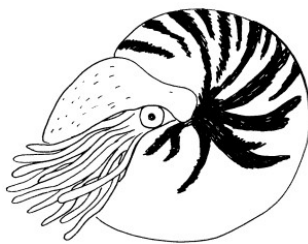


Dinosaurier

Die Geschichte des Lebens

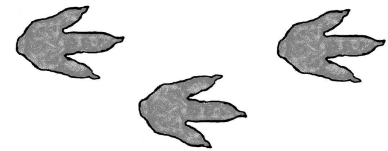
- Was passierte zuerst? Wie war die Reihenfolge im Auftreten der Lebewesen?
*Zuerst entstanden im Wasser Einzeller ohne Gehirn und Arme.
Nach einigen Milliarden Jahren taten sich einige Einzeller zusammen. Diese Vielzeller vermehrten sich.
Im Wasser entstanden im Laufe der Zeit unterschiedliche Lebewesen.
An Land gab es zunächst nur Pflanzen. Es folgten die Insekten, mit den ersten flugfähigen Tieren der Erdgeschichte.
Amphibien waren die ersten Wirbeltiere an Land, mussten aber zum Eierlegen wieder zurück in das Wasser.
Reptilien waren dafür schon nicht mehr auf das Wasser angewiesen.
Dinosaurier sind Reptilien. Sie beherrschten fast 2 Millionen Jahre die Erde.
Wahrscheinlich durch einen Meteoriteneinschlag starben die Dinosaurier aus.
Mauskleine Säugetiere überlebten. Sie entwickelten über die Zeit eine große Vielfalt und waren auf allen Kontinenten verbreitet. Einige Säugetiere gingen zurück ins Meer.*
- Verändert sich das Leben auf der Erde auch heute noch?
Evolution findet auch heute noch statt. Tiere und Pflanzen verändern sich die ganze Zeit über.



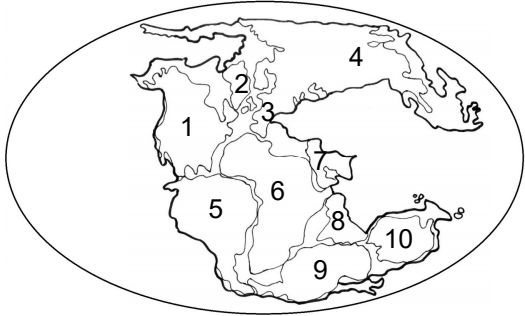
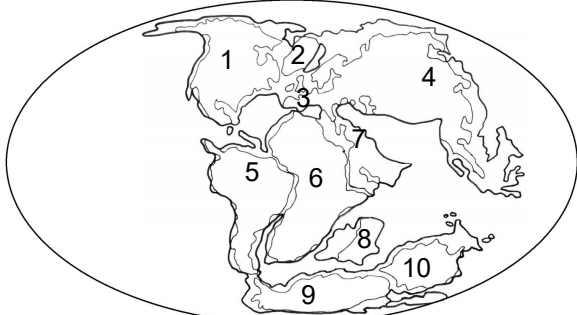
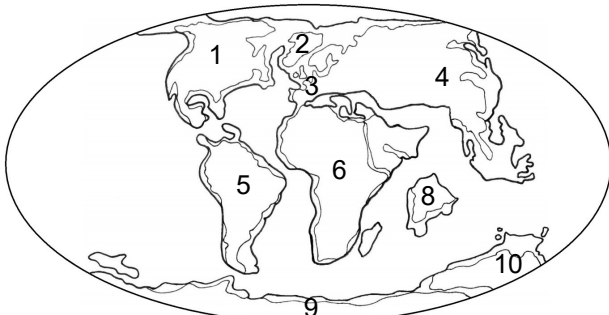
Lebende Fossilien haben sich im Lauf der Evolution kaum verändert. Deshalb sind sie etwas Besonderes. So wie der Nautilus.

Die Welt zur Zeit der Dinosaurier

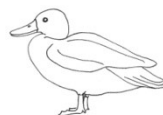
- Wie hieß der große Kontinent zu Beginn der Dinosaurierzeit?
Der Kontinent hieß Pangäa.
- Warum können sich Kontinentalplatten verschieben?
Die Platten sind nicht fest miteinander verbunden. Sie schwimmen auf dem flüssigen Erdmantel wie Eisschollen auf dem Wasser.
- Warum gibt es Erdbeben und wie entstehen Gebirge?
Die Kontinentalplatten bewegen sich. Die Platten treiben aneinander vorbei oder sie schieben sich über- und untereinander. Dann kann es ruckeln. Dieses Ruckeln sind Erdbeben. Gebirge können entstehen, wenn Platten zusammengedrückt werden.
- Wo befinden sich oft Vulkane?
Taucht eine Platte unter eine andere Platte schmilzt die untere Platte. Das heiße Magma sucht sich einen Weg an die Oberfläche, ein Vulkan entsteht.



