



A. Sachinformationen

Die Erdatmosphäre bezeichnet eine gasförmige Hülle um die Erde, die durch die Erdanziehungskraft festgehalten wird. Die Temperaturverteilung innerhalb der Atmosphäre legt einen schichtartigen vertikalen Aufbau nahe:

Die **Troposphäre** reicht bis in eine Höhe von ca. 11 km. In ihr befindet sich fast der gesamte Wasserdampf der Atmosphäre und das Wettergeschehen spielt sich hier ab. Außerdem konzentriert sich hier der Sauerstoff. Mit der Höhe nimmt die Temperatur der Troposphäre bis auf ca. – 60 Grad Celsius ab.

Die **Stratosphäre** reicht bis in ca. 50 km Höhe und beinhaltet die Ozonschicht (ca. 20 bis 40 km). Hier bildet sich durch die ultraviolette Sonneneinstrahlung eine erhöhte Konzentration an dem Spurengas Ozon: Sauerstoffatome werden aufgespalten und formieren sich neu als O₃ (Ozon). Dadurch steigt die Temperatur in der Stratosphäre bis auf ungefähr 0 Grad Celsius an. Die Ozonschicht absorbiert große Teile der zellschädigenden UV-Strahlung der Sonne und schützt somit das Leben auf der Erde.

In ca. 50 km Höhe schließt die **Mesosphäre** an. Die Temperatur nimmt aufgrund des fehlenden Ozons wieder ab. Gesteinsbrocken aus dem Sonnensystem, Meteoroiden, verglühnen besonders häufig als sogenannte Meteore in der Mesosphäre. Dabei sind sie als Sternschnuppen am Himmel für das menschliche Auge sichtbar. Nur selten erreicht einer der Meteoroiden tatsächlich als Meteorit die Erdoberfläche. Abhängig von seiner Größe kann der Schaden dabei immens sein.

Von ca. 80 bis 500 km reicht die **Thermosphäre**. Die Temperaturen steigen bis auf 1700 Grad Celsius an. Eine typische Erscheinung in dieser Höhe sind die Polarlichter. Das sind besonders an den Magnetpolen auftretende Leuchterscheinungen, die – vereinfacht erklärt – dadurch entstehen, dass elektrisch geladene Teilchen Moleküle der Erdatmosphäre zum Leuchten bringen.

Der fließende Übergangsbereich zwischen Atmosphäre und Weltraum wird als **Exosphäre** bezeichnet.

Die Erdatmosphäre spielt für das Leben auf der Erde nicht nur wegen ihrer **Schutzfunktion** vor UV-Strahlung und Meteoriteinschlägen eine wichtige Rolle. Das **Wettergeschehen** und damit die Verteilung des Wassers sind ebenso elementar für unsere Existenz wie die hohe **Sauerstoffkonzentration**. Es gibt noch eine weitere, grundlegende Funktion der Atmosphäre. Sie sorgt nämlich durch den natürlichen Treibhauseffekt für **lebensfreundliche Temperaturen**. In langwellige Wärmestrahlung umgewandeltes Sonnenlicht wird zum Teil an der Atmosphäre reflektiert und somit am Austritt in den Weltraum gehindert.

B. Ziele und Kompetenzen

- Grundlegenden Aufbau der Atmosphäre kennen und einzelne Schichten benennen
- Typische Erscheinungen und Elemente in der Atmosphäre nennen und in der jeweiligen Schicht verorten
- Lebensnotwendige Funktionen der Atmosphäre erklären

C. Materialien und Vorbereitung

- Hand- oder Sockenpuppe mit Alufolie als Astronaut präparieren
- Taschenlampe
- Arbeitsblatt 1, 2 und 3 in Klassenstärke kopieren (Arbeitsblatt 3 eventuell auseinanderschneiden)

D. Didaktisch-methodische Hinweise

Die Sequenz ist für eine Doppelstunde gedacht.



Puppenspiel: Die Atmosphäre

Stundenverlauf

Der **Einstieg** erfolgt über einen Bild-Impuls M1. Er wird für alle sichtbar projiziert. Nun werden Meldungen weitgehend unkommentiert gesammelt. Vorwissen wird so aktiviert und für die Lehrkraft einschätzbar. Diese lenkt den Fokus dann im Unterrichtsgespräch auf die Atmosphäre.

