrochen hat. Diese Ausstellung ist eine Zusammenarbeit zwischen dem NHM Wien und dem Institut für Hochenergiephysik (HEPHY) der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, das heuer sein 50-jähriges Bestehen feiert. Die Schau wird noch bis 1. Mai 2017 zu sehen sein. Bei der Eröffnung, die von über 700 eingeladenen Gästen besucht wurde (fast ein Rekord im NHM), waren gleich zwei Nobelpreisträger anwesend: Prof. George Smoot von der University of California in Berkeley (Nobelpreis für Physik 2006 für Studien der kosmischen Hintergrundstrahlung) hat den Festvortrag gegeben; und Prof. Peter Higgs, Nobelpreis für Physik 2013, der das mittlerweile nach ihm benannte Elementarteilchen 50 Jahre vor seiner experimentellen Entdeckung vorhergesagt hat, nahm gemeinsam mit Bundesminister Thomas Drozda die Eröffnung der Ausstellung vor.

Nun können unsere Gäste die Reise von heute über das Sprungbrett der Meteorite, die Zeitzeugen der Entstehung des Sonnensystems und der Erde sind (4,6 Milliarden Jahre vor unserer Zeit), über Supernovae, Galaxien und Quasare bis zum Urknall (13,8 Milliarden Jahre vor unserer Zeit) miterleben und erforschen. Wesentliche Bestandteile der Ausstellung sind auch Einblicke in die Riesenmaschinen des europäischen Kernforschungszentrums CERN, die zur Untersuchung der Elementarteilchen des frühen Universums verwendet werden. Ein wichtiger Teil der Ausstellung sind faszinierende Installationen von österreichischen und internationalen Künstlerinnen und Künstlern. Und am Schluss kann man sich entscheiden, wie das Universum enden wird. Weitere Attraktionen sind zwei neue Shows im Digitalen Planetarium: „Das Phantom des Universums“ über die Suche nach der dunklen Materie im Weltall – genau passend zur Ausstellung – und „Von der Erde zum Weltraum“. In unserem Planetarium ist es übrigens seit Neuestem möglich, mit Hilfe der Audioguide-Systeme viele Filme auch in unterschiedlichen Sprachen zu erleben.

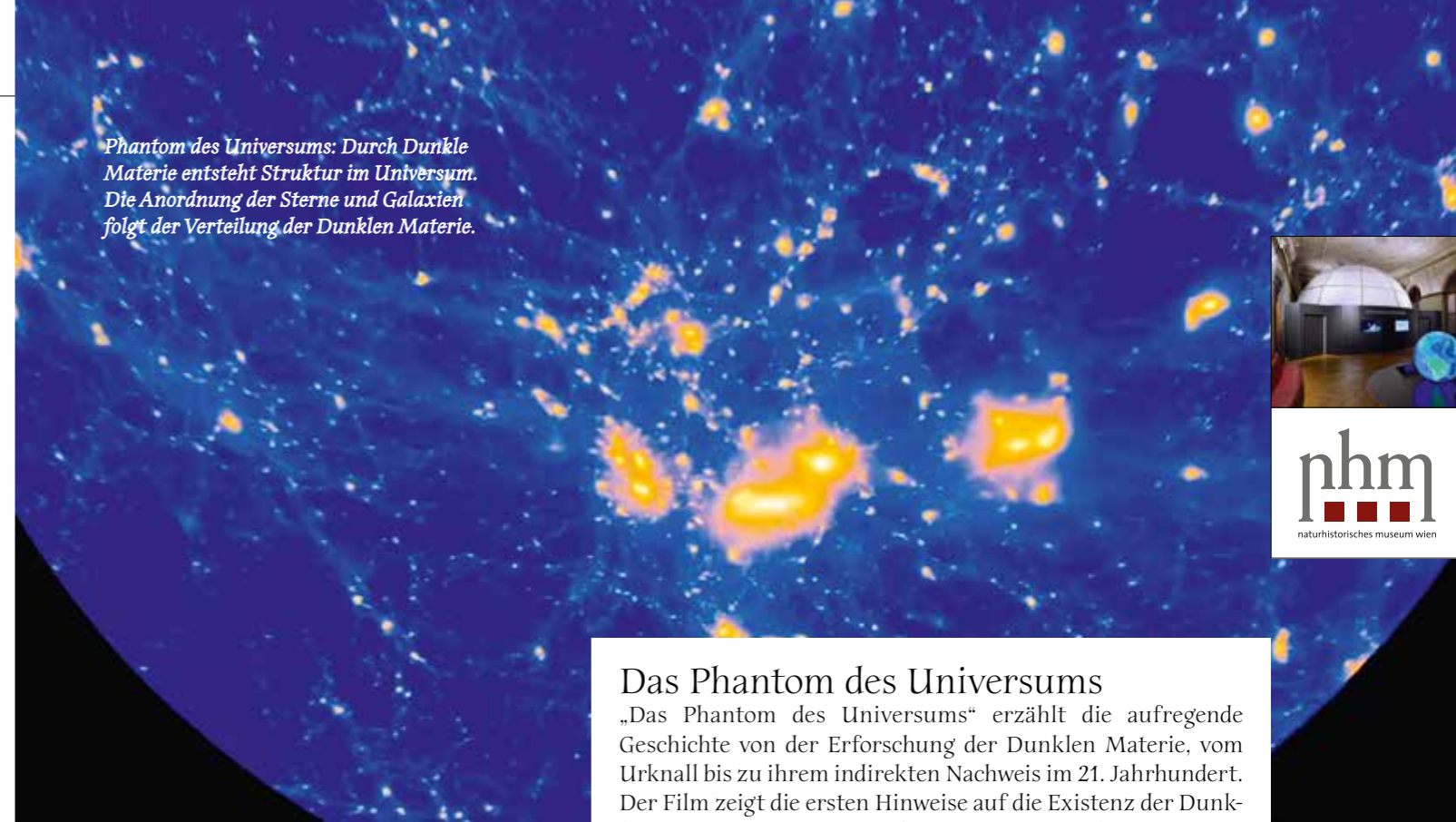
Gerade eröffnet wurden die Sonderausstellung „Vielfalt zählt! Eine Expedition durch die Biodiversität“, in Zusammenarbeit mit der Deutschen Forschungsgemeinschaft, sowie eine kleine aber feine Ergänzung der Dauerausstellung im Saal 22: die berühmten Blaschka-Glasobjekte, die eine langfristige Leihgabe aus den Sammlungen der Universität Wien sind. Das neu gestaltete Café-Restaurant (mit neuer Bar) lädt gerade in den Wintermonaten zum Verbleib ein. Unser Feiertagsprogramm ist wie immer vielfältig, und wir bereiten schon jetzt eine Vielzahl an interessanten Sonderausstellungen und attraktiven Erweiterungen unserer Dauerausstellung für das Frühjahr 2017 vor. Wie immer lade ich Sie herzlichst ins Haus am Ring ein, wo es immer etwas Neues zu entdecken gibt!

