



LANDKREIS
AICHACH-FRIEDBERG

Kohlenstoff und Klimawandel

Klassen 5-8

Informationen für Lehrer/-innen



Kohlenstoff und Klimawandel

Lehrerinfo

Durch den Einsatz der Energiekiste „Kohlenstoff und Klimawandel“ soll den Schülerinnen und Schülern der Kohlenstoffkreislauf hinsichtlich der Bedeutung für den Menschen, sowie der Klimawandel und seine Folgen näher gebracht werden. Es soll ein Verständnis dafür geweckt werden, weshalb wir sorgsam mit Ressourcen umgehen sollten und warum die Gefahren des Klimawandels so präsent sind.

Wie alle Energiekisten ist auch die Kiste „Kohlenstoff und Klimawandel“ mit einem nach Klassen gestaffelten Informationsmaterial versehen. Sowohl die Komplexität der Informationen, als auch die zugehörigen Versuche sind diesen Lernstufen angepasst. Die Informationen sollen allgemein und fächerübergreifend beim Verstehen behilflich sein, sind aber auf den jeweiligen Bedarf bezogen und ersetzen daher kein reguläres Unterrichtsmaterial.

Zu den Themen **Energie erleben**, **Brennstoffe** sowie **Sonnenkraft**, **Wasserkraft** und **Windkraft** gibt es weitere Energiekisten, die Sie in der Medienzentrale ausleihen können.

Im Rahmen des Leader-Projekts „Energie macht Schule im Wittelsbacher Land“ wurde zusätzlich ein Energielehrpfad angelegt. Betreiber von Anlagen, in denen Strom und Wärme mit erneuerbaren Energien gewonnen wird, geben Schulklassen die Möglichkeit, die Anlagen zu besichtigen. Informieren Sie sich über das Angebot unter <https://lra-aic-fdb.de/landkreis/klimaschutz/projekte/energie-lehrpfad> und besuchen Sie mit Ihren Schülern in einem anschaulichen Praxisunterricht die modernen Anlagen.





LANDKREIS
AICHACH-FRIEDBERG



Inhalt Kiste „Kohlenstoff und Klimawandel“

Gebrauchsgüter

- 42 Bilder (laminiert) in Mappe
- 1 CO₂-Ampel mit Kabel und 12V-Adapter
- 2 kleine Gläser mit Schlauch
- 1 Messbecher aus Glas
- 1 Glaskolben / Vase
- 1 Becherglas für Teelichter
- 3 Spritzen (2 davon mit Schlauch)
- 1 Flaschenbürste
- 1 Plastikbox mit Spielzeugfiguren und Naturmaterialien:
1 Spielzeugfigur, 1 Spielzeugkuh, 1 Stück Holz, 1 Stein, 3 Schneckenhaus, 1 kleines Glas

Verbrauchsgüter

- 3 Teelichter
- Streichhölzer
- Feuerzeug
- Brausetabletten
- Kuchenkerzen
- Strohhalm
- Kalkwasser
- Luftballons

Kohlenstoff und Klimawandel

Kohlenstoffkreislauf

Kohlenstoff ist ein chemisches Element mit dem Elementsymbol C. Es findet sich in der Natur als reiner Stoff, beispielsweise als Graphit oder Diamant. Chemisch gebunden finden wir den Kohlenstoff in sehr vielen Stoffen, beispielsweise als Kohlenstoffdioxid, Erdöl oder Kohle, als Gas oder in Biomasse. Kohlenstoffverbindungen bilden die molekulare Grundlage allen irdischen Lebens.

Der Kohlenstoffkreislauf der Erde wird als geschlossenes System betrachtet. Das bedeutet, die Menge vorhandenen Kohlenstoffs bleibt immer gleich, nichts kommt hinzu, und nichts geht verloren. Unterschiede gibt es jedoch in der Verbindung und damit im Vorkommen in unterschiedlichen Stoffen. Da es sehr viele kohlenstoffbasierte Stoffe und Prozesse gibt, beschränken wir uns hier auf einige wenige, die von besonderer Bedeutung sind.