Zuerst werden in einer ersten **Erarbeitungsphase** die Funktionen der Atmosphäre geklärt. Dafür wird der Text auf Arbeitsblatt 1 gelesen. Danach erfolgt ein Auftrag in Einzelarbeit.

Differenzierung nach Schwierigkeitsgrad:

- ★ Unterstreiche die vier Funktionen der Atmosphäre.
- ★★ Erkläre die vier Funktionen der Atmosphäre. Notiere dazu je einen Satz auf der Rückseite des Arbeitsblattes.

Mit den vier Bildern M2, die als Hilfsimpulse visualisiert werden, wird der Arbeitsauftrag im Unterrichtsgespräch ausgewertet und schließlich mit einem kurzen Hefteintrag M3 gesichert. Darunter kann Arbeitsblatt 1 geklebt werden.

Die zweite **Erarbeitungsphase** beginnt damit, dass die Lehrkraft Atmos, die Handpuppe, vorstellt und von deren geplantem Flug durch die Atmosphäre berichtet, dem die Schüler*innen beiwohnen dürfen. Bevor mit dem Puppenspiel begonnen wird, muss ein*e Lichtmanager*in ernannt werden, dessen*deren Aufgabe es ist, während des Fluges Atmos mit der Taschenlampe anzuleuchten. Außerdem erhalten die Schüler*innen arbeitsteilig die Beobachtungsaufträge M4. Diese werden während der Besprechung visualisiert:

Atmos wird durch vier Atmosphärensichten reisen. Die Klasse wird dementsprechend in vier Gruppen eingeteilt. Die Schüler*innen merken sich jeweils den Namen „ihrer“ Schicht und die dort vorkommenden Dinge und Erscheinungen. Es ist darauf zu achten, dass tatsächlich alle Schüler*innen verstanden haben, welcher Gruppe sie angehören, und dass sie somit wissen, welche Atmosphärensicht besonders aufmerksam verfolgt werden muss. Um Verwirrung zu vermeiden, sollte die Lehrkraft während des Puppenspiels immer wieder auch nummerisch einfließen lassen, in welcher Schicht sich Atmos gerade befindet.

Nun beginnt das Puppenspiel „Atmos unterwegs in der Atmosphäre“. Im abgedunkelten Klassenzimmer trägt die Lehrkraft den Text M5 vor. Die Handpuppe Atmos wird gleichzeitig mit passenden Bewegungen animiert. Währenddessen leuchtet der*die Lichtmanager*in die Handpuppe mit der Taschenlampe durchgehend an, indem er*sie ihren Bewegungen folgt. Es ist nach Möglichkeit darauf zu achten, dass Theateratmosphäre entsteht.

Nach dem Puppenspiel werden die Beobachtungsaufträge im Unterrichtsgespräch ausgewertet. Die Frage „Wo versteckt Atmos sein Weltraumwurstbrot?“ dient dabei als Motivator. Die Ergebnisse werden auf Arbeitsblatt 2 gesichert.

Als abschließende **Gesamtsicherung**, eventuell auch als Hausaufgabe, dient Arbeitsblatt 3. Die Schüler*innen kreuzen richtige Aussagen an und verbessern die falschen. Geofinchens Wörterliste kann zur zusätzlichen Wiederholung dienen.

Weitere Hinweise und Ideen

Das Puppenspiel ist eine Methode, die vor allem bei jüngeren Schüler*innen Anklang findet. Deswegen ist es empfehlenswert, die Unterrichtseinheit in den ersten Wochen der 5. Jahrgangsstufe durchzuführen.

Geeignete Figuren, die als Atmos durch die Atmosphäre reisen, sind alle Arten von Hand- oder Sockenpuppen. Diese werden mit Alufolie präpariert (Weltraumanzug). Der Fantasie sind keine Grenzen gesetzt.

