

Was CO₂ alles kann – was man mit CO₂ alles machen kann

(Astrid Schauer – astrid@famschauer.at)

Aktionen

CO₂ Spiel:

Hintergrund

Alles, was wir machen oder konsumieren, verbraucht Energie. Dabei wird O₂ in CO₂ umgewandelt. Alle grünen Pflanzen, auch Algen, wandeln CO₂ wieder in O₂ um und speichern Kohlenstoff. Solange wir das Gleichgewicht zwischen CO₂-Produktion und der Speicherung von CO₂ bzw. O₂ Produktion durch Pflanzen halten, ist alles in Ordnung. Wenn wir aber durch Verwendung von fossilen Brennstoffen zusätzliche Energie erzeugen, und im Gegenzug die Pflanzen, die die Umwandlung vornehmen, immer weniger werden, bleibt mehr CO₂ in der Atmosphäre, was wiederum zum Klimawandel beiträgt. Diese Aktion soll bewusst machen, dass jeder Energieaufwand CO₂ freisetzt, wir für alles Energie brauchen, und die Pflanzen/Bäume nur beschränkt CO₂ in O₂ umwandeln können. Die Teilnehmenden sollen sich überlegen, wie viel CO₂ verschiedene Aktivitäten/die Produktion von Produkten erzeugen, was sie wirklich im Leben benötigen und welche Prioritäten sie setzen wollen.

Spielbeschreibung

Jeder Spieler bekommt zu Beginn des Spieles ein O₂-Kärtchen (oder ein CO₂-Kärtchen). Mit dem O₂-Kärtchen kann er einen Gegenstand (Auto, Kleidung, Nahrung,..) um ein Plättchen weiterrücken. Ist die Energie verbraucht, tauscht er beim Spielleiter sein O₂- gegen CO₂-Kärtchen. Dieses kann er dann bei den Bäumen (ein weiterer Spielleiter) wieder in ein O₂-Kärtchen umtauschen. Jeder Gegenstand hat – je nach CO₂Bedarf – verschieden viele Plättchen, um ins Ziel zu kommen (z.B. Apfel 3, Auto 15, Handy inkl. Streamen 13,..) Die Teilnehmer überlegen sich, welche Dinge sie zum Leben brauchen, die also ins Ziel kommen sollen, um genutzt werden zu können. Die Bäume können nur eine bestimmte Anzahl von CO₂ in O₂ zurück wandeln - große Bäume mehr als kleine. Sind also die O₂Plättchen bei den Bäumen aufgebraucht, können die Teilnehmer auch nichts mehr umtauschen, also auch keine Energie mehr für Aufwendungen einsetzen. Das Spiel ist aus.



Tipps:

- So viele Plättchen nehmen und so wenige O₂Kärtchen, dass nicht alle Gegenstände ins Ziel kommen, um bewusstmachen, dass wir nicht unbegrenzt Energie verbrauchen können.
- So viele O₂Kärtchen, dass jeder Teilnehmer min. 2x umtauschen kann.
- Zum Schluss besprechen, dass es bei uns auch so ist, dass wir nicht unbegrenzt Energie verbrauchen können, weil die Sauerstoffproduktion durch Photosynthese (keine Photosynthese in der Nacht, bei Hitze, im Winter,...) begrenzt ist und somit nur bedingt CO₂ gespeichert wird. CO₂ in der Atmosphäre führt zu Klimawandel. Das führt dann zum Klimawandel, der unsere Lebensgrundlage = Erde als Nahrungsquelle bedroht.
- Bei großen Gruppen bekommt nur die Hälfte der Gruppe O₂Kärtchen die andere Hälfte beginnt mit einen CO₂Kärtchen, damit es bei den Plättchen zu keinem Stau kommt.
- Um den Spielern aufzuzeigen, dass es einen Unterschied macht, zu welchen Produkten sie greifen, können sowohl Holz-, als auch Plastikspielzeug, heimisches oder ausländisches Obst, Baumwoll- oder Kunststoffbekleidung, Wasser oder Softdriks, Fahrrad oder Auto zur Auswahl stehen. Es kann jeder in seinem Kaufverhalten schon einen Unterschied machen