Dinosaurier

<p>Die Kontinente in der Obertrias (vor 235 bis 201,3 Millionen Jahren)</p> 	<p>1: Nordamerika 2: Grönland 3: Europa 4: Asien 5: Südamerika</p>	<p>6: Afrika 7: Arabien 8: Indien 9: Antarktis 10: Australien</p>
<p>Die Kontinente am Übergang vom Jura zur Kreide (vor 145 Millionen Jahren)</p> 	<p>Die Kontinente am Übergang Kreide zum Tertiär (vor 66 Millionen Jahren)</p> 	

Lösung: Vögel sind die Nachfahren einer kleinen Gruppe von Raubsauriern und die nächsten noch lebenden Verwandten der Dinosaurier.



Fossilien

- Was kann gefunden werden?

Ganz selten werden Knochen gefunden. Öfter werden versteinerte Knochen gefunden. Es gibt aber auch Knochen aus Stein oder Hohlräume, die Knochen im Boden hinterlassen haben.

Sehr selten sind fossile Hautabdrücke.

Auch Fressspuren, Fußspuren, Eierschalen oder ganze Eier wurden gefunden.

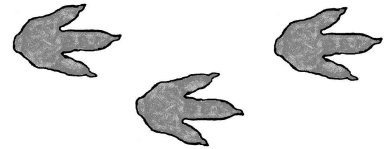
- Wie entsteht eine Versteinerung?

Versteinerungen entstehen, wenn feinsten Sand (Mineralien) in die Löcher und Hohlräume zum Beispiel eines Knochens gelangt und dort zu Stein wird.

- Wie entstehen Knochenabdrücke?

Bei einem Knochenabdruck bildete sich um den Knochen Gestein und der Knochen löste sich auf. Es bleibt im Stein ein Hohlraum in Knochenform zurück.

Füllt sich dieser Hohlraum mit feinstem Sand (Mineralien) kann sich der Sand (die Mineralien) zu Stein in Knochenform umwandeln (wie Kuchen in einer Kuchenform).



Dinosaurier

Altersbestimmung von Funden

- Stratigraphie ist die Altersbestimmung eines Fundes durch das Alter des Gesteins, in dem der Fund eingebettet ist. Liegt altes oder junges Gestein dichter unter der Oberfläche?

Normalerweise liegt junges Gestein höher, weil sich neues Material an der Oberfläche ablagert. Die Schichten können aber durcheinander geraten, wenn es ein Erdbeben gibt oder das Gestein gefaltet wird.

- Warum lässt sich das Alter über Leitfossilien bestimmen?

Einige Lebewesen kommen nur zu bestimmten Zeiten in der Erdgeschichte vor. Findet man in einem Gestein ihre Fossilien sind sie wie steinerne Zeitansagen.

- Eisenhaltige Mineralien richten sich nach dem Erd-Magnetfeld aus und zeigen noch nach Jahrmillionen im Gestein an, wie die Lage der Pole einmal war. Ihr kennt ein Messgerät, das auch die Lage der Pole anzeigt. Welches Gerät ist das? *Dieses Gerät ist ein Kompass. Die eisenhaltige Kompassnadel zeigt immer mit einem Ende zum magnetischen Nordpol. Eisenhaltige Mineralien im Gestein sind wie festgehaltene Kompassnadeln.*

- Wie funktioniert die Radiometrische Altersbestimmung über den Zerfall von Isotopen?

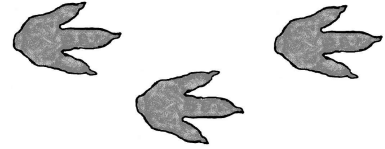
Isotope sind chemische Elemente, die sich in ein anderes Element umwandeln. Bei einigen Isotopen ist die Geschwindigkeit der Umwandlung (des Zerfalls) sehr gleichmäßig. Anhand der Menge der Isotope in Gesteinen oder Fundstücken kann man zurückrechnen, wann das Isotop in das Gestein gelangte (während der Gesteinsbildung) oder wann das Lebewesen das Isotop aufnahm (wann es lebte). Ist die Gesteinsbildung abgeschlossen oder das Lebewesen gestorben, beginnt der Zerfall. Es ist wie bei einer rückwärtslaufenden, chemischen Uhr.

Es gibt unterschiedliche Isotope, die unterschiedlich schnell zerfallen.

Das Isotop Kohlenstoff 14 (^{14}C) wird häufig für die Radiokarbonmethode in der Archäologie angewendet. Für die Paläontologie ist es nicht geeignet, weil von der Zeit der Dinosaurier bis heute schon aller Kohlenstoff zerfallen ist.

Warum sieht der Ichthyosaurier wie ein Delfin aus?

