

Die Erde – unser Heimatplanet

Kinder lernen die Existenzbedingungen für Organismen kennen und stellen den Zusammenhang zum Leben auf dem Planeten Erde her

Thomas Quick Unsere Erde existiert seit etwa 4,5 Milliarden Jahren, die ersten Menschen bewohnen sie seit etwa 2,5 Millionen Jahren: Das sind unvorstellbare Zahlen, die zugleich für eine beeindruckende Kontinuität in der Bewahrung von lebenswichtigen Bedingungen auf dem Planeten Erde sprechen. Welche Bedingungen das sind, können Kinder in dieser Unterrichtsidee lernen.

AUF EINEN BLICK

Klassenstufe 3–4

Unterrichtsbausteine:

- ▶ Sich über Bilder dem Thema nähern und Fragen dazu erarbeiten
- ▶ Sich Sachwissen zu den Lebensbedingungen auf der Erde aneignen
- ▶ Handlungswissen zum Umweltschutz erwerben
- ▶ Zusammenhänge erkennen und die Erkenntnisse darstellen und präsentieren

Material:

- ▶ Arbeitsblätter S. 23–25
- ▶ CD-ROM (Bildmaterial) 

Auf dem Planeten Erde bilden Mikroorganismen, Pflanzen, Tiere und etwa sieben Milliarden Menschen ein System (teilweise) voneinander abhängiger Lebewesen. Die Erde bietet alle Bedingungen, die diese Lebewesen brauchen, um zu existieren und sich zu vermehren. Diese Bedingungen finden sie auf keinem anderen Planeten unseres Sonnensystems und – soweit bekannt ist – auch nicht im gesamten Universum. Sicher, es gibt außer der Erde noch andere Gesteinsplaneten und flüssiges Wasser kann man gelegentlich in kleinen Mengen als Kondensationswolke im All nachweisen oder auf Jupitermonden sogar vermuten; aber einen weiteren Planeten mit ausreichend Sauerstoff in seiner Atmosphäre gibt es nach dem bisherigen Wissensstand nicht.

Wirkliche *Lebensbedingungen* herrschen nur auf der Erde. Und wenn wir die Erde als Heimatplaneten bezeichnen, dann verbinden wir damit den Ort, an dem wir Menschen „zu Hause“ sind, an dem sich viele von uns heimisch fühlen.

Ziele und Methoden des Unterrichts

Im Wesentlichen gliedert sich die Unterrichtsidee in zwei Teile, wobei der jeweilige Zeitbedarf von der Klassensituation abhängt.

Der *erste Teil* (= Erarbeitung von Sachwissen) umfasst auf der inhaltlichen Ebene die Zusammenhänge zwischen den Umweltfaktoren *Wasser*, *Luft* und *Boden* und der *Existenz von*



Leben sowie den Bedingungen, die der Planet Erde durch seine spezifischen Voraussetzungen dafür bietet (s. auch **Wissen kompakt**). Dieses Sachwissen können sich die Kinder über Informationstexte, Bildmaterial und interessante Aufgaben aneignen (**Material S. 23–25**).

Im zweiten Teil (= Erarbeitung von Handlungswissen) sollen die Kinder im Sinne einer *Bildung für nachhaltige Entwicklung* dieses Sachwissen auf ihre unmittelbare Umwelt beziehen. Sie sollen erkennen, welche der Sachverhalte, die im Handlungs- und Entscheidungsfeld der Menschen liegen, sich positiv und welche sich negativ auf die Erhaltung und den Schutz der wichtigsten Lebensbedingungen auf dem Planeten Erde auswirken.

Durch Beobachten, Protokollieren, Einbeziehen des erarbeiteten Sachwissens, weiterführendes Recherchieren und Diskutieren erarbeiten sie sich das notwendige Handlungswissen zum Schutz der Umwelt, das im Weiteren der individuellen Bewertung und Anwendung bedarf. Dies kann im Unterricht jedoch nicht geleistet werden.

