

# Inhalt

<b>Hinweise für das Lernen an Stationen</b> .....	2
<b>Übersicht über die Stationen mit Laufzettel</b> .....	3
<b>Test zum Thema „Evolution“</b> .....	4
Station 1: Geschichte des Planeten Erde .....	5
Station 2: Wie könnten sich die Lebewesen auf der Erde entwickelt haben? .....	9
Station 3: Fossilien – „Spielereien der Natur“ oder „Zeugen aus vergangenen Zeiten“? .....	12
Station 4: Entstehung von Fossilien (Fossilisation) .....	14
Station 5: Modellversuch zur Entstehung von Fossilien .....	16
Station 6: Lebende Fossilien .....	17
<i>Station A: Leitfossilien</i> .....	20
<i>Station B: Altersbestimmung bei Fossilien</i> .....	22
<b>Lösungen</b> .....	25

VORSCHAU

# Übersicht über die Stationen mit Laufzettel

Name: \_\_\_\_\_ Klasse: \_\_\_\_\_ Datum: \_\_\_\_\_

Station	Name	Datum	Dauer (in Min.)	Zusammen- arbeit mit ...	Bemerkungen	Kontrolle
1	Geschichte des Planeten Erde					
2	Wie könnten sich die Lebewesen auf der Erde entwickelt haben?					
3	Fossilien – „Spielereien der Natur“ oder „Zeugen aus vergangenen Zeiten“?					
4	Entstehung von Fossilien (Fossilisation)					
5	Modellversuch zur Entstehung von Fossilien					
6	Lebende Fossilien					
A	<i>Leitfossilien</i>					
B	<i>Altersbestimmung bei Fossilien</i>					

VORSCHAU

Datum: \_\_\_\_\_ Klasse/Lerngruppe: \_\_\_\_\_

erreichbare Punktzahl: 11

Name: \_\_\_\_\_

erreichte Punktzahl: \_\_\_\_\_

## Test zum Thema „Evolution“

Vortest am \_\_\_\_\_

Nachtest am \_\_\_\_\_

### 1. Kreuze die Aussage(n) an, die korrekt ist/sind. (3 P.)

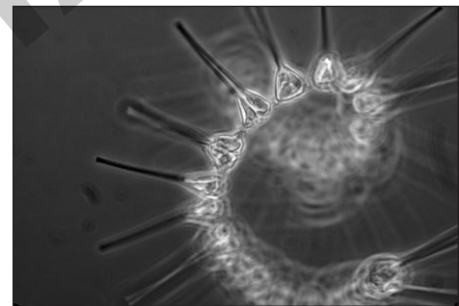
Die Erde entstand vor etwa 4,7 Milliarden Jahren. Die Uratmosphäre der Früherde bestand vor etwa 4,5–4,7 Milliarden Jahren vor allem aus ...

- ... Sauerstoff (ca. 80 %) und Stickstoff (ca. 20 %).
- ... Wasserstoff (ca. 80 %) und Sauerstoff (ca. 10 %), Restgasen (ca. 10 %).
- ... Kohlenstoffdioxid (ca. 50 %), Sauerstoff (ca. 50 %).
- ... Wasserdampf (ca. 80 %), Kohlenstoffdioxid (ca. 10 %), Restgasen (ca. 10 %).
- ... Kohlenstoffmonoxid (ca. 60 %), Kohlenstoffdioxid (ca. 20 %), Sauerstoff (ca. 20 %).
- ... Methan (ca. 70 %), Sauerstoff (ca. 20 %), Kohlenstoffdioxid (ca. 10 %).

### 2. Die Fotosynthese entwickelte sich auf der Erde vor ca. 3,5 Milliarden Jahren. (3 P.) Kreuze die richtige Aussage/n an.

Diese Veränderung der Früherde war ...

