

DAS NATUR- HISTORISCHE

nhm
naturhistorisches museum wien



Mammuts

Höhlenforschung ■ Blinde Fische ■ Götter
der Kelten ■ Tausendfüßer ■ Digitales Planetarium
Ausgezeichnete Forscher ■ Termine

Ausstellungsansicht: Mammuts. Eismumien aus Sibirien



Bundespräsident Dr. Heinz Fischer mit seiner Gattin Margit und Christian Köberl



Liebe Leserin, lieber Leser!

Nachdem nun „das“ Großereignis des Spätsommers 2014 – die Feierlichkeiten rund um das 125-jährige Jubiläum der Eröffnung des Naturhistorischen Museums – erfolgreich vorübergegangen ist, können wir ein wenig Bilanz ziehen. Obwohl das NHM bereits am 10. August 1889 eröffnet wurde, haben wir das Jubiläum auf Grund der Urlaubszeit erst Ende September gefeiert. Bei einem Gala-Abend am 26. September waren nicht nur Bundespräsident Dr. Heinz Fischer und Bürgermeister Dr. Michael Häupl (ein karencierter Mitarbeiter des NHM Wien!), sondern auch Dutzende Botschafter und Museumsdirektoren aus Wien, aus Österreich und aus halb Europa anwesend und auch viele weitere Ehrengäste aus Wissenschaft, Kultur, Kunst und Politik. Am Sonntag, dem 28. September, gab es dann noch einen Festakt zur Geschichte des Hauses, bei dem Bundesminister Dr. Josef Ostermayer anwesend war.

An diesem Tag der offenen Tür kamen über 9000 Gäste ins Haus, um unter anderem die Eröffnung des Digitalen Planetariums im Saal 16 zu feiern. Mit dieser Einrichtung – einer der modernsten ihrer Art auf der ganzen Welt – ist es möglich, spannende Inhalte über die Erde, das Sonnensystem und das Universum in Live-Vorführungen oder in „Fulldome-Shows“ zu zeigen. Diese Einrichtung ist die logische Erweiterung und Ergänzung des Museums und erlaubt es, mit modernster Technologie die Grundinhalte unserer Institution zu Themen der Naturwissenschaften zu vermitteln. Wochentags finden am Nachmittag, samstags und sonntags ganztägig jeweils zur vollen Stunde Vorführungen statt; das aktuelle Programm ist auf unserer Webseite zu finden. Im Dezember wird bei den Live-Vorführungen auch ganz besonders auf den Weihnachtshimmel hingewiesen und die Geschichte des „Sterns von Bethlehem“ erzählt. Auch auf die Möglichkeit einer „Sternpatenschaft“ im NHM als Weihnachtsgeschenk möchte ich besonders hinweisen (www.nhm-sternpatenschaft.at).

Noch bis Anfang März gibt es im Saal 50 eine spannende Fotoausstellung mit dem Titel „Human Footprint“ zu sehen und natürlich unsere spektakuläre Sonderausstellung mit dem Titel „Mammuts. Eismumien aus Sibirien“, in der zum ersten Mal ein aus dem sibirischen Permafrost stammendes, eingefrorenes Mammutbaby gezeigt wird – aber auch andere einmalige Objekte, die zum Großteil aus den reichen Schätzen des Zoologischen Museums der Russischen Akademie der Wissenschaften in St. Petersburg stammen. Weiters möchte ich auf eine spannende Neuerung für das Jahr 2015 hinweisen: Es wird zu ausgesuchten Terminen sowohl für Kinder als auch (zu separaten Terminen) für Erwachsene die Möglichkeit geben, eine „Nacht im Museum“ mit ausgewähltem Begleitprogramm zu verbringen. Ab Anfang Dezember werden Gutscheine dafür (als ideales Weihnachtsgeschenk) im NHM-Shop erhältlich sein. Wie immer hoffe ich, dass Sie uns im Haus am Ring besuchen kommen – es gibt immer etwas Neues zu sehen; gleichzeitig wünsche ich ruhige Festtage und ein gutes neues Jahr.

Ihr Christian Köberl
Generaldirektor



Mammut-Herde am Nussberg in Wien. Gemälde von Franz Roubal, 1959.

Mammut, Mensch und Permafrost

Mammuts gehören neben den Dinosauriern wohl zu den bekanntesten ausgestorbenen Tieren der Vorzeit. Spricht man vom Mammut, versteht man im Allgemeinen darunter das späteiszeitliche Wollhaarmammut. Tatsächlich aber gab es insgesamt zehn unterschiedliche Arten, die sich von Afrika aus über Eurasien bis nach Nordamerika verbreiteten. Sechs davon waren auch in Europa beheimatet.

Von Ursula B. Göhlich

Warum also hat nur das Wollhaarmammut diesen hohen Bekanntheitsgrad? Mit maximal 3,2 Metern, aber durchschnittlich „nur“ 2,7 bis 3,0 Metern Schulterhöhe, war es nicht einmal besonders groß, sondern wurde von seinen Vorläufern, dem Steppenmammut und dem Südelefanten sowie auch vom nordamerikanischen Präriemammut um teils mehr als einen Meter überragt. Aber das Wollhaarmammut war der letzte Spross und der letzte Überlebende der Mammutlinie, und kein anderes Mammut zeigte derart extreme Kälteanpassungen. Die meisten anderen Mammutarten lebten nämlich in milderem, teils sogar warmem Klima.

Von den diversen Mammutarten sind fossil meist einzelne Zähne und Knochen erhalten, nur selten auch vollständigere Skelette. Nur vom Wollhaarmammut sind auch Eismumien überliefert, die die Jahrtausende im Dauerfrostboden Sibiriens, seltener auch Kanadas oder Alaskas überdauerten. Der Permafrostboden, der wäh-

Die Ausstellung wird unterstützt durch  **österreichische LOTTERIEN**





Maximale Ausdehnung der Mammutsteppe in Europa vor 40.000 Jahren.