Ihr Christian Köberl, Generaldirektor

NHM-Generaldirektor Christian Köberl, Jochen Schieck, Leiter des Instituts für Hochenergiephysik, Nobelpreisträger Peter Higgs und George Smoot, Bundesminister Thomas Drozda, Anton Zeilinger, Präsident der Österr. Akademie der Wissenschaften (v.r.n.l.)



*Phantom des Universums: Durch Dunkle Materie entsteht Struktur im Universum. Die Anordnung der Sterne und Galaxien folgt der Verteilung der Dunklen Materie.*



### Das Phantom des Universums

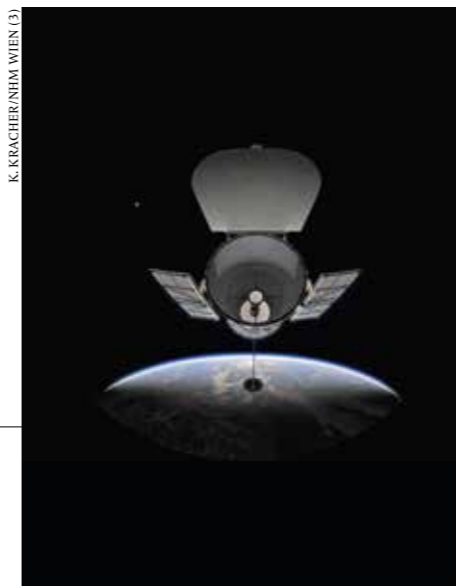
„Das Phantom des Universums“ erzählt die aufregende Geschichte von der Erforschung der Dunklen Materie, vom Urknall bis zu ihrem indirekten Nachweis im 21. Jahrhundert. Der Film zeigt die ersten Hinweise auf die Existenz der Dunklen Materie in den 1930er-Jahren aus der Perspektive von Fritz Zwicky, jenem Wissenschaftler, der den Begriff „Dunkle Materie“ prägte. Er entführt die Zuschauer in die Tiefen einer ehemaligen Goldmine in South Dakota, zum empfindlichsten Dunkle-Materie-Detektor der Welt. Von dort geht es zum Large Hadron Collider, dem weltweit größten und leistungsstärksten Teilchenbeschleuniger am CERN in der Schweiz, wo ein internationales Wissenschaftler-Team zusammenarbeitet, um den Bestandteilen der Dunklen Materie auf die Spur zu kommen. Noch konnte die Dunkle Materie nicht direkt beobachtet werden, doch ihre Existenz wird heute in der Kosmologie nicht mehr in Frage gestellt.

· jeden Freitag, 15 Uhr, und Samstag, 17 Uhr, im Digitalen Planetarium des NHM Wien

### Zwei neue Filme im Digitalen Planetarium

Anlässlich der Ausstellung „Wie alles begann. Von Galaxien, Quarks und Kollisionen“ werden im Digitalen Planetarium zwei neue Fulldome-Filme präsentiert.

*Das Weltraumteleskop Hubble umkreist die Erde.*



K. KRACHER/NHM WIEN (3)

### Von der Erde zum Universum

„Von der Erde zum Universum“ entführt das Publikum auf eine faszinierende Reise in die unvorstellbaren Weiten des Weltalls, über die Grenzen unserer Milchstraße hinaus zu Myriaden unendlich ferner Galaxien. Neben der brennenden Sonne mit ihren gigantischen Eruptionen und den Schauplätzen der Entstehung und des Verglühens von Sternen, zeigt der Film eindrucksvoll, wie weit Neugierde und Wissensdurst die Menschheit in Bezug auf die Beobachtung und das Verständnis des Universums gebracht haben. Der Bogen der Geschichte spannt sich von den Theorien der antiken griechischen Astronomen bis zur Erfindung des Teleskops und den modernen Großteleskopen, die uns immer tiefere Einblicke in die Unendlichkeit des Universums ermöglichen.

· jeden Montag, 17 Uhr, und Mittwoch, 15 Uhr, im Digitalen Planetarium des NHM Wien



## Mit Kunst an den Nullpunkt von Raum und Zeit

Der Urknall als Lichtinstallation, der Sound des LHC-Tunnels (Large Hadron Collider) als Minimal Music, der Kosmos als begehbare Raum: Diese Beispiele zeigen, dass die Erforschung der Bausteine unserer Existenz auch ästhetisch in den Blick genommen werden kann. Und nicht nur das: Durch die Installationen von Künstlerinnen und Künstlern werden in der aktuellen Sonderausstellung „Wie alles begann. Von Galaxien, Quarks und Kollisionen“ die Unendlichkeit des Weltalls und die gigantischen Zeithorizonte seit dem Urknall auf eine völlig andere und sinnliche Weise erlebbar.

So entwickelten die Künstlerin **Eva Schlegel** und die Weltraumarchitektin und Forscherin **Barbara Imhof** gemeinsam mit **Damjan Minovsky**, einem Computerexperten und Architekten, die begehbare Rauminstallation „Nebel im Kosmos“. Mittels Animation werden auf einer schwebenden Projektionsfläche Ereignisse im Weltall erlebbar gemacht. In den Weltraum zu schauen bedeutet, von unserer Gegenwart in die Vergangenheit zu blicken und dabei vielleicht Hinweise auf die Zukunft der Veränderungen im All zu erhalten.

In seiner Videoinstallation „Galaxies 1–4“ zeigt **Manfred Wakolbinger** Salpen, nahezu durchsichtige, zu den Chordatieren zählende Meereslebewesen, die er bei einem nächtlichen Tauchgang im Meer vor Sulawesi fotografiert hat. Die

leuchtenden Gebilde erschienen ihm wie eine Galaxie in den unendlichen Weiten des Weltalls.

Das lenticulare Objekt „SUSYs Fingerprint“ von **Hofstetter Kurt** – so sein Künstlername – macht die physikalische Theorie der Supersymmetrie sichtbar. Von links ist die asymmetrische Vordergrundebene zu sehen, von rechts die asymmetrische Hintergrundebene. Bei Betrachtung von vorne ist die (durch den Linsenraster ermöglichte) transparente Überlagerung beider Musterebenen vollkommen symmetrisch wahrnehmbar.