Ziele im Einzelnen

Die Kinder sollen erkennen,

- ▶ welchen Zusammenhang zwischen der Stellung der Erde im Sonnensystem und dem Vorhandensein von flüssigem Wasser besteht,
- ▶ welche Bedeutung Wasser für das Vorhandensein und Fortbestehen von Leben auf der Erde hat,
- ▶ welche Bedeutung dem Boden und den in ihm gelösten Stoffen für das Vorhandensein und Fortbestehen von Leben auf der Erde zukommt,

- ▶ welchen Zusammenhang es zwischen dem (inneren) Aufbau der Erde und dem Wirken des Erdkerns gibt,
- ▶ welche Bedeutung Sauerstoff für das Vorhandensein und Fortbestehen von Leben auf der Erde hat,
- ▶ welchen Zusammenhang zwischen dem Vorhandensein von Sauerstoff und der Bedeutung der Atmosphäre des Planeten Erde für Lebewesen existiert.

Darüber hinaus sollen die Kinder Handlungsmöglichkeiten des sorgsamsten Umgangs mit sauberem Wasser, sauberer Luft und sauberem Boden als notwendige Voraussetzung für ein lebenswertes Leben erkennen und erste Schlussfolgerungen für sich selbst ziehen.

Methodische Arbeitsweise

Die Kinder sollten im Unterricht hauptsächlich kooperativ tätig sein. Dies kann nach der Think-Pair-Share-Methode erfolgen (s. **Kasten S. 22**).

Es wird empfohlen, die Kinder in annähernd gleich großen Gruppen arbeiten zu lassen, wobei jede Gruppe Informationen und Arbeitsaufträge entweder zum Teilthema „Wasser“ oder zu „Boden“ oder zu „Luft“ erhält. Jedem Kind wird dazu ein Arbeitsblatt zur Verfügung gestellt (**Material S. 23–25**).

Einstiegsmöglichkeiten

Zu Bildern erzählen

Um die Kinder auf das Thema einzustimmen, kann ein kurzer Lehrervortrag mit Bildern gehalten werden

(**Bildmaterial s. CD-ROM**, s. auch Internetadressen am Ende des Beitrages). Dabei soll vor allem die emotionale Ebene des Erkenntnisgewinns angesprochen werden. Denkbar wäre folgender Einstieg: *„Mit der Erde verbinden wir viele Vorstellungen. Jeder von euch hat andere Bilder im Kopf. Wir denken dabei vielleicht an gewaltige Ozeane, tropische Inseln, riesige Gebirge, heiße Wüsten, eiskalte Pole und schwüle tropische Regenwälder. Wir denken aber auch an Tiere und Pflanzen, die dort leben, bekannte, wie z. B. Eisbären und Elefanten, und weniger bekannte, wie z. B. Korallen. Und mancher denkt vielleicht auch daran, dass durch den Klimawandel und anderes dieser faszinierende Planet Erde gefährdet sein kann.“*

Während des Vortrages können die Kinder Bilder betrachten. Die Bilder vermitteln einerseits einen Eindruck von der Schönheit der Landschaft und vom Zusammenleben der Tiere und Pflanzen in unterschiedlichen Ökosystemen, sie zeigen aber auch Bedrohungen unserer Existenzgrundlagen durch Umweltverschmutzung, Klimawandel, Wetterunbilden u. Ä.

Die Kinder können im Anschluss an den (Bilder-)Vortrag zu ihren Eindrücken befragt werden, aber auch ihre Gedanken direkt zu den Bildern äußern, woraus sich ein Unterrichtsgespräch entwickelt. Jetzt sollten die Kinder motiviert sein, die Frage nach den Existenzbedingungen für Leben auf dem Planeten Erde intensiver zu bearbeiten.

Leben in der Urzeit

Eine andere Möglichkeit des Einstiegs ist, die (relative) Beständigkeit des Lebens und der Lebensbedingungen

Abb. 1–3:
Heiße Wüsten, eisige Polar-meere, riesige Gebirge – die Erde ist ein einzigartiger Planet

METHODE

Die Think-Pair-Share-Methode

Diese Methode ist eine Form der Gruppenarbeit, die in drei Schritten erfolgt.