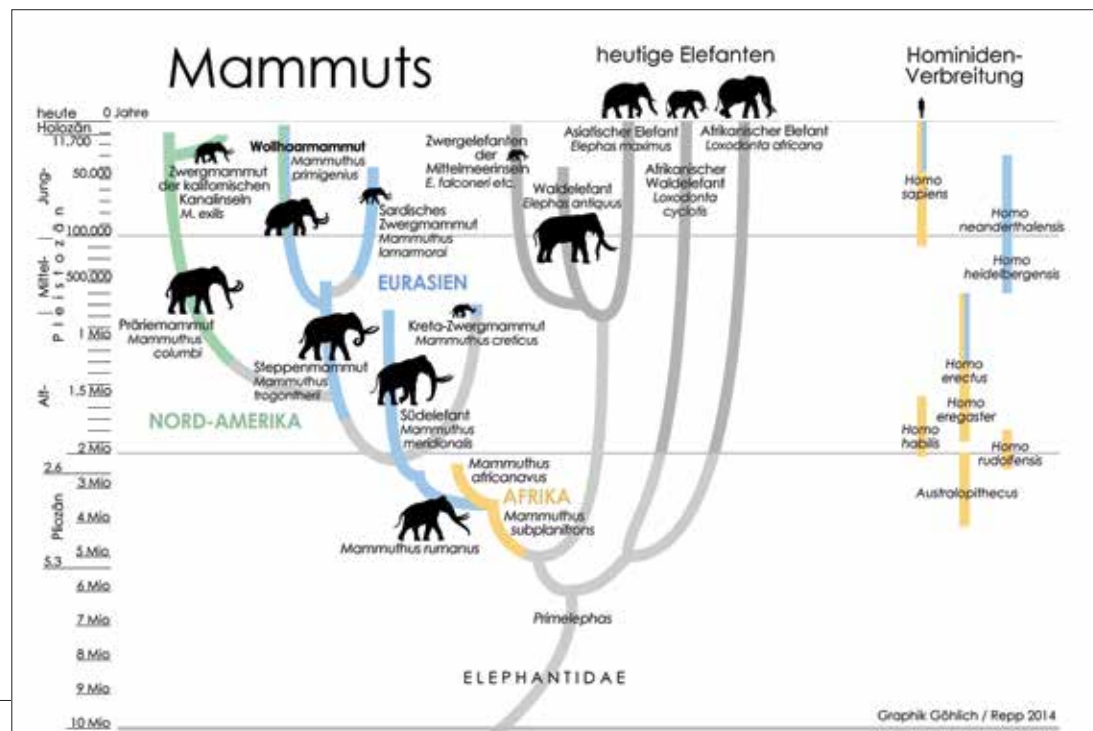
Eine der bekanntesten Mammut-Fundstellen in Österreich ist die 21.500 Jahre alte Mammutjägerstation von Ruppersthal in Niederösterreich, wo 1970 hunderte Mammutknochen im Löss entdeckt wurden.

rend der kurzen Sommer oberflächlich antaut, barg auch damals schon so manche Todesfalle. Die Tiere blieben im Schlamm stecken, stürzten in Spalten, brachen in den tauenden Flussufern ein oder wurden durch Hangrutsche verschüttet. Je schneller die Kadaver unter meterdickem Schlamm begraben wurden, umso größer waren die Chancen für eine gute und vollständige Erhaltung. Dauerhaft eingeschlossen im Permafrostboden trockneten die Kadaver durch natürliche Gefrier-trocknung rasch aus und bildeten

Kältemumien (Eismumien). Allerdings sind nur wenige Mammuts vollständig und perfekt erhalten, da die meisten Kadaver vor ihrer Konservierung im Eis teilweise verweseten oder von Aasfressern zerstört wurden. Mehrere Millionen tiefgefrorene Mammut-Mumien sollen im Permafrostboden Sibiriens lagern. Aber nur die allerwenigsten werden entdeckt, wenn sie zufällig im kurzen Sommer aus dem ange-tauten Permafrostboden freige-spült werden. Die meisten Mumien werden wohl nach ihrem Auftauen

von Aasfressern zerlegt und verwe-sen, sodass schließlich „nur“ Ske-lettreste übrig bleiben. Aber auch wenn sie rechtzeitig entdeckt wer-den, ist es schwierig, die überdimen-sionalen Kadaver oder wenigstens Teile davon schnell und fachgerecht zu bergen und abseits jeglicher In-frastruktur über viele tausende Ki-lometer in eine Forschungseinrich-tung oder eine der unterirdischen Hallen im Permafrostboden zu transportieren, wo sie dauerhaft ge-lagert und untersucht werden kön-nen.

Entwicklungs- und Verbreitungsgeschichte der verschiedenen Mammutarten und Verbreitungsgeschichte des frühen Menschen und seiner Vorfahren.



Mammut-Baby „Khroma“ in der Kühlvitrine



Mammut-Baby „Dima“

Dank der Permafrost-Mumien aus Sibirien wissen wir heute viel über das Aussehen der Wollhaarmammuts. In Anpassung an die kältere Umwelt waren sie mit ziemlich kleinen Ohren, einem kurzen Schwanz und natürlich einem dicken Zottelfell ausgestattet. Die Haut war von einer acht bis zehn Zentimeter dicken Fettschicht zur Wärmeisolation unterlagert. Auch der Rüssel war etwas kürzer und dicker als bei heutigen Elefanten. Diese Anpassungen bewahrten das Tier vor unnötigen Wärmeverlusten und verhinderten, dass die exponierten Körperteile abfroren.

Das Mammutfell bestand aus unterschiedlichen Haarschichten. Unter dicken rauen bis zu 90 cm langen Deckhaaren folgten eine flauschige Fellschicht mit etwas kürzeren Haaren und schließlich eine dichte Unterwolle aus dünnen, zehn bis 20 Zentimeter kurzen Haaren. Wahrscheinlich wechselte das Mammut sein Fellkleid zwischen Sommer und Winter und warf im Frühling seine langen Haare ab.

Genetische Untersuchungen an den Haaren ergaben, dass die Fellfarbe von Mammuts tatsächlich von brünett bis dunkelblond reichen konnte. Der oft zu beobachtende rötliche Farbton entstand allerdings erst durch chemische Veränderungen der Farbstoffe während der

jahrtausendlangen Einbettung. Bei manchen Mammut-Mumien sind sogar noch die inneren Organe oder die Darm- und Mageninhalte erhalten. Letztere geben Auskunft über das rein pflanzliche Nahrungsspektrum der Tiere. Der Tod mancher Tiere war so schnell eingetreten, dass sie sogar noch Futter im Maul hatten.

Baumarme Steppe

Der Lebensraum der Mammuts war die sogenannte Mammutsteppe. Sie wird oft als kahle, schneebedeckte Tundralandschaft dargestellt. Tatsächlich war es aber eine üppige, wenn auch baumarme Vegetation mit zahlreichen nahrhaften Kräutern. Die maximale Ausdehnung der Mammutsteppe und damit des Verbreitungsgebiets des Wollhaarmammuts reichte von Spanien im Westen über Zentraleuropa und das nördliche Eurasien bis nach Nordamerika.

Das Wollhaarmammut entwickelte sich in Nordost-Sibirien allmählich aus dem Steppemammut. Die frühesten vereinzeltten Funde sind etwa 750.000 Jahre alt, seit 400.000 Jahren sind die Wollhaarmammuts dann in Asien voll entwickelt. Aber erst vor rund 150.000 Jahren wanderte das Wollhaarmammut auch nach Europa ein. Hier lebte es Seite an Seite erst mit

den Neanderthalern, später mit dem modernen Menschen *Homo sapiens*.