Um das Unsichtbare geht es bei der Lichtinstallation „Nullpunkt von Raum und Zeit“ von **Brigitte Kowanz**. Sie kreiert einen wunderbaren Fluchteffekt mit dem Ursprung im Zentrum – dem Urknall – und der offenen Frage, was ihm vorangegangen ist. Ihre Arbeit thematisiert den Urknall als komplexe Ausdehnung von Raum und Zeit. Spiegel und Zweiwegspiegel sowie Neon-, Argon- und Xenon-Röhren bilden in ihrem Wechselspiel eine sich öffnende virtuelle Unendlichkeit. Realer und fiktiver Raum verschränken sich und gehen ineinander über. Kunst ist direkte Widerspiegelung der Erfahrungswelt, ist Übersetzungsleistung in andere Medien, ist Transformation gefundener Wirklichkeiten.

Der australische Künstler **Chris Henschke** präsentiert die im Zuge des art@CMS-Projekts entstandene Videoinstallation „Nature of the Apparatus“. Das Video über den LHC (Large Hadron Collider) – den Teilchenbeschleuniger am CERN, der die komplexeste Maschine der Welt ist – wurde von Henschke algorithmisch bearbeitet, sodass die Klänge des Beschleunigerstrahls den Ablauf des Films steuern.

Das CERN in Genf steht auch im Mittelpunkt der Fotocollagen der Serie „The GodParticle Hunting Machine“ des österreichischen Physikers und Künstlers **Michael Hoch**. Er zeigt den CMS-Teilchendetektor (Compact Muon Solenoid) nicht nur als Wunderwerk moderner Ingenieurkunst und Technologie, sondern auch als ungemein spektakuläres ästhetisches Objekt. In seinen Collagen verschmilzt die Maschine mit unterschiedlichen Blüten, die als Sinnbilder der Natur verstanden werden können.



**nhm**  
naturhistorisches museum wien

Kurt Hofstetter:  
„SUSYs  
Finger-  
print“

### Veranstaltungstipps:

• **Mittwoch, 21. Dezember 2016, 18:30 Uhr**  
Die Beschleunigung der Architektur.  
Matias del Campo und Sandra Manninger von SPAN Architects waren im Frühjahr 2016 als Accelerate@CERN-Stipendiaten am CERN. Der Vortrag präsentiert, wie die Architektur von SPAN zwischen wissenschaftlichem Diskurs und künstlerischer Sensibilität oszilliert und sich so unmittelbar in unserer Gegenwart positioniert.

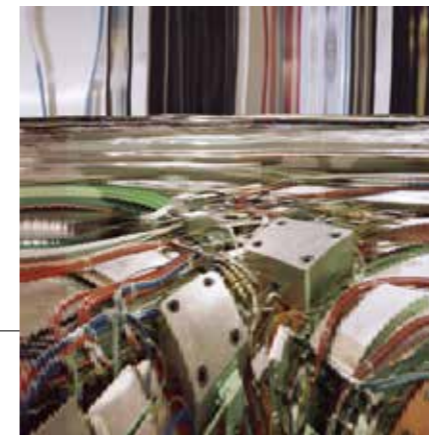
• **Sonntag, 22. Jänner 2017, 11.00 Uhr**  
Matinee im NHM Wien: Galaxien.  
Der Autor Christoph Ransmayr liest eine „astronomische Episode“ aus seinem „Atlas eines ängstlichen Mannes“. Der Künstler Manfred Wakolbinger und Christian Köberl, Meteoritenforscher und Generaldirektor des NHM Wien, führen gemeinsam von Teleskop-Bildern ferner Galaxien zu den Unterwasser-Galaxien in den Filmen von Manfred Wakolbinger.

• **Sonntag, 29. Jänner 2017, 11.00 Uhr**  
Matinee im NHM Wien: CERN - Wissenschaft und Kunst.  
Michael Hoch, Fotograf und Wissenschaftler am CERN, und Marko Dragicevic, Teilchenphysiker, zeigen den CMS-Detektor des Forschungszentrums CERN aus verschiedenen Blickwinkeln.

Gültige Eintrittskarte ins NHM Wien erforderlich. Der Besuch des Vortrages und der Matineen ist frei.



Manfred Wakolbinger:  
„Galaxies“



Michael Hoch: „The GodParticle  
Hunting Machine“

Chris Henschke:  
„Nature of the  
Apparatus“





## „Nur aus Liebe zur Wissenschaft und zu unserem Vergnügen fertigen wir, ich und mein Sohn, diese Modelle an.“

Mit 145 Glasmodellen besitzt die Zoologische Sammlung der Universität Wien die zweitgrößte Sammlung an Blaschka-Glasmodellen im deutschsprachigen Raum. Sie wurde ab den 1870er-Jahren aufgebaut und bis in die Zwischenkriegszeit in der Lehre verwendet. Erst in den 1980er-Jahren wurde sie im Zuge einer Übersiedlung wiederentdeckt. Dank der Kooperation mit dem NHM Wien ist es nun möglich, einen Teil des Bestandes der Öffentlichkeit zugänglich zu machen.

.....  
Von Claudia Feigl

**L**eopold und Rudolf Blaschka schufen in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts mehrere tausend Glasmodelle von Tieren und Pflanzen, die noch heute in Museen und Universitäten weltweit zu finden sind. Leopold Blaschka (1822–1895) entstammte einer böhmischen Glasbläser-Dynastie, hatte eine Ausbildung zum Goldschmied und Glasbläser absolviert und großes naturwissenschaftliches Interesse, vor allem für die damals erst im Entstehen befindliche Meeresbiologie. Als eines der letzten unerforschten Gebiete rückten die Meere zunehmend in den Fokus der Wissenschaft, nachdem die technischen Voraussetzungen dafür gegeben waren. Unter den vielen Organismen, die die Meere bevölkern, befinden sich auch Tiere, die weder Knochen noch Knorpel besitzen und daher nur unbefriedigend konserviert werden können. In Alkohol konserviert verlieren sie sehr schnell an Form und Farbe.

