

Liebe Lehrerin, lieber Lehrer!

Das Naturhistorische Museum Wien lädt Sie und Ihre Schüler auf eine Reise ein:

„Vom Urknall bis zum Homo sapiens“

Ziel dieser Reise ist es, 24 ausgewählte Objekte in 8 Schausälen des NHM auf unterhaltensame Weise kennen zu lernen. Das Programm eignet sich für Schüler ab der 7. Schulstufe, es sind keinerlei Vorkenntnisse notwendig. Einfach die 24 [Forscherbögen](#) ausdrucken und ins Museum kommen!

Wir bitten um Termineintrag im [Vormerkkalender](#)!

Sollten Sie mehr als 1 Stunde für das Thema Erdgeschichte aufbringen können oder wollen, bieten wir Ihnen mehrere Module zur Vertiefung der gewonnenen Erkenntnisse im Klassenzimmer an, die alle auf dem Basismodul aufbauen. Zur Orientierung ist der ungefähre Zeitaufwand angegeben.

Diese Datei enthält:

- Objektliste
- Module: Basismodul
Aufbaumodul 1, 2 und 3
- Orientierungsplan
- Information zu den 8 Schausälen

Weitere Downloads:

- [24 Forscherbögen](#)
- [Fachinformation](#)
- [Fachinformation „light“](#)
- [Fotos der 24 Objekte](#)
- [Quellen](#)

Objektliste

24 Objekte in 8 Sälen:

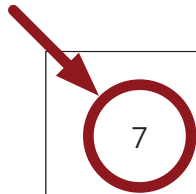
Saal 5	1. Donnerstein von Ensisheim 2. Canyon Diablo 3. Tissint	Saal 9	13. Hauerelafant 14. Palmenblatt 15. Bernstein
Saal 6	4. Schwarzer Raucher 5. Chloroplast 6. Zeolith	Eiszeitgang	16. Zwergelafant 17. Riesenhirsch 18. Höhlenbär
Saal 7	7. Schuppenbaum 8. Seelilie 9. Stachelhai	Saal 14	19. Proconsul 20. Fußspuren von Laetoli 21. <i>Australopithecus afarensis</i> „Lucy“
Saal 8	10. Fliegende Fische von Lunz 11. Kuhtrittmuschel 12. Urschlange	Saal 15	22. Schädelausguss von <i>Homo erectus</i> 23. Neandertaler 24. Sesshaftigkeit – <i>Homo sapiens</i>

Basismodul

Ort NHM

Zeitaufwand 30 Minuten zum Ausfüllen der Forscherbögen, insgesamt ca. 50 Minuten

Anleitung: Schüler in 8 Gruppen einteilen. Jede Gruppe bekommt die [Forscherbögen](#) für jeweils 3 zusammengehörige Objekte zugeteilt (Gruppe 1: Forscherbögen 1–3; Gruppe 2: Forscherbögen 4–6 usw. Die Objektnummern sind auf den Forscherbögen links oben angegeben).



Sei gegrüßt, Homo sapiens! Chronologisch herzlich willkommen. Komm mit mir vom Urknall bis ins 21. Jahrhundert.

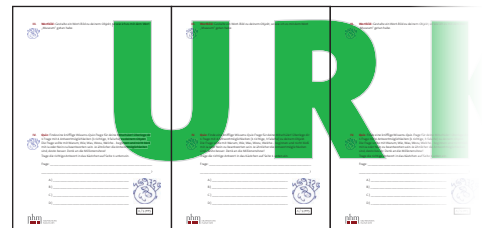
Auf diese Weise setzt sich jede Gruppe mit 3 Objekten in einem Schausaal auseinander. Die Schüler können einzeln oder im Team arbeiten. Bei 24 Schülern wird jedem Schüler 1 Objekt zugeteilt; bei einer höheren Schülerzahl können Objekte zu zweit bearbeitet werden. Liegt die Schülerzahl unter 24, sollte man mehr Zeit einplanen oder Objekte weglassen.

Aufbaumodul 1: Zeitband + Quiz

Ort Schule

Zeitaufwand 1–2 Unterrichtseinheiten

Anleitung: Nach dem Museumsbesuch können die Schüler aus den 24 Forscherbögen ein Zeitband zusammensetzen.



Auf die Rückseite jedes Forscherbogens ist die Hälfte eines großen Buchstabens aufgedruckt. Die Buchstaben werden bunt angemalt, danach die [Forscherbögen](#) mit der Rückseite nach oben an die Wand gehängt. Wenn das Zeitband richtig zusammengesetzt wird, ergibt sich der Schriftzug:

URKNALL - BIS - HOMOSAPIENS

Danach können die Schüler noch ein Quiz spielen: Jede Gruppe geht zum Zeitband und liest für die anderen Schüler ihre schon im Museum ausgearbeiteten Quizfragen vor. Die Befragten notieren sich ihre Antworten, z.B. Objekt 5, Antwort d.

Zur Illustration bieten sich die ausgedruckten [Objektfotos](#) an, die über dem Zeitband montiert werden.

Aufbaumodul 2: Kurzreferat

Ort Schule
Zeitaufwand ca. 2 Unterrichtseinheiten

Anleitung: Die Schüler bilden dieselben Gruppen wie im Museum und erhalten die passende Fachinformation zu ihren Forscherbögen.