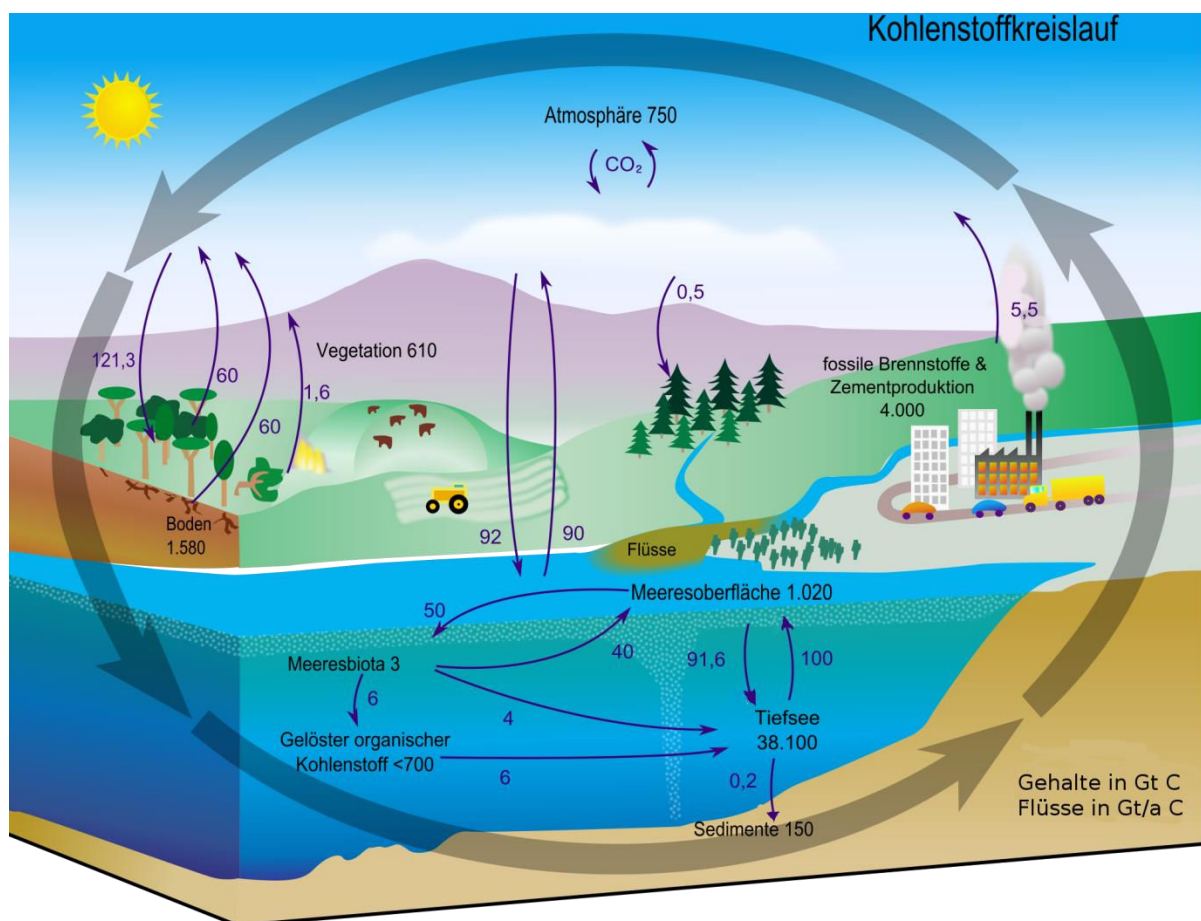
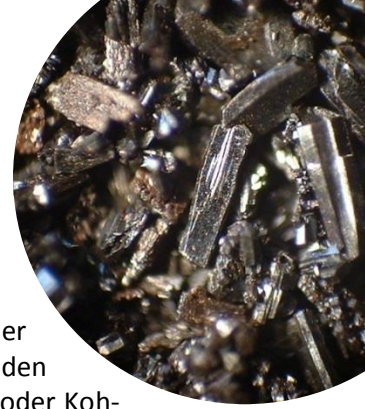