Treibhauseffekt – Spiel

Hintergrund:

Die Erde empfängt kurzwellige Sonnenstrahlung und strahlt langwellige Wärmestrahlung wie ein Ofen in den Weltraum ab. Ohne die wärmende Atmosphäre würde sich auf der Erdoberfläche eine Temperatur von minus 18 Grad einstellen. Durch die langwellige Wärmestrahlung von der Atmosphäre zurück auf die Erdoberfläche stellte sich vorindustriell eine durchschnittliche Temperatur von 14 Grad ein – heute sind es durch den menschlichen Treibhauseffekt bereits 15 Grad. Das Kyoto-Protokoll listet sechs Treibhausgase auf: Kohlendioxid (CO₂), Methan (CH₄), Lachgas (N₂O) sowie als fluorierte Treibhausgase (F-Gase) die wasserstoffhaltigen Fluorkohlenwasserstoffe (HFKW), die perfluorierten Kohlenwasserstoffe (FKW) und Schwefelhexafluorid (SF₆). Die Treibhausgase halten die Wärme in der Atmosphäre. Das heißt, je mehr Treibhausgase in der Atmosphäre sind, umso mehr Wärme wird gehalten - Es kommt zur Erwärmung.

Spielbeschreibung:

Es werden 2 Kreise gebildet. Der Innenkreis stellt die Atmosphäre dar, die Kinder geben einander die Hände und lassen dazwischen etwas Platz. Im Außenkreis befinden sich die Sonnenstrahlen und auch die Treibhausgase. Es werden immer gleichzeitig Sonnenstrahlen und Treibhausgase in die Atmosphäre geschickt. Die Treibhausgase fangen die Sonnenstrahlen und halten sie in der Atmosphäre fest. Ende des Spiels ist, wenn alle Sonnenstrahlen im Kreis gefangen wurden. Wie geht es euch? Wie ist die Temperatur?

Variante:

Da ja die Treibhausgase bereits in der Atmosphäre sind, werden einige Kinder (z.B. 3-4) als diese in die Atmosphäre geschickt und bleiben dort. Sie versuchen die Sonnenstrahlen, die eindringen, zu fangen. Relativ viele Sonnenstrahlen werden den Kreis wieder verlassen können. Nun wird die Anzahl der Kinder, also der Treibhausgase in der Atmosphäre, im Innenkreis erhöht. Hier kann man auch einen Wechsel der Kinder machen, so dass auch jene aus dem Innenkreis zum Laufen kommen. Diese Variante sollte so gewählt werden, dass fast alle Sonnenstrahlen gefangen werden können, also gleichviele Treibhausgase wie Sonnenstrahlen im Spiel sind. Ende des Spiels ist, wenn alle Sonnenstrahlen im Kreis gefangen wurden. Wie geht es euch? Wie ist die Temperatur?

CO₂ Pantomime

Hintergrund

CO₂ kommt ganz natürlich auf der Erde vor, es entsteht bei jeden Verbrennungsprozess. CO₂ ist notwendig, da nur dadurch eine Temperatur auf der Erde bei ca. 14 Grad über dem Gefrierpunkt liegt. CO₂ ist schwerer als Luft. (Beispiel Weinkeller, Hochsilo). Durch die Luftströmungen auf der Erde wird es aber gleichmäßig verteilt. Kohlensäure (H₂CO₃) ist eine Säure und das Reaktionsprodukt von Kohlenstoffdioxid (CO₂) mit Wasser. Jeder Verbrennungsprozess braucht Sauerstoff, auch eine Kerze, damit sie brennen kann. Wenn man der Kerze den Sauerstoff nimmt, erlischt sie. Ist die Konzentration an CO₂ zu hoch, ist der Sauerstoff zu wenig. Dies kann, bevor man zu dem Pantomime Experiment kommt, mit dem umgedrehten Glas probiert werden. Hier produziert die Kerze selbst durch die Verbrennung das CO₂.