Fachinformation gibt es zu jedem Objekt in zweifacher Ausführung:

- [ungekürzt](#) empfohlen ab der 9. Schulstufe und als LehrerInnen-Information
- [„light“](#) gekürzte, vereinfachte Version mit Abbildungen

Im ersten Schritt ergänzen und überarbeiten die Schüler ihre Forscherbögen: ABC-Listen, Wortbilder, Quizfrage plus Lösung (ca. 10 Minuten).

Im zweiten Schritt wählt jede Gruppe eines ihrer drei Objekte aus, für das ein Kurzreferat (5 Minuten) vorbereitet werden soll. Wenn möglich sollten die Objektfotos bereitgestellt oder mittels Beamer projiziert werden.

Aufbaumodul 3: Infomarkt

Ort Schule
Zeitaufwand 1–3 Unterrichtseinheiten

Anleitung: Die Schüler bekommen zu ihren jeweiligen Forscherbögen die passende Fachinformation.

Fachinformation gibt es zu jedem Objekt in zweifacher Ausführung:

- [ungekürzt](#) empfohlen ab der 9. Schulstufe und als LehrerInnen-Information
- [„light“](#) gekürzte, vereinfachte Version mit Abbildungen

Im ersten Schritt ergänzen und überarbeiten die Schüler ihre Forscherbögen: ABC-Listen, Wortbilder, Quizfrage plus Lösung (ca. 10 Minuten).

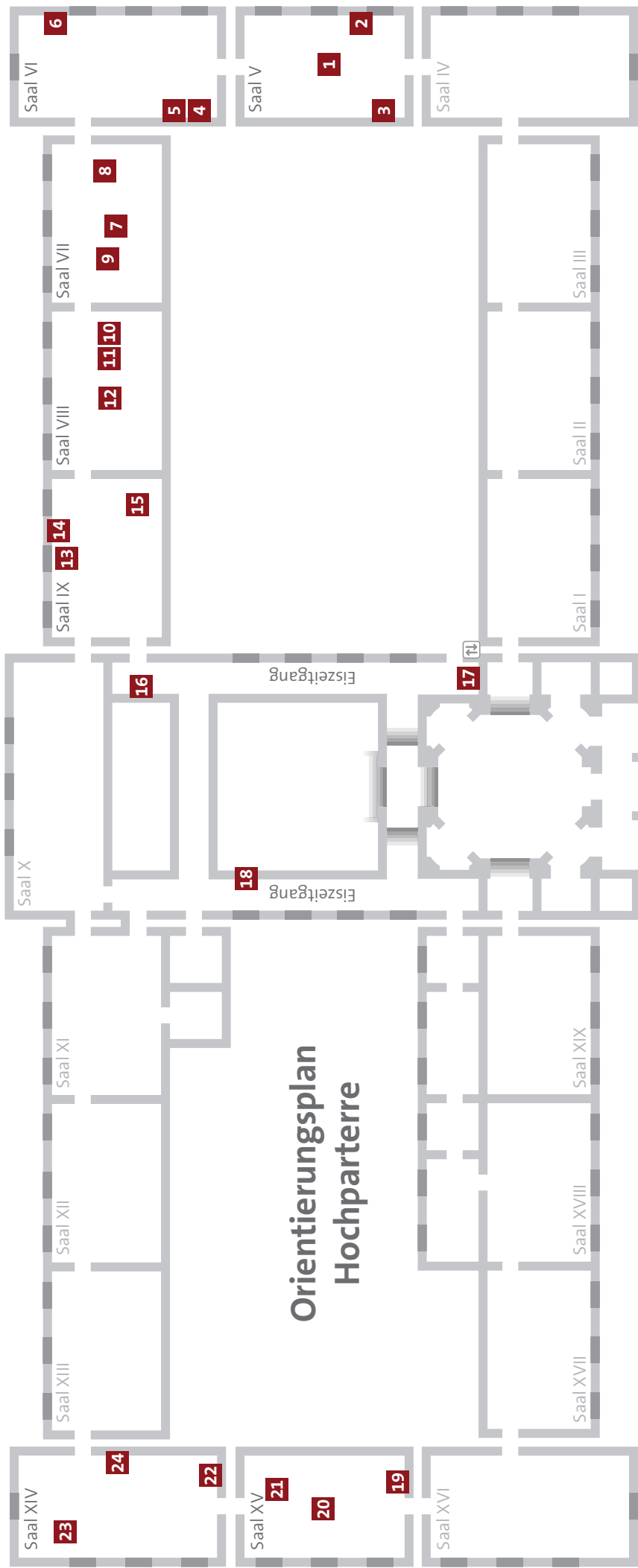
Danach erarbeiten die Schüler einzeln oder in Gruppen jeweils zu einem Objekt mit Hilfe der Fachinformationen „Expertenwissen“ (ca. 10 Minuten). Bei der Gruppeneinteilung ist darauf zu achten, dass Objekte nicht doppelt vergeben werden.

Im dritten Schritt soll das „Expertenwissen“ an die Mitschüler weitergegeben werden. Dazu werden am besten stehende Kleingruppen mit maximal 5 Schülern gebildet. Anhand der [Objektfotos](#) informieren sich die Mitglieder jeweils einer Gruppe wechselseitig.