Leopold Blaschka versuchte ab 1863, zunächst Seeanemonen, danach auch Korallen, Quallen, Würmer, Meeresschnecken, Tintenfische, Seesterne und Schwämme in Glas nachzubilden. Seine bis heute einzigartige Kunstfertigkeit und Detailgenauigkeit fanden innerhalb kürzester Zeit die Anerkennung bedeutender Naturwissenschaftler, wie etwa Ludwig Reichenbach, Franz Eilhard Schulze, Carl Claus und Ernst Haeckel. Mit ihnen pflegte Leopold Blaschka eine enge Zusammenarbeit, da ihm Naturtreue und Authentizität als wichtigste Prinzipien galten. Rudolf Blaschka (1857–1939) begann seine Ausbildung in der Werkstatt seines Vaters im Alter von dreizehn Jahren. Er sollte der einzige Lehrling bleiben, den sein Vater ausbildete. Als er starb, ging mit ihm das Wissen über die Herstellung dieser faszinierenden Objekte verloren.

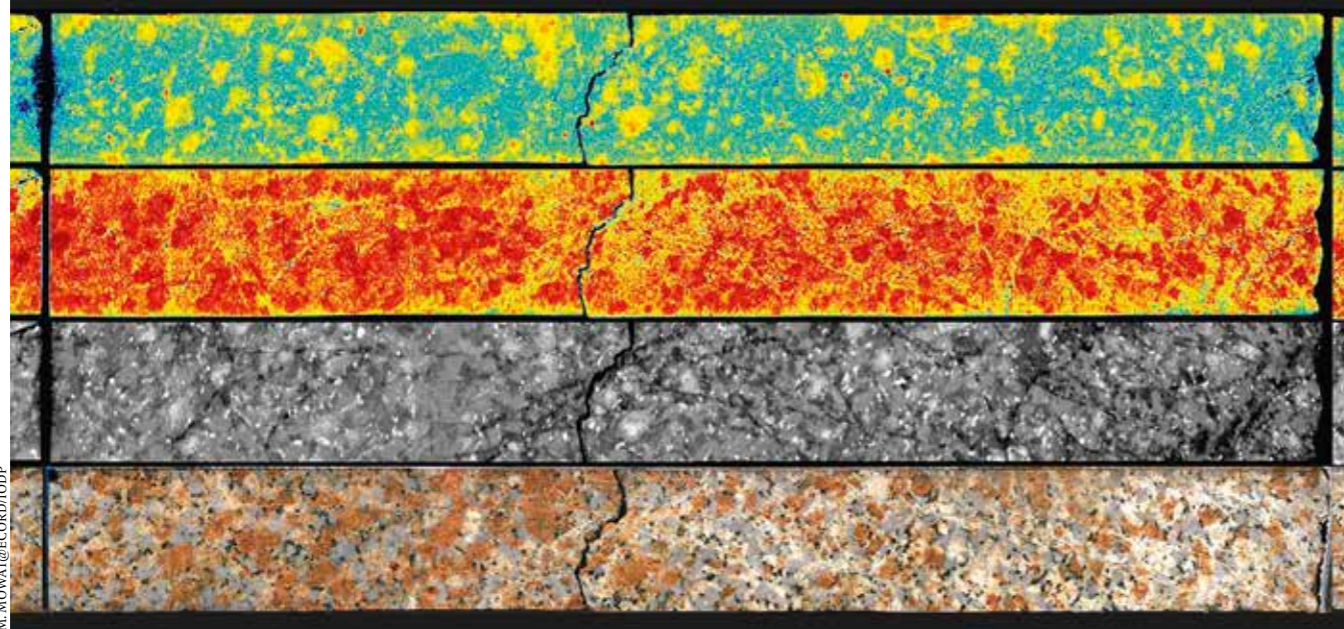
Bis heute ist das aufwendige Herstellungsverfahren nicht gänzlich geklärt, da schriftliche Unterlagen weitgehend fehlen. Als Vorlagen dienten Vater und Sohn Zeichnungen, die sie selbst anfertigten, um die Objekte bis ins kleinste Detail zu studieren und sich deren Anatomie einzuprägen. Später arbeiteten sie auch mit Alkoholpräparaten und lebenden Tieren, die sie in mehreren Aquarien in ihrer Werkstatt in Dresden hielten. Diese Tiere bezogen sie von mehreren Forschungsstationen, darunter auch von einer Außenstelle des Zoologischen Instituts in Triest, die von Carl Claus, Ordinarius am „Zoologisch-vergleichend anatomischen Institut“ der Universität Wien, gegründet wurde.

Für die Herstellung der Modelle verwendeten Vater und Sohn Blaschka nicht nur Glas mit unterschiedlich hohem Bleianteil, sondern auch Draht, tierische Klebstoffe, Zellulose und Farben. Viele der Modelle wurden mit wasserlöslichen Farben aufwendig bemalt, mit organischen bzw. mineralischen Pigmenten gefärbt oder mit einem dünnen Überzug versehen, um die glänzende Oberfläche des Glases zu mattieren. In der Regel sind die Modelle aus mehreren Einzelteilen zusammengesetzt und geklebt – und damit sehr fragil. Nichtsdestotrotz wurden diese Modelle als Anschauungsobjekte für Schulen, Universitäten und Museen angeboten und in die ganze Welt verschickt. Sie sind in Europa zu finden, aber auch in Japan, Neuseeland, Australien und Amerika. Die Modelle von Meerestieren und einigen wenigen Landschnecken stellen jedoch insgesamt den geringeren Teil des Gesamtbestands an Blaschka-Glasmodellen dar. Denn ab 1890 arbeiteten Leopold und Rudolf Blaschka ausschließlich für die Harvard University, für die sie mehr als 4300 Modelle von Pflanzen produzierten.





Computertomografische Aufnahmen und eine Fotografie eines Granit-Bohrkerns



## Tiefbohrung im Chicxulub-Impaktkrater

Vor 66 Millionen Jahren schlug im heutigen Mexiko ein Asteroid ein, in der Folge starben die Dinosaurier aus. Die Überreste des Kraters werden nun von einem internationalen Wissenschafterteam unter Beteiligung des NHM Wien genau untersucht.