Durchführung

Bei dieser Station ist es wichtig, dass eine Person zur Unterstützung dabei ist. Das Experiment braucht Geduld und vor allem wird auch mit Feuer gearbeitet. Bei den Sodaflaschen darf nicht gespart werden. Wenn die Kohlensäure schon versprudelt ist, kommt Wasser in die Spritze und der Versuch funktioniert nicht mehr. Zuerst wird eine Spritze in die Sodaflasche gesteckt. Diese ist durch einen Schlauch mit einer zweiten Spritze verbunden, auf deren anderem Ende ein Luftballon befestigt ist. Die Person, die die Spritze mit dem Luftballon hält, sollte höher stehen als die Person, die die Flasche leicht schüttelt (bei zu heftigen schütteln kann es passieren, dass der Luftballon platzt oder die Flasche ausfährt) Der Ballon füllt sich, das CO₂ ist im Ballon. Der Schlauch wird abgeklemmt. Die Kerze wird angezündet und ins Glas gestellt. Das Gas aus dem Ballon wird in die Glasflasche mit dem schlanken Hals gelassen. Das kann man nicht sehen, aber das CO₂ sollte am Boden sein, da es ja schwerer ist als O₂. Nun wird das unsichtbare Gas aus der Flasche ganz vorsichtig in das Glas mit der brennenden Kerze geleert. Die Kerze beginnt zu flackern und erlischt It's magic!

Holznutzung

Hintergrund

Es geht um die Nutzfunktion des Waldes. Die Lernenden erfahren, dass man sehr viele Produkte aus Holz herstellen und damit CO₂ für sehr lange Zeit binden kann.

Durchführung

Bei dieser Station werden Karten mit Bildern von Gegenständen aufgelegt. Auf der Rückseite dieser Karten sind Buchstaben aufgeklebt. Die Kinder sollen jene Karten finden, auf denen Gegenstände abgebildet sind, die nicht aus Holz sind und aus den Buchstaben das Lösungswort bilden.

CO₂-Speicher

Hintergrund

Wird das Holz geerntet, bleibt der Kohlenstoff auch in den Holzprodukten weiter gespeichert, sogar noch länger, wenn Produkte nach ihrer ursprünglichen Funktion noch für weitere Produkte gebraucht werden (second life). So kann CO₂ aus der Atmosphäre entnommen und gespeichert werden.

Die Verwendung von Holz ist nur dann für die Reduktion von CO₂ in der Atmosphäre und so für den Erhalt des jetzigen Klima vorteilhaft, wenn gleichzeitig ein neuer Baum für den Gefällten nachgepflanzt wird und wieder CO₂ aufnimmt. Äste, Nadeln, Laub etc. bleiben als Dünger im Wald. Das ist das Prinzip der nachhaltigen Forstwirtschaft.

Durchführung:

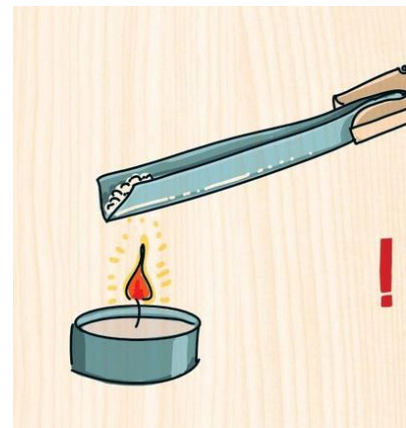
WIE KANN MAN NACHWEISEN, DASS IN EINEM MATERIAL KOHLENSTOFF ENTHALTEN IST?

