Ein Bild, das Karte enthält.

Automatisch generierte Beschreibung**Legebild zum Treibhauseffekt – Anleitung**

**Zusammensetzung der Erdatmosphäre**

**Infos Volumenprozente und Anzahl Playmais-Teilchen**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Anteil am Volumen der Atmosphäre** | **Anteil an einem Kuchen mit fünf Stücken** | **Playmais-Teilchen** |
| **Stickstoff** (N2) | 78 % | 4 von 5 Stück Kuchen | 39 Stück (weiß) |
| **Sauerstoff** (O2) | 21 % | Etwa 1 Kuchenstück | 10 Stück (grün) |
| **Kohlenstoffdioxid** (CO2) vorindustriell  Aktuell (2021) | 0,028 %  (= 280 ppm)  0,042 %  (= 415 ppm) | Wenige Kuchenkrümel | 3 Stück (pink)  + 2 Stück (pink) |

| **Schritt** | **Inhalte (im Gespräch mit den Kindern herausarbeiten)** | **Bild (wird großteils von den Kindern gelegt)** | **Bemerkungen** |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Vorbereitung** |  |  |
| 1 | Der Wasserball stellt die Erde dar, der gelbe Viertelkreis die Sonne, das blaue Tuch das Weltall | Das Tuch auf einen großen Tisch oder die Erde auslegen. Den Erdball in die Mitte und den gelben Viertelkreis in eine Ecke legen. | Größe und Entfernungen von „Sonne“ und „Erde“ sind selbstverständlich nicht maßstabsgetreu |
| 2 | Kurz erläutern, dass wir jetzt eine Art Puzzle legen - es ist kein Puzzle, aber es zeigt, wie der Treibhauseffekt funktioniert. |  |  |
| 3 | **Durchführung:**  **a) Natürlicher Treibhauseffekt** |  | Kinder mit Fragen einbeziehen |
| 4 | Die Sonne schickt Energie in Form von Licht zur Erde | Orange Pfeile an die Sonne legen (lassen), in Richtung Erde weisend |  |
| 5 | Die Erde wird warm (nimmt die Energie der Sonne auf und speichert sie. Dabei wird die Energie in Wärme umgewandelt). Die Wärme wird von der der Erde wieder abgegeben, in alle Richtungen. Die Wärmestrahlung ist unsichtbar, aber fühlbar (z.B. in der Nähe der Heizung) | Gerade roten Pfeile an die Erde legen (lassen); Richtung egal, sie sollten aber komplett auf dem Tuch sein | Die Erde strahlt die aufgenommene Energie wieder ab, deswegen gleiche Anzahl Pfeile |
| 6 | Erläuterung: Dies ist unsere Ausgangssituation. Wenn das so wäre (und um die Erde herum nichts wäre), wäre es auf der Erde im Schnitt minus 18 °C kalt: Das Leben so wie wir es kennen wäre unmöglich. | -- | Zur Vorstellung: Dies entspricht der Temperatur in Tiefkühltruhen und Gefrierschränken |
| 7 | Es gibt aber etwas um die Erde herum → mit der Hand vor dem Ge~~s~~icht wedeln und die Kinder auffordern, das auch zu tun → herausarbeiten: Luft, Lufthülle / Atmosphäre, aus Gasen bestehend  Atmosphäre legen: die weißen Playmais-Teilchen um die Erde herum verteilen (diese stehen für Stickstoff, was nicht gesagt werden muss)  Wichtig: Hinweis geben, dass die Atmosphäre auf Bodenhöhe beginnt (!!) und etwa 500 km dick ist (sie ist keine „Käseglocke“, wie viele Zeichnungen nahelegen); wenn wir über Wetter und Klima sprechen, interessieren die unteren 10 km (= die Troposphäre) | * Playmais-Teilchen-Mischung um die Erde herum verteilen * Schild „*Atmosphäre*“ dazulegen |  |
| 8 | Herausarbeiten: Welche Gase der Atmosphäre kennt ihr? → in diesem Zusammenhang reichen Sauerstoff und Kohlendioxid völlig aus (weniger ist mehr) | * Die grünen (Sauerstoff) und die 3 pinken Playmais-Teilchen (CO2) benennen (die weiteren 2 pinken Teilchen kommen später hinzu) * Kinder legen die Schilder *Sauerstoff O2*, *Kohlendioxid CO2* zur Atmosphäre |  |
| 9 | Natürliche Quellen von O2 und CO2 herausarbeiten:   * Wo kommt der Sauerstoff her? Den machen die Pflanzen. Dazu brauchen sie CO2 aus der Atmosphäre. Das nennt man Photosynthese. * Wie kommt das Kohlendioxid in die Atmosphäre, *ohne* dass irgendwelche Geräte oder Maschinen beteiligt sind? Natürlicher Vorgang durch Vulkane * Die Luft brauchen wir Tiere und Menschen zum Atmen. Was davon brauchen wir? Den Sauerstoff. Und wir atmen CO2 aus. * Was ändert sich an der Atmosphäre? Nichts. Beim Atmen geben wir nur CO2 wieder ab, dass die Pflanzen aus der Atmosphäre aufgenommen haben. | * Kinder legen die passenden Bilder (Vulkan, Tiere, Pflanzen) an die Erde, zeigen sie vorher den anderen Kindern |  |