1. Schritt:

Jedes Kind der Gruppe arbeitet für sich, setzt sich mit einem Text oder Material auseinander (Think).

2. Schritt:

Anschließend teilen sie das Gelernte mit anderen Gruppenmitgliedern und vertiefen dabei das Gelernte/ihre Erkenntnisse (Pair).

3. Schritt:

Im Klassenverband oder einer größeren Gruppe werden die Ergebnisse gegenseitig präsentiert und weitere Zusammenhänge erkannt (Share).

auf der Erde mit ihrer Artenvielfalt seit Millionen von Jahren in den Mittelpunkt zu stellen.

Vor nicht allzulanger Zeit kannten schon Vorschulkinder die durchaus komplizierten Namen vieler Saurierarten besser als ihre Eltern. Heute haben sie andere Favoriten, aber Saurier haben für Kinder nichts von ihrer Faszination eingebüßt. Wenn also das Leben auf der Erde thematisiert wird, können die Kinder durch Material, das Nachbildungen der Lebensbedingungen und Lebensformen auf der Erde zu Zeiten der Dinosaurier enthält, angeregt werden, sich mit diesen Bedingungen näher zu beschäftigen (**Bücher und Bildmaterial am Ende des Beitrages**). Dazu können folgende Fragen gestellt werden:

- ▶ Welche Lebensbedingungen fanden Dinosaurier auf der Erde vor?
- ▶ Welche Voraussetzungen sind für ein so üppiges Pflanzenwachstum notwendig?

Die Kinder können außerdem die Landschaft zur Zeit der Dinosaurier mit der von heute vergleichen. Dieser Vergleich zeigt ihnen, dass Atmosphäre, flüssiges Wasser und (Gesteins-)Boden schon vor etwa 245 Millionen Jahren als Lebensgrundlage auf der Erde vorhanden waren.

Sachwissen erarbeiten

Die Texte auf den Arbeitsblättern können Kindern deutlich machen, dass und mit welcher Besonderheit

einer der drei grundlegenden Lebensfaktoren auf der Erde vorhanden ist. Die Kinder erhalten auch Sachinformationen, die zur Lösung weiterführender Nachdenkaufgaben geeignet sind, um das Gelernte auf andere Sachverhalte zu übertragen und dadurch zu festigen.

Die Erkenntnis des Zusammenspiels der drei Faktoren *Wasser, Luft* und *Boden* für das Vorhandensein von Leben auf der Erde einerseits und die damit verbundene besondere Stellung der Erde im Planetensystem als einzigem Planet, auf dem Leben existieren kann, andererseits kann in zwei Schritten angebahnt werden: *zum einen* dadurch, dass sich die Kinder über die Ergebnisse der Gruppenarbeit gegenseitig informieren, *zum anderen* dadurch, dass die Kinder auf einem Poster oder in einer Collage diesen Zusammenhang deutlich machen.

Bevor die Kinder mit der Bearbeitung der Arbeitsblätter beginnen können, sind die Gruppen zu bilden und pro Gruppe ist ein „Koordinator“ zu bestimmen, der im Anschluss an die individuelle Arbeit den Gruppenaustausch leitet.

Zunächst liest jedes Kind den Text individuell oder die Kinder lesen sich den Text gegenseitig leise vor. Bei der Beantwortung der Fragen zum Text und der Lösung der Nachdenkaufgaben können auch zwei Kinder einer Gruppe zusammenarbeiten (Think). Die Koordinatoren erfassen anschließend die Antworten auf die Fragen und stellen sie in der Gruppe zur Diskussion (Pair). Innerhalb der Gruppe können auch auftretende Fragen zum Text besprochen werden.

Auf diese Weise vorbereitet, folgt die Information der Gruppen untereinander im Plenum (Share): Die Koordinatoren stellen den anderen ihre Ergebnisse vor. Diese können erneut zur Diskussion gestellt und so gegebenenfalls die eigenen Erkenntnisse erweitert, vielleicht auch (in Teilen) korrigiert werden.