Ist die Runde abgeschlossen, können die Gruppen neu gemischt werden.

An diesen Infomarkt kann ein großes Wissensquiz anschließen: Jeder Schüler stellt seine Quizfrage an alle Mitschüler; diese notieren die ihrer Meinung nach richtigen Antworten. Am Ende werden die richtigen Lösungen durchgegeben.

Danach können Fachinfos und Fotos zu einem Zeitband zusammengesetzt werden, wie in Aufbaumodul 1 beschrieben.



Orientierungsplan Hochparterre



- 1** Donnerstein von Ensisheim
- 2** Canyon Diablo
- 3** Tissint
- 4** Schwarzer Raucher
- 5** Chloroplast
- 6** Zeolith

Saal 6 ist bis 20. Februar 2023 wegen Umbau gesperrt.

- 7** Schuppenbaum
- 8** Seelilie
- 9** Stachelhai
- 10** Fliegende Fische von Lunz
- 11** Kuhtrittmuschel
- 12** Urschlange

- 13** Hauereliant
- 14** Palmenblatt
- 15** Bernstein
- 16** Zwergelefant
- 17** Riesenhirsch
- 18** Höhlenbär

- 19** Proconsul
- 20** Fußspuren von Laetoli
- 21** *Australopithecus afarensis* „Lucy“
- 22** Schädelausguss von *Homo erectus*
- 23** Neandertaler
- 24** Sesshaftigkeit – *Homo sapiens*



Eiszeitgang

Hier werden Eiszeittiere aus Europa (s. u.) und Südamerika (Säbelzahnkatze, Riesengürteltier, Riesenfaultier) als komplette Skelette präsentiert und Aspekte des Themas Evolution (Parallelevolution, Raubtiere, Inselformen, Klimageschichte) behandelt.

Eiszeiten gab es in der Erdgeschichte mehrfach. Mit „die Eiszeit“ ist immer das Pleistozän (ca. 1,8 Millionen bis ca. 12.000 Jahre vor heute) gemeint. Während dieser Periode gab es mehrere Kaltzeiten (nicht nur vier, wie früher angenommen), die von Warmzeiten (Zwischeneiszeiten) unterbrochen wurden, in denen es teilweise wärmer war als heute. Wir leben in einer Warmzeit. Wodurch Eiszeiten ausgelöst werden, ist nicht restlos geklärt. Die relative Position der Erde zur Sonne und Schwankungen in der Stellung der Erdachse spielen jedenfalls eine Rolle. Während der Kaltzeiten lag der Meeresspiegel bis zu 150 m tiefer als heute, weil viel Wasser in den Gletschern der Nordhalbkugel gebunden war.

Damals war das alpine Österreich völlig vergletschert. Auf den Steppen im Vorfeld der Gletscher wuchsen nährstoffreiche Kräuter, Sträucher und wenige Nadelbäume (Fichten, Föhren), ähnlich wie heute in Almregionen. Die Großtierfauna dieser Steppen war mit Wollhaarmammut, Wollnashorn, Rentier, Riesenhirsch, Steppenbison, Wildpferd und Höhlenbär sehr artenreich. Die Körpergröße war eine Anpassung an die Kälte. In den Warmzeiten bewaldete sich die Landschaft, und andere Pflanzenfresser wie Waldbison und Reh wanderten aus dem Süden ein. Die Raubtiere (Höhlenlöwe, Höhlenhyäne, Wolf) blieben dieselben. Während der letzten Kaltzeit (115.000–12.000 Jahre vor heute) lebten sowohl *Homo neanderthalensis* (bis vor 30.000 Jahren) als auch *Homo sapiens* (seit 40.000 Jahren) in Europa. Ob der Mensch am Aussterben der Großtiere beteiligt war, wird heftig diskutiert.

Riesenhirsche mit ihren ausladenden Geweihen bewohnten nur die baumlose Steppe. Höhlenbären sind in Österreich durch zahlreiche Knochenfunde belegt und werden intensiv erforscht; das ausgestellte Skelett eines 7 Monate alten Jungtieres ist weltweit einzigartig. Höhlenbärenknochen gaben Anstoß zu vielen Drachensagen im alpinen Raum.

Auf den Mittelmeer-Inseln Sizilien, Malta, Sardinien, Kreta und Zypern lebten vor 30.000 Jahren bernhardinergroße Zwergelefanten. Sie stammten von Waldelefanten mit ca. 4,5 m Schulterhöhe ab, die infolge der begrenzten Nahrungsressourcen immer kleiner wurden. Da die Evolution auf jeder Insel eigenständig erfolgte, entstand auf jeder eine eigene Art.

Quellen:

- Engesser, B., O. Fejfar, P. Major (1996): Das Mammut und seine ausgestorbenen Verwandten. Veröff. Naturhistorisches Museum Basel.
Koenigswald, W. v. (2002): Lebendige Eiszeit - Klima und Tierwelt im Wandel. Theiss, Darmstadt.
Ott, I. et al. (2012): NHM TOP 100, Edition Lammerhuber / Naturhistorisches Museum Wien, Wien.

