

Evolution – gut aufgepasst?

1. Abb. 1: Lamarck vertrat die „Theorie der Vererbung erworbener Eigenschaften“: Lebewesen passen sich ihrer Umwelt an und verändern sich mit ihr. Die Anpassung der Lebewesen an ihre Umwelt erfolgt durch den Gebrauch oder den Nichtgebrauch von Organen. Regelmäßig gebrauchte Organe werden verbessert. Nicht gebrauchte Organe verkümmern. Die jeweiligen Anpassungen an die Umweltbedingungen (erworbene Eigenschaften) werden an die Nachkommen vererbt.

Nach Lamarcks Theorie hatten die Urgiraffen alle gleich kurze Hälse. Da sie diese regelmäßig streckten, um an Zweige und Blätter von Bäumen heranzukommen, wurden die Hälse allmählich länger.

Abb. 2: Nach Charles Darwins Evolutionstheorie gibt es einen Überschuss an Nachkommen. Zwischen den Nachkommen bestehen geringfügige Unterschiede. Es überleben nur die Nachkommen, die besser an ihre Umwelt angepasst sind (natürliche Selektion).

Die Entstehung der langhalsigen Giraffen lässt sich nach Darwin so erklären, dass unter den Nachkommen der kurzhalsigen Urgiraffen auch solche waren, die zufällig etwas längere Hälse hatten. Alle Giraffen ernährten sich von krautigen Pflanzen und Sträuchern. Bei Nahrungsmangel hatten die langhalsigen Tiere den Vorteil, dass sie höher gelegene Blätter der Bäume erreichen konnten. Sie hatten dadurch genug Nahrung und konnten sich vermehren. Unter den Nachkommen waren dann schon mehrere Giraffen mit langen Hälsen. So entwickelte sich über zahlreiche Generationen hinweg allmählich die heutige Giraffe.

2. Dieses Beispiel geht davon aus, dass „vorsichtiges Verhalten“ in den Genen verankert ist. Der Raubvogel tötet das unvorsichtige Wiesel. Dadurch wird diese Eigenschaft nicht weitervererbt. Das vorsichtige Wiesel bekommt Junge, die wahrscheinlich auch vorsichtig sind. Im Kampf ums Dasein ist für Wiesel Vorsicht die „bessere“ Eigenschaft. Es werden sich die vorsichtigen Wiesel weiter vermehren, weil die unvorsichtigen Wiesel immer wieder von Fressfeinden geschnappt werden.

3. Der **Birkenspanner** ist weiß mit schwarzer Zeichnung. Tagsüber sitzt der nachtaktive Schmetterling das Insekt bevorzugt auf Birken, wo man ihn aufgrund seiner Färbung kaum erkennen kann. Er ist dort vor Fressfeinden relativ sicher. Hin und wieder gibt es auch dunkel gefärbte Birkenspanner. Im Gegensatz zu ihren hellen Artgenossen sind sie auf den Birken leicht zu erkennen und werden deshalb gefressen. Ende des 19. Jahrhunderts waren plötzlich 98 % der in der Nähe von Manchester lebenden Birkenspanner schwarz. Der Grund dafür war die Erfindung der Dampfmaschine 1769 und die nachfolgende Industrialisierung, in deren Folge die Luft zunehmend verschmutzt wurde. In den Industriezentren färbten Staub und Ruß die Birkenstämme allmählich dunkel. Nun waren die dunklen Birkenspanner gut getarnt und damit im Vorteil. Dunkle Nachkommen überlebten und konnten sich vermehren, die weißen wurden gefressen.

4. ZB Versteinerte Knochen, Steinkerne, in Bernstein eingeschlossene Funde

5. Steinkerne entstehen, wenn sich Hohlräume (zB Gehäuse von Schnecken oder Muschelschalen) mit Schlamm füllen, der Schlamm sich verfestigt und sich die Gehäuse bzw. Schalen im Laufe der Zeit auflösen.

Abdrücke entstehen, wenn Strukturen (zB Gehäuse von Schnecken oder Muschelschalen) von Schlamm bedeckt werden, die Gehäuse sich dann auflösen, der Schlamm versteinert und die Abdrücke bleiben.

6. Seit wann gibt es Leben auf der Erde? Seit 3,8 Milliarden Jahren.

Wer waren die ersten Lebewesen? Urbakterien.

Was war die Voraussetzung für die Entstehung höherer Lebewesen? Sauerstoff in der Atmosphäre.

7. Übergangsformen (= Brückenformen) vereinigen Merkmale der älteren Gruppe (der Vorfahren) mit denen, die zur neuen Gruppe (den Nachfahren) hinführen. Der Archaeopteryx ist eine Übergangsform zwischen Reptilien und Vögeln.

8. Leitfossilien sind Pflanzen und Tiere, die weit verbreitet waren, aber nur in einem ganz bestimmten Zeitraum der Erdgeschichte gelebt haben. Beispielsweise waren die Trilobiten im Erdaltertum weit verbreitet und starben dann aus. Wird heute ein Trilobit in einer bestimmten Gesteinsschicht gefunden, kann daraus geschlossen werden, dass weitere Funde in derselben Schicht auch aus dem Erdaltertum stammen.