Handlungswissen erarbeiten

Das Führen eines Tagebuchs/Protokolls zum alltäglichen „Umgang“ von Menschen mit Luft, Boden und Wasser in der unmittelbaren Umgebung

(Elternhaus, Schule und Schulweg, ...) und über einen festgelegten Zeitraum kann ein Weg sein, um Wissen darüber zu erarbeiten, was für den Erhalt dieser lebenswichtigen Ressourcen bereits unternommen wird bzw. wo mit diesen Ressourcen eher unachtsam umgegangen wird. Beispiele: Essensreste im Papierkorb, eine Einrichtung zur Mülltrennung, Umweltplaketten am Auto, eine Sparspülung im WC, das Aufstellen von Regentonnen.

Denkbar wäre es auch, Recherchen zum Thema in Form von Lehrer- und Schülerbefragungen durchzuführen: *Welche Maßnahmen zum Erhalt/Schutz des Bodens, des Wassers und der Luft kennen die Befragten und welche dieser Maßnahmen werden von ihnen persönlich bereits wahrgenommen?*

Auf der Basis dieser (unsystematischen) Sammlungen von Umweltschutzmaßnahmen und „Umweltsünden“ können die Kinder ihr Wissen austauschen und so erweitern.

Zusammenhänge erkennen

Die Lehrkraft kann im Weiteren anregen, Collagen oder Poster zum Thema „Unser Heimatplanet Erde“ zu erstellen, die im Klassenraum oder im Schulgebäude ausgestellt werden können. Dazu bilden die Kinder neue Gruppen, sodass in jeder Gruppe Experten zu allen drei Existenzbedingungen sind. So wird das Gelernte im Zusammenhang dargestellt: *Wasser, Luft und Boden sind nur in ihrem gemeinsamen und gleichzeitigen Auftreten die Voraussetzung für Leben, wie wir es auf der Erde kennen.*

Deutlich werden sollte dabei auch, dass für alles Leben schließlich auch der Licht- und Wärmeenergielieferant Sonne eine notwendige Voraussetzung ist. Das Umweltbundesamt stellt hierzu Materialien zum Download oder zum kostenlosen Bestellen bereit. ■

Literatur für Kinder/Internetseiten

Bayrhuber, Horst (Hg.) (2006): *Unsere Erde*. Seelze: Kallmeyer
 Haines, Tim/Chambers, Paul (2007): *Dinosaurier. Giganten der Urwelt*. Stuttgart: Franckh-Kosmos
www.dinosaurier-info.de
www.helles-koepfchen.de
www.planeterde.de
www.umweltbundesamt.de

*** WISSEN KOMPAKT ***

Bedingungen für die Existenz von Leben

Für das Leben auf der Erde spielt das Vorhandensein und Zusammenwirken einer Reihe von geophysikalischen Faktoren eine Rolle: *flüssiges Wasser, eine bestimmte Anzahl chemischer Elemente, die Zufuhr von Energie in Form von (Sonnen-)Strahlung, ein Temperaturbereich von -50 °C bis +50 °C*. Diese Bedingungen finden sich nur in einer relativ dünnen Schicht zwischen Erdrinde und Atmosphäre, der *Biosphäre* (Abb. 1). Nur hier ist Leben möglich.

Das erste Leben auf der Erde benötigte keinen Sauerstoff (anaerob). Erst Blaualgen, eine der ältesten Bakterienarten, waren in der Lage, Fotosynthese zu betreiben und Sauerstoff zu produzieren, der höheres Leben ermöglichte.

Das Wasser

Die Oberfläche der Erde ist zu etwa zwei Dritteln von Wasser bedeckt. Flüssig ist es bei entsprechender Temperatur, die abhängig ist vom Abstand der Erde zur Sonne (etwa 150 Mill. km). Wasser finden wir vereinzelt jedoch nie in so kompakter Form wie auf der Erdoberfläche, sondern als Wasserdampf oder Eis oder unter einer Eisschicht (z. B. auf dem Mars oder dem Jupitermond Europa). Wasser ist sehr wahrscheinlich der Entstehungsort des Lebens auf der Erde. Einen Hinweis darauf liefern die Archaeobakterien (Urbakterien). Sie sind die ältesten Lebensformen, die wir heute kennen.