Saal V – Meteoriten

Im Saal 5 dreht sich alles um „Steine, die vom Himmel fallen“.
Folgende Fragen werden dort in Modulform beantwortet:

- 1.) Wie entstand unser Sonnensystem?
- 2.) Wie entstanden die Bausteine der Materie?
- 3.) Woher kommen Meteoriten und woraus bestehen sie?
- 4.) Welche „Geheimnisse“ bergen Meteoriten?
- 5.) Welchen Einfluss haben Meteoriten auf die Erde und den Menschen?
- 6.) Was macht die Wiener Meteoritensammlung so besonders?

Der Urknall vor etwa 13,8 Mrd. Jahren markiert nach dem Standardmodell der Kosmologie den Beginn des Universums. Er bezeichnet keine Explosion in einem bestehenden Raum, sondern die gemeinsame Entstehung von Materie, Raum und Zeit aus einer ursprünglichen Singularität. Ca. 380.000 Jahre nach dem Urknall entstanden die ersten Atome, Wasserstoff und Helium, und daraus die ersten Sterne. Durch Kernfusion in deren Innerem oder durch Sternexplosionen wurden alle weiteren heute bekannten Elemente gebildet.

Wie alle Sterne entstand auch unsere Sonne aus einer Wolke aus Staub und Gas, die sich nach und nach verdichtete und erhitze, bis im Inneren schließlich die Kernfusion von Wasserstoff zu Helium zündete. Kleinere Partikel aus den Überresten der ursprünglichen Gas- und Staubwolke verbanden sich zu immer größeren Aggregaten. Auf diese Weise entstand schließlich unser Planetensystem – inklusive dem Asteroidengürtel, dem Ursprungsort der meisten Meteoriten.

Im Asteroidengürtel kreisen unzählige Asteroiden und Meteoriden um die Sonne. Mars, Mond und Erde werden regelmäßig von Meteoriten bombardiert. Die Leuchterscheinung beim Eintritt eines Meteoriten in die Erdatmosphäre wird als Meteor bezeichnet, kleinere Meteore als Sternschnuppen. Wird der Meteor beobachtet, spricht man von einem Meteoritenfall, anderenfalls von einem Meteoritenfund.

Drei große Gruppen von Meteoriten werden unterschieden: Steinmeteoriten (etwa 95 % aller gefundenen Meteoriten), Stein-Eisen-Meteoriten und Eisen-Meteoriten. Steinmeteoriten (Chondrite) sind wissenschaftlich besonders interessant. Sie enthalten Chondren – winzige Partikel jener Materie, aus der unser Sonnensystem entstand. Daher weiß man heute, dass dieses mit etwa 4,6 Mrd. Jahren wesentlich älter ist, als noch vor wenigen Jahren angenommen.

Mit 1.100 ausgestellten Meteoriten zeigt das NHM die weltweit umfangreichste Meteoriten-Schau. Die Meteoritensammlung insgesamt ist mit mehr als 7.000 Objekten die drittgrößte und älteste der Welt. Entsprechend groß ist ihre Bedeutung für die Meteoritenforschung.

Quellen:

- Brandstätter F.; Ferrière L.; Köberl C. (2012): Meteoriten / Meteorites. Zeitzeugen der Entstehung des Sonnensystems / Witnesses of the origin of the solar system. Naturhistorisches Museum Wien, Wien.
- Harf R. (2011): Der Urknall. Die Geburt der Welt. GEOkompakt Nr. 29. Gruner und Jahr AG & Co KG, Hamburg.

Saal VI – Die Sphären der Erde

Saal 6 ist bis 20. Februar 2023 wegen Umbau gesperrt.

Saal 6 schlägt eine Brücke zwischen unbelebter und belebter Materie und versucht anhand von ausgewählten Beispielen, die Interaktionen und wechselseitigen Abhängigkeiten von sechs verschiedenen Sphären aufzuzeigen und in Beziehung zum Menschen zu setzen:

- 1.) Erde – Lithosphäre
- 2.) Feuer – Pyrosphäre
- 3.) Wasser – Hydrosphäre
- 4.) Luft – Atmosphäre
- 5.) Leben – Biosphäre
- 6.) Interaktion – Ökosphäre

Unmittelbar nach ihrer Entstehung vor 4,6 Milliarden Jahren glich die Erde nicht dem blauen Planeten, den wir heute kennen. Anfangs war sie glühend heiß; schweres Material, v.a. Eisen, begann zum Erdmittelpunkt zu sinken; der schwere metallische Erdkern, der leichtere Erdmantel und die Erdkruste wurden gebildet. Dadurch wurden jene Konvektionsströme in Gang gesetzt, die noch heute die Kontinente bewegen, Vulkane ausbrechen lassen und für das Magnetfeld der Erde verantwortlich sind.

Chemische Elemente und Mineralien bauen nicht nur die Lithosphäre auf, sondern sind Bausteine alles Lebendigen. Auch der menschliche Körper besteht aus einer Vielzahl an Mineralien, zum Beispiel Kohlenstoff und Fluor. Organismen wie Korallen und Weichtiere benötigen Kalk (Aragonit, Calcit) zum Aufbau von Schalen und Skeletten. Aus ihren Überresten entstanden im Laufe der Erdgeschichte ganze Gebirge.

