



Exkursion nach Berlin am 10. und 11. Oktober 2021

Naturkundemuseum Berlin.

Führung durch die Hauptsammlung am 10. Oktober 2023, Titel: Evolution

Führerin: Frau Pari Mapp

Unter Evolution wird grundsätzlich die Entwicklung, Umwandlung und Weiterentwicklung verstanden. In der Biologie bezieht sich Evolution auf alle Vorgänge, die das Leben auf der Erde von seinen frühesten Formen bis zu der heute vorzufindenden großen Vielfalt umgeformt haben und noch umformen.

Aber nicht nur die Biologie ist hinsichtlich der Evolution zu betrachten.

Die wissenschaftlichen Sammlungen im Museen für Naturkunde Berlin bewahren das Basiswissen über vergangene Welten und ermöglichen Einblicke in zukünftige Bedingungen über alle Facetten der Evolution.

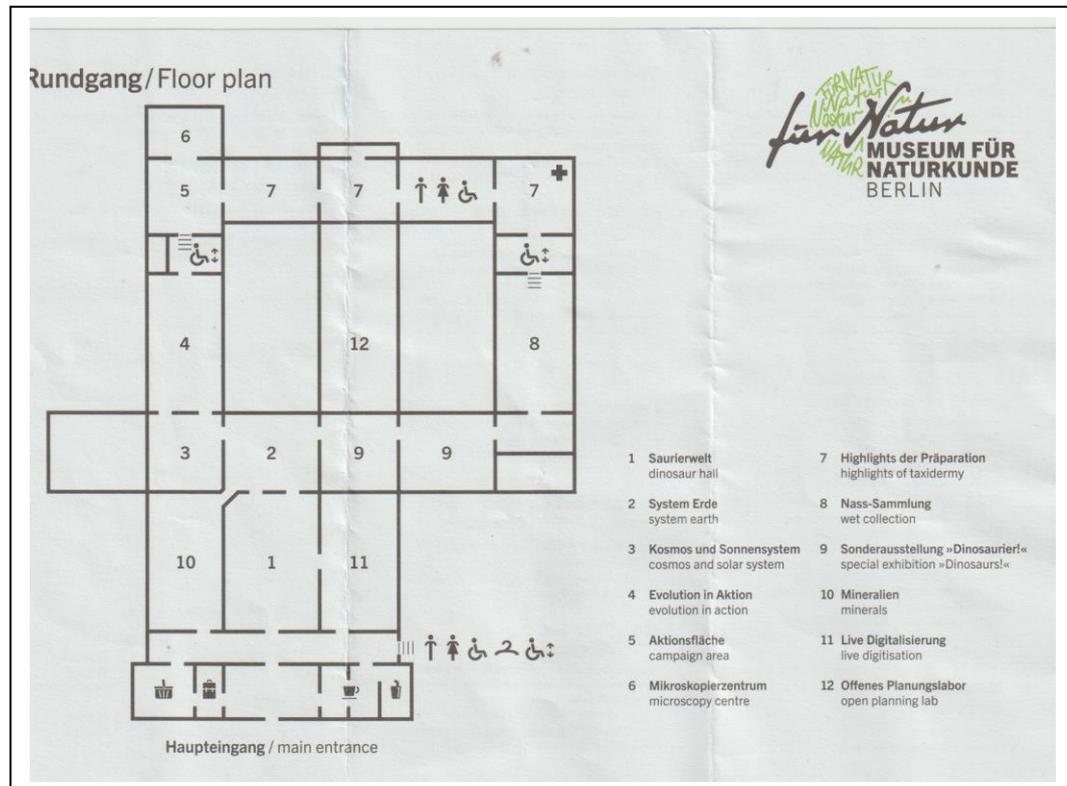
[Aus Pflanzenforschung.de](https://www.pflanzenforschung.de)

Neue Arten entstehen gewissermaßen durch zufällige, genetische Veränderungen. Bringt sie im herrschenden Ökosystem Vorteile, kann sie sich als erfolgreiche, neu erworbene Eigenschaft durchsetzen. Die Isolation vom Rest der Population sorgt schließlich dafür, dass sich eine ganz neue Art entwickelt.