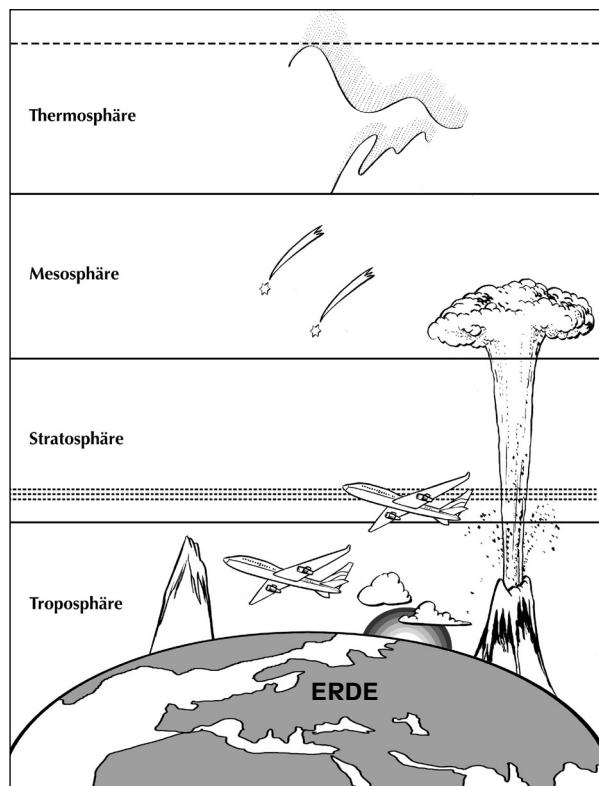
Bei älteren Schüler*innen oder wenig schauspielbegeisterten Lehrkräften bietet es sich an, den Text einfach nur vorzulesen. Dabei kann ein passendes Bild (Comicbild eines Astronauten oder Einstiegsbild M1) visualisiert werden.



Puppenspiel: Die Atmosphäre

Lösung Arbeitsblatt 2:

Die Schemaskizze ist didaktisch stark reduziert: Das Größenverhältnis entspricht nicht der Wirklichkeit. Auch die klare Abtrennung der Schichten ist nicht realitätsgerecht. Es handelt sich bei der Schemaskizze lediglich um eine Merkhilfe für die Schüler*innen, nicht um ein Abbild der Wirklichkeit.



Lösung Arbeitsblatt 3:

X	Aussage	Verbesserung
X	Ohne Atmosphäre wäre das Leben auf der Erde nicht möglich.	
	Meteoroiden sind Sternschnuppen.	Meteore sind Sternschnuppen. Meteoroiden sind Gesteinsbrocken im Weltall.
	Die Atmosphäre schützt uns vor Meteoroiden, indem diese verpuffen.	... indem diese verglühen (Sternschnuppen).
	Sternschnuppen treten nur in der Mesosphäre auf.	Dort treten sie gehäuft auf.
X	Die Atmosphäre sorgt für Temperaturen, bei denen Leben möglich ist.	
	Die Reisehöhe vieler Flugzeuge liegt in der Stratosphäre, weil dort die Aussicht sehr schön ist.	... weil es dort keine Unwetter/Gewitter gibt.
	Das Wettergeschehen findet in der obersten Atmosphärenschicht statt.	Es findet in der untersten/erdnahen Schicht statt (Troposphäre).
	Die Ozonschicht ist in der Troposphäre.	Sie ist in der Stratosphäre.
X	Polarlichter treten in der Thermosphäre auf.	

Hilfreiche Links und Literaturempfehlungen

Lexas Geografieportal – Informationen zur Atmosphäre und vielen anderen Themen:
<https://www.lexas.de/erde/atmosphaere/index.aspx>

Deutscher Wetterdienst: Wetterlexikon:
<https://www.dwd.de/lexikon.html> oder <http://www.wetterlexikon.eu/>