Sechs der insgesamt zehn unterschiedlichen Mammut-Arten waren auch in Europa beheimatet. In zeitlicher Folge waren es: *Mammuthus rumanus*, weiters der Südelefant *Mammuthus meridionalis*, das Steppemammut *Mammuthus trogontherii* und schließlich das Wollhaarmammut *Mammuthus primigenius*. Erst seit Kurzem kennt man auch Zwergmammuts von Sardinien (*Mammuthus lamarmorai*) und Kreta (*Mammuthus cretensis*). Letzteres war mit nur 1,1 Metern Höhe das kleinste aller Mammuts.

In welchem Maße die Bejagung durch den Menschen das Aussterben des Wollhaarmammuts begünstigte, wird bis heute diskutiert. Unbestritten ist, dass die Klimaerwärmung am Ende der Eiszeit und die Ausbreitung von Wäldern dazu führten, dass ihr Lebensraum, die Mammutsteppe, immer weiter in den Nordosten Eurasiens zurückgedrängt wurde. Als Folge davon starben die Mammuts nicht überall gleichzeitig aus. In Südeuropa verschwanden sie bereits vor 24.000 Jahren, im Rest Europas vor etwa 13.800 Jahren, in Sibirien vor 9.700 Jahren. Die letzte Population überdauerte auf der Wrangel-Insel vor dem äußersten Nordosten Sibiriens bis vor 3.700 Jahren.



Höhlenforschung im Dienste der Wiener Wasserversorgung

Die Millionen-Metropole Wien wird zu mehr als 95 Prozent mit hochwertigem Trinkwasser aus Karstgebieten versorgt. Das Wasser stammt aus Quellen am Fuße von Hochschwab, Schneealpe, Rax und Schneeberg – Massive, die vorwiegend aus Kalk- und Dolomitgestein aufgebaut sind. Hier versickert das Wasser an der Oberfläche, und die unterirdischen Abflusswege stellen zum Teil für den Menschen begehbare Höhlen dar. Mit Untersuchungen in Höhlen, wofür deren Erforschung und Vermessung eine Voraussetzung ist, wird ein Beitrag zur Qualitätssicherung des Wassers geleistet.

Von Lukas Plan und Pauline Oberender · Fotos: Thomas Exel

Ein ehemals vom Wasser geschaffener, aber heute trockener Gang in der 2013 entdeckten Speikbodenhöhle



Blick über die schroffe Karsthochfläche des Hochschwabmassivs



Nur mittels Seilquerung konnte die Fortsetzung auf der anderen Seite eines Sees erforscht werden.

Gebiete, die von relativ wasserlöslichen Gesteinen wie Kalken geprägt sind, werden nach der gleichnamigen Typlokalität im Hinterland von Triest als „Karst“ bezeichnet. Charakteristische Landschaftsformen sind trichter- oder schachtartige Hohlformen, sogenannte Dolinen, die beim Versickern des Wassers entstehen. Auf seinen unterirdischen Wegen zu den Quellen erweitert das Wasser Gesteinsfugen, wodurch sich zum Teil großräumige Höhlensysteme entwickeln. Dadurch gibt es in den Tälern schüttungsstarke Quellen, die sich gut zur Fassung und Wasserversorgung eignen. Der Nachteil ist, dass durch die oftmals hohen Durchflussgeschwindigkeiten von der Oberfläche zu den Quellen weniger Schadstoffe oder Keime abgebaut oder herausgefiltert werden. Die resultierende Verletzlichkeit des Quelleinzugsgebietes gegenüber Verschmutzung ist aber nicht gleich verteilt: In vegetationslosen, stark verkarsteten und von Höhlen durchlöcherten Gebieten fließt das Wasser viel rascher zu den Quellen als auf Dolomiten mit mächtigem Boden, wo es nur langsam durchsickert.

Abgesehen davon, dass alle Einzugsgebiete Wasserschutzgebiete sind, betreibt die MA31 – Wiener Wasser – seit über 20 Jahren Karstforschungsprogramme, um mehr über die komplexen Zusammenhänge zu erfahren und laufend die Qualität des Wassers zu sichern oder bei Unfällen richtig reagieren zu können. Ein Teil davon sind Forschungsk Kooperationen mit der Karst- und Höhlen-Arbeitsgruppe der Geologisch-Paläontologischen Abteilung des NHM-Wien. Für das Verständnis einiger Parameter von Karstwässern kommt nämlich der Geologie und Hydrologie von Höhlen besondere Bedeutung zu, wobei folgende Fragen im Vordergrund stehen: In welchen Gesteinen entstehen bevorzugt Höhlen? Kalk und Dolomit haben unterschiedliche Lösungseigenschaften, im Detail gibt es noch deutlich mehr unterschiedliche Gesteinsarten. Entlang welcher Generation von Gesteinsfugen bzw. Störungen, die im Zuge der mehrphasigen Gebirgsbildung als Bewegungsflächen entstanden sind, werden die Höhlen angelegt? Mittels kontinuierlicher Messung von Wasserparametern inklusive der Isotopenzusammensetzung in einer oberflächennahen Höhle wurde auch einer besonders wichtigen Frage nachgegangen: Wie lange bleibt das Wasser im Boden bzw. in der obersten stark klüftigen (schwammähnlichen) Zone des Karstes gespeichert? Andere etliche hundert Meter tiefe Schachthöhlen erlauben es wiederum zu beobachten, wie rasch das Wasser im Gebirge abfließt.

Die Grundlage aller geologischen, aber auch sonstigen Forschungen in Höhlen ist das Wissen um die Höhlen selbst. Nur

Blick nach oben zu einem sich abseilenden Höhlenforscher

wenn die Lage, der Verlauf und die Raumformen genau vermessen und dokumentiert sind, können überhaupt weitere Untersuchungen durchgeführt werden. Hier wird großteils auf die Arbeit von Höhlenforschern zurückgegriffen, die in ihrer Freizeit neben dem Abenteuer der Erforschung neuer Höhlen auch eine präzise Dokumentation der entdeckten Teile durchführen. Während Schneeberg, Rax und Schneesalpe relativ gut nach Höhlen abgesucht sind – hier wurden bisher 906 Höhlen dokumentiert – gab und gibt es am Hochschwabmassiv viele entlegene Gebiete, die nicht untersucht wurden. Daher ist ein Teil der Forschungskooperation der Entdeckung und Dokumentation neuer Höhlen gewidmet. Im Zuge etlicher, meist mehrtägiger Einsätze konnten gemeinsam mit Forschern diverser Höhlenvereine 430 Höhlen erstmals erforscht bzw. vermessen und dokumentiert werden. Die meisten der insgesamt 959 bekannten Höhlen am Hochschwab sind senkrechte Schächte, die allerdings schon nach wenigen Zehnermetern mit Blockwerk oder Schnee verlegt sind. Doch auch deren Anlage und Verteilung geben Auskunft über die unterirdischen Abflussbedingungen. Immer wieder gelingt aber auch die Entdeckung größerer Höhlensysteme.

