

2. Fossilien und Erdzeitalter

2.1. Einordnung von Fossilien in die Perioden der Erdzeitalter

Die Erdzeitalter sind in Perioden untergliedert:

Erdzeitalter	Periode	Beginn vor ...
Erdurzeit (Präkambrium)	Archaikum	4,3 Mrd. J.
	Alteozoikum	2,2 Mrd. J.
	Kambrium	540 Mio. J.
Erdaltzeit (Paläozoikum)	Ordovizium	500 Mio. J.
	Silur	440 Mio. J.
	Devon	400 Mio. J.
	Karbon	360 Mio. J.
Erdmittelelter (Mesozoikum)	Trias	230 Mio. J.
	Jura	200 Mio. J.
	Kreide	145 Mio. J.
Erdneuzeit (Neozoikum)	Tertiär	65 Mio. J.
	Quartär	2 Mio. J.

Stundenverlauf

Jeder Schüler bekommt das Arbeitsblatt mit den Abbildungen von Fossilien. → Abbildungen

Lernauftrag:
Das Arbeitsblatt zeigt eine Übersicht über die Erdgeschichte in Perioden.

Die Beschriftungen dieser Periode, wie zum Beispiel im zweiten Studientext, erleichtern die Datierung verschiedener Fossilien. Welche Fossilien unterscheiden sich in den verschiedenen Erdzeitaltern? Welche Fossilien sind in den verschiedenen Fossilien zugeordnet?

Aufgabe:
Die Schüler sollen in einer Dreiergruppe die Namen der Lebewesen nennen.

Die Schüler bekommen zu zweit das Arbeitsblatt mit den Abbildungen von Fossilien. → Aufgaben

Die Aufgaben 1 – 7 werden gemeinsam gelöst.

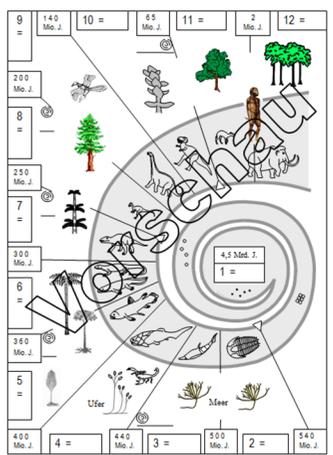
Aufgabe 3: „Lehser – Schüler – Gespräche klären die Lösungen der Aufgabe 2 ab.“

Der für die kommende Stunde angekündigte Wettbewerbs ist für die Schüler ein Anreiz, zu Hause das Erlernete zu vertiefen.

Lösungen

1. Präkambrium	2. Kambrium	3. Ordovizium	4. Silur
5. Devon	6. Karbon	7. Perm	8. Perm
9. Trias	10. Kreide	11. Tertiär	12. Quartär

Einordnung von Fossilien in die Perioden der Erdzeitalter



Einordnung von Fossilien in die Perioden der Erdzeitalter

Die Entwicklungsgeschichte der Erde wird in vier Erdzeitalter unterteilt:

Erdurzeit	Erdaltzeit	Erdmittelelter	Erdneuzeit
In der Abbildung sind ihre Übergänge mit Dreiecken markiert.			
Die nachfolgende Liste zeigt die Perioden der Erdzeitalter in alphabetischer Reihenfolge. Nennen den Namen der Periode, in der sich ein bestimmtes Lebewesen entwickelte.			

Liste der Perioden der Erdzeitalter:

a. Devon	Schichtalmilch, Schuppenmilch, Baumfarn, Querschnitt
b. Perm	Nadelbäume, Saurier, Kriechtiere, Käse, Insekten, Amphibien
c. Kambrium	Algen, Trilobiten, Erbschen, Weiblicher Tier
d. Karbon	Schichtalmilch, Schuppenmilch, Baumfarn, Querschnitt
e. Kreide	Blütenpflanzen, Vireonid, Saurier
f. Ordovizium	Algen, kreierlose Fische (Erbschen, Querschnitt)
g. Perm	erste Nadelbäume, Kriechtiere
h. Präkambrium	Bakterien, Einzeller, einfache Vielzeller
i. Quartär	Blütenpflanzen, Mammot, Mensch (Verbreitung der Säuger)
1. Silur	Nadelbäume, kreierlose Fische, Querschnitt
2. Tertiär	Blütenpflanzen, Vireonid, Saurier, Verbreitung der Säuger
3. Trias	Nadelbäume, Kriechtiere (auch Saurier)