Puppenspiel: Die Atmosphäre

Einstieg

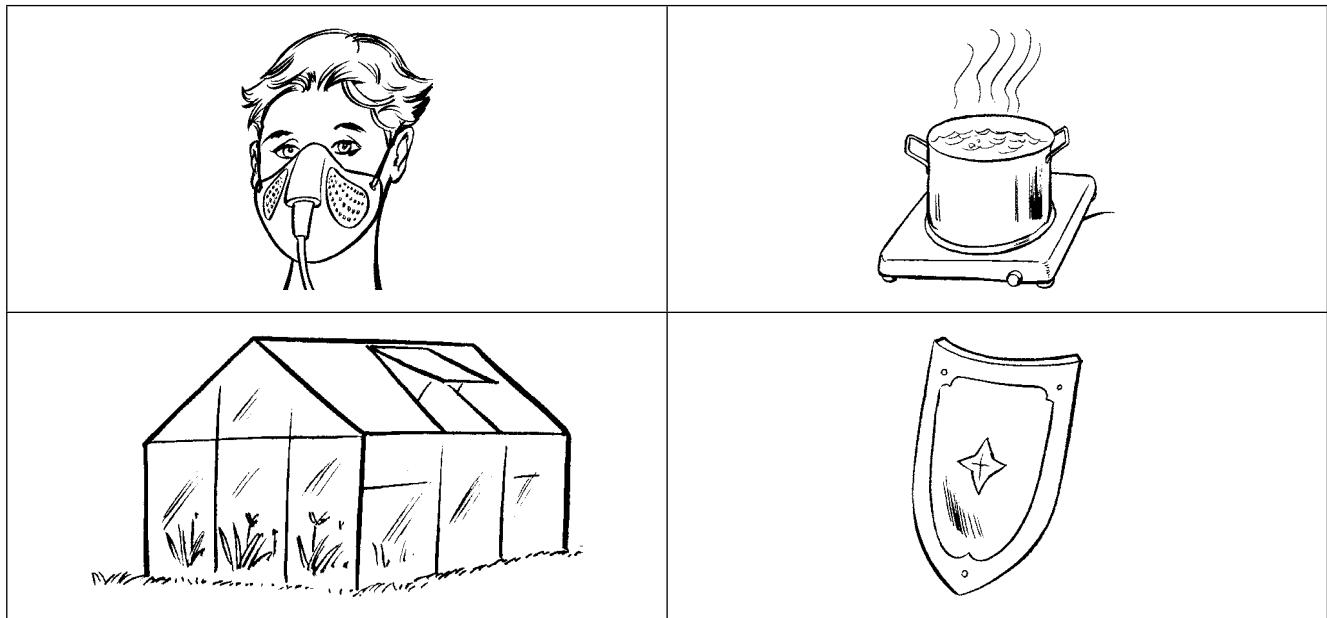


© leeborn – Shutterstock.com



Puppenspiel: Die Atmosphäre

Bilder zur Sicherung



Hefteintrag**Die Atmosphäre umgibt unsere Erde**

Die Atmosphäre ist ...

Atemmaske

(lebensnotwendiger Sauerstoff)

Wetterküche

(ermöglicht das Wetter)

Glashaus

(lebensfreundliche Temperaturen)

Schutzschild

(gegen Meteoriteinschläge und UV-Strahlung)

**Arbeitsauftrag Puppenspiel (arbeitsteilig 1 bis 4)**

Wie heißt die Atmosphärenschicht?

Welche Dinge und Erscheinungen befinden sich in der Schicht?





Puppenspieler-Text

Atmos unterwegs in der Atmosphäre

Ich bin Atmos – ein Spezialastronaut – und ich begrüße euch mit einem Weltraumgruß.

Als Spezialastronaut besitze ich ein paar Besonderheiten:

- Mein internes Space-Navigationssystem findet sich immer und überall zurecht und weist mir den Weg durch die Atmosphäre und wieder zurück.
- Mein Space-Spezialanzug hält mich warm und gleichzeitig kann ich in ihm meine Vorräte an Luft, Wasser und Weltraumwurstbroten transportieren.
- Meine Spezial-Sphärenschuhe mit neuartigem Space-Antrieb lassen mich mit unglaublicher Geschwindigkeit durch die Atmosphäre gleiten.

Heute werde ich euch auf einen Flug durch die Atmosphärenschichten mitnehmen. Haltet euch gut fest. Jetzt geht es los.