Fast drei Viertel des menschlichen Körpers bestehen aus Wasser – analog dazu sind nahezu drei Viertel der Erdoberfläche von Wasser bedeckt. In den Urozeanen entstand auch das erste Leben in Form von Einzellern. Cyanobakterien hatten als erste Organismen die Fähigkeit zur Fotosynthese und können bis heute mit Hilfe von Kohlenstoffdioxid und Sonnenlicht chemische Energie (Zucker) erzeugen, wobei Sauerstoff entsteht.

Sauerstoff und Kohlenstoffdioxid wirken als Gegenspieler, wenn es um das Klima auf der Erde geht: je höher der Kohlenstoffdioxid-Gehalt in der Atmosphäre, desto wärmer, je höher der Sauerstoff-Anteil, desto kälter. Kohlenstoffdioxid wird bei der Fotosynthese verbraucht, in verwitternden Silikatgesteinen gebunden oder reagiert mit Regenwasser zu Kohlensäure. Die Vulkane sorgen für Kohlenstoffdioxid-Nachschub. Wenn das System aus dem Gleichgewicht gerät, sind Eiszeiten bzw. Warmzeiten die Folge.

Quellen:

Kroh A.; Harzhauser M. (2009): Gaiaspäre. Die Erde als System. Ein Führer durch die Ausstellung in Saal 6 des Naturhistorischen Museums in Wien. Naturhistorisches Museum Wien, Wien.

Lesch H.; Zaun H. (2012): Die kürzeste Geschichte allen Lebens (Originalausgabe: 2008). Piper Verlag GmbH, München.

Saal VII – Präkambrium und Paläozoikum

Saal 7 gibt einen Überblick über die bei weitem längsten Abschnitte der Erdgeschichte: Präkambrium (Erdfrühzeit; 4.600 bis 540 Millionen Jahre vor heute), welches in Archäikum und Proterozoikum unterteilt wird, und Paläozoikum (Erdaltertum; 540 bis 250 Millionen Jahre vor heute), das sich in folgende Perioden gliedert: Kambrium, Ordovizium, Silur, Devon, Karbon und Perm. Eine interaktive „Zeitmaschine“ stellt die plattentektonischen Ereignisse im Zeitraffer dar, und Objekte wie ein Fußspuren-Fossil laden zum Angreifen ein. Erste Eiszeiten und das Auftreten der ersten Vielzeller (Ediacara-Fauna) im Proterozoikum werden thematisiert.

Das Präkambrium ist charakterisiert durch die Bildung der ältesten Gesteinskomplexe sowie durch die Anfänge des Lebens mit der Entwicklung einzelliger Lebewesen wie Cyanobakterien (Stromatolite) im Archäikum. Damit einher ging die Bildung einer Uratmosphäre und der Ozonschicht durch Sauerstoffproduktion; beides war Voraussetzung für den Landgang von Lebewesen. Noch im Präkambrium erfolgte auch der größte Evolutionsschritt in der Erdgeschichte: die Entwicklung zur Vielzelligkeit.

Der älteste Abschnitt des Paläozoikums, das Kambrium, war geprägt durch eine explosionsartige Entwicklung des Lebens. Ab diesem Zeitpunkt liegt ein umfassender Fossilbestand vor. Mit den Trilobiten – komplex gebaute Gliedertiere und die Leitfossilien des Kambriums – traten erstmals hartschalige marine Organismen mit Außenskelett auf.

Im Ordovizium entwickelten sich neue Tiergruppen wie Graptolithen und Stachelhäuter. Viele ökologische Nischen wurden erstmals besiedelt. Im mittleren Silur eroberten die ersten Pflanzen das Festland, gefolgt von Skorpionen und Spinnen.

Aus dem oberen Devon sind die ersten Wälder nachgewiesen. Sowohl die Urhaie (Stachelhaie) als auch die ersten Quastenflosser, die als Stammform aller landlebenden Wirbeltiere gelten, lebten damals im Süßwasser. Im späten Devon hatte das Zusammentreffen von Meeresspiegelschwankungen, Meteoriteneinschlägen und einer Klimaverschlechterung ein markantes Massensterben zur Folge.

Das Karbon war geprägt durch die weltweite Verbreitung von ausgedehnten Sumpfwäldern mit Schuppenbäumen (*Lepidodendron*), Siegelbäumen, Farnen und Schachtelhalmen. Aus ihnen entstanden die heutigen Steinkohlelagerstätten. Die dichte Waldbedeckung hatte eine Erhöhung des Sauerstoffgehalts in der Atmosphäre zur Folge. Dadurch wurde unter anderem der Riesenwuchs bei Arthropoden (Spinnentiere und Insekten, z.B. *Meganeura*) ermöglicht. Das feucht-warme Klima begünstigte außerdem die Verbreitung von Amphibien, die im Karbon ihre Blütezeit hatten.

Im Perm waren alle Kontinente zum Superkontinent Pangäa vereint. Mit zunehmender Trockenheit kam es zu einem deutlichen Florenwandel: die baumförmigen Bärlappgewächse verschwanden, dafür brachten Farnsamer und Nadelbäume eine Fülle von Formen hervor. Am Kontinentalrand bildeten sich durch Austrocknung mächtige Salzlagerstätten. Viele neue Reptiliengruppen entwickelten sich.