Abbildung 1

Bäume beispielsweise nehmen bei der Photosynthese Kohlenstoffdioxid auf und speichern den Kohlenstoff in sich. Kohlenstoffdioxid ist eine Verbindung aus Kohlenstoff und zwei Sauerstoffmolekülen. Werden die Bäume gefällt und das Holz verbrannt, wird wiederum Kohlenstoffdioxid frei, das in die Atmosphäre abgegeben wird. Wenn das Holz unter Ausschluss von Sauerstoff zersetzt wird, beispielsweise in einer Biogasanlage oder unter Wasser, reagiert der Kohlenstoff mit Wasserstoff zu Methan. Setzt sich die Verwitterung unter Druck und mit hoher Temperatur über viele Millionen Jahre fort, entstehen aus Tieren und Pflanzen die vom Menschen nach wie vor stark genutzten fossilen Brennstoffe Erdöl, Erdgas und Kohle. Werden diese gefördert und verbrannt, wird der vor Millio-

nen von Jahren gespeicherte Kohlenstoffe wieder freigesetzt. Tiere wie Menschen nehmen ebenfalls Kohlenstoff mit der Nahrung auf und geben sie in unterschiedlichen Formen, als Exkremente, Gase oder schlussendlich bei der Verwesung wieder an den Kreislauf ab. Böden speichern eine sehr große Menge Kohlenstoff, wie auch die Gewässer der Erde.

Die Natur hat ein außergewöhnliches Gleichgewicht geschaffen. Beispielsweise führen Temperaturschwankungen zu Veränderungen der Vegetation und damit langfristig auch der Kohlenstoffmengen, die in Form von Pflanzen oder im Boden gespeichert werden. Somit hat sich der Gehalt von Kohlenstoff in der Atmosphäre über viele Millionen Jahre ungefähr in einem gleichen Rahmen bewegt.

Zu diesem Gleichgewicht gehört auch, dass einige Kohlenstoffverbindungen in der Atmosphäre zum sogenannten Treibhauseffekt führen. Bei diesem Effekt werden Strahlungen der Sonne, die in die Atmosphäre dringen und von der Erdoberfläche reflektiert werden, von Kohlenstoffverbindungen innerhalb der Atmosphäre absorbiert, so dass diese sich auf natürliche Weise erwärmt.

Klimawandel

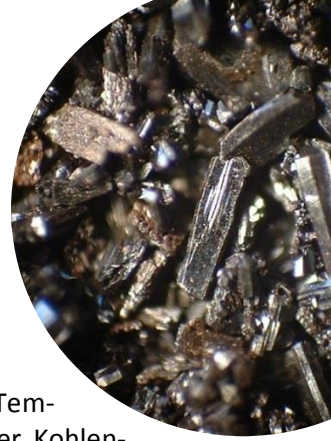
Der Mensch hingegen stört das Gleichgewicht enorm. In einer erdgeschichtlich betrachtet äußerst kurzen Zeit hat er einerseits langfristige Kohlenstoffspeicher wie Kohle oder Erdöl geöffnet und durch Verbrennung in die Atmosphäre geschickt. Gleichzeitig hat er mit seinem Hunger nach Nahrungsmitteln und Energie dafür gesorgt, dass der reguläre Ausstoß von Kohlenstoff drastisch erhöht wurde. Vor allem die Treibhausgase Kohlendioxid und Methan werden derzeit in einem Maße ausgestoßen, dass mittelfristig große Probleme entstehen und langfristig das Fortbestehen der Menschheit in Frage gestellt wird, sofern nicht sehr bald eine Änderung vollzogen wird.

Die sogenannten Treibhausgase, die seit der Industrialisierung verstärkt ausgestoßen werden, sorgen dafür dass es auf der Erde nicht zu kalt wird. Werden sie aber immer mehr, führt das zu einem Anstieg der durchschnittlichen Temperatur auf der Erde. Wir kennen dies unter dem Begriff „globale Erwärmung“.