Die Artbildung ist eng mit dem verbunden, was wir heute unter [Evolution](#) verstehen.

Evolution bedeutet, dass sich bestimmte Merkmale von Lebewesen einer [Art](#), die in einer [Population](#) zusammenleben, über mehrere Generationen verändern können. Das geschieht über verschiedene Mechanismen, die über einen langen Zeitraum hinweg die Veränderung dieser Gruppe von Lebewesen bewirken und ihre Anpassung an eine sich verändernde Umwelt ermöglichen. Diese charakteristischen Merkmale definieren schließlich eine spezielle Art. Mit fortschreitender Evolution bilden sich so Gruppen ähnlicher Arten heraus, die eine vergleichbare Entwicklung durchlaufen, sich aber in einigen Merkmalen unterscheiden, so dass man sie nicht mehr als eine Art zusammenfassen kann. Sie stellen somit Gattungen oder Familien dar. Das wichtigste Unterscheidungsmerkmal ist, dass sich Individuen verschiedener Arten nicht mehr untereinander fortpflanzen können.

Der Rundgang durch die Hauptsammlung des Museums für Naturkunde Berlin



Die einzelnen Sektionen der Hauptsammlung des Museums für Naturkunde in Berlin sind

erstens Saurierwelt, zweitens System Erde, drittens Kosmos und Sonnensystem, viertens Evolutionen in Aktionen, fünftens Aktionsfläche, sechstens Mikroskopier-Zentrum, siebtens Highlights der Präparation, achtens Nasssammlung, neuntens Sonderausstellung Dinosaurier, zehntens Mineralien, elftens Live-Digitalisierung, zwölftens Offenes Planungslabor.

Jeder dieser Sektionen macht Aussagen zur Evolutionen. Jeder Stein in der Mineraliensammlung kann etwas zur Historie der Erde aussagen usw. Da aber nicht alles in diesem großen Museum mit der allein in der Hauptsammlung enorm umfangreichen Sammlung im Rahmen einer Führung betrachtet werden kann, wurden einzelne Bereiche schwerpunktmäßig betrachtet.



In der Sektion Erde wird am großen Modell der Erdkugel die Plattentektonik als ein Auslöser der Evolution plastisch an den sich bewegenden Erd-Platten demonstriert. Als Pangäa ein Kontinent war und als Pangäa zerbrach und sich die Kontinente entwickelten, so wie sie sich heute darstellen. Aber die Drift nimmt nicht ab, die Kontinente verschieben sich weiter. Nichts bleibt so, wie es ist. und mit der Drift verändert sich das Leben. Pflanzen und Tiere passen sich grundsätzlich an, wenn sie dazu gezwungen werden. Zum Beispiel durch den Kontinentaldrift, aber auch durch Veränderung der Atmosphäre-Randbedingungen, durch Vulkanismus etc.

Die Erde war in ihrer Geschichte immer auch den Einflüssen des Raumes ausgesetzt.

Explosionen (z.B. Novae) von Sternen, die unserer Sonne relativ nahe waren, Asteroiden-Kollisionen und zerbrechende Kometen innerhalb unseres Sonnensystems haben große Mengen von Staub erzeugt, der unter Umständen auch unsere Erde erreicht hat. In einem interdisziplinären Forschungsprojekt des Museums für Naturkunde Berlin wird untersucht, welches die wichtigsten stauberzeugenden Ereignisse waren, wie sie das Klima und die biologische Evolution auf der Erde veränderten und was für die Zukunft ggf. daraus abgeleitet werden kann. Anstatt mit dem Teleskop ins Weltall zu schauen und mit James Webb nicht mehr existierende oder in die Unendlichkeit abgedriftete Galaxien aufzustöbern, analysieren die Berliner Wissenschaftler real existierenden kosmischen Staub und winzige Meteorite.

