

Modul 1: Klimawandel Grundlagen & Folgen

Methode A: Treibhauseffekt-Legepuzzle

Kurzbeschreibung

Bei diesem gemeinsamen Legepuzzle wird den Teilnehmenden der Unterschied zwischen natürlichem und menschengemachtem Treibhauseffekt spielerisch verdeutlicht. Das zugrundeliegende Wirkprinzip des Treibhauseffekts wird deutlich.

Material

- Blaues Tuch als Weltall
- Wasserball, Bild- oder Textkarte als Erde
- Gelber Viertelkreis als Sonne
- Weiße, grüne und rote Kügelchen oder Papierschnipsel (weiß ~ 39 Stück, grün ~ 10 Stück, rot ~ 5 Stück)
- gelbe und rote Pfeile (ggfs. gelb langgewellt und rot kurzgewellt) siehe Beispielfoto
- Kleine Bildkarten: Vulkan, Tiere, Pflanzen, Fahrzeuge, Industrie, Konsumgüter, Heizung, elektronische Geräte etc.

Alternativ: Das Legepuzzle kann auch als gemeinsames Tafelbild durchgeführt werden.

Lernziele

Die Teilnehmenden:

- bilden gemeinsam ein Grundverständnis für den naturwissenschaftlichen Prozess des Treibhauseffektes aus
- verstehen, warum unser Leben und Handeln zu einer Erderwärmung führt und wir eine Transformation benötigen

Ablauf

A. Vorbereitung:

1. Material vorbereiten:

- Das Tuch auf einen großen Tisch oder den Boden auslegen.
- Den Erdball in eine Ecke, den gelben Viertelkreis in die diagonal gegenüberliegende Ecke legen.

2. Material verteilen:

- Bildkarten, Atmosphärogase und Pfeile (als „Puzzleteile“) unter den Teilnehmenden verteilen.

3. Ablauf erklären:

- Das Puzzle wird gemeinsam zusammengesetzt. Die Schritte können durch Fragen wie „Was passiert als Nächstes?“ erarbeitet oder direkt erklärt werden.
- Ziel: Die Puzzleteile passend zur Erklärung ablegen.

B. Puzzle: Sonneneinstrahlung und Erdoberfläche

1. „Die Sonne schickt Energie in Form von Licht zur Erde“
→ gelbe Pfeile an die Sonne legen (lassen), in Richtung Erde weisend.
2. „Die Erdoberfläche absorbiert einen Großteil dieses energiereichen, kurzwelligen Sonnenlichts und wärmt sich auf. Diese Wärmeenergie wird in Form von langwelliger Wärmestrahlung von der Erde wieder abgegeben, in alle Richtungen“

→ rote Pfeile an die Erde legen (lassen).

Schätzfrage: „Das ist unsere Ausgangssituation. Wenn das so wäre, und um die Erde herum nichts wäre, keine Lufthülle, was glaubt ihr, welche Temperatur hätten wir dann hier im Schnitt? Wäre es warm oder kalt?“

→ Schätzungen abgeben lassen

Auflösung: „Ohne Lufthülle/Atmosphäre wäre es auf der Erde im Schnitt minus 18 °C kalt: Das Leben so wie wir es kennen wäre unmöglich.“

C. Puzzle: Die Atmosphäre und ihre Gase

3. „Es gibt aber zum Glück etwas um die Erde herum: Luft, die Atmosphäre, die aus Gasen besteht. Welche sind das? Habt ihr eine Idee? Was brauchen wir z.B. zum Atmen?“

Antwort: „Die Atmosphäre besteht hauptsächlich aus Stickstoff N₂ (etwa 78%) und Sauerstoff O₂ (etwa 21%). Außerdem gibt es noch etwa 1% verschiedene Restgase, z.B. Kohlenstoffdioxid CO₂)¹“

→ Atmosphäre legen lassen: zuerst die weißen Kügelchen um die Erde herum verteilen (Stickstoff), dann die grünen (Sauerstoff).

4. „Wir stellen uns mal vor, dass es uns Menschen auf dieser Erde noch nicht gibt. Nur Tiere und Pflanzen“

→ Tiere und Pflanzen Bildkarten legen lassen.

Nun werden die natürlichen Quellen von Sauerstoff O₂ und Kohlenstoffdioxid CO₂ herausgearbeitet:

„Wo kommt der Sauerstoff her?“ Antwort: „Den machen die Pflanzen. Dazu brauchen sie CO₂ aus der Atmosphäre und Licht von der Sonne. Das nennt man Photosynthese.“

„Wie kommt das Kohlenstoffdioxid CO₂ in die Atmosphäre, *ohne* dass irgendwelche Geräte oder Maschinen beteiligt sind? Antwort: „Das ist ein natürlicher Vorgang z.B. durch Vulkane, wenn Tiere und Pflanzen sterben und sich zersetzen, durch Waldbrände usw.“

→ passende Bilder (Vulkan, Feuer) um die Erde herum legen lassen

→ Dann werden drei CO₂ Teilchen (rot) in der Atmosphäre verteilt.