Wir befinden uns nun in der **ersten Schicht** der Atmosphäre. Sie heißt **Troposphäre** und grenzt direkt an die Erdoberfläche. Hier, in der Troposphäre, gibt es eine Menge Dinge zu entdecken: Schaut auf die Wolkenwand dort drüber. Bald wird Regen auf die Erde fallen. Mit etwas Glück können wir einen Regenbogen entdecken. Und dort in dieser Richtung, seht ihr den Berggipfel? Das ist der Mount Everest, der höchste Berg der Erde. Sein Gipfel reicht weit in die Troposphäre. Er ist so hoch, dass ihn die meisten Bergsteiger mit einer Sauerstoffflasche erklimmen. Je höher man steigt, desto weniger Sauerstoff ist in der Troposphäre vorhanden. Keine Sorge, mein Vorrat an Atemluft in meinem Space-Spezialanzug ist groß genug für uns alle.

Oh hui! Achtung, ein Flugzeug! Ich ärgere mich immer sehr über diese rücksichtslosen Flieger. Sie steigen meistens durch die Troposphäre hinauf in die **Stratosphäre**, die **zweite Atmosphärenschicht**. Dort ist es sehr ruhig, weil sich das Wetter und das Unwetter darunter abspielen. Wir fliegen dem Flugzeug hinterher. Die Stratosphäre ist für uns Menschen vor allem deswegen sehr wichtig, weil sie die Ozonschicht enthält. Das ist eine Schicht aus Gas – nämlich Ozon. Dieses blockt viele der gefährlichen, aggressiven Sonnenstrahlen ab, sodass sie die Erde nicht erreichen.

Schnell steigen wir höher. Jetzt sind wir in der **dritten Schicht**; sie heißt **Mesosphäre**. Es ist kaum zu glauben, aber manche Vulkane schleudern Asche und Vulkangase bis hier hoch in die Mesosphäre. Vorsicht! Ein Meteoroid! Das ist ein Gesteinsbrocken aus dem All. Er fliegt in Richtung Erdoberfläche. Aber keine Sorge: Er wird verglühen, bevor er auf der Erde einschlagen kann. Das passiert hier in der Mesosphäre besonders häufig. Wir sehen dann einen Meteor – also eine Sternschnuppe – und freuen uns, dass wir uns etwas wünschen dürfen.

Wir steigen immer höher bis in die **vierte Schicht**, die **Thermosphäre**. Hier kann es ganz schön heiß werden: bis zu 1 700 Grad Celsius. Wie gut, dass mein Space-Spezialanzug dicht hält! Außer ein paar Sternschnuppen und leuchtenden Gasteilchen, den sogenannten Polarlichtern, ist hier nichts zu sehen. Deswegen verlassen wir die Thermosphäre jetzt wieder. Ich schlage vor, dass wir zurück ins Klassenzimmer fliegen.

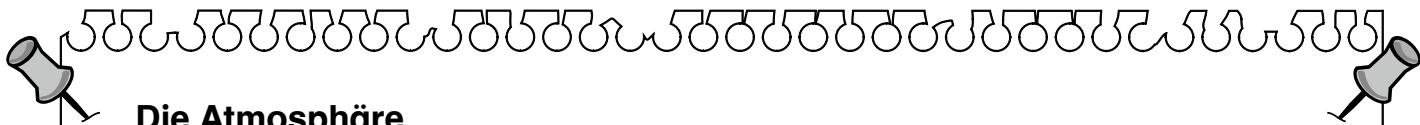
Haltet euch gut fest: Wir verlassen nun die Thermosphäre und treten in die Mesosphäre ein. Wir verlassen die Mesosphäre und treten in die Stratosphäre ein. Wir verlassen die Stratosphäre und treten in die Troposphäre ein und Landung!

Ich hoffe, der Ausflug durch die Atmosphäre hat euch Spaß gemacht. Macht es gut, ich muss weiterfliegen!

Euer Atmos



Puppenspiel: Die Atmosphäre



Die Atmosphäre

Um unsere Erde ist eine dünne, hellblaue Gashülle, die Atmosphäre. Sie wird durch die Erdanziehungskraft festgehalten. Für das Leben auf der Erde ist die Atmosphäre sehr wichtig.

Sie erfüllt vier Funktionen:

Sauerstoff ist eines der Gase, aus denen die Atmosphäre besteht. Ohne Sauerstoff könnten Menschen und Tiere nicht leben.

Außerdem wäre es ohne die Atmosphäre sehr kalt. Da es sie aber gibt, hat es auf der Erde eine lebensfreundliche Temperatur von durchschnittlich 15 Grad Celsius.