- Bereite die Abbildung und die Beschriftungen Kennzeichen für die Periode der Erdzeitalter, die in der Liste angegeben sind.
- In der Abbildung zeichne die Zahlen von 1 – 12 die chronologische (zeitliche) Abfolge der erdzeitlichen Periode. Notiere die Namen der Periode und die Namen der Lebewesen, die in dieser Periode am Anfang beobachtet werden. Notiere darüber nur die Anfangsbuchstaben der Periode, die die Lebewesen am besten zum Leben nutzen können.
- Abnehme die Beschriftungen durch Lehrer – Schüler – Gespräche.
- Schreibe in einem Heft die Liste mit den Perioden der Erdzeitalter und deren Kennzeichen auf. Wende dafür die alphabetische in die chronologische Ordnung und notiere vor den Beschriftungen für die Periode mit den Buchstaben die entsprechenden Zahlen.
- Vertiefe diese Informationen, indem du diese Biologiebuch inspiriert.
- Bereite dich auf den kommenden Wettbewerb vor, indem du mit deinem Nachbarn Probeprüfungen durchlässt.
- Mache für den Wettbewerb in der kommenden Stunde:
 - Finde ein Lebewesen, das in mehreren Perioden vorkommt. Notiere die Periode, in der es am besten zum Leben genutzt werden kann. Die Säuger bekommen jeweils einen Platzpunkt gutgeschrieben. Bei Gleichstand entscheiden die Stichfragen.

Dieses Arbeitsblatt wird wieder abgeben.

2.2. Entstehung und Entwicklung von Leben

Einatung
Das Schülern wird mitgeteilt, dass direkt der angekündigte Wettbewerb stattfindet.

Sitzordnung A

Alle Schüler sollen ein leeres Blatt und einen Stift zur Hand haben.

Alle Schülerpaare, die mittig an einem Tisch sitzen (hier mit den Nummern 2 und 3 beschriftet), sollen zum Tisch auf der anderen Seite wechseln.

Bei ungerader Schülerzahl bildet sich eine Dreiergruppe.

Alle neu-entstandenen Schülerpaare machen unter sich aus, wer in den Zweikämpfen als Sieger hervorgeht.

Alle Schülerpaare bekommen

- ein Blatt mit der Abbildung der Perioden der Erdzeitalter (mit den Anfangsbuchstaben der Perioden der Erdzeitalter)
- ein Blatt mit dem Namen

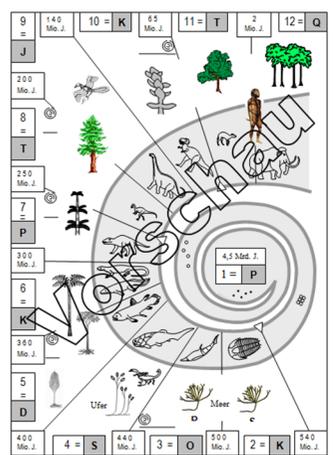
Lehrertisch

Das unfaulste und schnellste System der Überführung von Lebewesen durch Befragung der Schülerpaare, die in der Mitte sitzen, ist das System, bei dem die Schüler sich durch den Lehrer vor der letzten Stunde im Rahmen des Wettbewerbs beschäftigen – und das in seiner effektivsten kurzen Zeit. Sie sind alle bereit, die bestmögliche Leistung zu bringen und lassen bei der gegenseitigen Kontrolle ihrer Fächer, die sie auch nicht vernachlässigen lassen.