Die Evolution der Gräser z.B. ist eng mit der Evolution der Pferde verknüpft und beide stehen im Zusammenhang mit der Klimaentwicklung. Das Pferd entwickelte sich aus dem Urpferdchen, wie es in der Grube Messel gefunden wurde. Gräser gab es da noch nicht. Gräser kommen aufgrund ihrer effektiveren Photosynthese besser mit wenig Kohlenstoffdioxid und Wasser zurecht als viele andere Pflanzen. Der seit der Kreidezeit rückläufige Kohlenstoffdioxid Gehalt in der Atmosphäre und die zunehmende Trockenheit haben deshalb die Ausbreitung der Gräser begünstigt.

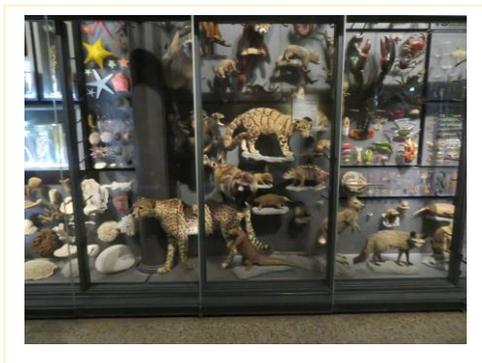
Siehe dazu auch Exkursion des Fördervereins des Naturmuseums Dortmund in die Grube Messel, z.B. Besuch des Museums in Messel.

<https://ginkgo-do.de/emesselmuseum2016.html> .

An der Biodiversitätsvitrine in der Sektion 4: Evolution in Aktion

Die Biodiversitätsvitrine soll einen Eindruck über die Arten liefern und wie sie sich entwickelt haben. Der Begriff Biodiversität beschreibt die Artenvielfalt. Der Begriff setzt sich zusammen aus dem griechischen bios (das Leben) und dem lateinischen diversitas (die Vielfalt). Es geht also um die Vielfalt des Lebens, die besonders eindrucksvoll an der Vitrine zu erkennen ist.

Die Wand soll einen Eindruck vermitteln über die Arten und wie sie sich angepasst haben. Viele tausend Arten sind in der Vitrine ausgestellt. 75 % davon Insekten und hier wiederum 90 % Käfer. In der Gesamtheit des Museums für Naturkunde Berlin existieren ca. 30. Mio. Arten Dennoch: Viele Arten auf der Erde sind noch gar nicht erforscht. Einstein drückt es drastisch aus: „Wir wissen immer noch nicht ein Tausendstel eines Prozents von dem, was die Natur für uns bereithält.“ Das Museum für Naturkunde Berlin unterstützt Projekte, unbekannte Arten zu entdecken, bevor sie aussterben. In Berlin (Wissenschaftler des Museums für Naturkunde: „Nicht einmal in Berlin wissen wir genau, was um uns herum lebt“) oder im Regenwald. Für das Projekt [VIETBIO](#) gehen Berliner Wissenschaftler und vietnamesische Wissenschaftler gemeinsam auf Artensuche.



Der in der Vitrine ausgestellte Hummer ist mit über $\frac{1}{2}$ m Länge und geschätzt 1,5 kg Gewicht imponierend. Imponierend aber auch die auf kleinstem Raum ausgestellten unzähligen Insekten.

Zur Einordnung der Evolution stehen sich eine Vitrine weiter Löwe und Zebra gegenüber. Hier wird die Frage gestellt, warum das Zebra gestreift ist. Die Antwort liefert nicht der Löwe, sondern die [Tsetsefliege](#).

Zebbras sind Pferde in Afrika. Die Fliegen sind in Afrika verbreitet, ernähren sich u.a. von tierischem Blut und übertragen bei Tieren die Nagana-Seuche, die auch die Pferde-Population schwächt. Das Zebra hat mit Erfolg Streifen entwickelt, um die Fliege zu täuschen. Mit den tausenden Pixeln ihrer Facetten-Augen kann die Fliege Naturkundemuseum Berlin. Führung durch die Hauptsammlung, Titel: Evolution

den Umriss der Zebras kaum ausmachen. Ihr Anflug orientiert sich wesentlich auf das Auge und weniger auf den Geruchssinn.