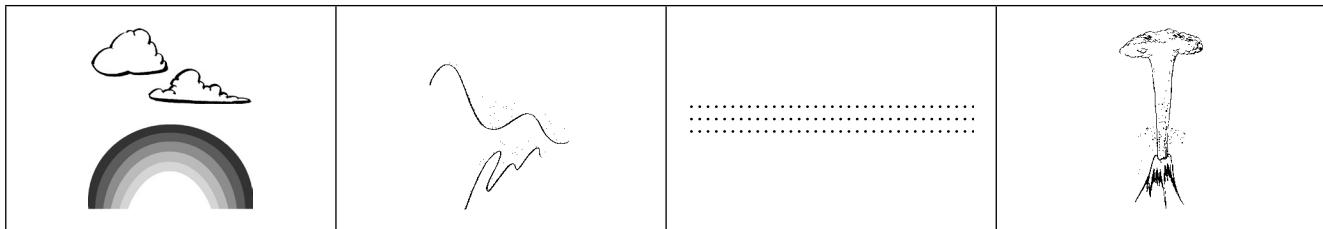
Wusstest du, dass sich in der Atmosphäre unser Wetter abspielt? Nur deshalb bleibt der Wasserkreislauf in Gang.

Zusätzlich schützt sie vor Gefahren aus dem Weltall: Tödliche UV-Strahlen werden abgeschirmt und gefährliche Gesteinsbrocken aus dem All verglühen, bevor sie als Meteoriten auf der Erde einschlagen können.



Puppenspiel: Die Atmosphäre

Beschriffe die Atmosphärenschichten mit den Fachbegriffen und zeichne die Symbole an die richtige Stelle.