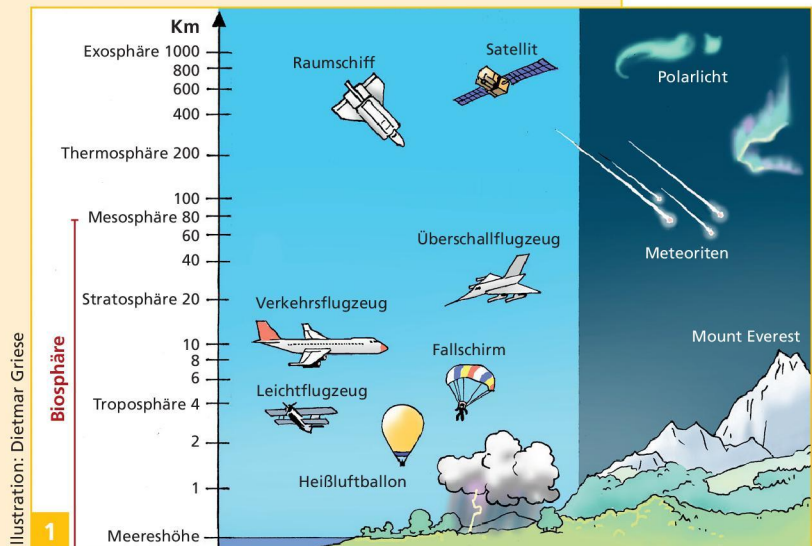
Die Atmosphäre

Die Atmosphäre ist eine dünne Schicht aus Gasen, die die Erde umgibt (Abb. 1). 80% der Masse der Atmosphäre sammelt sich in der Schicht etwa 10–12 km über der Erdoberfläche, der *Troposphäre*. Sie enthält so gut wie allen Wasserdampf; Wetter findet deshalb auch nur in der Troposphäre statt. Die nächste Schicht, die *Stratosphäre*, verläuft etwa 12–50 km über der Erdoberfläche. In Äquaturnähe steigt die Luft in große Höhen auf; die meisten Stoffe der Troposphäre gelangen hier in die Stratosphäre. Dort bildet sich auch das Ozon, das die schädlichen UV-Strahlen der Sonne absorbiert.

Mindestens 30 Meteoriten, groß wie Tennisbälle oder auch Fußbälle, treffen jedes Jahr die Erde. Die allermeisten Meteoriten verglühen allerdings in der Atmosphäre.

Der Boden

Mit Boden ist der oberste Teil der Erdkruste gemeint, der sich aus unbelebten und belebten Bestandteilen zusammensetzt. Die Stellung unseres Sonnensystems in der Milchstraße bedingt unter anderem das Vorhandensein von genügend schweren Elementen. Diese Elemente und ihre Verbindungen bilden den *mineralischen (unbelebten)* Teil des Bodens. Den *organischen (belebten)* Teil des Bodens machen die Kleinstlebewesen und Mikroorganismen aus.

**Exkurs: Lebensbedingungen im Mesozoikum**

Im Erdmittelalter, der Zeit, in der die Dinosaurier lebten (Abb. 2), soll der Sauerstoffanteil in der Atmosphäre nur etwa 80% des heutigen Anteils betragen (etwa 18%), der Kohlendioxidgehalt ein Sechsfaches des heutigen Anteils, was u. a. auf eine erhöhte Aktivität von Vulkanen zurückgeführt werden könnte. Die Temperatur über dem Boden lag bis zu 10 °C über dem heutigen Mittel, bedingt durch den Großteil an tropischen Wäldern. Werte zum Sauerstoffgehalt basieren z. T. auf Modellrechnungen, z. T. auch auf Messungen von Sauerstoffkonzentrationen, z. B. in Lufteinschlüssen in Bernstein oder aus Gesteinsbohrungen im Meer.