Kriechgänge und Schächte

In der tiefsten bekannten Höhle des Hochschwabs, dem Furtowischacht, wurde bisher eine Tiefe von 712 Metern vermessen. 350 Meter unter dem Eingang fließen mehrere Höhlenbäche zusammen, wodurch die tiefen Teile nur mit größter Vorsicht bei absolut sicheren Wetterbedingungen erforscht werden können. Wie weit vorhandene Fortsetzungen die Forscher noch nach unten führen werden, kann nicht vorhergesagt werden.

In der Hirschgrubenhöhle, der längsten Höhle im Einzugsgebiet der Wiener Wasserversorgung, konnten bisher 5,5 Kilometer – von kleinen Kriechgängen über senkrechte Schächte bis zu ausgedehnten Hallen – vermessen werden. Sie ist an der Grenze vom Dolomit zum darüber liegenden Kalk angelegt und bietet interessante geologische und hydrologische Einblicke.

In der 80 Meter durchmessenden und 60 Meter tiefen POL-Monster-Doline konnten weiter in die Tiefe ziehende Schächte erforscht werden. Nach Überwinden einer 209-Meter-Vertikalstrecke wurde in 380 Metern Tiefe die mit 8900 Quadratmetern drittgrößte Höhlen-Halle Österreichs entdeckt. Erstaunlicherweise ist sie im Dolomit entstanden, dem eigentlich schlechte Verkarstungseigenschaften nachgesagt werden.

Die bei der Erforschung der Höhlen und den dadurch ermöglichten Untersuchungen gewonnenen Daten werden zum Beispiel bei der Erstellung von Karten genutzt, die besonders verletzte Zonen ausweisen, wo Schutzmaßnahmen vorrangig sind. Sowohl auf geologisch-hydrologischem Gebiet als auch bei der Dokumentation neuer Höhlen gibt es nach wie vor großes Forschungspotenzial. Neben vielen Fortsetzungen in (teilweise) dokumentierten Höhen sind vom Hochschwab weitere 770 Einstiege zu unerforschten Höhlen bekannt.

Homepages:

Karst- und Höhlen-Arbeitsgruppe am NHM-Wien:
www.nhm-wien.ac.at/nhm/hoehle

Wiener Wasser (inkl. Ausflugsziel: Wasserleitungsmuseen und Quellen Kaiserbrunn und Wildalpen): www.wien.gv.at/wienwasser/versorgung
Verband Österr. Höhlenforscher: www.hoehle.org



Mit Planen wird Wasser aufgefangen und in einem Messwehr werden Durchflussmenge, Temperatur und die elektrische Leitfähigkeit gemessen.



Bei der Erforschung von Schächten werden meist nur neun Millimeter dicke Seile verwendet.

Eine Arbeitsgruppe am NHM erforscht die im Südosten der Arabischen Halbinsel heimische Fischart *Garra barreimiae*. Diese Fische leben in Oberflächengewässern des Al Hajar-Gebirges. Sie sind Überlebenskünstler, die sich vermutlich während anhaltender Trockenperioden in das Grundwasser zurückziehen können und dort die Zeit bis zum nächsten Starkregen überdauern. Fische derselben Art leben auch im Al Hoota-Höhlensystem im Norden des Oman. Diese Höhlenpopulation unterscheidet sich allerdings von ihren an der Oberfläche lebenden Schwesterpopulationen durch zwei Merkmale – oder besser gesagt, die Abwesenheit von zwei Merkmalen: Den Höhlenfischen fehlen sowohl die Augen als auch die Pigmentierung der Haut. Bei dauerhaftem Leben in Dunkelheit verlieren diese Merkmale ihre primäre Funktion, sie wurden im Laufe der Zeit rückgebildet. Evolutionsbiologisch stellen sich hier interessante Fragen: Welche Mechanismen führen zur Rückbildung der Augen, welche Gene sind daran beteiligt, gibt es einen Genfluss zu den Oberflächenpopulationen?

Vorhergehende Untersuchungen haben gezeigt, dass die Höhlenpopulation erst wenige hunderttausend Jahre alt, jedoch genetisch deutlich von den Oberflächenpopulationen unterschieden ist. Im Rahmen einer Dissertation (Sandra Kirchner) und einer Masterarbeit (Arthur Pichler) an der Universität Wien wird nun untersucht, inwieweit ein Genfluss zwischen den blinden Höhlenfischen und ihren sehenden Artverwandten besteht. In Zusammenarbeit mit dem Tiergarten Schönbrunn sollen Zuchtungs- und Kreuzungsversuche die Frage beantworten, inwieweit die „trogllobionten“ Merkmale durch Lichtverhältnisse steuerbar bzw. in welchem Ausmaß sie genetisch festgelegt sind. Hierzu werden unterschiedliche genetische und morphologische Methoden zum Einsatz kommen. Auch die Artzugehörigkeit der Oberflächenpopulationen soll unter die Lupe genommen werden. Genetische Untersuchungen haben Hinweise geliefert, dass im Gebiet unterschiedliche, bisher unbeschriebene Arten existieren. Die ForscherInnen werden diesen Fragen in Kooperation mit der Sultan-Qaboos-Universität in Muscat auch vor Ort durch Forschungsreisen in das weitverzweigte Wadi-System des Al Hajar-Gebirges und in die Höhlen des omanischen Karsts nachgehen. Eben alles für die Fische.



Die blinde Fischart *Garra barreimiae*

Geheimnisvolle Höhlenbewohner

Von Sandra Kirchner und Luise Kruckenhauser



Lukas Plan, Luise Kruckenhauser, Sandra Kirchner, Elisabeth Haring, Robert Illek und Helmut Sattmann in der Muqualhöhle (v.l.n.r.)