Wenn jetzt manch einer denkt, ein bisschen mehr Sommer wäre doch gar nicht schlecht, muss man ihn leider enttäuschen. Denn zwischen der Klimaerwärmung und dem tagtäglichen Wetter herrschen große Unterschiede. So führt ein Anstieg der durchschnittlichen Temperatur auf der Erde nicht überall zu einer leichten Erhöhung, sondern, soweit das bisher festgestellt werden kann, überwiegend zu Wetterextremen, wie kurzzeitigen sehr heißen und trockenen Perioden. Im Gegenzug steigen aber auch Starkregen, schwere Gewitter oder Schneestürme mit sehr niedrigen Temperaturen an. Auch ist noch nicht hinreichend belegt, was die globale Erwärmung mit ihren unterschiedlichen und weitreichenden Folgen für die Meeresströmungen bedeutet, die für das hier herrschende Klima verantwortlich ist. So einig wie die Wissenschaft sich darin ist, dass der Klimawandel eine stark negative Wirkung auf die Menschheit hat, so einig ist man sich darin, dass die konkreten Veränderungen für die meisten Regionen noch nicht vorausgesagt werden können.

Für manche Länder und Gegenden jedoch weiß man das bereits, wenn die Bevölkerung es nicht sogar selbst spürt. Der durch die schmelzenden Gletscher und Pole steigende Meeresspiegel drängt ganze Inselvölker mittlerweile zur Flucht. Auch das Auftauen der Permafrostböden kann beobachtet werden. Hier entsteht ein nicht aufzuhaltender Kreislauf – denn in den Permafrostböden sind sehr große Mengen Kohlenstoff seit Jahrtausenden gespeichert, die beim Auftauen als CO_2 in die Atmosphäre entweichen und somit den Klimawandel weiter antreiben werden.

Lange Zeit wurden die massiven Auswirkungen unterschätzt, von den nach Energie und Konsum hungrigen Industrienationen ignoriert und sogar auf politischer Ebene aktiv bestritten. 1988 wurde der Weltklimarat, offiziell unter dem Namen Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), gegründet, um die Risiken des vom Menschen verursachten Klimawandels zu untersuchen, zu berichten und Vermeidungs- bzw. Anpassungsstrategien zu entwickeln. Der IPCC forscht nicht selbst, son-



dern beauftragt Forschungseinrichtungen auf der ganzen Welt. In seinen Sachstandsberichten werden die Erkenntnisse von über 3000 Experten aus 195 Staaten zusammengefasst. Die Sachstandsberichte bilden die Grundlage vieler politischer Abkommen und Entscheidungen, wie beispielsweise das Kyoto-Protokoll der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen (UNFCCC), das erstmals völkerrechtlich verbindliche Ziele für den Ausstoß von Treibhausgasen in Industrienationen festlegt.

Auch wenn mittlerweile nur noch sehr wenige versuchen, den Klimawandel öffentlich zu verharmlosen oder zu leugnen, da der wissenschaftliche Beweis zu eindeutig ist, so finden die Erkenntnisse und politischen Aussagen nur schwer ihren Weg. Kaum ein Land verfolgt die gemeinsam gesteckten Ziele in einer ausreichenden Form, auch Deutschland hat und wird die Ziele regelmäßig verfehlen.

Und das, obwohl inzwischen die Erkenntnis weitgehend durchgedrungen ist, dass der Klimawandel aus sozialer, aber auch aus wirtschaftlicher Sicht weitaus mehr Probleme bereiten wird, als seine Vermeidung an ökonomischen Nachteilen mit sich bringt.

Ökologischer Fußabdruck

Der Ökologische Fußabdruck ist eine Methode, wie die abstrakte Thematik der Auswirkungen des Menschen auf das Klima für jeden verständlich dargestellt werden kann. Weil nur wenige mit einer Zahl zum verursachten CO₂-Ausstoß etwas anfangen können, wird die dafür notwendige Fläche, die mit Bäumen bepflanzt wird, die den CO₂-Ausstoß ausgleichen, angenommen. Genau so funktioniert das mit allem, das Du tagtäglich benötigst, ob es um das Haus geht, in dem Du wohnst, um die Kleidung oder das Smartphone. Alle Rohstoffe und die aufgewendete Energie werden in eine Fläche umgewandelt, und als persönlichen Fußabdruck bezeichnet.