Von Christian Köberl und Ludovic Ferrière

Unser tägliches Leben ist voll von Gefahren. Autounfälle, Flugzeugabstürze, Erdbeben oder Vulkanausbrüche sind sicherlich bekannt. Wer hat allerdings daran gedacht, durch die Explosion oder den Einschlag eines Meteoriten, Kleinplaneten oder Kometen sterben zu können? Kaum jemand macht sich im täglichen Leben Sorgen darüber, ob er oder sie im Laufe der nächsten 50 Jahre durch einen Vulkanausbruch, Tornado, eine Flutwelle, ein Erdbeben oder einen Grippevirus umkommen wird – trotzdem kann es passieren. Ähnlich ist das mit Meteoriteneinschlägen. Heute kennen wir knapp 200 Einschlagskrater auf der Erdoberfläche und wissen auch, dass vor rund 66 Millionen Jahren ein gigantischer Asteroideneinschlag zu so gewaltigen Änderungen in Umwelt und Klima geführt hat, dass es zum Aussterben einer Vielzahl von Tier- und Pflanzenarten (u.a. der Dinosaurier) gekommen ist. Bei diesem Einschlag entstand der 180 Kilometer große Chicxulub-Meteoritenkrater auf der mexikanischen Halbinsel Yucatán. Der größte Teil des Einschlagkraters liegt im Golf von Mexiko, doch ein Teil des Kraterrandes ist am nord-westlichen Ende der Yucatán-Halbinsel zu sehen.

Chicxulub ist auf der Erde einmalig: Er ist der einzige bekannte Impaktkrater, der direkt mit einem Massenaussterben in Verbindung gebracht

Ludovic Ferrière untersucht und beschreibt die Bohrkerne am MARUM in Bremen.



Die Plattform L/B Myrtle, von der aus die Bohrungen am Meeresboden durchgeführt werden.

Lager der Chicxulub-Bohrkerne am MARUM in Bremen

wird. Außerdem ist er einer von den drei größten weltweit, der gut erhalten ist, und die einzige bekannte terrestrische Impaktstruktur mit einem intakten topografischen „Peak Ring“. Peak-Ringe sind halbkontinuierliche Ringe aus schroffen Bergen im Inneren des Hauptkraterrandes, sie sind gemeinsame Merkmale der großen Einschlagskrater auf Silikatkörpern wie z.B. auf dem Mond, der Venus und dem Merkur. Trotz ihrer weiten Verbreitung ist bisher nicht bekannt, wie Peak-Ringe genau entstanden sind. Im April und Mai 2016 wurde eine Kraterbohrung durchgeführt, koordiniert von ECORD (European Consortium for Ocean Research Drilling) und IODP (International Ocean Discovery Program) in Zusammenarbeit und mit Kofinanzierung von ICDP (International Continental Scientific Drilling Program): Die Bohrung, in 17 Meter tiefem Wasser durch 500 Meter Kalkstein, erfolgte mit Beteiligung von rund 30 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftern unterschiedlicher Fachrichtungen aus zwölf Ländern.

Das knapp 15 Millionen US-Dollar teure Projekt hatte eine Vorbereitungszeit von rund zehn Jahren. Erforscht werden soll weiters, welche Gesteine einen topografischen Peak Ring aufweisen und wie diese gebildet werden. Fragen gibt es viele: Wie werden die Felsen bei großen Impakts geschwächt, um zusammenzubrechen und um relativ weite und flache

Krater zu bilden? Was verursachte die Umweltveränderungen, die zu einem Massenaussterben führte, und welche Erkenntnisse aus der biologischen Erholung im Paläogen können gewonnen werden? Welche Auswirkungen hat ein großer Impakt auf die Biosphäre unter der Erdoberfläche, und kann er Lebensräume für chemosynthetisches Leben erzeugen?

Österreich, das in der Meteoritenforschung eine jahrhundertlange Tradition hat, ist bei diesem Projekt durch die beiden Autoren vertreten. Köberl hat wesentlich an der Verwirklichung des Projektes im Laufe der letzten zehn Jahre als „Principal Investigator“ des ICDP-Projektteils und „Co-Investigator“ des IODP-Projektteils mitgewirkt. Ferrière ist Mitglied des Science Teams der aktuellen Bohrung. Er verbrachte fast einen Monat, von Mitte September bis Mitte Oktober, in einer Klausur von rund 30 Forschern im IODP-Forschungszentrum in Bremen bei der ersten Untersuchung der Bohrkerne. Dabei wurden die Bohrkerne gespalten und Teile davon nach Wien gebracht, wo sie weiter erforscht werden. Aus der Art und Weise, wie die Gesteine geschmolzen sind, erhofft man sich Erkenntnisse, wie der Impakt vor 66 Millionen Jahren abgelaufen ist. So werden wesentliche Fortschritte zum Verständnis der Bildung einer derart großen Impaktstruktur erwartet.



E. LE BER@ECORD/IODP (2)

M. MOWAT@ECORD/IODP

L. FERRIERE@ECORD/IODP/NHMW





## Der Feuersalamander

Lurch des Jahres 2016

Von Silke Schweiger



Typisch für den Feuersalamander ist die schwarz-gelbe Farbzeichnung, in die sich manchmal auch Rottöne mischen. An der Variabilität dieses Musters kann man die Tiere individuell unterscheiden.

Jedes Jahr wählt die Deutsche Gesellschaft für Herpetologie eine mitteleuropäische Art zum Lurch bzw. Reptil des Jahres. Die Österreichische Gesellschaft für Herpetologie unterstützt diese Aktion. Dieses Jahr ist der Feuersalamander (*Salamandra salamandra*) Lurch des Jahres. In Österreich ist er mit Ausnahme von Vorarlberg in allen Bundesländern anzutreffen. In den Roten Listen gefährdeter Tiere Österreichs wird er als „potenziell gefährdet“ geführt, vor allem aufgrund der Zerstörung seiner Lebensräume.

Der Feuersalamander ist auch für den Nicht-Fachmann leicht erkennbar: Der kräftig gebaute Körper mit flachem Kopf und drehrundem Schwanz sowie die auffällige, individuell unterschiedliche



schwarz-gelbe Farbzeichnung machen die Art unverwechselbar. Die Färbung warnt potenzielle Fressfeinde (Igel, Dachs, Wildschwein) und dient zur Abwehr. Der deutsche Name geht auf den Aberglauben zurück, dass das giftige Hautsekret der Tiere Feuer löschen kann. Eigentlich ist das Gegenteil der Fall: Das Gift ist für die menschliche Haut zwar ungefährlich, gerät es aber in die Augen oder auf die Schleimhäute, löst es heftiges Brennen aus.

Die Weibchen gebären von März bis April Jungtiere und setzen sie in Waldbächen ab. Ihre ersten Lebensmonate verbringen die kiementragenden Larven im Wasser. Nach ihrer Verwandlung zum Salamander verlassen die Jungtiere das Wasser und leben von nun an meist nachtaktiv an Land. Erwachsene Feuersalamander werden bis zu 20 Zentimeter lang. Ihre Haut bietet keinen Verdunstungsschutz, deshalb sind auch sie an feuchte Lebensräume gebunden. Sie bevorzugen Laub- und Laubmischwälder, die von kleinen Bächen durchzogen sind. Die Wintermonate verbringt der ziemlich standorttreue Salamander in frostsicheren Quartieren an Land, z. B. in Höhlen, Säugerbauten oder Felsspalten, wo er in eine Winterstarre verfällt.