¹ <https://www.planet-wissen.de/natur/klima/erdatmosphaere/index.html>

D. Puzzle: Den natürlichen Treibhauseffekt erklären und anhand vom Puzzle anzeigen

„CO₂ und andere Restgase lassen die kurzweilige Sonnenstrahlung (Licht) fast vollständig zur Erdoberfläche durch. Die von der Erde abgegebene langwellige Wärmestrahlung wird jedoch z.B. von CO₂ „zurückgehalten“, das bedeutet teilweise absorbiert/aufgenommen und in alle Richtungen wieder abgegeben. Dadurch gelangt ein Teil der Wärme zurück zur Erdoberfläche, was zu einer Erwärmung führt. Diesen Effekt nennt man Treibhauseffekt.“

→ Ein CO₂-Teilchen wird demonstrativ an die Spitze eines roten Pfeils gelegt, der Pfeil wird dann durch einen weiteren Pfeil ergänzt, der zurück zur Erde weist. „Kurz: Wärme wird von der Erde abgegeben, trifft auf ein CO₂-Teilchen und wird zurück in Richtung Erde gelenkt.“

„Erst durch Treibhausgasen wie CO₂ in der Atmosphäre ist es auf der Erde warm genug, dass wir darauf leben können, im Schnitt etwa plus 12°C. Das ist der natürliche Treibhauseffekt!“

E. Puzzle: Den anthropogenen (menschengemachten) Treibhauseffekt erklären

„CO₂ hat also erst einmal einen positiven Einfluss auf die Lufttemperatur, sodass auf der Erde Leben möglich ist.“

„Aber: Irgendwann [mit der Industrialisierung] haben Menschen Maschinen und Geräte erfunden, die nicht mehr per Hand angetrieben werden.“

→ Bildkarten Technik legen lassen.

„Was benötigt bspw. die Lampe oder ein Auto, um zu fahren?“ Antwort: „Benzin. Das wird aus Erdöl gemacht.“

„Solche fossilen Energien werden verbrannt, um die Energie zu liefern. Dabei entsteht CO₂.“ (Zusatz: Öl für Verkehr, Flugzeuge; Kohle v.a. für Strom; Gas v.a. für Heizung)

„Was hat sich geändert? Die Verbrennung von fossilen Energien für unsere Geräte bringt zusätzliches CO₂ aus dem unterirdischen Vorrat in die Atmosphäre.“

→ Weitere drei rote Teilchen in die Atmosphäre legen lassen.

„Das zusätzliche CO₂ verstärkt den natürlichen Treibhauseffekt; dadurch wird es auf der Erde wärmer [anthropogen verursachter Zusatztreibhauseffekt]“

Ergebnis: Auf der Erde ist es bis heute im Vergleich zu vor der Industrialisierung im Schnitt schon mehr als 1,3°C wärmer geworden.“²

² https://www.umweltbundesamt.de/daten/klima/beobachtete-kuenftig-zu-erwartende-globale?utm_source=chatgpt.com#aktueller-stand-der-klimaforschung-

F. Optional: abschließendes Kurzgespräch

- z.B. Aspekte wiederholen und zusammenfassen
- Ausblick geben: Temperaturerhöhung zwischen 1,6 und 4,7 Grad Celsius bis 2100 erwartet, abhängig von den zukünftigen Treibhausgasemissionen (siehe Fußnote 2)
- Weitere Infos geben: Unterschiedliche Temperaturerhöhungen in verschiedenen Regionen der Erde, Ozeane erwärmen sich langsamer als Land
- Zusatzkarten einbinden z.B. Bildkarten Folgen des Klimawandels, Bildkarten Maßnahmen zum Klimaschutz, mithilfe von Anschlussfragen:
 - o Was passiert, wenn sich die Erde noch weiter erwärmt? Habt ihr diese Erwärmung schonmal gespürt?
 - o Was muss getan werden, um den Klimawandel zu bremsen?

Weitere Infos zum Treibhauseffekt, den Folgen der Erderwärmung und Zukunftsprognosen z.B. über das Umweltbundesamt oder die Bundeszentrale für politische Bildung:

<https://www.umweltbundesamt.de/daten/klima>

<https://www.bpb.de/shop/zeitschriften/izpb/klima-347/336195/ursachen-und-folgen-des-klimawandels/>

Anschauliche Grafiken und interaktive Karten findet ihr zum Beispiel hier:

<https://www.klimafakten.de/>

<https://globalcarbonatlas.org/>

<https://www.zdf.de/nachrichten/politik/klimawandel-deutschland-welt-folgen-daten-100.html>

Letzter Stand der Internetlinks 20.09.2024