| 10 | * Wirkung von CO2 in der unteren Atmosphäre erklären: CO2 lässt die kurzwellige Strahlung (Licht) der Sonne durch, „blockiert“ aber die langwellige Wärmestrahlung, die von der Erde abgegeben wird: ein Teil der Wärmestrahlung wird vom CO2 aufgenommen / absorbiert und in alle Richtungen wieder abgegeben, dadurch bleibt ein Teil der Wärme in der unteren Atmosphäre * die durchschnittliche Jahrestemperatur auf der Erde beträgt somit + 15 °C (= Treibhauseffekt von 33 °C) * Das nennt man Treibhauseffekt. * ggf. Information über oder Frage nach Durchschnittstemperatur hier vor Ort (z.B. Frankfurt a.M. 11 °C) | Ein CO2-Teilchen wird zu einem roten Pfeil gelegt, der Pfeil umgeknickt und weist zurück zur Erde: Wärme wird von der Erde abgegeben, trifft auf ein CO2-Teilchen und wird zurück in Richtung Erde gelenkt. An die Stelle, an der der Pfeil abknickt, eins der pinken Playmais-Teilchen legen | Wie eine Bettdecke: Die erzeugt keine Wärme, sondern sorgt dafür, dass die Wärme nicht so schnell wegkann.  Begriff „Treibhaus“ klären (Vergleich mit Gewächshaus) |
| 11 | Zusammenfassung/Überleitung:  Erst durch das CO2 in der Atmosphäre ist es auf der Erde warm genug, dass wir darauf Leben können. |  |  |
|  | *ggf. kurze Auflockerungspause (siehe Spiele zum Treibhaus-Effekt)* |  |  |
|  | **Durchführung:**  **b) Anthropogener Treibhauseffekt** |  |  |
| 12 | Überleitung: CO2 hat also erst einmal dahingehend einen positiven Einfluss auf die Lufttemperatur, dass auf der Erde Leben möglich ist.  aber: Irgendwann [mit der Industrialisierung] haben Menschen   * Maschinen und Geräte erfunden, die nicht z.B. per Hand angetrieben werden. * Energiequellen: Was benötigt bspw. die Lampe oder ein Auto, um zu fahren? Benzin wird aus Öl gemacht. * Die fossilen Energien werden verbrannt, um die Energie zu liefern. Dabei entsteht CO2.   (Öl: Verkehr, Flugzeuge; Kohle: v.a. Strom; Gas: v.a. Heizung) | Kinder legen die passenden Bilder (Fahrzeuge, Heizung, elektronische Geräte usw.) an die Erde  Ggf. zusätzlich das Schild „Verbrennung“ zum CO2-Schild legen. | Bei diesem Schritt kann immer wieder auf die Produktion von CO2 hingewiesen werden.  (Vulkanausbrüche und Waldvernichtung erhöhen den CO2-Gehalt ebenfalls, wenn die verbrannten Bäume nicht wieder nachwachsen. Weitere CO2- und Treibhausgas-Quellen werden in dieser Unterrichts­einheit nicht angesprochen.) |
| 13 | Was hat sich geändert?  Die Verbrennung von fossilen Energien für unsere Geräte bringt zusätzliches CO2aus dem unterirdischen Vorrat in die Atmosphäre | Die 2 restlichen pinken Playmaisteilchen in die Atmosphäre legen.  Ergebnis: Es ist mehr CO2 in der Atmosphäre. | Der Anstieg ist übertrieben groß dargestellt - Es geht darum zu zeigen, dass ZUSÄTZLICHES CO2 freigesetzt wird. |
| 14 | Das zusätzliche CO2 verstärkt den natürlichen Treibhauseffekt; dadurch wird es auf der Erde wärmer [= anthropogen verursachter Zusatztreibhauseffekt] | Den letzten Pfeil an die Erde legen an die Stelle, an der der Pfeil abknickt, eins der pinken Maisteilchen legen |  |
| 15 | Abschließendes Kurzgespräch (mögliche Themen, optional):   * ggf. Aspekte wiederholen o. zusammenfassen * Temperaturerhöhung bei Status Quo mehr als 4°C bis ins Jahr 2100 (zur Einschätzung ungefähres Alter der Kinder in 2100 benennen) * ggf.: unterschiedliche Temperaturerhöhung in verschiedenen Regionen der Erde * Ängste nehmen: Die Erde wird durch den Klimawandel nicht explodieren, es wird nicht 80 ° warm etc. * 4 °C sind trotzdem viel (vgl. Wasser bei plus 1 und minus 1 °C, Fieber)   Hinweis auf weiteres Vorgehen: Folgen des Klimawandels (Experiment + Spiel), dann Frage, was getan werden kann, um den Klimawandel zu bremsen u. Frage, was wir selbst tun können. |  | Aktuelle Szenarien berechnen einen globalen Temperaturanstieg zw. 1,8 und deutlich über 4°C bis ins Jahr 2100. |