CHRISTOPH LEEB (2) SHUTTERSTOCK

## CSI-Vienna

UV-Licht bringt Millionen Jahre alte Farbmuster zum Leuchten

Von Mathias Harzhauser  
und Bernard Landau



Fossile Kegelschnecken aus dem Miozän des Paratethys-Meeres.

Obere Reihe: ein Individuum von *Lautoconus quaggoides* aus Letkés in Ungarn in natürlichem Licht, unter UV-Licht und digital invertiert, um die ursprüngliche Musterung zu rekonstruieren.

Untere Reihe: Drei Arten unter UV-Licht: *Lautoconus pestensis* aus Letkés in Ungarn, *Kalloconus neumayri* aus Lapugiu de Sus in Rumänien und *Phasmoconus fuscocingulatus* aus Bujtur in Rumänien.

Viele Muschel- und Schneckenarten sind für Laien anhand ihrer typischen Farbmuster bestimmbar. Häufig waren die Muster bei ihrer Erstbeschreibung sogar namensgebend, wie etwa die landkartenartige Zeichnung der Kegelschnecke *Gastriidium geographus*, die zu den giftigsten Weichtieren der Welt zählt. Für Paläontologen ist diese Information meist verloren, da die Farbpigmente rasch zerfallen. Fossile Schalen sind meist beige oder weiß, ihre Bestimmung erfolgt nach der Schalenform. Erst bei einem nächtlichen Rundgang durch die Sammlung offenbart sich die ehemalige Farbenpracht: Der Trick dabei ist, mit Hilfe einer UV-Lampe – wie die Tatortermittler in Krimserien – Unsichtbares sichtbar zu machen. Während in den US-Serien nach Blut und Körperflüssigkeiten gesucht wird, sind die Paläontologen Molekülen auf der Spur, die durch den Zerfall der ehemaligen Farbpigmente entstanden sind. Im UV-Licht beginnen diese Moleküle zu fluoreszieren. Nach Millionen von Jahren werden Farbzeichnungen wieder sichtbar; allerdings erlaubt die Fluoreszenz keine Aussage über die ursprüngliche Farbe. Da die Bereiche aufleuch-

ten, in denen sehr viele Pigmente eingelagert waren, entsteht ein „verkehrtes“ Muster. Um das tatsächliche Muster zu rekonstruieren, muss das Bild digital invertiert werden.

Zu den besonders „harten Nüssen“ zählen die fossilen Kegelschnecken. Zahlreiche Arten lebten vor 15 Millionen Jahren im Meer des Wiener Beckens und der angrenzenden Regionen. Aufgrund ihrer ähnlichen Schalenformen waren die einzelnen Arten schwer unterscheidbar. Doch gerade diese Schnecken könnten wichtige Hinweise für biogeografische Beziehungen zwischen den miozänen Meeren liefern. Darüber hinaus sind sie gute Klimaindikatoren. Erst durch die zusätzliche Farbmuster-Information im UV-Licht war es möglich, über 70 Arten aus dem Alpen-Karpaten-Raum nachzuweisen. Eine derartig hohe Diversität findet sich heute nur in tropischen Meeren. Während bisher eine enge Beziehung des Wiener Beckens zum Indischen Ozean postuliert wurde, zeigte die Revision, dass viele Arten moderne Verwandte an den Küsten Westafrikas haben. Der tropische Atlantik dürfte somit das Rückzugsgebiet unserer miozänen Meeresfaunen sein.

NHM WIEN, WIKIPEDIA/KERRY MATZ NATIONAL INSTITUTE/GEMEINFREI





## Eine Schatzkiste für die Forschung

Ein von den Freunden des Naturhistorischen Museums in Wien finanziert Ankauf einer großen Sammlung fossiler Seeigel ermöglicht Forschern des NHM Wien Einblicke in die Stammesgeschichte dieser stacheligen Gesellen.

Von Andreas Kroh



A. CLEMENT



NHM WIEN

**F**ossile Seeigel erfreuen sich bei Fossilien-sammlern oftmals besonderer Beliebtheit, manche Sammler haben sich sogar ausschließlich auf diese Gruppe spezialisiert. So ist es kein Wunder, dass seltene Seeigel bei Internet-Auktionen teilweise Preise von mehr als 100 Euro erzielen.

Für die wissenschaftliche Erforschung der Stammesgeschichte und Evolution ist eine genaue Kenntnis fossiler Tiere von entscheidender Bedeutung. Da genetische Daten in der Regel nur von heute noch existierenden Lebewesen gewonnen werden, sind die Wissenschaftler auf Merkmale des Skeletts oder der Schalen angewiesen. Seeigel eignen sich dabei ganz besonders für solche Studien, da sie ein Skelett haben, das aus hunderten von einzelnen Platten besteht, die alle eine charakteristische Form und Position im Tier haben und sich daher zwischen verschiedenen Arten vergleichen lassen.

Da die Erforschung der Stammesgeschichte die detaillierte Kenntnis von Merkmalen erfordert, die in den Originalbeschreibungen der untersuchten Arten nicht erwähnt wurden und in den Abbildungen nur unzureichend sichtbar sind, ist Vergleichsmaterial von verschiedenen Arten, Regionen und Zeitaltern von entscheidender Bedeutung für den Erfolg und die Qualität einer solchen Studie. Mit dem Ankauf einer großen, rund 3300 Exemplare umfassenden Sammlung fossiler Seeigel ermöglichten die Freunde des Naturhistorischen Museum in Wien den Erwerb einer bedeutenden Vergleichsammlung. Auch für ein eben genehmigtes Forschungsprojekt über die Phylogenie und Evolution essbarer Seeigel (FWF-Projekt P 29508-B25) wird diese Sammlung eine wichtige Quelle sein.

Der französische Sammler und Privatforscher Arnaud Clement hatte diese Sammlung im Laufe von vielen Jahren zusammengetragen und damit hunderte verschiedene Seeigelarten dokumentiert. Aufgrund seiner akribischen Dokumentation und vor allem Beschriftung jedes einzelnen Objekts blieb der Wert der Stücke für die Forschung erhalten, denn schlecht dokumentierte Stücke, deren Herkunft unklar oder gänzlich unbekannt ist, sind für fundierte Analysen kaum zu gebrauchen.