- Die Körperform von Ichthyosauriern und Delfinen ist gleich, weil sie *ähnlich leben. Beide leben im Meer und fangen andere Tiere. Die Körperform macht es möglich, schnell durch das Wasser zu gleiten. Flossen sind dabei zum Steuern und als Antrieb nötig.*
- Bei Pterosauriern, Fledermäusen und Vögeln sind die Fingerknochen verlängert, denn *die Fingerknochen vergrößern die Fläche der Flügel.*
- Lebensformen verändern sich im Laufe der Zeit. Grund dafür sind Unterschiede zwischen den Lebewesen und Veränderungen in der Umgebung. Und zwar passiert folgendes: *Eltern und Kinder unterscheiden sich immer ein wenig. Einige der Unterschiede erweisen sich als praktisch, andere sind unpraktisch oder sogar tödlich. Die „guten“ Unterschiede führen oft dazu, dass mehr Nachkommen groß gezogen werden können, die diese Unterschiede dann auch haben. „Schlechte“ Unterschiede sterben mit den Lebewesen, die sie haben, häufig aus.*



Dinosaurier

„Gut“ und „schlecht“ kann sich ändern, wenn sich die Umgebung verändert. Es haben diejenigen Vorteile, die gut mit ihrer Umgebung zurechtkommen, also gut angepasst sind. So verändern sich Lebewesen über die Generationen. Das nennt man Evolution.

Wie schrien die Dinos?

- Sind Organe gefunden worden, mit denen Dinosaurier Geräusche gemacht haben?

Parasurolophus-Dinosaurier hatten eine Knochenröhre auf dem Kopf, mit der sie möglicherweise Geräusche machten, die wohl wie eine Tuba klangen. Hinweise auf einen Stimmapparat zum Töne machen, wurden bislang nicht gefunden, da dieser bei Tieren aus weichem Material besteht und sich nicht erhält.

- Warum glauben Forscher, dass Dinosaurier nicht stumm waren?
Dinosaurier konnten offenbar hören. Teile des Ohres sind nämlich aus Knochen, so dass sie bei Fossilien zu finden sind. Und wenn ein Lebewesen hören kann, ist es unwahrscheinlich, dass es sich nicht über Töne verständigt.

- Welche Hinweise gibt es auf die Art von Geräuschen, die die Dinosaurier gemacht haben könnten?

Die Ohren der Dinosaurier deuten daraufhin, dass besonders tiefe Töne gut wahrgenommen werden konnten. Von heute lebenden Tieren ist bekannt, dass die Körpergröße die Tonlage der Geräusche beeinflusst (große Tiere machen eher tiefe Töne). Außerdem ist die Tonlage bei Fleischfresser oft höher als bei Pflanzenfressern. Krokodile und große Vögel können auch mit geschlossenem Maul oder Schnabel Geräusche machen. Das könnte auch bei Dinosauriern der Fall gewesen sein.

- Gibt es Hinweise, dass Dinosaurier wie Vögel zwitscherten?
Das Knorpelgerüst zum Geräuschemachen im Körper von (Ur-)Vögeln wurde bislang bei Dinosauriern nicht gefunden. Es hat sich vielleicht erst später entwickelt. Zwitschernde Dinosaurier sind daher eher unwahrscheinlich.

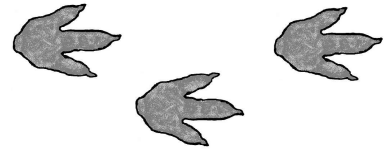
Die Farbe der Dinosaurier

- Wissen die Paläontologen, welche Farben der Tyrannosaurus hatte?
Vom Tyrannosaurus gibt es bislang keine Hautfossilien, die gut genug erhalten sind, dass man darin Hinweise auf die Farben sehen konnte.

- Welche Aufgaben haben Muster und Farben bei Tieren?
Bei Tieren dienen Farben der Tarnung, der Warnung, als Signale, zur Abschreckung oder zur Partnersuche.

- Warum kann man sagen, welche Farben ein Dinosaurier hatte, wenn man Farbpigmente (Melanosome) in der fossilen Haut findet?

Wissenschaftler fanden die gleichen Farbpigmente bei heute lebenden Tieren, die sie auch in der Dinosaurierhaut entdeckten. Auch wenn die Farbe bei den fossilen Melanosomen nicht mehr vorhanden ist, kann man über ihre erhalten gebliebene Form auf die ursprüngliche Farbe schließen.



Dinosaurier

- Die Forscher stellten den nachgebauten Psittacosaurus in verschiedenen Lebensräumen auf. Welcher passte am besten?

Im Licht der Schachtelhalmwiese und vor den grünen Büschen war der braune Psittacosaurus gut zu sehen. Schlechter zu erkennen war er bei dunklem Waldboden. Weil Rücken und Brust dunkel, der Bauch aber heller gefärbt waren (Konterschattierung), glauben die Forscher, dass der Dinosaurier aufrecht gelaufen ist. Aus der Sicht eines größeren Raubsauriers ist er damit von oben nämlich nicht mehr so einfach zu entdecken. Von oben und seitlich wirkt er durch den hellen Bauch flacher, als er in Wirklichkeit ist. Auch das schützte ihn wahrscheinlich vor Feinden.

- Guckt euch eure Spielzeugsaurier an! Sind die Farben für eine Art immer gleich? Sind die Farben ausgedacht?

Die Farben sind sehr wahrscheinlich ausgedacht. Häufig überlegen die Hersteller, wo der Dinosaurier lebte. Sie nehmen dann heutige Tiere im gleichen Lebensraum als Vorbild für mögliche Farben und Muster.