Quellen:

Faupl P.(2000): Historische Geologie: eine Einführung. UTB, Stuttgart.

Harzhauser M. (2004): 100 Schritte Erdgeschichte. Die Geschichte der Erde und des Lebens im Naturhistorischen Museum in Wien. Verlag des Naturhistorischen Museums, Wien.

Jovanovic-Kruspel S. (2010): Naturhistorisches Museum Wien. Ein Führer durch die Schausammlungen. Verlag des Naturhistorischen Museum, Wien.

Ott I., et al. (2012): NHM Top 100. Edition Lammerhuber. Verlag des Naturhistorischen Museums, Wien.

Saal VIII – Mesozoikum

Saal 8 thematisiert das Geschehen im Mesozoikum (Erdmittelalter, 250 bis 65 Millionen Jahre vor heute) mit besonderem Bezug zur erdgeschichtlichen Entwicklung Österreichs. Gezeigt werden neben Dinosaurier-Funden auch erste Blütenpflanzen, Säugetiere, Vögel und Raubschnecken. Während der Perioden Trias, Jura und Kreide kam es infolge des Auseinanderbrechens von Pangäa zu gravierenden paläogeographischen Veränderungen: die Landmassen Laurasia im Norden und Gondwana im Süden drifteten auseinander, der Tethys-Ozean sowie der Atlantik entstanden und die geologische Auffaltung der Alpen begann. Nach dem Massenaussterben an der Perm/Trias-Grenze entstanden zahlreiche neue Organismengruppen. Besonders formenreich waren die Ammoniten (Kopffüßer), Leitfossilien des Mesozoikums. Saurier beherrschten ab dem Jura Kontinente und Meere.

Die Trias war geprägt von Meeresspiegelschwankungen; in den Randbereichen der Tethys entstanden ausgedehnte Deltagebiete, tropische Riffe und Lagunen. Berühmt ist die fossile Flora und Fauna von Lunz, NÖ; von dort sind unter anderem der Lungenfisch *Ceratodus* und ‚fliegende Fische‘ (Beispiel für Konvergenz) bekannt. Fossile Ammoniten kennzeichnen die Fazies des Hallstätter Kalks (tieferer Meeresbereich), *Megalodonten* (Kuhtrittmuscheln) sind typisch für den Adneter Kalk (Kalkschlamm der Lagunen; Flachwasser). Die Flachwasser-Bereiche werden durch das Modell einer Rifflandschaft veranschaulicht.

Durch ihre Anpassung an heißes, trockenes Klima hatten Reptilien im Mesozoikum einen entscheidenden Überlebensvorteil und eroberten bis zum Jura alle Lebensräume: Dinosaurier das Land, Flugsaurier die Luft und Fische, Paddeleichen, Krokodile und Schildkröten das Meer. Die Plattenkalke von Solnhofen, Deutschland, stellen ein einzigartiges Archiv der Tierwelt vor 140 Mio. Jahren dar. Dort wurde unter anderem der älteste bekannte Urvogel *Archaeopteryx* gefunden. Die fossilen Reste des etwas jüngeren, bereits wesentlich vogelähnlicheren *Confuciusornis* stammen aus China.

In der Kreidezeit entwickelten sich die ersten bedecktsamigen Blütenpflanzen. Auch der einzige aus Österreich (Grünbach, NÖ) bekannte Dinosaurier, *Struthiosaurus austriacus*, lebte in der Kreidezeit. In kreidezeitlichen Ablagerungen wurde außerdem *Pachyophis woodwardi*, die älteste und urtümlichste Schlange, gefunden. Das im NHM ausgestellte Exemplar ist nicht nur aufgrund seines exzellenten Erhaltungszustandes, sondern auch als Holotypus von besonderer Bedeutung. Das Ende der Kreide war gekennzeichnet durch eine länger andauernde Abkühlungsperiode und ungewöhnlich heftigen Vulkanismus. Durch einen Meteoriten-Impakt an der Kreide/Tertiär-Grenze kam es zum Zusammenbruch des Nahrungsgefüges und schließlich zu einem gewaltigen Massenaussterben.

Quellen:

Faupl P.(2000): Historische Geologie: eine Einführung. UTB, Stuttgart.

Harzhauser M. (2004): 100 Schritte Erdgeschichte. Die Geschichte der Erde und des Lebens im Naturhistorischen Museum in Wien. Verlag des Naturhistorischen Museums, Wien.

Jovanovic-Kruspel S. (2010): Naturhistorisches Museum Wien. Ein Führer durch die Schausammlungen. Verlag des Naturhistorischen Museum, Wien.

Ott I., et al. (2012): NHM Top 100. Edition Lammerhuber. Verlag des Naturhistorischen Museums, Wien.

Saal IX – Känozoikum

Saal 9 thematisiert das Känozoikum (Erdneuzeit), die Zeit von vor 65 Millionen Jahren bis zum Beginn der Eiszeit vor rund 1,8 Millionen Jahren. Typische Tiere und Pflanzen dieses jüngsten Abschnittes der Erdgeschichte werden in Form von Fossilien und Modellen mit starkem Österreich-Bezug präsentiert.