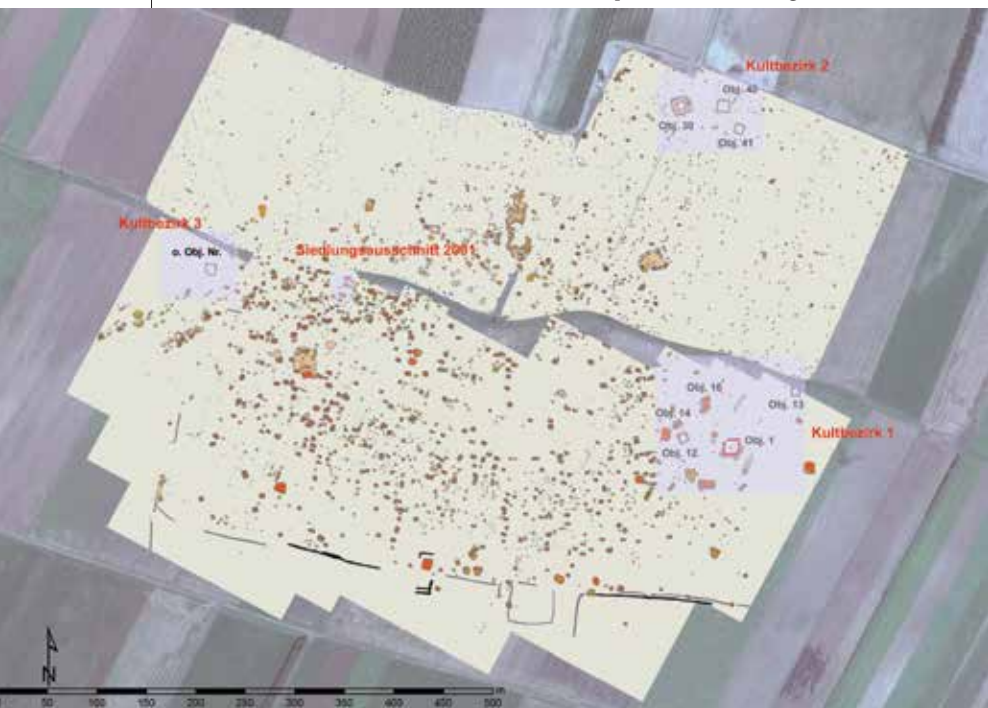
Blinde *Garra barreimiae* aus der Al Hoota-Höhle

Heiligtümer für die Götter in Roseldorf

Über Leben, Götter, Kulte und Rituale der Kelten wissen wir aufgrund ihrer fehlenden Schriftsprache primär durch die Griechen und Römer Bescheid. Die Verständnislosigkeit und Feindseligkeit diesen „Barbaren“ gegenüber vermitteln uns jedoch ein verzerrtes Bild. Ausgrabungen wie jene des NHM auf dem Sandberg bei Roseldorf (NÖ) haben eine neue und differenzierte Darstellung ihrer eisenzeitlichen Kultur ermöglicht.

Von Veronika Holzer

Interpretierter Gesamtplan der geomagnetischen Prospektion mit Eintrag der drei Kultbezirke



NHM/KELTENFORSCHUNG ROSELDORF, DATEN: ZAMG ARCHEOPROSEKTIONS

Die Fundstelle der Kelten-siedlung Roseldorf im Bezirk Hollabrunn ist die größte zusammenhängende keltische Siedlung Österreichs. Die ältesten Fundmeldungen stammen aus dem frühen 18. Jahrhundert, seit 1995 wird hier systematisch geforscht. Dank ausgedehnter geomagnetischer Prospektionsmessungen konnte am Sandberg erstmalig die Existenz quadratischer Kultstätten der Früh- und Mittellatènezeit im östlichen Mitteleuropa nachgewiesen werden. Es lassen sich heute drei Kultbezirke mit sieben zeitgleich bestehenden Heiligtümern innerhalb der Siedlung dokumentieren, die Roseldorf zu einem überregionalen Zentrum der Kelten machen.

Sechs dieser sieben Heiligtümer wurden bereits archäologisch untersucht. Sie zeigen trotz großer Ähnlichkeiten im Detail signifikante Unterschiede in der Bauart und im Opfergabenspektrum, die deutlich machen, dass sie verschiedenen Göttern geweiht waren.

Die Heiligtümer haben einen quadratischen Grundriss und einen durchgehenden Opfergraben. Die Gräben dienten zur Aufnahme der Opfergaben und Festmahlreste, die zentralen Opfergruben im Innenraum hatten Altarfunktion. Schaupfähle und eine Götterfigur aus Holz runden das Bild der Heiligtümer ab. Neben den blutigen Opfern von Menschen und Tieren sind den Göttern auch Waffen, Pferdegeschirr und Streitwagen dargebracht worden. Alle Opfergaben wurden für den Menschen unbrauchbar gemacht, so wurde ihr Transfer zur Gottheit ermöglicht.

Wie oben erwähnt zeigen sich bei den Opfergaben deutliche Unterschiede zwischen den Kultbezirken bzw. einzelnen Heiligtümern. Im ersten Kultbezirk sind vor allem Nahkampf-Waffen vertreten. Im großen Heiligtum des zweiten Kultbezirks finden sich vorwiegend Kampfwagen, Pferdegeschirre sowie Lanzen oder Speere – also Waffen, die üblicherweise vom Wagen aus geführt wurden.

Der auf das Pferd und den Wagen gerichtete Fokus spiegelt sich auch bei den Tierknochen wider. Die unzerlegten Pfer-

deskelette im großen Heiligtum des zweiten Kultbezirkes können als verwesene Reste symbolischer Götternahrung verstanden werden. Im benachbarten kleinen Heiligtum finden sich in ähnlicher Weise Ferkelskelette. Im Gegensatz dazu wurden im ersten Kultbezirk ausschließlich Einzeltierknochen mit deutlichen Schlacht- und Zerlegungsspuren deponiert, die auf Festmahlreste schließen lassen.

Große Unterschiede im Kultritus zeigen sich auch bei den menschlichen Überresten. Menschen wurden entweder in einem komplexen Ritual getötet – die gezielte rituelle Opfer-Tötung von Menschen ist archäologisch nicht nachweisbar, in antiken Quellen jedoch bezeugt – oder ausgewählte Tote wurden rituell zugerichtet. Einerseits findet man im ersten Kultbezirk einzelne menschliche Arm- und Beinknochen mit Tierverschiss-, Schnitt- und Hackspuren, was auf einen Ritus mehrstufiger Bestattung hinweist. Im zweiten Kultbezirk weisen im großen Heiligtum gelochte Schädelkalotten auf einen Schädel- bzw. Trophäenkult hin, während im Opfergraben des kleinen Heiligtums die Sonderbestattung eines vollständigen Toten erhalten ist.

Deutliche Nachweise einer Zurschaustellung von Sachopfern finden wir in Roseldorf sehr häufig anhand in Schwertscheidenfragmenten eingeschlagener Nägel. Besonders eindrucksvoll ist ein Fund, bei dem mehrere Schwertscheiden parallel in unterschiedlichen Höhen und Lagen dicht an dicht auf einem Eichenpfahl angenagelt waren.

Die Zuordnung der Heiligtümer zu bestimmten Göttern ist sehr schwierig. Der Fund einer bearbeiteten Hirschgeweihstange, die Teil einer hölzernen Götterstatue war, gibt uns allerdings Hinweise auf den Hirschgott Cernunnos. Das Heiligtum mit den Pferdeopfern könnte möglicherweise der Pferdegöttin Epona geweiht gewesen sein.

