

Lösungen: Klimaschutz zum Anfassen für zu Hause (Klassenstufe 8 und 9)

Versuch 1 - Eisexperiment

1. Nur der Wasserstand im Glas mit der Insel steigt, beim Wasserglas ohne Insel bleibt der Wasserstand gleich.



Die Markierung liegt unterhalb des Wasserspiegels. Der Wasserspiegel im Glas mit dem Stein ist somit angestiegen.



Wasserspiegel ist gleich geblieben

2. Wasser dehnt sich im Gegensatz zu anderen Stoffen beim Gefrieren aus. Es kommt zu einer Volumenzunahme um 9%, die Dichte ist geringer, Eis schwimmt deshalb auf dem Wasser. Etwa 1/10 des Eises ragen aus dem Wasser 9/10 liegen unter dem Wasser. Schmelzen die Eiswürfel, nimmt die Dichte zu und das Volumen ab. Der Wasserspiegel steigt nicht an. Zusammengefasst: Die schwimmenden Eiswürfel verdrängen genau so viel Wasser, wie sie beim Schmelzen freisetzen. Der Wasserspiegel ändert sich also nicht. Anders ist das im Glas mit der Insel: Dort kommt das Volumen des schmelzenden Eiswürfels zum Volumen des flüssigen Wassers hinzu. Dort steigt also der Wasserspiegel.
3. Was heißt das jetzt für den Temperaturanstieg auf der Erde durch den Klimawandel? Nur Festlandeis führt zu einem Meeresspiegelanstieg und nicht auf dem Meer schwimmende Eisberge.

Versuch 2: Kerzenversuch

Aus dem Essig Backpulver Gemisch entsteht ein Gas: Kohlenstoffdioxid. CO_2 ist schwerer als Luft, daher kann man es aus dem Glas herauskippen. Es verdrängt die Luft und erstickt die Flamme. Luft ist ein Gasgemisch. Sie besteht nur zu einem winzigen Bruchteil aus Kohlenstoffdioxid, zu 99 Prozent dagegen aus Stickstoff und Sauerstoff, die beide wesentlich leichter sind als CO_2 . Betrachtet man Luft als Gasgemisch und vergleicht es mit reinem CO_2 , dann ist CO_2 ungefähr 50% dichter. Dennoch bleibt CO_2 in der Natur nicht in Bodennähe sondern verteilt sich regelmäßig in der Atmosphäre.

Durch Temperaturunterschiede ist das Luftgemisch ständig in Bewegung. Luft, die sich am Boden erwärmt, steigt nach oben, kühlt dort ab und sinkt wieder nach unten. An den Polen ist es durch die geringere Sonneneinstrahlung viel kälter als am Äquator. Dadurch entstehen starke Nord-Süd-Winde, die für einen Ausgleich des Temperaturunterschieds sorgen. Durch die Winde wird das

Ein gemeinsames Projekt von

Kohlenstoffdioxid mitgerissen. Es wird nicht nur nach oben transportiert, sondern durch die Zirkulation der Luft auch über die ganze Erdkugel verteilt. Die Verwirbelungen in der Luft sind dabei viel zu stark, als dass sich die verschiedenen Bestandteile der Luft nach ihrem Gewicht entmischen könnten. Zwar kann die lokale Verteilung von Kohlenstoffdioxid aufgrund äußerer Einflüsse wie Tageszeit, Flächennutzung und Verkehr schwanken. Im Durchschnitt ist die CO₂-Konzentration jedoch bis zu einer Höhe von fast 100 Kilometern nahezu konstant.

Versuch 3:

Das Gas im Sprudelwasser ist Kohlenstoffdioxid. Mit Wasser reagiert Kohlenstoffdioxid zu Kohlensäure. Das Sprudelwasser verfärbt sich rot, dies ist somit der Nachweis für eine Säure. Das Leitungswasser färbt sich violett und zeigt somit eine neutrale Flüssigkeit an. CO₂ löst sich demnach sehr gut in Wasser und kann auch gut von Ozeanen aufgenommen werden. Lasst ihr die Gläser noch länger stehen, bleibt die Verfärbung bestehen. Das CO₂ entweicht nicht vollständig.



Rechts ist saures Sprudelwasser, links neutrales Leitungswasser

Meere als CO₂-Speicher

In den Meeren löst sich ganz natürlicherweise Kohlenstoffdioxid. Zwischen der Atmosphäre und dem Ozean besteht ein ständiger Austausch. Ob der Ozean CO₂ aufnimmt, hängt von verschiedenen Faktoren ab. Die wichtigsten sind der atmosphärische Druck, der auch von der Temperatur abhängt. Der CO₂-Partialdruck (Teildruck eines einzelnen Gases) im Ozean hängt stark von der Temperatur ab, d.h. er steigt und sinkt mit der Temperatur. Ein kühlerer Ozean nimmt daher mehr CO₂ aus der Atmosphäre auf als ein wärmerer Ozean.

Wenn sich CO₂ im Oberflächenwasser löst, reagiert es mit Meerwasser, bildet Kohlensäure und wird somit saurer. Über viele Jahre hinweg gelangt das gelöste CO₂ durch Mischprozesse und Meeresströmungen in tiefere Lagen der Ozeane. Deshalb gilt gerade das Tiefenwasser als entscheidende Kohlenstoffseneke der Erde. Dieser Prozess dauert allerdings lange. Vor allem das Oberflächenwasser nimmt CO₂ aufgrund der schnellen Zunahme von Kohlenstoffdioxid in der Atmosphäre auf, was zur Versauerung der Ozeane führt.

Momentan sind Meere basisch, bei einem pH-Wert von 8,1. In der vorindustriellen Zeit lag dieser bei 8,2. Je mehr CO₂ von uns Menschen freigesetzt wird, desto mehr wird in den Meeren gespeichert und der Meeres- pH-Wert sinkt. Der niedrigere pH-Wert erschwert auch die Lebensbedingungen der Meeresbewohner und bringt das Ökosystem im Ozean aus dem Gleichgewicht. Vor allem Tiere, die Kalkschalen bilden (z. B. Korallen, Muscheln, Schnecken) haben dadurch ein großes Problem. Die Aufnahme von CO₂ erschwert die Bildung von Kalk oder kann sogar dazu führen, dass sich Kalkschalen auflösen.

Ein gemeinsames Projekt von



Weitere Informationen: bildungsserver.hamburg.de/ozean-und-klima/4384102/ozean-versauerung/

Klimaschutz zum Mitmachen:

<https://www.bmu-kids.de/wissen/klima-und-energie/klima/klimaschutzaktivitaeten/klimaschutz-kann-jeder/>


Text und Fotos: Katja Muchow, Rückfragen Tel. 0421-79 00 245

Ein gemeinsames Projekt von



Die Senatorin für
Kinder und Bildung  Freie
Hansestadt
Bremen



 Die Senatorin für Klimaschutz,
Umwelt, Mobilität, Stadtentwicklung
und Wohnungsbau