

Unser einzigartiger Planet

Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler können...

- wichtige Voraussetzungen für das Leben auf der Erde nennen;
- die fünf Sphären nennen;
- die Erde als System aus fünf verschiedenen Sphären erläutern;
- den Wasserkreislauf beschreiben;
- anhand des Wasserkreislaufs das Zusammenwirken der Sphären erklären;
- die Stellung des Menschen innerhalb des Systems Erde erklären.

Leitperspektive:

Bildung für Nachhaltige Entwicklung (BNE) steht im Fokus.

Sachinformationen

Im Vergleich mit den anderen Planeten unseres Sonnensystems fällt die Erde aus der Reihe. Sie ist ein Gesteinsplanet mit einer besonderen Zusammensetzung der Atmosphäre. Dies wird im direkten Vergleich zum Mars deutlich. Doch damit sich Leben auf Kohlenstoff-Basis – wie wir es von unserem Heimatplaneten kennen – überhaupt entwickeln kann, sind ganz bestimmte Voraussetzungen nötig. Die Wahrscheinlichkeit spricht für die Existenz einer solchen „zweiten Erde“ mit den notwendigen Voraussetzungen; doch gibt es noch keine Kenntnis darüber.

Die Erde ist ein Gesteinsplanet mit einem Abstand zu ihrem Stern (Lage in der habitablen Zone), der das Vorkommen von Wasser ermöglicht. Auf der Erde kommt Wasser sogar in den drei Aggregatzuständen fest, flüssig und gasförmig vor. Dieses Wasser findet sich nicht zuletzt in der vorhandenen Atmosphäre wieder, die darüber hinaus sowohl Sauerstoff, als auch Spurengase wie Kohlenstoffdioxid und Ozon enthält.

Der nächste Planet in einer habitablen Zone zu seinem Stern ist Gliese 581g in 20 Lichtjahren Entfernung zur Erde. Findet sich nun ein Planet mit ähnlicher Masse wie die Erde und den genannten Bedingungen, so sind zumindest die Voraussetzungen gegeben, dass sich Leben in irgendeiner Form gebildet haben könnte.

Die astronomischen und planetarischen Gegebenheiten schufen die Voraussetzung für die Entwicklung eines Lebensraumes, der als System Erde umschrieben werden kann. Im systemischen Ansatz sowohl der wissenschaftlichen Geographie als auch des Schulfachs bildet die Betrachtung der Sphären und ihrer vielfältigen Wechselwirkungen den Ausgangspunkt für sämtliche allgemeingeographische und regionalgeographische Fragestellungen. Es ist daher von außerordentlicher Bedeutung, dass die Schülerinnen und Schüler schon bei der Einführung des Faches mit der Systematik vertraut werden.

Wasser als unabdingbare Voraussetzung des Lebens wird als Hydrosphäre zusammengefasst. Im Wasserkreislauf zeigt sich das Ineinandergreifen der Sphären deutlich. So wird für das Verständnis von Kreisläufen, als einem zentralen Prinzip in allen Bereichen der Geographie und ihren Nachbarwissenschaften, mit

dem anschaulichen Wasserkreislauf ein früher Grundstein gelegt. Beispiele für weitere Kreisläufe sind der Kohlenstoffkreislauf, der Kreislauf der Gesteine, der Stickstoffkreislauf, die Zirkulation der Atmosphäre, die Meeresströmungen, verschiedene Wirtschaftskreisläufe, der Wertstoffkreislauf etc.

Die geographische Perspektive liefert einen wichtigen Beitrag zum Verständnis des Lebensraums Erde als vielfältiges Ökosystem und bietet damit die Basis für einen curricularen und fächerübergreifenden Umgang mit konkreten Themenstellungen (z. B. Landschaften).