- ... für alle Lebewesen ein großer Gewinn.
- ... für manche Lebewesen tödlich, für andere Lebewesen ein Gewinn.
- ... für alle Lebewesen eine Katastrophe, die zum Sterben aller Lebewesen führte.
- ... eine gute Möglichkeit für die damals lebenden Organismen, aus Kohlenstoffmonoxid und Kohlenstoffdioxid wertvolles Eiweiß herzustellen.
- ... für die meisten damals lebenden Organismen tödlich.



Phytoplankton

### 3. Vervollständige den folgenden Lückentext; setze die richtigen Begriffe/Formeln/ (5 P.) Abkürzungen ein.

\_\_\_\_\_ e und \_\_\_\_\_ g sind gegenläufige Prozesse, die von der Natur schon vor vielen Jahrmillionen „erfunden“ wurden: Beim ersten Prozess wird mithilfe des Sonnenlichts der energie \_\_\_\_\_ organische Stoff \_\_\_\_\_ (chemische Formel: \_\_\_\_\_) aufgebaut und die nicht speicherbare Sonnenenergie in Form von \_\_\_\_\_ Energie gespeichert. Beim zweitgenannten Prozess, der \_\_\_\_\_ g, wird von den Lebewesen der oben genannte energie \_\_\_\_\_ organische Stoff \_\_\_\_\_ in den Zellen abgebaut. Dabei gewinnen die Lebewesen \_\_\_\_\_ für ihre Lebensvorgänge.

# Station 1: Geschichte des Planeten Erde

Name: \_\_\_\_\_ Klasse: \_\_\_\_\_ Datum: \_\_\_\_\_

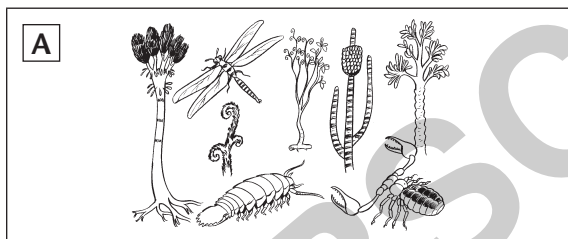
Wir gehen heute davon aus, dass unser Planet vor etwa 4,5 Milliarden Jahren entstanden ist und sich über verschiedene Zwischenstufen bis zu der Erde entwickelt hat, wie wir sie heute kennen. An dieser Station erhaltet ihr einen Überblick, wie sich unser Heimatplanet Erde in den vergangenen Jahrmilliarden entwickelt hat.

**Material:** Informationstext, Biologiebücher, Internet

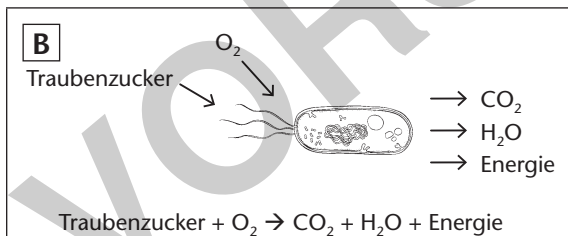
## Aufgabe:

Im Folgenden sind vier Bilder zu sehen, die jeweils eine bestimmte Zeit in der Geschichte der Erde darstellen.

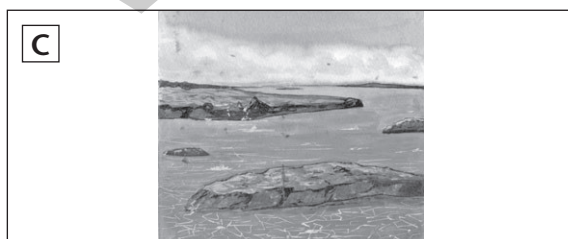
- Ordnet die Bilder korrekt.
- Beginnt mit dem Bild, in dem die Ur-Erde vor etwa 4,7 Jahrmilliarden dargestellt ist.
- Notiert dann mithilfe des Informationstextes in den leeren Kästen daneben, was typisch für diese Phase der erdgeschichtlichen Entwicklung war.