*Man würde ihnen das Alter nicht ansehen: Diese Seeigel lebten in der mittleren Kreidezeit – vor 120 Millionen bis 80 Millionen Jahren. Das untere Bild zeigt den Seeigel *Goniopygus major* aus dem Cenoman von Frankreich.*



DANN MILINA

## Stachelige Leckerbissen

Von Andreas Kroh

**W**ir kennen sie vor allem aus dem Urlaub an Felsküsten, wo ihre Stacheln eine Gefahr für die Füße der Badenden darstellen. In Frankreich und besonders in Japan werden Seeigel hingegen besonders geschätzt – wegen ihrer gelb-orangen Geschlechtsorgane (Gonaden; siehe Bild oben), die eine wichtige Zutat für Sushi sind. Seeigel werden jedoch in vielen Kulturkreisen als Nahrungsmittel genutzt. Laut dem Smithsonian Magazine werden mittlerweile mehr als 100.000 Tonnen Seeigel-Gonaden pro Jahr vom Menschen verzehrt, was etlichen Milliarden Seeigeln pro Jahr entspricht. Selbst in Europa erfreuen sich Seeigel als Nahrungsmittel immer größerer Beliebtheit. Laut einer Studie von Forschern der Universität von Sassari (Italien) werden in Sardinien mittlerweile rund 30 Millionen Steinseeigel (*Paracentrotus lividus*; siehe Bild oben) pro Jahr gegessen – erstaunliche 1,1 Kilogramm pro Einwohner, viermal so viel (pro Kopf) wie in Japan.

Interessanterweise werden jedoch nicht alle Seeigelarten gegessen: Mit ganz wenigen Ausnahmen werden fast ausschließlich Seeigel der Ordnung *Camarodonta* gegessen. Diese Gruppe enthält ökolo-

gisch extrem wichtige Formen, die an Felsküsten, aber vor allem auch in tropischen Riffen das Algenwachstum kontrollieren und damit den Lebensraum für andere Lebewesen frei halten.

Obwohl einzelne Mitglieder dieser essbaren Seeigel intensiv für Studien im Bereich der Fortpflanzungs- und Entwicklungsforschung genutzt werden und häufig verwendete Modellorganismen in der biologischen Ausbildung sind, ist ihre Stammesgeschichte noch schlecht verstanden. Dies ist vor allem bedingt durch das Fehlen von Studien, die Daten von fossilen und lebenden Vertretern kombinieren.

In einem kürzlich genehmigten und vom Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung (FWF P 29508-B25) geförderten Forschungsprojekt wird am NHM Wien im Laufe der nächsten drei Jahre versucht, die Stammesgeschichte der camarodonten Seeigel zu entschlüsseln. Das Team um Andreas Kroh, Elisabeth Haring und Omri Bronstein wird genetische Daten heute lebender Seeigelarten und morphologische Daten fossiler Seeigelarten kombinieren, um die „Phylogenie und Evolution essbarer Seeigel“, so der Projekttitle, zu erforschen.





# Museum 2.0

## Digitalisierung am Naturhistorischen Museum Wien

Im Zuge eines großen Projekts, das vom Bundeskanzleramt subventioniert wird, wird in den kommenden Jahren die digitale Erfassung der unermesslichen Vielzahl von Objekten des NHM Wien vorangetrieben.

Von Christian Steinwender



Mitarbeiter bei der Digitalisierung von Muscheln

*Dichter Rasen himbeerroter, klar-durchsichtiger bis durchscheinender Rhodochrosit-Kristalle mit einer Größe von bis zu 1,5 cm auf tief schwarzem Manganerz aufgewachsen (IvNr. L6005). Eine ungewöhnlich gute Stufe!*



Mit weit mehr als 30 Millionen Einzelobjekten gehören die wissenschaftlichen Sammlungen des Naturhistorischen Museums zu den bedeutendsten naturkundlichen Sammlungen weltweit. Die Kollektionen zeichnen sich nicht nur durch ihre Vielfalt aus, vielmehr verfügt das NHM Wien über einmalige Objekte von sowohl wissenschaftlicher wie auch kulturhistorischer Bedeutung.

Viele Sammlungen sind in den Depots des Museums verwahrt und stehen primär für wissenschaftliche Fragestellungen zur Verfügung. Sie werden von Fachwissenschaftlern als Grundlage ihrer Forschungsarbeiten herangezogen. Nur eine verschwindend kleine Auswahl dieser Schätze ist öffentlich in den Schausälen zugänglich.

Die Verwaltung und Dokumentation der Bestände, die von biologischen, abiotischen und extraterrestrischen Objekten bis hin zu prähistorischen Artefakten reicht, stellt eine große Herausforderung

dar. Die bildliche Dokumentation und die Erfassung der Metadaten erfordert aufgrund der Vielfalt und Komplexität der zu dokumentierenden Objekte den Aufbau von spezifischem Fachwissen und den Austausch mit anderen Institutionen, die vor ähnlichen Herausforderungen stehen.

Bei der digitalen Erfassung der Objekte des NHM Wien geht es nicht nur um die digitale Katalogisierung. Ziel des Projekts ist zudem das Erstellen einer zeitgemäßen Infrastruktur, die dem Museum auch in Zukunft zur strukturierten und vernetzten Erfassung der Bestände zur Verfügung steht. Die Daten sollen als Grundlage für die Forschung dienen, aber auch für die Öffentlichkeit didaktisch aufbereitet werden.

Zentrales Anliegen ist es, Daten über standardisierte Schnittstellen nach außen übermitteln zu können. Dies dient der globalen und öffentlichen Sichtbarkeit dieser wertvollen Bestände ebenso wie der Förderung internationaler Forschungskooperationen.