Literatur

Purves, William K./Sadava, David/Gordon, H. Orians/Heller, H. Craig (2006): Biologie. Deutsche Übersetzung, hg. von Jürgen Markl. München: Elsevier

Abb. 2:
Zu Zeiten der Dinosaurier herrschten andere Lebensbedingungen auf der Erde

Die Erde – unser Heimatplanet

Die Erde ist der einzige Planet in unserem Sonnensystem, auf dem Pflanzen, Tiere und Menschen leben können. Nur hier gibt es Wasser, Luft und Boden.

Die Erde und das Wasser

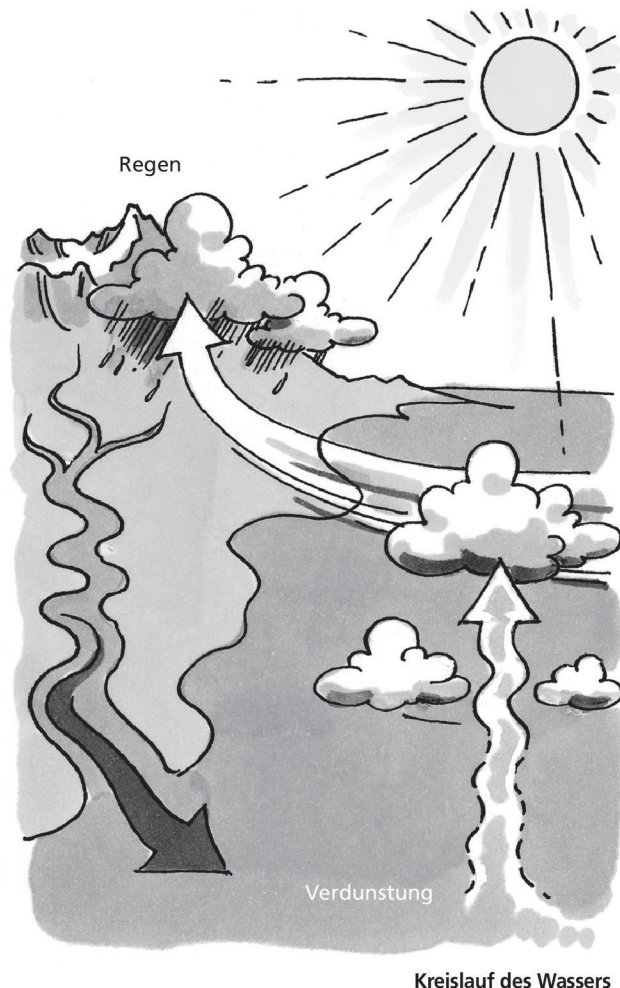
Vom Weltall aus gesehen, ist die Erde ein blauer Planet. Sie umkreist die Sonne – nach Merkur und Venus – an dritter Stelle auf einer Umlaufbahn. Nicht ganz drei Viertel der Erdoberfläche wird von Wasser bedeckt. Wasser ist für viele Lebewesen Lebensraum. Manche sind so klein, dass wir sie nicht sehen können, z. B. Bakterien. Andere sind so groß wie ein neunstöckiges Gebäude, z. B. Blauwale.

Menschen und Tiere bestehen zu einem großen Teil aus Wasser. Mit Hilfe des Wassers und des Blutes (das selbst zum größten Teil aus Wasser besteht) werden Sauerstoff und Nährstoffe in alle Körperteile transportiert. Gleichzeitig werden „Abfälle“ abtransportiert.

Auch Pflanzen transportieren Nährstoffe. Mit ihren Wurzeln und mit Hilfe von Wasser nehmen sie die Nährstoffe aus dem Boden auf und führen sie in Leitungen allen Teilen zu.

Das Wasser der Erde befindet sich in einem ständigen Kreislauf (**Bild**):

Die Sonne lässt das Wasser der Meere und Flüsse sowie das Wasser auf Straßen und Blättern verdunsten, bis es als Regen wieder auf die Erde zurückkommt.