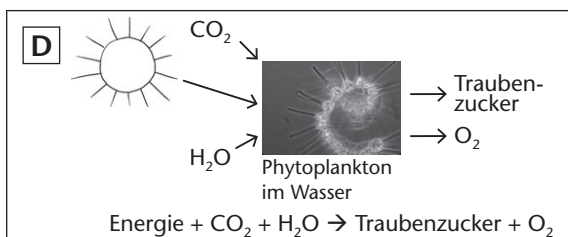
**1**



**2**



**3**



**4**

# Informationstext zu Station 1: Geschichte des Planeten Erde

Nach der heute wissenschaftlich weithin anerkannten **Urknalltheorie** entstand das gesamte Universum in einem bestimmten Augenblick, dem **Urknall**, vor etwa 14 Milliarden Jahren. Unser Sonnensystem entstand „erst“ vor etwa 4,7 Milliarden Jahren aus einer Gaswolke, die zu ca. 99 % aus Wasserstoff und Helium sowie ca. 1 % aus weiteren Gasen (Wasserdampf, Kohlenstoffmonoxid, Kohlenstoffdioxid, Ammoniak, Schwefelwasserstoff u. a. m.) bestand.

**Frühe Erde.** Als der Planet Erde vor etwa 4,7 Milliarden Jahren im Sonnensystem entstand, war er glühend heiß. Es gab zwar eine Erdatmosphäre, aber diese bestand hauptsächlich aus Wasserdampf (ca. 80 %), Kohlenstoffdioxid (ca. 10 %), Schwefelwasserstoff (ca. 5 %) und Stickstoff (ca. 2 %) sowie kleinen Mengen anderer Gase. Der leichte Wasserstoff verflüchtigte sich schnell ins Weltall, ebenso das leichte Edelgas Helium. Sauerstoff gab es in der Uratmosphäre noch nicht. Infolge der hohen Temperatur auf der Erde, die weit über 100 °C (= Siedetemperatur von Wasser) lag, gab es auch noch kein flüssiges Wasser, d. h., auf der Früherde waren weder Bäche, Seen, Flüsse noch Ozeane zu finden.



Bild 1: Entstehung der Erde (vor etwa 4,7 Milliarden Jahren) (Schema)

Als sich die Erde Jahrtausende nach ihrer Entstehung etwas abgekühlt hatte und die Oberflächentemperatur auf unter 100 °C gefallen war, kondensierten große Mengen Wasser und es gab über Jahrtausende kräftigen Dauerregen. Die vom Himmel strömenden Wassermassen sammelten sich in großen Becken und bildeten schließlich die Urozeane. Durch diese lange „Regenzeit“ verringerte sich der Wassergehalt der Atmosphäre zunehmend.

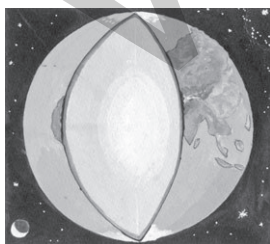


Bild 2: Früherde vor etwa 4 Milliarden Jahren (Schema)

**Erste Lebewesen.** Die ersten Lebewesen – ähnlich den Bakterien, wie wir sie heute kennen – entstanden vermutlich vor etwa 3,5 Milliarden Jahren in den Urozeanen. Ihre Energie für die Lebensvorgänge gewannen diese Lebewesen (Urbakterien und Blaualgen) vermutlich durch den Abbau organischer Stoffe, die in kleineren Becken des Urozeans vorhanden waren. Durch ihre Stoffwechsellätigkeit setzten diese Uroorganismen insbesondere Methan ( $\text{CH}_4$ ), Schwefelwasserstoff ( $\text{H}_2\text{S}$ ) und Kohlenstoffdioxid ( $\text{CO}_2$ ) frei. Schwefelwasserstoff und Kohlenstoffdioxid

lösten sich in großen Mengen im Wasser der Meere und wurden auf diese Weise der Atmosphäre weitgehend entzogen. Dabei entstanden aus Calcium und Kohlensäure schwer lösliche Carbonate (vor allem Kalk,  $\text{CaCO}_3$ ), die sich am Grund des Urmeers in dicken Schichten ablagerten und teilweise bis heute erhalten sind. Das farb- und geruchlose Gas Stickstoff ( $\text{N}_2$ ) blieb infolge seiner Reaktionsträgheit unverändert in der Erdatmosphäre erhalten.