Das ermöglicht Dir zu schauen, ob Du mehr verbrauchst als unsere Erde hergeben könnte, oder ob Du so sparsam bist, dass Dein Leben nachhaltig ist. Die meisten Bürger in unserem Land bräuchten mehr als doppelt so viel Platz wie sie haben. Auch wenn manche Länder besser dastehen, im Gesamten leben wir auf der Erde über unsere Verhältnisse hinaus. Vielleicht hast Du schon einmal vom „Earth Overshoot Day“ gehört. Das ist der Tag im Jahr, an dem die Menschen mehr Ressourcen verbraucht haben, als die Erde in diesem Jahr hergeben kann. Während er vor 30 Jahren weit am Ende des Jahres lag, nähern wir uns mittlerweile fast schon dem Halbjahr an – trotz der großen Bemühungen um den Klimaschutz.

Im den Jahr 2017 liegt der der „Earth Overshoot Day“ am 2. August.

Deinen eigenen ökologischen Fußabdruck kannst du im Internet berechnen: Bspw. unter www.fussabdruck.de oder <http://footprint-deutschland.de>.





Menschen essen

Wie alle Lebewesen müssen Menschen essen.

Im Essen sind verschiedene Nährstoffe:

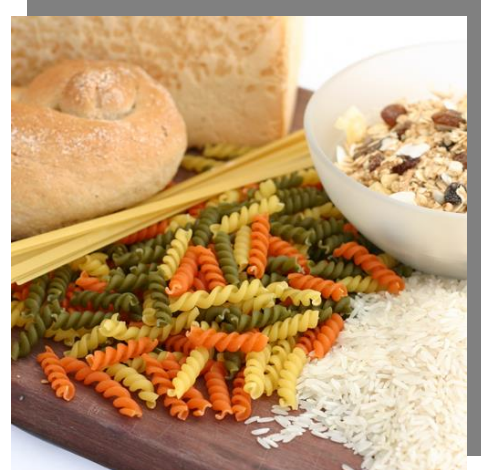
Eiweiß

Fette

Vitamine und Mineralien

Kohlenhydrate

In allen Lebensmitteln, die Kohlenhydrate haben, ist Kohlenstoff C.



Zucker und Mehl bestehen fast ausschließlich aus Kohlenhydraten.

Mehl braucht man für Pfannkuchen, Nudeln, Brot und viele andere Lebensmittel.

Aber auch in Kartoffeln und Bananen sind sehr viele enthalten.

Abbildung 2



Menschen atmen

Wie alle Lebewesen atmen Menschen.

In der Luft, die wir atmen sind verschiedene Gase:

- ◆ am meisten Stickstoff
- ◆ ziemlich viel Sauerstoff
- ◆ sehr wenig Kohlendioxid CO_2
- ◆ noch weniger andere Gase

Die Organe in unserem Körper brauchen Sauerstoff.

In der Lunge geht der Sauerstoff ins Blut und wird damit im ganzen Körper verteilt.

Das Blut nimmt CO_2 mit und bringt es zur Lunge.

Dann atmen wir CO_2 aus.