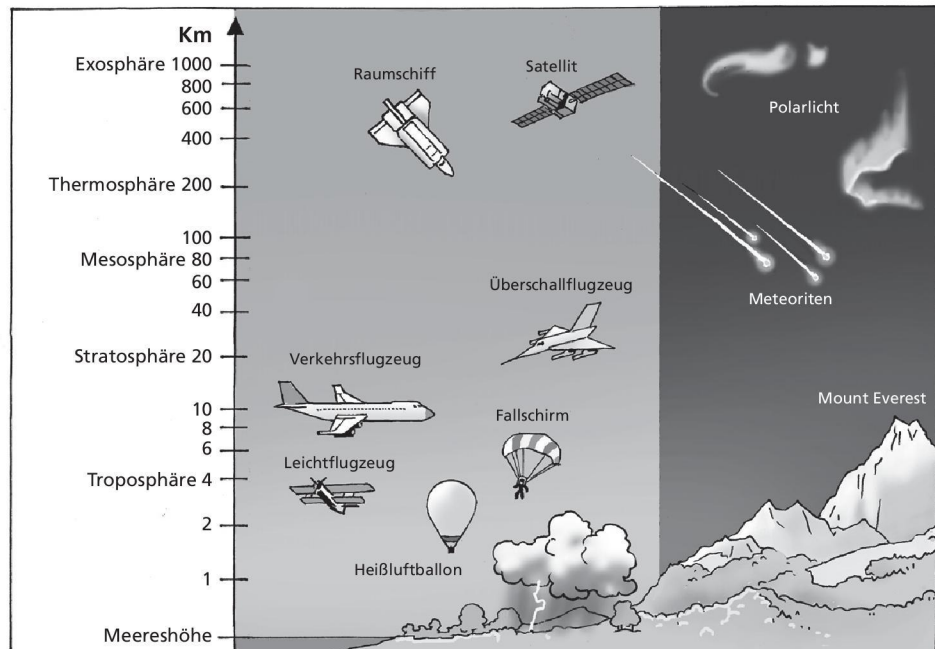


Aufgaben:

1. Die Erde ist der einzige Planet in unserem Sonnensystem, auf dem flüssiges Wasser vorkommt. Was bedeutet das für das Leben auf der Erde?
Finde im Text Erklärungen.
2. Sieh dir den Wasserkreislauf (**Bild**) genau an. Überlege: Warum soll man mit Wasser sparsam umgehen? Es geht doch eigentlich nichts verloren, oder?
3. Warum kann es nur auf Planeten mit flüssigem Wasser Leben geben?

Die Erde – unser Heimatplanet

Die Erde ist der einzige Planet in unserem Sonnensystem, auf dem Pflanzen, Tiere und Menschen leben können. Nur hier gibt es Wasser, Luft und Boden.



Die Erde und die Luft

Die Erde ist von einer Lufthülle umgeben, der Atmosphäre (**Bild**). Sie ist etwa 110 km hoch. Luft ist ein Gemisch aus verschiedenen Gasen: Sauerstoff (21 %), Stickstoff (78 %), in sehr kleinen Mengen Kohlendioxid und andere Gase. Nur in einer Schicht von bis zu 10 km über dem Erdboden ist so viel Sauerstoff vorhanden, dass Pflanzen, Tiere und Menschen atmen können. Auf einer Bergspitze in 5 km Höhe fällt Menschen das Atmen aber schon schwer. Der Sauerstoffanteil beträgt dann etwa noch die Hälfte des Wertes auf Meereshöhe. Es gibt keinen anderen Planeten in unserem Sonnensystem, der in seiner Gashülle Sauerstoff besitzt.

Die Atmosphäre schützt die Erde vor zahlreichen Schädigungen aus dem Weltall: 25 km über dem Boden finden wir einen ganz besonderen Sauerstoff, der Ozon genannt wird. Die Ozonschicht schützt vor ultravioletten Strahlen der Sonne. Ultraviolette Strahlen sind nicht gesund.

Aufgaben:

- Der höchste Berg der Erde ist der Mount Everest (sprich: Maunt Ewerest). Er ist 8844 m hoch. Warum benötigen Bergsteiger in dieser Höhe Sauerstoffmasken? Finde im Text eine Antwort.
- Die Ozonschicht kann durch Schadstoffe in der Luft zerstört werden. Warum ist ohne die Ozonschicht das Leben auf der Erde bedroht?
- Überlege: Warum kann es nur auf Planeten mit Sauerstoff in der Atmosphäre Tiere und Pflanzen geben?