Fortsetzung der Stunde
Die Schüler setzen sich wieder um. Zwei Aspekte werden erörtert:

- Welche Schlussfolgerung ergibt sich auf Grund der unterschiedlichen Funde von Fossilien in den aufeinander folgenden Perioden der Erdzeitalter? (S. 84)
- Was passierte im Präkambrium? (S. 84)

Einordnung von Fossilien in die Perioden der Erdzeitalter



Einordnung von Fossilien in die Perioden der Erdzeitalter Regeln und Aufgaben

- Die Kontrahenten bestimmen zunächst, wer zu welcher Periode gefragte Begriffe schreiben soll. Für jede Zahl der Perioden soll folgendes notiert werden:
 - die Bezeichnung der Periode
 - die Bezeichnung von zwei der hier abgebildeten Lebewesen

Achtung: Schreibfehler machen eine Lösung ungültig.

Im Wechsel beauftragen sich die Kontrahenten, welche Zahlen übernehmen soll. (Jetzt noch keine Notizen notieren.) Jeder schreibt alle im zugeordneten Zahlen auf ein Blatt. Bei Zweiergruppen bekommen jeweils 2 Zahlen zugeteilt. Bei einer Dreiergruppe bekommen jeweils 3 Zahlen zugeteilt. Der Jüngste darf als Erster eine Zahl in Auftrag geben.

- Alle beginnen an ihren Aufträgen zu arbeiten. Dabei darf nicht gesprochen werden.
 - Der Lehrer gibt bekannt, wann kontrolliert wird.
 - Die Blätter mit den Lösungen werden untereinander ausgetauscht und einer holt für die Kontrolle sein Heft hervor.
 - Für jeden richtigen Begriff wird ein Punkt vergeben. Wer die meisten Punkte erreicht ist Sieger und darf sich in einer Siegereier eintragen. Bei einer Dreiergruppe gewinnen die Plätze 1 und 2.
 - Bei gleichem Punktestand entscheidet eine Stichfrage von Mitschülern.
- Dieses Arbeitsblatt wird wieder eingesammelt.

Fortsetzung der Stunde nach dem Wettbewerb

Bemerkung zum Arbeitsblatt mit der Abbildung der Perioden der Erdzeitalter
Die Abbildung mit den Perioden der Erdzeitalter zeigt in erster Linie, wann bestimmte Lebewesen erstmals auftreten.

In manchen Fällen zeigt es, wann bestimmte Lebewesen sich besonders ausbreiten. So sind im Silurium nicht nur die Trilobiten, sondern auch die Trilobiten. Die Abbildung verleiht nicht das Ziel zu zeigen, wie lange bestimmte Lebewesen existierten. Einige der früh vorkommenden Lebewesen sind wieder ausgestorben. Von den Sauriern überlebten heute nur die Krokodile. Die ersten Nadelbäume sind 250 Mio. J. alt und heute kommen Nadelbäume weit verbreitet vor.

- Lehrerfrage
- Im Ordovizium erschienen erstmals Fische.
 - Anfang des Karbons erschienen erstmals Amphibien.
 - Im Tertiär des Karbons erschienen erstmals Reptilien.
 - In der Trias erschienen erstmals Säugetiere.
 - (Sie breiteten sich aber erst im Tertiär stark aus.)
 - Im Jura erschienen die ersten Vögel.
- Welche Vermutung könnte man auf Grund dieser Fakten aufstellen?

Vermutung/Hypothese
Alle Tiere entwickelten sich aus einer gemeinsamen Stammform.

Lehrerhinweis: Dieser Hypothese steht die Theorie auf den Grund gegangen.

Projektionsauftrag
Die Aufgaben sind für die Schüler zu lösen.

Frage:
Was unterschiedliche Stoffe in der Uratmosphäre von den Stoffen im Urzeitalter?

Lösung
→ Ammoniak, Wasserstoff, Methan und Wasser sind anorganische Stoffe. → Harnstoff, Milchsäure und Aminosäuren sind organische Stoffe.

Anm. für den Lehrer
Wasser bedeckt das Großteil der Erdoberfläche und bildet durch Verdunstung die Uratmosphäre, in der Wasserstoff, Ammoniak, Methan, sowie Schwefelwasserstoff, Stickstoff, Kohlendioxid und Kohlenstoffdioxid vorhanden. Energie von Blitzen oder von UV-Strahlung führt wahrscheinlich ebenfalls zu Reaktionen hervor, die organische Verbindungen – auch Bausteine von Lebewesen – entstehen lassen. Sie sammeln sich im Urzeitalter an und bilden die so genannte Uruppe, aus der vermutlich das Leben hervorging.