Triebfeder des Wandels ist die [Mutation](#), der sich eine weitere Vitrinen-Reihe widmet.



Biodiversität, biologische Vielfalt, entsteht evolutionstechnisch gesehen aus der Mutation von Genen, die im Zusammenspiel mit verschiedenen Selektionsfaktoren (z.B. Umwelteinflüsse, Fressfeinde oder Konkurrenz innerhalb einer Art) zur Artenbildung beitragen. Dabei gehen Artentstehung und das Aussterben von Arten Hand in Hand.

Chromosomenaberration (Mutation) ist eine spontan auftretende Veränderung des Erbgutes. Träger des Erbgutes sind die Gene Ein Gen ist ein Abschnitt auf der [DNA](#), der die Information zur Herstellung einer [RNA](#) enthält. Die Gene bestimmen die Merkmale eines Lebewesens. Meistens ist es nicht ein einzelnes Gen, sondern eine Kombination verschiedener Gene, die ein Merkmal festlegen. Veränderung betrifft zunächst das Erbgut nur einer Zelle, wird aber an deren Tochterzellen weitergegeben

Eine Mutation kann Auswirkungen auf die Merkmale eines Organismus haben oder auch nicht. Abweichende Merkmalsausprägungen können negative, positive oder auch gar keine Folgen hinsichtlich der Lebensfähigkeit oder des Fortpflanzungsvermögens haben. Prägt sich eine Mutation als deutlich

unterschiedener Typ aus, ist das eine wesentliche Voraussetzung für die Entstehung neuer Arten (Biodiversität).

PTA heute: [Veränderung der roten Blutkörperchen schützt vor Malaria](#)

Wie Wissenschaftler der Universität Oxford nun herausgefunden haben, erkranken Menschen, die eine Veränderung zweier Rezeptoren, nämlich der Glycophorin-Rezeptoren GYPA und GYPB, auf der Zellmembran der Erythrozyten aufweisen, zu 40 Prozent weniger an einer schweren Malaria tropica. Diese Rezeptoren nutzt der Parasit Plasmodium falciparum, um in die Blutzellen einzudringen. Durch die Genveränderung kann der Erreger nicht an die Erythrozyten andocken. Somit werden das Eindringen und die Vermehrung des Parasiten verhindert. Eine solche Genvariante, die dem Träger einen Selektionsvorteil in der Evolution verschafft, wurde bisher nur in Ostafrika gefunden. Aus diesem Grund wird angenommen, dass sie noch relativ neu ist.

Wildpferde ohne Streifen starben in dem afrikanischen Gebiet aus, das Zebra hat seinen Bestand gesichert. Das Quagga, ausgestellt in einer weiteren Vitrinen-Reihe in



der Sektion 4, erinnert an beides. Mit seinem gestreiften Vorderteil, einfarbigem Hinterteil und weißen Beinen. Das Mischwesen ist ausgestorben bzw. es wurde ausgerottet. Europäische Siedler erlegten im 19. Jahrhundert die letzten wildlebenden Tiere in den Steppen des südlichen Afrikas. Einige Exemplare kamen in Zoos, so wie dieses hier im Museum, das 1867 im Berliner Zoo starb. Als Präparat klagt es seitdem von der zerstörerischen Wirkung des Menschen

auf die Natur an.

Das Quagga war auch ein Objekt in der Sonderausstellung des Naturmuseums Dortmund „Tot wie ein Dodo“ im Jahr 2022. Unter dem Titel "Tot wie ein Dodo, Naturmuseum Dortmund, Sonderausstellung" ist eine Filmsequenz über die Ausstellung in You Tube eingestellt. Der Film ist auch unter folgendem link erreichbar: <https://youtu.be/yngBFbxbp7k>



Wie gut Museumssammlungen sein können, zeigt ein Forschungsprojekt. Forscher haben aus im Museum verfügbaren Quagga-Häuten Gen-Material extrahiert und durch Kreuzungen mit Zebras Quagga-Ähnliche Tiere gezüchtet.