Das Känozoikum wird unterteilt in Paläogen (Paleozän, Eozän, Oligozän), Neogen (Miozän, Pliozän) und Quartär (Pleistozän, Holozän). Es ist charakterisiert durch die sprunghafte Entwicklung der Säugetiere und Blütenpflanzen, durch eine allmähliche Klimaverschlechterung und eine Kontinentalverteilung, die bereits der heutigen ähnelt.

Der Beginn des Känozoikums ist geprägt durch einen gewaltigen Meteoriten-Impakt an der Kreide-Tertiär-Grenze vor 65 Millionen Jahren, dessen Auswirkungen mehrere hunderttausend Jahre spürbar waren. Die Säugetiere, die erstmals im Erdmittelalter aufgetreten waren, begannen eine bedeutendere ökologische Rolle zu spielen. Aus den Ölschiefern von Messel, Deutschland, ist eine 49 Millionen Jahre alte, vielfältige Säugetierfauna bekannt. Urpferde, Nagetiere, Fledermäuse, Primaten sowie diverse heute ausgestorbene Säugergruppen bevölkerten das damals tropische Gebiet. Alligatoren aus Messel und Palmen aus dem heutigen Österreich sowie aus Nordamerika sind eindeutige Belege für deutlich wärmeres Klima. Die Tethys, der verbindende Ozean zwischen Atlantik und Pazifik, bot Lebensraum für tropische Korallenriffe und Riesen-Einzeller (Nummuliten). Gegen Ende des Paläogens kühlte das Klima ab.

Die reichen Bernsteinfunde, die auf die Harzproduktion von Kiefern im Baltikum vor 40–50 Millionen Jahren und von Leguminosen in der Dominikanischen Republik vor 20–30 Millionen Jahren zurückgehen, ermöglichen aufgrund zahlreicher Inkluden – vor allem Pflanzen, Spinnentiere und Insekten – nicht nur die Untersuchung einzelner fossiler Individuen, sondern mitunter die Rekonstruktion ganzer Biozöosen.

Durch die Auffaltung der Alpen im Neogen wurden die Inseln, die bis dahin Süd- und Mitteleuropa gebildet hatten, zu einer einheitlichen Landmasse. Die Tethys schloss sich, als Afrika mit Asien kollidierte. Das Mittelmeer entstand, trocknete jedoch in der Folge aufgrund ozeanographischer Isolation mehrfach fast oder völlig aus. Über eine Landbrücke wanderten afrikanische Säugetiere (z.B. Dinotherien) nach Europa ein. Erst vor 5 Millionen Jahren wurde das Mittelmeer über die Straße von Gibraltar wieder „gefüllt“.

Quellen:

Harzhauser et al. (2004): 100 Schritte Erdgeschichte. Naturhistorisches Museum Wien, Wien.

Saal XIV – Hominidenevolution II

Saal 14 thematisiert die letzten 2 Millionen Jahre der Menschwerdung von *Homo erectus* über *Homo heidelbergensis* und *Homo neanderthalensis* bis hin zu *Homo sapiens* im Neolithikum. Darüber hinaus werden die Gehirnevolution und die Sprache sowie die Kulturfähigkeit des Menschen diskutiert.

Homo erectus entwickelte sich vor knapp 2 Millionen Jahren in Afrika. Sein Gehirnvolumen liegt mit 700–1.250 cm³ zwischen dem der Australopithecinen und dem moderner Menschen. In den Körperproportionen gleicht der Vormensch bereits dem *Homo sapiens*; er war perfekt an den aufrechten Gang angepasst. *Homo erectus* stellte kunstfertig Faustkeile her und gilt als der erste Beherrscher des Feuers. Die älteste Feuerstelle wurde in Südafrika entdeckt und datiert auf ca. 1 Mio. Jahre.

Vor etwa 1,8 Mio. Jahren wanderten *Homo erectus*-Gruppen von Afrika nach Asien aus, wo sie bis vor ca. 200.000 Jahre überlebten. Die berühmteste asiatische *Homo erectus*-Fundstelle ist Zhoukoudian in China. Eine faszinierende, vermutlich zwergwüchsige Sonderform von *Homo erectus* stellt der Inselbewohner *Homo floresiensis* aus Indonesien dar, der erst vor 17.000 Jahren ausstarb.

Von *Homo heidelbergensis*, einer Übergangsform zwischen *Homo erectus* und *Homo neanderthalensis* mit auffallend robustem Schädel, sind die bisher ältesten Hinweise auf Siedlungen mit kreisförmigen Behausungen erhalten. *Homo heidelbergensis* fertigte auch bereits hölzerne Wurfspeere, die im heutigen Schöningen, Deutschland, gefunden wurden. Sie wurden vor über 300.000 Jahren zur Pferdejagd eingesetzt und ihre Flugstabilität kann sich sogar mit modernen Hochleistungsspeeren messen.

Homo sapiens, der anatomisch moderne Mensch, entwickelte sich vor über 200.000 Jahren in Afrika und wanderte in mehreren Wellen nach Europa ein, wo er auf *Homo neanderthalensis* traf. Geringe Anteile Neandertaler-DNA im Genom des heutigen *Homo sapiens* in Europa, Nordamerika und Asien deuten auf eine – wenn auch seltene – Vermischung der beiden Arten hin, bevor der Neandertaler vor 30.000 Jahren ausstarb.