Die Erde – unser Heimatplanet

Die Erde ist der einzige Planet in unserem Sonnensystem, auf dem Pflanzen, Tiere und Menschen leben können. Nur hier gibt es Wasser, Luft und Boden.

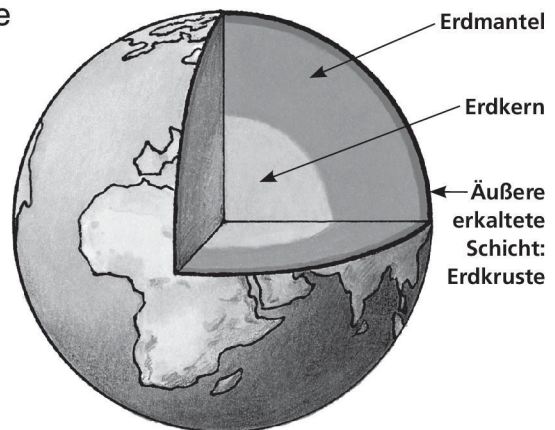
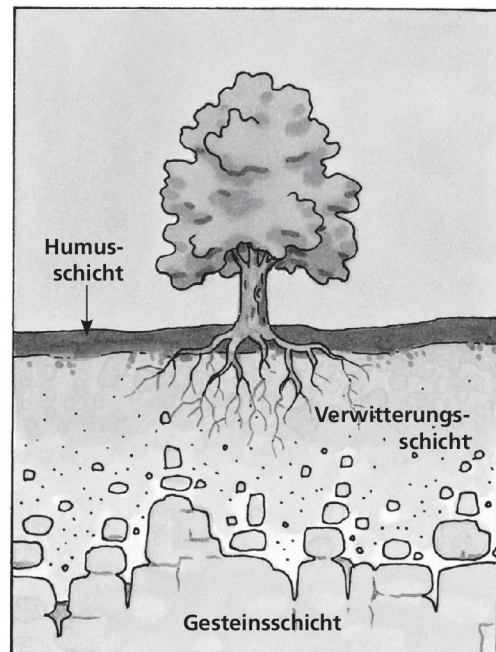
Die Erde und der Boden

Der Boden ist die äußerste Schicht der Erdkruste. Man kann auch sagen: die „Haut der Erde“.

An vielen Stellen ist der Boden nur wenige Zentimeter dick. Auf ihm leben viele Pflanzen und Tiere und in ihm viele Kleinstlebewesen, z. B. Regenwürmer. Der Boden enthält wichtige Nährstoffe für die Pflanzen. Das sind z. B. Stickstoff, Kalium, Magnesium und Kalzium. Weil Menschen und Tiere Pflanzen als Nahrung nutzen, gelangen diese lebenswichtigen Nährstoffe des Bodens in alle Lebewesen.

Keiner war je im Inneren der Erde. Die Erdkruste und ein Teil des Erdmantels bestehen aus größeren und kleineren Platten, die ständig in Bewegung sind. Sie verschieben sich gegeneinander. Das ist auch der Grund, warum Erdbeben entstehen und Vulkane ausbrechen.

Im flüssigen Erdmantel dreht sich der Erdkern aus Eisen. Dabei entsteht ein Magnetfeld, das die Erde nach außen umgibt. Treffen elektrisch geladene Teilchen der Sonnenstrahlung auf die oberen Schichten der Erdatmosphäre, werden sie durch das Magnetfeld zu den Polen abgelenkt. Manchmal kann man das als Leuchten, als „Nordlicht“ oder als „Südlicht“, sehen.



Aufgaben:

1. Tiere und Menschen würden verhungern, wenn es keine Pflanzen gäbe.
Finde im Text eine Erklärung.
2. Überlege: Warum kann es nur auf Planeten Leben geben, die einen festen Boden mit Nährstoffen haben?
3. Sollte man viel über die Erde wissen? Begründe deine Antwort.