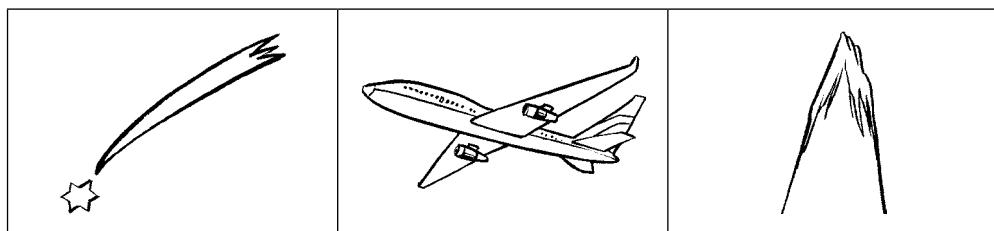


Wettergeschehen

Polarlicht

Ozonschicht

Vulkan mit Aschewolke

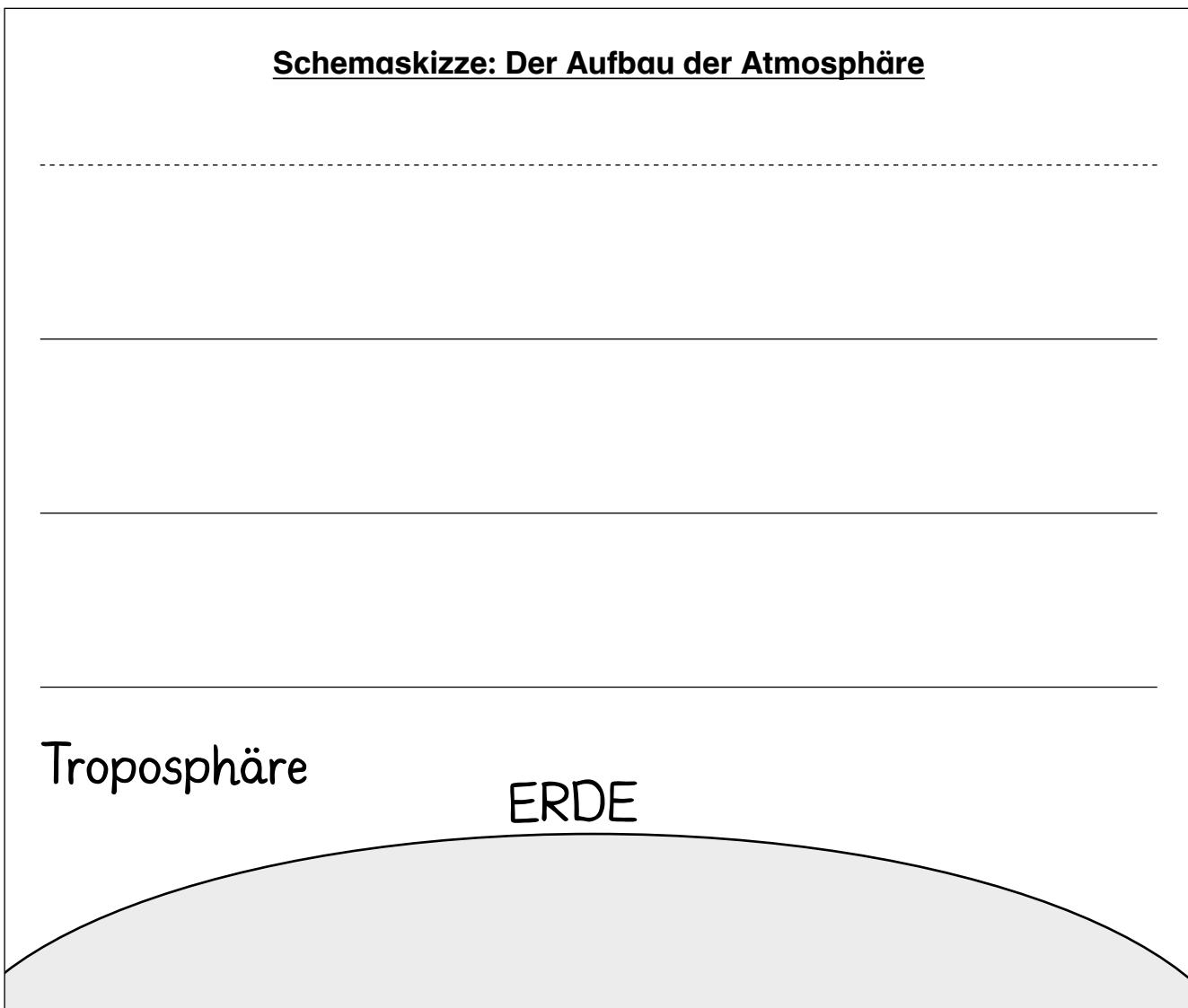


Sternschnuppe

Flugzeug

Mount Everest

Schemaskizze: Der Aufbau der Atmosphäre



Troposphäre

ERDE



Puppenspiel: Die Atmosphäre

Gesamtsicherung

Kreuze die richtigen Aussagen an und verbessere die falschen.

X	Aussage	Verbesserung
	Ohne Atmosphäre wäre das Leben auf der Erde nicht möglich.	
	Meteoroiden sind Sternschnuppen.	
	Die Atmosphäre schützt uns vor Meteoroiden, indem diese verpuffen.	
	Sternschnuppen treten nur in der Mesosphäre auf.	
	Die Atmosphäre sorgt für Temperaturen, bei denen Leben möglich ist.	
	Die Reisehöhe vieler Flugzeuge liegt in der Stratosphäre, weil dort die Aussicht sehr schön ist.	
	Das Wettergeschehen findet in der obersten Atmosphärenschicht statt.	
	Die Ozonschicht ist in der Troposphäre.	
	Polarlichter treten in der Thermosphäre auf.	



GEOFINCHENS WÖRTERLISTE

Atmosphäre: gasförmige Hülle um die Erde, in Schichten aufgebaut

Troposphäre – Stratosphäre – Mesosphäre – Thermosphäre:
Schichten der Erdatmosphäre

Meteoroid: Gesteinsbrocken im Weltall

Meteor: Gesteinsbrocken, der in der Atmosphäre verglüht (Sternschnuppe)

Meteorit: Gesteinsbrocken, der auf der Erdoberfläche auftrifft

Ozonschicht: Schicht innerhalb der Stratosphäre, in der das Gas „Ozon“ vermehrt zu finden ist

Polarlicht: meist grüne oder violette Lichter in der Atmosphäre in der Nähe des Nord-/ Südpols