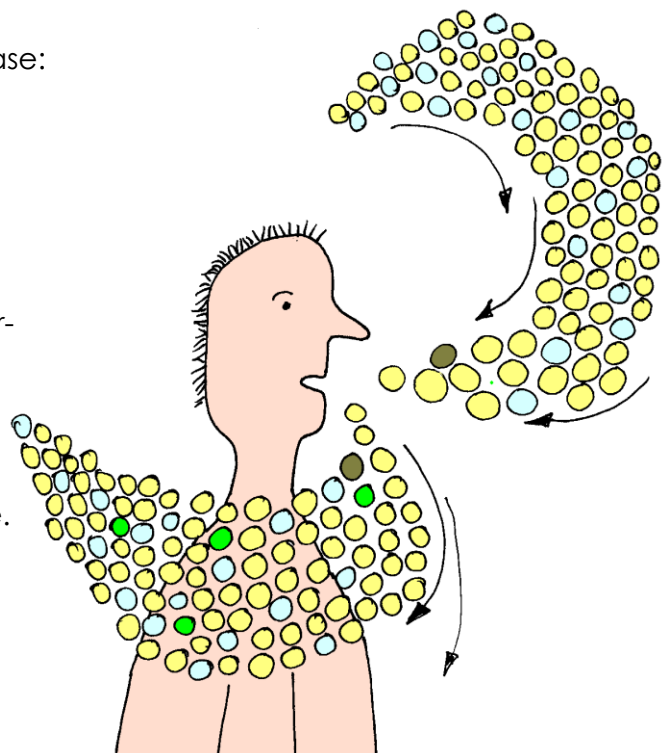


Abbildung 3



Tiere

Tiere sind Lebewesen.

Jedes Lebewesen braucht Nahrung.

Tiere müssen sich ihre Nahrung suchen
und fressen.

Es gibt Tiere, die andere Tiere fressen.

Es gibt Tiere, die sich von Pflanzen ernähren.

Die Pflanzenfresser nehmen mit den Blättern und
dem Gras Kohlenstoff C auf.

Auch die Fleischfresser nehmen Kohlenstoff C auf,
weil das dieser auch in jedem Tier enthalten ist.

Die Tiere atmen Kohlendioxid CO_2 aus.

Damit kommt C wieder an die Luft.

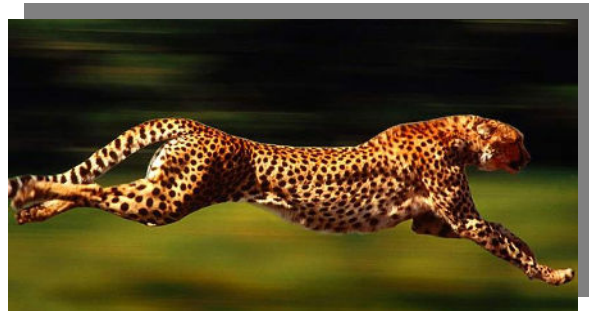


Abbildung 3, 4



Pflanzen

Pflanzen sind Lebewesen.

Jedes Lebewesen wächst.

Jedes Lebewesen braucht Nahrung.

Die Pflanzen können sich ihre Nahrung
selbst herstellen. Dazu brauchen sie

- ♦ Wasser
- ♦ Sonnenstrahlen
- ♦ Kohlendioxid CO_2

Daraus werden

- ♦ Kohlenhydrate (das ist die Nahrung)
- ♦ Wasser
- ♦ Sauerstoff (O_2)

Der Sauerstoff geht in die Luft.



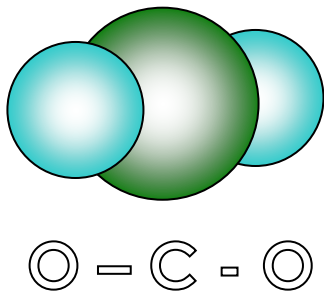
Abbildung 5, 6



Luft

1 Kohlenstoffatom (C)
kann sich mit
2 Sauerstoffatomen (O)
verbinden.

Dann spricht man von Kohlen-
dioxid
 CO_2



In der Luft ist nur sehr wenig CO_2 .

Pflanzen nehmen
aus der Luft CO_2
auf.



Menschen und
Tiere atmen CO_2
aus.



Wenn etwas ver-
brennt, geht CO_2 in
die Luft.

Abbildung 7, 8, 9

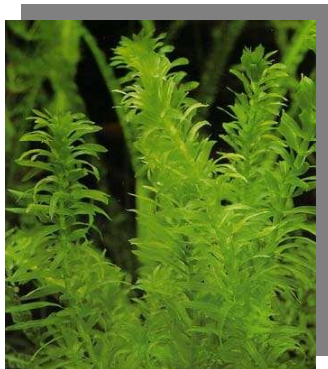


Gewässer

Auf unserer Erde gibt es sehr viel Wasser.