Folie

Frage
Welche Rolle spielen Aminosäuren für Lebewesen?

Lösung
→ Aminosäuren sind die Bausteine von Enzymen und Proteinen.
→ Enzyme katalysieren (beschleunigen) biochemische Vorgänge in Organismen.
→ Proteine dienen bspw. als Bausteine für Muskeln und Bindegewebe.

Müller vermutete, dass die Bedingungen der Urzeit und konnte eine Reihe organischer Verbindungen synthetisieren. Seitdem vermutet man, dass Leben im Präkambrium durch chemische Prozesse aus anorganischer Materie entstanden ist.

Das ist also denkbar, allerdings bis heute immer noch nicht bewiesen. Deshalb sind die meisten Wissenschaftler weiterhin, um zumindest eine Vorstufe des Lebens zu finden.

Anmerkungen
In weiteren Experimenten erhielt man u. a. ATP aus reiner Kohlenstoffdioxid, Nucleotide. (1961 konnte Jean Oré von der Universität Montpellier zeigen, dass aus einem einfachen Blausäure-Ammoniak-Gemisch synthetisch entsteht.)
Spektrale der chemischen Evolution: Die Konzentration der entstehenden Biomoleküle im Urzeitalter – die Konzentration der „Uruppe“ – zu gering war, als dass komplexe Biostrukturen durch chemische Umsetzungen im freien Wasser entstehen konnten.
Befürworter der chemischen Evolution behaupten ferner, dass in abgeschlossenen Kütenbecken die besagte Konzentration der entstehenden Biomoleküle durch die dort befindlichen Wasserdampfspeiser (die Biomoleküle denkbar erschienen lässt.)

Erste Lebewesen vor etwa 3,5 Mrd. J. waren Bakterien: Einzeller ohne Zellkern.
Vor ca. 2 Mrd. J. entwickelten sich prokaryotische Bakterien, so genannte „Blaualgen“, die Photosynthese betreiben. Somit konnten sie ausgaseln, was wiederum die Atmosphäre bereichern und geben das Sauerstoff in die Umgebung ab. Der zunehmende Luftsaurestoff wirkte für die meisten Organismen abtötend.
Vor ca. 1,5 Mrd. J. entstanden Einzeller mit Zellkern, die diesen Sauerstoff veratmet und dessen so gar zur Energiegewinnung nutzen konnten (Verbrennung von Nährstoffen unter Einwirkung der Mitochondrien).
In der Atmosphäre entstand durch die Anwesenheit des Sauerstoffs die Ozonschicht, was die gefährliche UV-Strahlung abnimmt abblockt.
Vor ca. 600 Mio. Jahren traten die ersten Multizellen auf und vor ca. 700 Mio. J. einfache Tiere, die mit der Hautzellen und Ringelwürmern zugehörig.

Hausaufgabe
Rache schreiben und schreiben über große Artensterben in der Erdgeschichte.

Man vermutet, dass vor ca. 15 Mrd. J. durch einen so genannten Urkatalysator im Universum entstanden.

Einer der ersten Staubkörner erhielt gravitationsbedingt etwa vor 5 Mrd. J. zusammen und bildete die Planeten und die Sonne unseres Sonnensystems.
Die ältesten Gesteine werden auf 4 – 4,3 Mrd. J. datiert.

Der amerikanische Chemiker Stanley L. Miller simuliert 1952 mit der abgeleiteten Apparatur Bedingungen der frühen Erde.

Es pläzt ihn bspw. folgende Verbindungen im Urzeitalter die Entstehung zu erklären der ersten Lebewesen entstehen:

Ammoniak (NH₃), Wasserstoff (H₂), Methan (CH₄) und Wasser (H₂O) entstehen.

Simulation der Uratmosphäre
Elektronenentladung simulieren Blitze der UV-Strahlung, die auf die Atmosphäre einwirken.