In Saal 14 wird auch ein Sensationsfund der österreichischen Paläoanthropologie präsentiert: 2005 wurde bei Ausgrabungen am Wachtberg bei Krems, Niederösterreich, im feinen Löss eine Doppelbestattung von Neugeborenen freigelegt. Die Babys, vermutlich Zwillinge, waren vor ca. 27.000 Jahren zeremoniell – mit Perlen-Ketten geschmückt und von einem bearbeiteten Mammutschulterblatt bedeckt – beerdigt worden.

Ein Highlight für junge Zielgruppen und weltweit einzigartig ist ein interaktiver Medientisch zur Auswertung anthropologischer Funde im Hinblick auf Krankheiten und Todesursache.

Quellen:

Henke W.; Rothe H. (2000): Stammesgeschichte des Menschen: eine Einführung. Springer-Verlag GmbH, Berlin-Heidelberg.

Roberts A. (2012): Die Anfänge der Menschheit. Vom aufrechten Gang bis zu den frühen Hochkulturen. Dorling Kindersley Verlag GmbH, München.

Sawyer G. J.; Deak V. (2008): Der lange Weg zum Menschen. Lebensbilder aus 7 Millionen Jahren Evolution. Spektrum Akademischer Verlag GmbH, Heidelberg.

Schrenk F. (2008): Die Frühzeit des Menschen: Der Weg zum Homo sapiens. Verlag C. H. Beck oHG, München.

Saal XV – Hominidenevolution I

Wie Saal 15 ist auch Saal 14 dem Thema Hominidenevolution gewidmet und umfasst die wesentlichen biologischen und kulturellen Ereignisse im älteren Abschnitt der menschlichen Stammesgeschichte in modularer Aufbereitung.

In Saal 15 werden die Vertreter der Hominoidea (Überfamilie der Menschenartigen) aus dem Zeitraum zwischen 20 und 2 Millionen Jahren vor heute chronologisch vorgestellt: die frühesten Menschenaffen, die ersten Aufrechtgänger, die grazilen *Australopithecinen* und die ersten Repräsentanten der Gattung *Homo* sowie der „Nebemensch“ *Paranthropus*. Auch unseren nächsten lebenden Verwandten, den großen Menschenaffen, ist ein Modul gewidmet. Zentrale biologische Themen sind die systematische Zugehörigkeit des *Homo sapiens* zur Ordnung der Primaten und die Entwicklung des aufrechten Gangs.

Die ältesten bekannten Funde fossiler Menschenaffen stammen aus Afrika und datieren ins Miozän auf etwa 20 Mio. Jahre. Der bekannteste frühe Menschenaffenartige ist *Proconsul*, ein schwanzloser, mittelgroßer Primat, der sich auf vier Beinen in den Baumkronen fortbewegte.

Vor 17 Mio. Jahren wanderten Menschenaffen nach Europa und Asien ein, wo sie in den subtropischen Regenwäldern eine große Artenvielfalt hervorbrachten. Aufgrund einer Klimaverschlechterung starben die europäischen Menschenaffen jedoch vor etwa 8 Mio. Jahren aus.

Der letzte gemeinsame Vorfahre von Mensch und Schimpanse lebte vor über 6 Mio. Jahren in Afrika. Während sich in der Entwicklungslinie der heutigen afrikanischen Menschenaffen letztlich der Knöchelgang herausbildete, entstand bei den Vorfahren des Menschen der aufrechte Gang (Bipedie). *Sahelanthropus*, eine Vormenschengattung aus dem Tschad, und *Orrorin* aus Kenia werden als früheste Aufrechtgänger diskutiert. Das Alter ihrer fossilen Überreste beträgt etwa 6 Mio. Jahre.

Eindeutige anatomische Belege für Bipedie finden sich an über 4 Mio. Jahre alten Langknochenfragmenten von *Australopithecinen*. Nur wenig jünger sind die versteinerten Fußspuren von Laetoli, Tansania, die von drei *Australopithecinen* in Vulkanasche hinterlassen wurden. *Australopithecinen* wiesen einerseits ursprüngliche, affenartige Merkmale wie lange Arme zum Klettern und ein relativ kleines Gehirnvolumen von etwa 500 cm³ (ähnlich einem Schimpansen) auf. Andererseits konnten sie bereits längere Strecken aufrecht am Boden zurücklegen und waren in der Lage, einfache Steingeräte zum Aufschlagen von Knochen herzustellen.

Aus der Gattung *Australopithecus*, die mit diversen Arten bis vor 1,8 Mio. Jahren in Afrika überlebte, gingen vor ca. 2,6 Mio. Jahren die „robusten“ *Australopithecinen* mit der Gattung *Paranthropus* hervor; sie sind vor allem durch riesige Mahlzähne, kräftige Unterkiefer und einen knöchernen Scheitelkamm als Anpassung an das Kauen faseriger Pflanzennahrung charakterisiert. Zeitgleich entwickelten sich aus den „grazilen“ *Australopithecinen* auch die ersten Vertreter der Gattung *Homo*: *Homo rudolfensis* und *Homo habilis*.