**Die Fotosynthese.** Mithilfe der Fotosynthese vor etwa 3,5 Milliarden Jahren gelang es bestimmten Bakterien im Meer, nicht speicherbare Sonnenenergie in speicherbare chemische Energie in Form von Traubenzucker (Glucose;  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ) umzuwandeln.

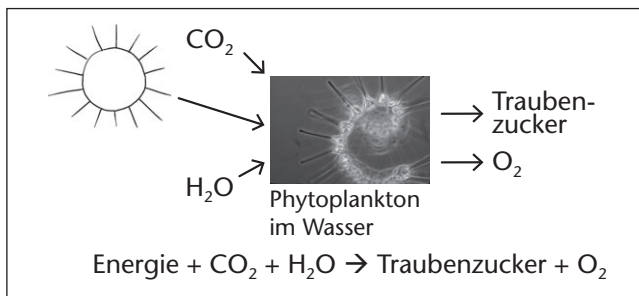


Bild 3: Fotosynthese (Schema)

Der bei der Fotosynthese freigesetzte Sauerstoff wurde ans Meerwasser abgegeben. Ein Großteil des gebildeten Sauerstoffs reagierte mit anderen Stoffen im Meerwasser.

Die Erdatmosphäre reicherte sich nur sehr langsam mit Sauerstoff an. Vor etwa einer Milliarde Jahren lag der Sauerstoffgehalt in der Erdatmosphäre bei gerade einmal 1 % und verursachte dennoch eine „Sauerstoffkatastrophe“, die zu einem großen Artensterben führte: Der reaktionsfähige Sauerstoff ( $\text{O}_2$ ) reagierte nicht nur mit anorganischen Stoffen im Meer, sondern auch mit den Bio-Molekülen in den Lebewesen. Die oxidierten Bio-Moleküle waren für die Lebewesen weniger gut oder gar nicht mehr nutzbar. Dies führte zum ersten großen Artensterben auf der Erde. Nur die Lebewesen, die sich beispielsweise im fauligen Schlamm eines Ozeanbeckens vor Sauerstoff schützen konnten, überlebten diese große Veränderung.

**Zellatmung.** Mit der Atmung vor etwa 1,5 Milliarden Jahren gelang es bestimmten Organismen, sich nicht nur vor Sauerstoff effektiv zu schützen, sondern den Sauerstoff sogar für den eigenen Stoffwechsel zu nutzen und sich dadurch große Evolutionsvorteile zu verschaffen. Durch diese Form der Atmung konnten die Lebewesen die Kohlenhydrate, die bei der Fotosynthese gebildet wurden, gut abbauen und dabei große Energiemengen für den eigenen Stoffwechsel gewinnen. Diesen Vorgang nennt man Zellatmung; er läuft in den Mitochondrien ab. Solche Lebewesen waren damit anderen Organismen, die den Sauerstoff nicht nutzen konnten, deutlich überlegen. Sie konnten sich schneller vermehren und entwickeln.

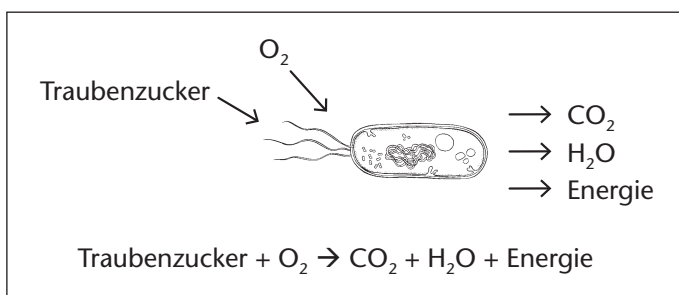


Bild 4: Nutzung von Sauerstoff durch bestimmte Lebewesen (Zellatmung; Schema)