*Ignaz von Borns „Cornu copiae“ – das Füllhorn – ist in der 1778 erschienenen Taschenbuchausgabe als einziges Objekt auf einer Farbtabelle abgebildet. Dieses besondere Exemplar ist bis heute in der Molluskensammlung des NHM erhalten! Tatsächlich handelt es sich um eine Schalenfehlbildung einer Gefleckten Weinbergschnecke.*





## Programm zur Ausstellung: **Wie alles begann –** Von Galaxien, Quarks und Kollisionen

Führung durch die Ausstellung

• jeden Samstag, 16.30 Uhr

NHM Digitales Planetarium: Das Phantom des Universums

• jeden Freitag, 15.00 Uhr, Samstag, 17.00 Uhr

NHM Digitales Planetarium: Von der Erde zum Universum

• jeden Montag, 17.00 Uhr, Mittwoch 15.00 Uhr

NHM Vortrag: Die Dunkle Materie beobachten

Arnold Hanslmeier, Universität Graz

• Mittwoch, 14. Dezember, 18.30 Uhr

NHM Vortrag: Alles Quark? – Das Standardmodell der Teilchenphysik

Jochen Schieck, Inst. f. Hochenergiephysik (HEPHY) und Atominsitut, TU Wien

• Mittwoch, 11. Jänner, 18.30 Uhr

NHM Vortrag: Weltraumteleskope – Der tiefe Blick ins Universum

Werner Zeilinger, Universität Wien

• Mittwoch, 25. Jänner, 18.30 Uhr



## NHM Über den Dächern Wiens mit Punsch am Dach

Ein kulturhistorischer Spaziergang durch das Museum bis auf die Dachterrasse mit fantastischem Wienblick wird zum unvergesslichen Erlebnis – bis Mittwoch, 21. Dezember, mit einer Tasse Punsch!

• jeden Mittwoch, 18.30 Uhr deutsch

• jeden Freitag, Samstag und Sonntag,  
15.00 Uhr englisch, 16.00 Uhr deutsch

NHM Digitales Planetarium  
Spielplan: [www.nhm-wien.ac.at/planetarium](http://www.nhm-wien.ac.at/planetarium)

NHM Kids & Co ab 6 Jahren:  
Vielfalt zählt!

Wir entführen dich auf eine spannende Expedition durch verschiedene Lebensräume: In Wimmelbildern kannst du entdecken, wie viele Lebewesen in einer Wiese, im Wald oder im Meer leben. Du wirst schnell merken, dass nicht jede Wiese gleich ist und dass sich Wälder und ihre Bewohner stark voneinander unterscheiden.

• Donnerstag, 8., Samstag, 10.,  
und Sonntag, 11. Dezember,  
14 Uhr

NHM Mikrotheater:

Der Winter im Mikroskop

• Samstag, 10., und 17. Dezember,  
13.30 und 14.30 Uhr

• Sonntag, 11., und 18. Dezember,  
13.30, 14.30 und 16.30 Uhr

NHM Thema:

Die „ekeligsten“ Tiere

Mistfressende Käfer, speiende Vögel, Echsen mit stinkendem Atem ... Viele Dinge sind nur in unseren Augen ekelig – oft, weil es unsere Kultur so vorgibt. Claudia Roson, Abteilung für Ökologie und Umweltbildung, NHM Wien

• Sonntag, 11. Dezember, 15.30 Uhr

Zusätzliche Öffnungszeiten  
in den Weihnachtsferien:  
Di, 27. 12. 2016: 9:00 - 18:30  
Di, 3. 1. 2017: 9:00 - 18:30



## 24. Dezember im Museum

NHM Kids & Co 6+: Braubär, Maus und Murmeltier –  
Was machen Tiere im Winter?

• 10.00 und 12.30 Uhr

NHM Kids & Co 3+: Braubär, Maus und Murmeltier –  
Was machen Tiere im Winter?

• 11.00 und 13.30 Uhr

Weihnachtsmikrotheater

• 11.30, 12.30 und 13.30 Uhr

Live zu den Sternen: Live-Show im Digitalen Planetarium

• 10, 11, 12, 13 und 14 Uhr

**Das Museum schließt um 15 Uhr!**

NHM Kids & Co ab 6 Jahren:  
Braubär, Maus und Murmeltier – Was machen Tiere im Winter?

Tiere haben ihre eigene Strategie gefunden, wie sie Kälte und Schnee überdauern. Mach dir im Museum eine Braubär-Maske, prüfe deinen Puls und Atem und ordne die Tiere ihren Spuren im Schnee zu.

• Samstag, 17., und Sonntag,

18. Dezember, 14 Uhr

• Montag, 26., bis Samstag,

31. Dezember, 14 Uhr

NHM Thema: Werwölfe und Hasenfrauen

Warum haben Elfen in vielen Darstellungen lange Ohren? Das und vieles andere zum Thema Tiere im Aberglauben können Sie bei dieser Führung erfahren.

Franz Topka, Geologisch-paläontologische Abteilung, NHM Wien

• Sonntag, 18. Dezember,

15.30 Uhr

NHM Mikrotheater:

Mikro-Allerlei

• Montag, 26. Dezember, Freitag,

6., und Sonntag, 8. Jänner,

13.30, 14.30 und 16.30 Uhr

• Samstag, 31. Dezember, und

Samstag, 7. Jänner, 13.30 und

14.30 Uhr

NHM Kids & Co ab 6 Jahren:

Mammut und Mammutjäger

• Montag, 2., bis Sonntag,

8. Jänner, 14 Uhr

• Samstag, 14., und Sonntag,

15. Jänner, 14 Uhr

NHM Thema:

Australien, eine Zeitreise

Unterschiedlichste Gesteine und Fossilien dokumentieren die bewegte geologische Vergangenheit dieses alten Kontinents. Ein Querschnitt durch die mittlere bis jüngere Geschichte Australiens.

Monika Müller, Abteilung Aus-

stellung & Bildung, NHM Wien

• Mittwoch, 4. Jänner, 18.30 Uhr

NHM Darkside

Ein Streifzug durch das nächtliche Museum, untermalt vom Ruf des Käuzchens.

Karten nur im Vorverkauf

• Freitag, 6. Jänner, 22.00 Uhr

Freunde Vortrag: Neueste

Forschungserkenntnisse an

der Gletschermumie Ötzi

Albert Zink, Molekularbiologe

und Paläopathologe, Leiter des

EURAC-Instituts für Mumien

und den Iceman, Bozen

• Mittwoch, 18. Jänner,

18.30 Uhr

Medieninhaber: LW Werbe- und Verlags GmbH, Unternehmensbereich LW Media, 3500 Krems, Ringstraße 44/1 und 1060 Wien,

Linke Wienzeile 40/22, Österreich. Herausgeber und Geschäftsführer: Erwin Goldfuss. Chefredakteur: DI Martin Kugler.

Redaktionsteam Naturhistorisches Museum: Dr. Reinhard Golebiowski, Mag. Irina Kubadinow, Dr. Helmut Sattmann,

Dr. Herbert Summesberger, Mag. Gertrude Zulka-Schaller. Artredaktion: Erich Schillinger.

Das Naturhistorische erscheint vierteljährlich als Beilage zum Universum Magazin.