Die Forschungen in Roseldorf zeigen uns sehr anschaulich, dass keltische Heiligtümer kein isoliertes und regional begrenztes Phänomen sind, sondern als Ausdruck religiöser Vorstellungen weit verbreitet waren.

NHM/KELTENFORSCHUNG ROSELDORF



Überblicksaufnahme des großen Heiligtums im zweiten Kultbezirk am Plateau des Sandberges (Blick nach Südwesten).

Großtieropferreste von Pferden *in situ* im großen Heiligtum des zweiten Kultbezirkes.



NHM/KELTENFORSCHUNG ROSELDORF



Bearbeitetes Hirschgeweih als Rest einer hölzernen Götterstatue des Hirschgottes Cernunnos.

NHM/KELTENFORSCHUNG ROSELDORF, FOTO: ALICE SCHUMACHER

gefördert durch die Freunde des NHM

Tausendfüßer: Moderne Forschung & alte Sammlung

Tausendfüßer sind eine mit den Insekten verwandte Tiergruppe mit weltweit 15.000 beschriebenen Arten. Das NHM beherbergt mit über 3.000 Arten und fast 2.400 Typenserien eine der bedeutendsten Sammlungen der Welt.

Von Nesrine Akkari und Helmut Sattmann



Dr. Nesrine Akkari ist seit 1. Juni 2014 Leiterin der Myriapodensammlung des NHM. Sie befasst sich u.a. mit bildgebenden Methoden zur Erforschung der Morphologie und Ultrastruktur von Tausendfüßern und ursprünglichen Insekten.



Cyphocallipus sp., ein Doppelfüßer aus Spanien: Kopf und vordere Doppelsegmente im Elektronenmikroskop

Ommatoiulus n. sp., eine neue Art aus Spanien: Eine MCT-Rekonstruktion zeigt die Begattungsorgane im Körper.



Kernstücke von sammuungsbezogener Forschung sind die Klärung von Verwandtschaftsverhältnissen der Arten zueinander. Dazu muss man die Objekte mit unterschiedlichen Methoden untersuchen. Oftmals gerät man dabei in einen Zwiespalt, weil man durch die Untersuchung wertvolle, oft unwiederbringliche Exemplare beschädigt oder zerstört. Dies ist bei seltenen oder ausgestorbenen Arten und bei den „Original Exemplaren“ einer Artbeschreibung besonders problematisch.

Bei systematischen Untersuchungen sind gute Abbildungen spezieller Körperstrukturen, die für die Zuordnung und den Vergleich von Arten wichtig sind, unverzichtbar. Der Entwicklung moderner bildgebender Verfahren und schonender Präparationsmethoden kommt daher große Bedeutung zu.

Die Abbildungstechniken haben sich in den letzten Jahrzehnten rasant entwickelt. Frühe Beschreibungen waren durch mikroskopische Strichzeichnungen illustriert, die nur eine oder zwei Ansichten dieser Strukturen zeigten. Später konnte man

mittels Fotografie und Elektronenmikroskopie eine feinere Visualisierung erzielen und neue Details erschließen. 3D-Rekonstruktionen ermöglichen dreidimensionale Abbildungen, wobei die neuen elektronischen Möglichkeiten der Speicherung großer Datenmengen und ihrer Publikation im Internet die interaktive Verwendung dieser Abbildungen zulassen.

Ein großer Schritt in die Richtung zerstörungsfreier und detaillierter Erfassung der Merkmale ist die Mikrotomographie. Diese Methode basiert auf dem Zusammenbau einer Vielzahl von einzelnen Röntgenbildern zu einem plastischen Bild. Sie ermöglicht eine volle 3D-Abbildung der äußeren und inneren Organe und einer Unzahl an wissenschaftlich relevanten Details. Aufgewertet durch diesen Fortschritt der Methoden, sind unsere alten Sammlungen mehr denn je Quelle für immer neues Wissen, das vermehrt mit schonenden Methoden gewonnen wird. Dieses wertvolle Wissen wird der Fachwelt und der Öffentlichkeit durch Veröffentlichungen für weitere Anwendungen zugänglich gemacht.

H. MOMEN (PORTRAIT), N. AKKARI (3)

Das Winterprogramm im Digitalen Planetarium

Auch im Dezember, Jänner und Februar wollen wir unseren Besucherinnen und Besuchern im neuen Digitalen Planetarium spannende Dinge zeigen.

Von Gabriel Stöckle



Das Monatsprogramm besteht einerseits aus Fulldome-Filmen: Für Dinosaurierfans wird die abenteuerliche Reise von Lucy und ihrem Vater durch die Zeit der Dinosaurier gezeigt und wie die Dinosaurier das Fliegen lernen. In unserem Kinderfilm „Das Leben der Bäume“ begleitet man das neugierige Marienkäferchen Dolores und das Glühwürmchen Mike und lernt, wie die Photosynthese eines Baumes funktioniert. Im Film „Im Reich des Lichts“ erfährt man, wie das Universum, die ersten Sterne und schließlich unsere Erde entstanden sind.

Um die „Entstehung des Lebens“ geht es in dem gleichnamigen Film. Hier wird nicht nur die Herkunft des Lebens auf der Erde erklärt, sondern auch die Suche nach außerirdischem Leben thematisiert.

Das „Leben im Weltall“ beschäftigt sich mit verschiedenen Lebensformen, die auf der Erde entstanden sind, und auch hier wird die Frage nach der Existenz von außerirdischem Leben angesprochen. Des Weiteren läuft die Show „Dynamic Earth“ in englischer Sprache. Dabei handelt es sich um einen Film über die Prozesse, die im Inneren und auf der Oberfläche der Erde stattfinden: Klimaveränderungen und der Wechsel der Jahreszeiten werden erklärt, und es werden Haie und Blauwale in den Ozeanen der Erde besucht.

Winterhimmel und der Stern von Bethlehem

Im Dezember werden wie üblich der aktuelle Nachthimmel des Monats über Wien und interessante astronomische Ereignisse gezeigt. Insbesondere der Winterhimmel bietet außergewöhnliche Objekte wie den Orionnebel im Sternbild des Orion oder die Nachbargalaxie unserer Milchstraße, den Andromeda-Nebel, in vier Millionen Lichtjahren Entfernung. Aktuell sind auch der sehr helle Jupiter und der Ringplanet Saturn auf der Liste der gezeigten Objekte.

Auch wird in der Weihnachtszeit der Stern von Bethlehem behandelt: Es wird gezeigt, welche Konstellation wahrscheinlich hinter dieser Geschichte steckt, und weshalb sich die drei heiligen Könige auf den Weg nach Bethlehem gemacht haben.