Das wird gebraucht:

- Alufolie zu einer 10 cm Schiene gefaltet
- Wäscheklammer als Griff
- Teelicht
- Zündhölzer
- 1 Messerspitze Salz
- 1 Messerspitze Sägemehl (möglichst fein)
- 1 Messerspitze Staubzucker
- feuerfeste Unterlage (Hofstettner Untersetzer)
- Haargummi (um lange Haare zusammenzubinden)

So wird es gemacht:

Die Alufolie dient als Minipfanne, die Wäscheklammer ist der Griff. Erhitze über dem Teelicht zuerst das Salz, dann das Sägemehl, und zum Schluss den Staubzucker
Beobachte was passiert



Tipp

Wenn der Zucker braun wird, die Alufolie sofort von der Flamme nehmen und auf die Unterlage legen. Es ist Karamell entstanden, das man essen kann.

Aber Vorsicht: Flüssiges Karamell ist sehr heiß. Zuerst auskühlen lassen.

Warum verfärbt sich Salz nicht?

Welche Stoffe verfärben sich und warum?

Wieso ist Holz als CO₂ Speicher für uns wichtig?

Wo Kohlenstoff überall zu finden ist

Hintergrund:

Kohlenstoff – C – ist überall zu finden. Viele kennen ihn nur als CO₂, das für den Treibhauseffekt mitverantwortlich – also für den Menschen schädlich ist. C ist jedoch lebensnotwendig und in vielerlei Gestalt – also chemischen Verbindungen - allgegenwärtig.

In welcher Form C in welcher Menge vorkommt, bestimmen viele Vorgänge in der Natur, aber auch die menschlichen Handlungsweisen. In welcher Form C vorkommt hat auch Auswirkungen auf uns Menschen. Das soll diese Aktion bewusst machen.

Durchführung

Es werden Karten von Orten aufgelegt, wo C vorkommt: Wald, Atmosphäre, Meer, Sedimente, Fossile Energieträger z.B. Erdöl und Erdgas, Produkte aus Holz, Lebewesen,... Bei jedem dieser Karten steht eine kleine Schüssel. Weiters gibt es Karten mit unterschiedlichen Kohlenstoffverbindungen, die besprochen werden und dann zu dem jeweiligen Ort, an dem sie vorkommen, gelegt werden. C₆H₁₂O₆ und Lignin - Wald, Kohlenwasserstoffverbindungen Erdöl und Kohlenwasserstoffverbindungen Erdgas – Fossile Energieträger, Gelöster organische Kohlenstoff (DOC) und Partikulärer organischer Kohlenstoff (POC), H₂CO₃ – Meer, CH₄ und CO₂ – Atmosphäre, Unterschiedliche C-Verbindungen im Gestein, Lebewesen, Humus (Ackerboden)

Im Meer

1. Gelöster anorganischer Kohlenstoff (DIC)

Das ist der mit Abstand größte Anteil im Meer:

- Hydrogencarbonat (HCO₃⁻) – die häufigste Form
- Carbonat (CO₃²⁻)
- Gelöstes CO₂ (CO₂(aq))

Diese Formen stehen im Gleichgewicht und beeinflussen den **pH-Wert** des Meerwassers (Stichwort: Ozeanversauerung).

2. Gelöster organischer Kohlenstoff (DOC)

- Organische Moleküle wie Zucker, Aminosäuren oder Huminstoffe
- Entsteht z. B. durch Ausscheidungen von Plankton oder Zersetzung von Organismen
- Kann sehr lange im Meer bleiben (Jahrhunderte bis Jahrtausende)

3. Partikulärer organischer Kohlenstoff (POC)

- Feste Teilchen wie Plankton, Detritus, abgestorbene Organismen
- Sinkt teilweise in die Tiefe („biologische Kohlenstoffpumpe“)

4. Biologisch gebundener Kohlenstoff

- In lebenden Meeresorganismen (Algen, Fische, Bakterien usw.)
- Durch **Photosynthese** wird CO₂ in Biomasse umgewandelt

5. Sedimentärer Kohlenstoff

- Als **Calciumcarbonat (CaCO₃)** in Schalen und Skeletten (z. B. Korallen, Foraminiferen)
- Als organischer Kohlenstoff in Meeresböden gespeichert