In den Meeren, Flüssen und Seen ist auch C.

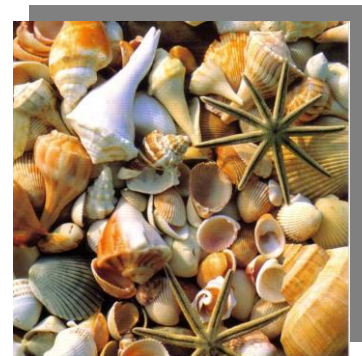
Das ist wichtig für alle Pflanzen und Tiere, die im Wasser leben.



Algen und Wasserpflan-
zen brauchen C um
wachsen zu können.



Fische atmen CO_2 aus.
Dieses CO_2 ist im Wasser
aufgelöst.



Muscheln und Schnecken
brauchen C um ihre Scha-
len und Schneckenhäuser
zu bauen.

Abbildung 10, 11, 12



Stein

Kohlenstoff C kann in der Luft sein. Dann ist es gasförmig.

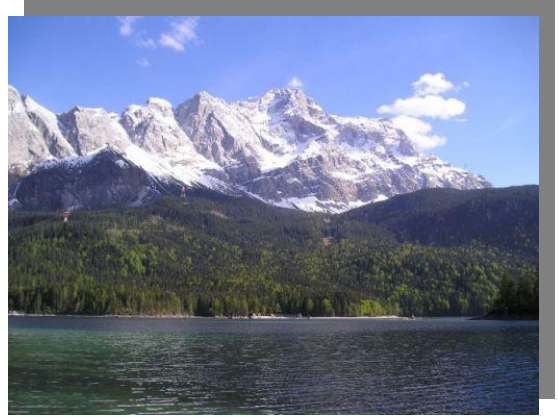
C kann im Wasser sein. Wasser ist flüssig.

C kann auch in festen Stoffen sein.

In vielen Steinen kommt C vor.



Diamanten bestehen nur aus C. Ein Diamant ist der härteste Stein, den es gibt.



Kalkstein ist aus Muscheln und Korallen entstanden und enthält auch C. Die Alpen sind aus Kalkstein.

Abbildung 13, 14



Boden

Im Boden gibt es ganz viel C.

Jedes Blatt, das vom Baum auf den Boden fällt bringt C mit.

Alle abgestorbenen Pflanzen haben noch C in sich.

Alle Tiere, die gestorben sind und verwesen haben C in sich.

Der Boden speichert C.

Irgendwann werden aus den Pflanzen und Tierresten Kohle, Erdgas und Erdöl.

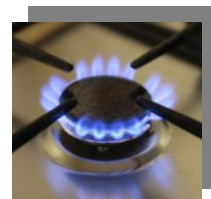
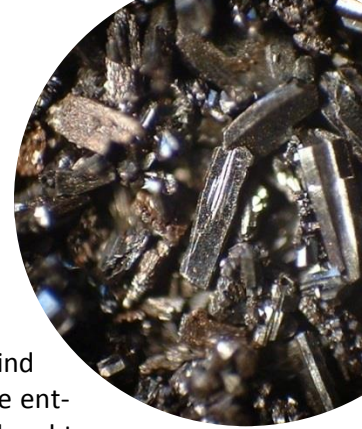


Abbildung 15, 16, 17, 18



Kohlenstoffkreislauf I

Du brauchst aus der Kiste: Wissenskarten

Im Klassenzimmer werden die Wissenskarten verteilt. Auf der Rückseite der Karten sind Arbeitsaufträge („Zeichne...“). Lies die Karten und fertige zu jeder gelesenen Karte eine entsprechende Zeichnung an. Diese Bilder werden in den anschließenden Stuhlkreis mitgebracht.