Hinweise zum Unterricht

Die Existenz der Voraussetzungen dafür, dass sich Leben entwickeln kann, macht unsere Erde besonders. Diese Voraussetzungen zu kennen, schafft die Grundlagen für das Verständnis der Erde als einzigartiger Lebensraum. Die Frage nach der Einzigartigkeit unseres Planeten regt die Fantasie der Schülerinnen und Schüler an und motiviert darüber nachzudenken, was für das Leben auf der Erde unabdingbare und damit zu schützende Voraussetzungen sind. Es soll sich bei den Schülerinnen und Schülern ein Bewusstsein dafür entwickeln, dass wir Menschen ein Teil des gesamten Systems sind. Damit wird deutlich, dass wir mit unserem Handeln einen großen Einfluss auf das Ganze haben, dass unsere Existenz aber auch von dem funktionierenden Zusammenspiel des Ganzen abhängig ist. Dies ist ein zentraler Aspekt, der den Anfang zur Bildung für nachhaltige Entwicklung markiert und im Laufe des Geographie-Curriculums mit konkreten Beispielen belegt wird. Ökologisch nachhaltiges Handeln ist das sich daraus ergebende langfristig anzustrebende Ziel, wie es auch bei der UN-Dekade zur Bildung für nachhaltige Entwicklung (2005–2014) und im Orientierungsrahmen für den Lernbereich Globale Entwicklung im Rahmen einer Bildung für nachhaltige Entwicklung (Kultusministerkonferenz und Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung 2007, fortgeschrieben in www.bne-bw.de) sowie in der Leitperspektive BNE des Bildungsplanes zum Ausdruck kommt.

Die Fotos in Abbildung 1 (Buch S. 16) leiten von der Auftakt Doppelseite in die Erarbeitungsphase über. Nachdem als Einstieg die Auftaktseite besprochen wurde, kann mit der inhaltlichen Besprechung der Fotos von der planetarischen Übersicht der Sprung auf die Erde gemacht werden. Eine mögliche Verortung der Fotos hilft dabei zusätzlich.

Mithilfe des interaktiven PDFs der Abbildung 2 (Buch S. 17) als PDF-Datei auf dem DJVU können die Sphären im Unterrichtsgespräch erarbeitet und die Fotos in Abbildung 1 (Buch S. 16) in der schematischen Abbildung verortet werden.

Dabei können die Erklärtexte zu den Sphären und die Pfeile zum Wasserkreislauf ein- und ausgeblendet werden. Durch das Aufklappen des vorderen Teils und den damit zu sehenden Profilschnitt wird der Blick ins Erdinnere freigegeben.

Den Wasserkreislauf kennen viele der Schülerinnen und Schüler schon aus der Grundschule. Die Anknüpfung daran in den Aufgaben verbindet damit Bekanntes mit Neuem. Das Zusammenwirken der Sphären wird durch den Wasserkreislauf exemplarisch aufgezeigt.

Lösung der Basisaufgaben

1 Sphären:

- a) Nenne die Sphären, die auf den Fotos A bis F zu sehen sind.

○ (AFB I)

A: Atmosphäre, Hydrosphäre (als Schnee und Wolken)

B: Hydrosphäre, Lithosphäre

C: Hydrosphäre, Biosphäre

D: Lithosphäre, Biosphäre

E: Pedosphäre, Biosphäre, Lithosphäre

F: Biosphäre

- b) Schreibe auf, welche Lebewesen in welchen Sphären leben.

● (AFB I)

Individuelle Schülerlösung: Muster

Lithosphäre: Wurzeln der Pflanzen, Flechten, Bohrmuscheln am Kliff, Bakterien etc.**Pedosphäre:** Bakterien, Regenwürmer, Maulwurf, Wühlmäuse, (Sand-)Pierwurm im Watt, Sandklaffmuscheln im Watt, Miesmuscheln, Urtierchen, Larven / Insekten, Schnecken, Algen, Zwiebeln, Knollenpflanzen, Pilze, etc.**Hydrosphäre:** Algen, Korallen, Schwämme, Krebse, Fische, Wale, Robben, Pinguine, Eisbären etc.**Biosphäre:** umfasst alle Lebewesen der anderen Sphären, einschließlich der Landbewohner und des Menschen**Atmosphäre:** Vögel, Insekten, Fledermäuse etc.