Mag. Gabriel Stöckle arbeitet seit September 2014 als Planetariumsmanager im NHM Wien. Er studierte Physik in Freiburg und Heidelberg und Astronomie an der Universität Wien. Zuvor war er am Astronomischen Rechen-Institut der Universität Heidelberg angestellt, wo er an der Langzeitarchivierung von Forschungsdaten und am virtuellen Observatorium mitgearbeitet hat.



NHM/WISCHAM MOMEN

Freunde des NHM Wien

Von Herbert Summesberger und Helmut Sattmann

Mit der Einführung der neuen Werbekarte haben die „Freunde des NHMW“ den Mitgliedsbeitrag erstmals seit Jahren geringfügig angehoben. Der Beitrag für das Einzelmitglied ist mit € 27,- nun gleich der Jahreskarte des Museums. Trotz des – verglichen mit anderen Museumsvereinen – bescheidenen Mitgliedsbeitrags schaffen es die „Freunde“ dank ihrer hohen Mitgliederzahl, das Museum substanziell zu unterstützen und den Mitgliedern ein reiches Programm zu bieten. Freiwillige Mitarbeiterinnen werben unter den Museumsgästen jeden Sonntag neue Mitglieder. Beitritts-erklärungen können auch an der Museumskassa, im Shop oder über <http://freunde.nhm-wien.ac.at/mitgliedschaft/anmeldeformular.html> abgegeben werden.

Neu eingetretene Mitglieder werden zu Jahresbeginn zu einer Führung eingeladen. Förderer und Stifter erhalten alljährlich den Jahresbericht des Museums aus der Hand des Generaldirektors im Rahmen einer speziellen Insiderführung. Bilder der Exkursionen und von repräsentativen Neuerwerbungen stehen auf der Homepage der „Freunde“.

Mitgliederzahl

Die Freunde des NHMW zählen fast 3200 Mitglieder; davon über 1900 mit Partnerkarte, gesamt rund 5000 Mitglieder. Davon sind 17 Förderer und 11 Stifter. Etwa die Hälfte der einlangenden Mitgliedsbeiträge und Spenden stehen für die Unterstützung des Museums



Baumschnirkelschnecken bei der Paarung



Zylinderefelsenschnecke – ein Endemit der Ostalpen



Schnecken-Exkursionsplanung



Schneckensucher im Gelände

zur Verfügung, die andere Hälfte wird für Organisation, Druckkosten und Versand eingesetzt. Ein detaillierter Bericht erfolgt alljährlich bei der Jahreshauptversammlung und inhaltlich auch in diesem Heft, im Monatsprogramm sowie im Rahmen der Freunde-Veranstaltungen.

Forschung

Unterstützt wurde unter anderem das Projekt „Alpine Landschnecken“ sowie ein Workshop zu dieser Thematik im August in Johnsbach/Steiermark. Neben wissenschaftlichen Beiträgen von und für Teilnehmer aus 4 Ländern wurde auch ein öffentlicher Abend zum Thema geboten. Die gesamte Veranstaltung fand nicht nur Interesse beim Publikum und beim Nationalpark Gesäuse, sondern auch Niederschlag in den lokalen Medien sowie in einem ORF Ö1-Beitrag.

Kulinarisches Angebot für Freunde

Seit Herbst setzt „Food affairs“ seine Erfolgsstory „Muscheldinner in der Oberen Kuppelhalle“ fort. Köstlichkeiten erwarten Sie ab sofort jeden Mittwoch ab 19 Uhr im wunderschönen Ambiente (Reservierungen unter Tel. 0676 884 882 90 oder per Email: kultur.kulinarium@food-affairs.at).

Für Mitglieder der „Freunde des NHM“ wird es in Zukunft im Cafe & Restaurant in der Kuppelhalle spezielle Angebote geben. Eine Mitgliedschaft zahlt sich einmal mehr aus. Details <http://freunde.nhm-wien.ac.at/>.

Ausgezeichnete Mitarbeiter

Dr. Maria Teschler-Nicola, Direktorin der Anthropologischen Abteilung des NHM Wien, wurde zum Mitglied der Leopoldina, der Deutschen Nationalen Akademie der Wissenschaften, gewählt.

Die Leopoldina ist eine der ältesten Wissenschaftsakademien der Welt. 1652 gegründet, ist sie der freien Wissenschaft zum Wohle der Menschen und der Gestaltung der Zukunft verpflichtet. Eine Wahl erfolgt nach strengen Maßstäben, und es ist eine ganz besondere Auszeichnung für Dr. Maria Teschler-Nicola, aber auch für das NHM Wien, dass die Wissenschaftlerin in diesen Kreis aufgenommen wurde.

Dr. Andreas Kroh, Mitarbeiter der Geologisch-Paläontologischen Abteilung des NHM Wien und Spezialist für fossile und rezente Seeigel, erhielt am 7. November 2014 in Ingelfingen, Deutschland, den Friedrich-von-Alberti-Preis für herausragende Leistungen auf dem Gebiet der Paläontologie.

Dr. Thomas Neubauer, Projektmitarbeiter an der Geologisch-Paläontologischen Abteilung des NHM Wien, erhielt am 16. Oktober 2014 den Preis für Paläobiologie von der Österreichischen Akademie der Wissenschaften für seine hervorragenden Forschungsarbeiten zur phänotypischen Evolution miozäner Mollusken. Der Preis in Höhe von 3700 Euro wird seit 1985 alle zwei Jahre an Paläontologinnen und Paläontologen mit österreichischer Staatsbürgerschaft vergeben.

Beim jährlichen estnischen Museumsfestival in Narva (Estland) konnte die Ausstellung „Elusad saared, elus Saaremaa“ („Lebendige Inseln, lebendiges Saaremaa“) von Mag. Melanie Pilat, Museumspädagogin am NHM Wien, den zweiten Platz erreichen. Einen zusätzlichen Preis erlangte die Ausstellung für die gute pädagogische Umsetzung. Das Festival prämiiert jedes Jahr die besten Ausstellungen unter den von estnischen Museen eingereichten Eigenproduktionen. Die Schau ist noch bis Anfang Jänner 2015 in Narva zu sehen.

Die Zoologische Hauptpräparation hat sich im Rahmen des amaZone Wettbewerbs 2014 beteiligt. Das NHM Wien wurde dabei als Unternehmen ausgezeichnet, das durch eine qualitativ hochwertige und engagierte Lehrlingsausbildung ein ausgezeichnetes Betreuungsverhältnis für Lehrlinge sowie gelebte Gleichstellung und Diversität überzeugt. Viktoria Niemann ist bereits der siebente Lehrling, der am NHM Wien unter der Leitung von Robert Illek zur Präparatorin ausgebildet wird.