9. Vermutlich führten die Folgen eines gewaltigen **Meteoriteneinschlags** auf der Erde (Erdbeben, Tsunamis, Vulkanausbrüche, mangelnde Sonnenstrahlung aufgrund großer Rußmengen in der Atmosphäre etc.) zum **Aussterben der Dinosaurier**.

10. Die Stammesgeschichte des Menschen

Der Mensch gehört zur Ordnung der Primaten (Herrentiere).

Die ersten Primaten entwickelten sich vor etwa 80 Millionen Jahren.

Vor 34 bis 24 Millionen Jahren lebten die ersten Hominoide.

Vor etwa 23 bis 22 Millionen Jahren spalteten sich von ihnen die Vorfahren der Menschenaffen ab.

Vor etwa 15 Millionen Jahren trennte sich die Orang-Utan-Linie davon und vor neun Millionen Jahren die Gorilla-Linie.

Vor rund sieben Millionen Jahren erfolgte die Trennung der Schimpansen- von der Menschen-Linie (Hominiden).

Vor etwa 4 Millionen Jahren lebte der *Australopithecus afarensis*. Er hatte ein menschenähnliches Gebiss und ein Gehirnvolumen von 400–550 cm³. Er konnte aufrecht gehen.

Vor rund 2,4 Mio. Jahren trat die **Gattung Homo** mit dem *Homo habilis* und *Homo rudolfensis* auf.

Homo habilis: Der „fähige“ oder „geschickte“ Mensch lebte vor 2,5 Mio. bis 1,6 Mio. Jahren. Größe und Gewicht ähnlich waren wie die von Australopithecus. *Homo habilis* hatte allerdings längere Beine und kürzere Arme, menschenähnlichere Gesichtszüge und ein größeres Gehirnvolumen (rund 620 cm³). Er konnte bereits einfache Steinwerkzeuge herstellen.

Homo rudolfensis: Auch *Homo rudolfensis*, der „Mensch vom Rudolfsee“ dürfte vor ca. 2,5 bis 1,8 Millionen Jahren gelebt haben. Er war geschickt im Umgang mit Steinwerkzeugen. Sein Gehirnvolumen war mit 800 cm³ etwas größer als das des *Homo habilis*. Ob es sich bei ihm tatsächlich um eine eigene Art handelt, oder ob er ein *Homo habilis* war, ist bei den Forschenden umstritten.

Homo ergaster: der „arbeitende“ Mensch, lebte bis vor 1,2 Mio. Jahren. Er entwickelte sich aus *Homo habilis*, stellte höher entwickelte Steinwerkzeuge her und nutzte bereits das Feuer. Sein Gehirnvolumen lag bei 800 bis 900 cm³. *Homo ergaster* ist vermutlich keiner eigenen Art zuzurechnen, sondern eher als *Homo erectus* zu sehen.

Homo erectus war der erste Hominine, der Afrika verließ. Die Ursache dafür lag evtl. in einer Nahrungsumstellung. Seine Vorfahren ernährten sich hauptsächlich von Pflanzen und teilweise von Aas, *Homo erectus* jedoch vorwiegend von Fleisch. Aufgrund seiner Intelligenz (800 bis 1 200 cm³ Gehirnvolumen) konnte *Homo erectus* in kälteren Gebieten überleben. Er wohnte in Höhlen oder Hütten, machte Feuer und kleidete sich in Tierhäute. Er lebte bis vor 300 000 Jahren. Aus dem *Homo erectus* gingen sowohl der *Homo heidelbergensis* als auch der *Homo sapiens* hervor.

Homo heidelbergensis: Der „Heidelberger Mensch“, der in Europa und Teilen Afrikas lebte, war ein erfolgreicher Jäger, der sich vor allem von Großwild ernährte. Bei der Jagd, die in Gruppen stattfand, benutzte er über zwei Meter lange Speere. Das Gehirnvolumen des *Homo heidelbergensis* war mit 1350 cm³ etwas größer als das des *Homo erectus*. Der „Heidelberger Mensch“, der in Europa und Teilen Afrikas verbreitet war, lebte von vor ca. 500.000 bis vor etwa 200 000 Jahren.

Homo neanderthalensis entwickelte sich vermutlich aus dem *Homo heidelbergensis*. Verglichen mit *Homo sapiens* hatte er ein wesentlich robusteres Skelett und einen muskulöseren Körperbau. Er war damit dem *Homo sapiens* an Körperkraft oder Ausdauer überlegen. Mit 1 500 bis 1 750 cm³ hatte er auch ein größeres Gehirnvolumen als der heutige Mensch (rund 1 450 cm³ Gehirnvolumen). Er war der erste Hominine, der seine Toten bestattete. Der „Neandertaler“, der in Europa und im Nahen Osten verbreitet war, lebte bis vor 30 000 Jahren. Warum er ausgestorben ist, ist unbekannt.

Homo sapiens entwickelte sich vermutlich aus dem *Homo erectus* und trat vor 150 000 Jahren erstmals in Afrika auf.