2 Das Zusammenwirken der Sphären:

- a) Zeichne den Wasserkreislauf vereinfacht ab und beschrifte die Sphären. ○ (AFB I)

Individuelle Schülerlösung

- b) Erkläre das Zusammenwirken der Sphären am Beispiel des Wasserkreislaufs in Grafik 2. ○ (AFB II)

Mögliche (umfassende) Antwort:

Das Wasser verdunstet und gelangt in die **Atmosphäre**. Dort bilden sich Wolken und außerdem nimmt die Luft das Wasser als Luftfeuchtigkeit auf. Durch den Wind wird es zum Beispiel über das Festland transportiert. Dort fällt es als Niederschlag zu Boden, wo es zum Beispiel im Gebirge direkt auf der **Lithosphäre** als Schnee liegen bleibt. Ein Teil des Niederschlages wird von den Pflanzen aufgenommen und diese gehören zur **Biosphäre**. Auch

wir Menschen brauchen das Wasser zum Trinken, zum Waschen, für die Landwirtschaft und die Industrie. Das Wasser, welches nicht von den Pflanzen direkt aufgenommen wird, versickert in den Boden, die **Pedosphäre**. Von dort gelangt es in die Lithosphäre und als Grundwasser wieder zurück in die Flüsse, die es dann wieder ins Meer transportieren. Die **Hydrosphäre** kommt somit in allen anderen Sphären vor.

Lösung der Anwendungsaufgaben

- 3 Nenne die Bedingungen, die ein Planet haben muss, damit Leben, wie wir es kennen, möglich ist. ● (AFB II)

- Es muss Wasser vorhanden sein.
- Der Abstand zu seinem Stern muss so sein, dass Wasser in flüssiger Form möglich ist und genügend Wärme verfügbar ist.
- Er braucht eine Atmosphäre als Schutzhülle und Sauerstoff.
- Eine ausreichende Entwicklungszeit muss gegeben sein.

- 4 Auf welche Sphäre könnten wir Menschen verzichten? Begründe. ● (AFB III, Lösungshilfe)

Wir könnten auf keine der Sphären verzichten. Ohne die Atmosphäre würde uns der Schutz vor Strahlung und Meteoriten fehlen. Ohne die Lithosphäre hätten wir keinen festen Boden unter den Füßen, die Bedingungen wären wie auf einem Gasplaneten. Die Pedosphäre ist die Grundlage für die Pflanzen der Biosphäre. Diese produzieren Sauerstoff, den wir zum Atmen brauchen und dienen uns Menschen und den Tieren als Nahrungsmittel. Bestimmte Tiere dienen wiederum uns Menschen als Nahrungsmittel. Ohne Wasser hätte sich das Leben gar nicht entwickeln können. Heute dient es Pflanzen, Tieren und uns Menschen für lebenswichtige Prozesse.

Medientipps

- Lernen im Netz: Sphären der Erde (Online-Code h4aq69)
- Lernen im Netz: Wasserkreislauf (Online-Code 2e3cf5)
- TERRA Arbeitheft, AB 2, Einzigartiger Planet

Unterrichtsvorschlag

Unterrichtsphase	Inhaltlicher Schwerpunkt	Methodisches Vorgehen/Sozialform	Medien/Materialien
Einstieg	Auftaktseite: Unterschiede von Erde und Mars	UG	SB S. 14/15
Überleitung	Beschreibung der Fotos zu den Sphären	UG: Bildverständnis EA	SB S. 16, M 1, Aufg. 1
Erarbeitung I	Die Erde: ein einzigartiger Planet	UG	Text, SB S. 16, TA
Erarbeitung II	Die Sphären des Systems Erde Ergebnissicherung durch Aufgabe 1	UG: Besprechung der Sphären mithilfe der interaktiven Grafik	SB S. 17, M2 als Ebenengrafik (h4aq69 und DUA), Text SB S. 17
Erarbeitung III	Wasserkreislauf Ergebnissicherung durch Aufgabe 2	EA: Mit der interaktiven Grafik den Wasserkreislauf ausblenden	SB S. 17, M2 als interaktive Grafik (2e3cf5 und DUA), Aufgabe 2
HA	Aufgabe 3 und 4 oder einen Fantasieplanet zeichnen	UG	SB S. 17, Aufg. 3 und 4