Maria Teschler-Nicola

Melanie Pilat



Robert Illek und Viktoria Niemann





Öffnungszeiten zu den Feiertagen

Mi, 24. Dezember 2014: 9 bis 15 Uhr
Do, 25. Dezember 2014: geschlossen
Fr, 26. Dezember 2014: 9 bis 18.30 Uhr
Di, 30. Dezember 2014: 9 bis 18.30 Uhr
Mi, 31. Dezember 2014: 9 bis 18.30 Uhr
Do, 1. Jänner 2015: geschlossen
Di, 6. Jänner 2015: 9 bis 18.30 Uhr

NHM Digitales Planetarium

Montag, Mittwoch, Donnerstag und Freitag
jeweils um 14, 15, 16 und 17 Uhr
Samstag und Sonntag jeweils um 11, 12, 13, 14,
15, 16 und 17 Uhr
Der Himmel über Wien und der Weihnachtsstern
(Liveshow)
• jeden Mittwoch, 17 Uhr und Sonntag, 14 Uhr
Dynamic Earth (englische Vorführung)
• jeden Mittwoch, 15 Uhr

Spezialprogramm

Der Himmel über Wien und der Weihnachtsstern
• 24., 30. und 31.12., 10 und 12 Uhr
Dinosaurier und das Abenteuer des Fliegens
• 24., 30. und 31.12., 11 und 13 Uhr

Detaillierter Spielplan für alle anderen
Beginnzeiten auf www.nhm-wien.ac.at

Sie suchen ein außergewöhnliches Weihnachtsgeschenk?

Verschenken Sie eine NHM-Sternpatenschaft
und machen Sie damit Ihren Liebsten eine
astronomische Freude.

Info unter: www.nhm-sternpatenschaft.at
Gerne senden wir Ihnen auch einen Patenschaftsantrag zu:
Tel.: 01 521 77 / 300

NHM Ausstellung: Mammuts.
Eismumien aus Sibirien
• jeden Samstag, 16.30 Uhr (bis
2.3.2015)

NHM Über den Dächern Wiens
Ein kulturhistorischer Spaziergang durch das Museum bis auf die Dachterrasse mit fantastischem Wienblick wird zum unvergesslichen Erlebnis – bis Sonntag, 21. Dezember, mit einer Tasse Punsch!
• jeden Mittwoch, 18.30 Uhr deutsch
• jeden Sonntag, 15 Uhr englisch, 16 Uhr deutsch

NHM Vortrag: Ein Abend mit der Laterna Magica: Willkommen in der Bilderwelt des 19. Jahrhunderts
Das Zauberalaternentheater „LAO“ zeigt originale alte Glasbilder mit zeitgenössischen Projektoren, gesprochenen Texten und Musikspielwerken, u.a. Märchen mit zoologischem Schwerpunkt.
Elisabeth Jegel, Abteilung Ausstellung und Bildung, NHM, und Felix Cikanek
• Mittwoch, 10. Dezember, 18.30 Uhr

NHM Mikrotheater: Die Welt im Wassertropfen
• Samstag, 13., und Sonntag, 14. Dezember, 13.30, 14.30, 16.30 Uhr

NHM Kids & Co ab 6 Jahren:
Steinzeitdiät
Salzlos, roh, getrocknet, in Fett eingelegt – komm kosten!
• Samstag, 13. und 20. Dezember, 14 Uhr
• Sonntag, 14. und 21. Dezember, 10 und 14 Uhr

NHM Thema: Mammuts und Elefanten
Welche Mammuts und Elefanten gibt und gab es? Wie sind sie miteinander und mit anderen Tieren verwandt? Waren Mammuts wirklich Riesen? Warum sind Mammuts ausgestorben und wann? Wie und wo leb(t)en Mammuts und Elefanten?
Frank Zachos, Säugetiersammlung, NHM
• Sonntag, 7. Dezember, 15.30 Uhr

NHM Hinter den Kulissen: Land der Mammuts. Land der Dome
Tausende fossile Zähne und Knochen zeugen davon, dass Mammuts einst durch Österreich streiften. Aber was hat das Mammut mit dem Stephansdom zu tun?
Ursula Göhlich, Geologisch-Palä-

ontologische Abteilung, NHM
• Mittwoch, 17. Dezember, 18.30 Uhr

NHM Mikrotheater: Der Mensch und sein Zuhause
• Samstag, 20., und Sonntag, 21. Dezember, 13.30, 14.30, 16.30 Uhr

NHM Thema: Werwölfe und Hasenfrauen – Tiere im Aberglauben
Welches Amulett verleiht dem Jäger eine sichere Hand? Warum fürchtete man sich einst vor dem Hasen? Und warum hat manche Sache einen Pferdefuß?
Franz Topka, Geologisch-Paläontologische Abteilung, NHM
• Sonntag, 21. Dezember, 15.30 Uhr

NHM Kids & Co ab 6 Jahren:
Mammuts im Museum
Mach dich auf die Suche nach Überresten der zotteligen Rüsseltiere aus der Eiszeit. Woher wissen die Forscher im NHM, wie Mammuts ausgesehen haben, wie groß sie waren und was sie gefressen haben? Und kann man Mammuts wieder zum Leben erwecken?
• Mittwoch, 24. Dezember, 10 und 13 Uhr
• Freitag, 26., bis Mittwoch, 31. Dezember, 10 und 14 Uhr

NHM Mikrotheater: Weihnachtsmikrotheater
• Mittwoch, 24. Dezember, 11, 12, 13, 14 Uhr

NHM Kids & Co ab 3 Jahren:
Mammuts im Museum
Wir machen mit unserem Mammutmodell Ljuba eine Reise in die Eiszeit. Wir bestaunen ein Zelt aus Mammutknochen und Mammutfell und erfahren viel über das Leben der großen Rüsseltiere und ihre heutigen Verwandten.
• Mittwoch, 24. Dezember, 13.30 Uhr
• Sonntag, 28. Dezember, 16 Uhr

NHM Mikrotheater: Mikro-Al-lerlei
• Freitag, 26., Samstag, 27., und Sonntag, 28. Dezember, 13.30, 14.30, 16.30 Uhr

NHM Thema: Bionik: Geschichte – Gegenwart – Zukunft
Mit Hilfe der zoologischen Sammlung werden aktuelle und künftige Forschungsgebiete zum Thema Bionik angesprochen.
Stefan Czerny, Abteilung Ausstellung und Bildung, NHM
• Sonntag, 28. Dezember, 15.30 Uhr

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Das Naturhistorische](#)

Jahr/Year: 2014

Band/Volume: [2014_04](#)

Autor(en)/Author(s): Diverse

Artikel/Article: [Mammuts - Höhlenforschung â– Blinde Fische â– Götter der Kelten â– Tausendfüßer â– Digitales Planetarium â– Ausgezeichnete Forscher â– Termine 1-16](#)