Bild aus <https://www.welt.de/wissenschaft/article237099431/Zuechtungen-Zebras-ohne-Streifen-Die-Quaggas-sind-wieder-da.html>

Warum hatten Quaggas anders als ihre Verwandten im Rest Afrikas kaum Streifen? Der Verlust der Streifen deutet darauf hin, dass es die Tsetse-Fliege in der [Westkap-Provinz](#) Südafrikas nicht gab und die Streifen damit überflüssig waren.

Noch Ende des 17. Jahrhunderts zogen die Quaggas in großen Herden über Südafrikas Steppen. Wiederholt der Mensch die Evolution, weil er die Tiere ausgerottet hat?

Ausgestorben ist auch der Beutelwolf., der neben einem Tiger im Museum für Naturkunde ausgestellt ist und neben diesem etwas schwächling aussieht Frau Mapp hat in einer Studienarbeit Schädel vom Wolf und vom tasmanischen Beutelwolf verglichen und Übereinstimmung festgestellt.

Nicht nur dem Namen nach gibt es Ähnlichkeiten zwischen Wolf und Beutelwolf. Die Vorfahren beider Tiere haben sich stammesgeschichtlich in der Kreidezeit durch die Kontinentaldrift geteilt und sich entsprechend ihres Umfeldes entwickelt. Sie haben aber Übereinstimmungen. Beide besitzen z.B. ein Raubtiergebiss mit sehr kleinen Schneidezähnen und großen, gebogenen Eckzähnen. Die Wissenschaft spricht von einem Paradebeispiel für [Konvergenz](#)-Evolution.

2022 begann ein neuer Versuch, den Beutelwolf mit Hilfe der Gentechnik [zurückzuzüchten](#). Wiederholt der Mensch auch hier die Evolution?

Folgt mir bitte!

Neuer Treffpunkt: **Die Nass-Sammlung in Sektion 8.**



Dazu die [Kulturstiftung des Bundes](#):

Naturkundliche Nasssammlung des Museums für Naturkunde

Gefördert im KUR – Programm zur Konservierung und Restaurierung von mobilem Kulturgut

[KUR – Programm zur Konservierung und Restaurierung von mobilem Kulturgut](#)

Das Berliner Museum für Naturkunde verfügt über eine Vielzahl von Alkohol-konservierten Tierpräparaten, die in insgesamt rund 260.000 Gläsern untergebracht sind. Von großer Bedeutung für die wissenschaftliche Dokumentation, sind sie zugleich ein wertvolles Kulturgut, zusammengetragen über einen Zeitraum von mehreren Jahrhunderten, oftmals durch berühmte Naturforscher und Sammler auf abenteuerlichen Expeditionen.

Diese so genannten "Nasssammlungen" waren akut gefährdet: Undichte Verschlüsse und starke Temperaturschwankungen ließen den Alkohol verdunsten. Historische Originaletiketten drohten zu zerfallen oder unleserlich zu werden. Ein konservatorisches Sofortprogramm rettete Sammlungsobjekte, Aufbewahrungsgefäße und die Primärdokumentation (Etiketten und Schriftgutsammlung). Das KUR-Projekt entwickelte und erprobte zugleich Methoden, die Aufbewahrung derartiger Sammlungen zu optimieren, denn vor eben diesen Problemen stehen Museen weltweit.

Sämtliche Nasssammlungen zogen 2010 in den kriegszerstörten und wieder aufgebauten Ostflügel des Naturkundemuseums. In "sorten- und klimareiner Lagerung" ist ein Teil der Nasssammlungen nun für die Öffentlichkeit begehbar. Ein Informationsterminal im Ausstellungsbereich stellt den Museumsbesuchern das Projekt und seine Arbeitsergebnisse detailliert vor.

*Projektträger:
Museum für Naturkunde Berlin*

*Kooperationspartner:
Berliner Medizinhistorisches Museum der Charité
Arbeitsgruppe der Synthesys Network Activity C Collections Standards*

*Zoologische Staatssammlungen München
Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung, Frankfurt am Main*

Die in diesem modernen Sammlungsbau des Ost-Flügels untergebrachten Nass-Sammlungen sind von höchsten wissenschaftlichen und kulturhistorischen Wert 276.000 Gläser mit ca. 1 Millionen Tieren in ca. 80 Tonnen 70 %igen Äthanol. Sie sind drei großen Sammlungssälen sowie in einem großen Präparationsraum untergebracht. Die Spinnen, Würmer, Krebse, Schnecken, Fische, Echsen, Frösche und viele andere Tiergruppen sind sicher untergebracht. Der Besucher sieht dennoch keine inszenierte Ausstellung, sondern eine echte Forschungssammlung, die täglich für wissenschaftliche Zwecke genutzt wird. Zum Beispiel für DNA-Analysen.

Ein kleines Präparat findet besondere Aufmerksamkeit: Ein Tiefsee-Anglerfisch. Auffallend die Laterne am Kopf, ein Leuchtorgan auf chemischer Basis.



Tiefsee-Anglerfische kommen in den Ozeanen in einer Tiefe unterhalb von 300 Metern vor. Weibchen erreichen Körperlängen zwischen 6 cm und 1,2 m, sie sind erheblich größer als die im Verhältnis winzigen Männchen. Sie haben zahlreiche bemerkenswerte Anpassungen entwickelt, um das Leben in der Dunkelheit zu meistern, etwa bei der Partnersuche.

Treffen zwei Tiere aufeinander heftet sich das sehr viel kleinere Männchen an das Weibchen. Entweder nur vorübergehend, bei manchen Anglerfisch-Arten auch dauerhaft. Verschmelzen Haut und Blutkreislauf miteinander, wird das Männchen komplett vom Weibchen abhängig und bezieht Nährstoffe nur von ihm. Im Gegenzug liefert das Männchen Spermien zur Befruchtung der Eier. Das erspart die aufwendige erneute Partnersuche in der Tiefsee.

Der Rundgang schließt mit der Saurierwelt in Sektion 1 ab.



Aber nicht mit den Riesen der Urzeit in der großen Halle, sondern in einem kleinen Nebenraum. Hier ist das sensationelle Original des Archaeopteryx zu sehen. Das Berliner Exemplar.



Archaeopteryx zeigt Merkmale zu Dinosauriern, gehört jedoch zur Familie der frühen [Avialae](#) (Vogel-Flügel). Vermutlich zumindest, so ganz einig ist sich die Wissenschaft diesbezüglich noch nicht. Eindeutig ist: Archaeopteryx vereint Merkmale von Vögeln und Dinosauriern.

Das „Berliner Exemplar“ (gefunden auf dem Blumenberg bei Eichstätt, hier hat der Förderverein des Naturmuseums Dortmund im Jahr 2013 gleichfalls nach einem Archaeopteryx gesucht, leider erfolglos) gilt mit seinen Federabdrücken und dem erhaltenen Kopf als das schönste Fossil der Welt. Der Finder Jakob Niemeyer tauschte den Fund für eine Kuh im Wert von 150 bis 180 Mark ein. Der neue Besitzer Johann Dörr, ein Steinbruchbesitzer, veräußerte es für 2.000 Mark an Ernst Otto Häberlein aus Pappenheim, den Sohn des Verkäufers des „[Londoner Exemplars](#)“, der den Fund auch präparierte. Zunächst interessierten sich die Bayrische Staatssammlung und die Yale-Universität für das Fundstück, doch konnten beide den hohen Kaufpreis nicht aufbringen. **Auch eine Bitte deutscher Zoologen an Kaiser Wilhelm I. war erfolglos.** Der Industrielle Werner von Siemens erwarb das Exemplar 1879 für 20.000 Mark und übergab es als Dauerleihgabe dem Mineralogischen Museum der Humboldt-Universität zu Berlin. Zwei Jahre später erstattete die Universität dem Leihgeber Siemens den Kaufpreis. Das Exemplar gehört seitdem dem Museum für Naturkunde in Berlin und ist dort seit 2007 dauerhaft ausgestellt.

Die Mitglieder der Exkursion konnten das Exemplar bewundern und schlossen mit dem Archaeopteryx die Führung ab.