Im Stuhlkreis wird der Kohlenstoffkreislauf in Form einer „Stoffgeschichte“ entwickelt. Ein Kind beginnt mit einer seiner Zeichnungen, z.B. ein Mensch der ausatmet. Das Kohlenstoffatom geht auf die Reise, vom Körper des Menschen in die Luft. Gemeinsam wird überlegt, was nun passieren könnte: Das C-Atom kommt an einer Pflanze vorbei und wird aufgenommen usw. Die Zeichnungen der Kinder werden in einem Kreis nacheinander aufgelegt.

Möglichkeit der Weiterarbeit: Die Bilder werden gemeinsam auf einem großen Plakat aufgeklebt. Jedes Kind gestaltet mit seinen Bildern einen eigenen Kohlenstoffkreislauf und schreibt eine Geschichte dazu.

Kohlenstoffkreislauf II

Ihr wisst schon viel über Kohlenstoff. Nun könnt Ihr ein Spiel daraus machen, und schauen wer gewinnt. Ein Schüler oder eine Schülerin beginnt damit, ein Vorkommen von Kohlenstoff zu nennen. Die oder der nächste führt den Kreislauf fort.

Beispiel:

Schüler 1: Mais speichert Kohlenstoff aus der Luft

Schüler 2: Kühe fressen den Kohlenstoff mit dem Mais

Schüler 3: Kühe produzieren Gülle, die enthält viel Kohlenstoff Usw.

Kohlenstoff-Memory

Du brauchst aus der Kiste: Karten mit roten und grünen Rändern.

In der Kiste befindet sich ein Stapel Karten mit roten und grünen Rändern. Rot steht für schlechte Umweltwirkung, grün für gute Umweltwirkung. Legt die Karten verdeckt aus, dreht eine nach der anderen um und benennt, warum die Karte grün oder rot umrandet ist. Könnt Ihr jeweils ein Pärchen aus zwei zueinander passenden Karten finden?

Störung des Kohlenstoffkreislaufes

Du brauchst aus der Kiste: Lamierte Bilder

Was passiert, wenn der Kohlenstoffkreislauf gestört wird? -> Treibhauseffekt

Legt das Bild der Erde zwischen Euch auf den Boden. Mit der Plastikfolie könnt Ihr die dünne Atmosphäre gut nachvollziehen.

In der Atmosphäre kommt CO_2 vor, was gut so ist, denn sonst wäre es auf der Erde zu kalt, als dass Leben entstehen könnte. CO_2 ist ein „Treibhausgas“.

Sonnenstrahlen treffen auf die Erde auf und wärmen die Erdoberfläche. Es handelt sich hier um kurzwellige Strahlen. Legt zur Darstellung den großen gelben Pfeil auf.

Die kurzwelligen Wärmestrahlen werden in der Atmosphäre in langwellige Strahlen umgewandelt. Diese werden teilweise ins Weltall zurückgestrahlt. Legt nun den dicken roten Pfeil auf.

CO₂ sorgt dafür, dass ein Teil der Wärme in der Atmosphäre bleibt. Die langwellige Strahlung kommt nicht mehr vollständig an den Treibhausgasen vorbei. Legt jetzt die drei kleinen Pfeile auf.

Wenn in der Atmosphäre allerdings zu viel CO₂ ist, wird es auf der Erde zu warm.

Warum kommt zu viel CO₂ in die Luft? Legt als Antwort die Bilder auf.

Was gibt es für Handlungsmöglichkeiten?

- Intensivhaltung Kühe -> Gemüse, Obst, Freilandhaltung
- Verkehr -> Fußgänger, Fahrrad
- Kraftwerk -> Windrad, Solaranlage
- Müllberg und Plastikflaschen -> Brotzeitbox, Trinkflasche
- Feuer -> Pulli, Haus mit Wärmedämmung

Was kannst Du tun?

- Schreibe auf, was Du selbst alles tun kannst um das Klima zu schützen
- Müll trennen; Müll vermeiden; Lampen ausschalten; Stecker ziehen; Mit dem Rad fahren statt von den Eltern fahren lassen; Raus gehen statt vor Computer und Fernseher sitzen; Nicht so viel Fleisch essen; Lieber einen Pulli anziehen statt die Heizung aufdrehen; Geräte ausschalten wenn ich sie nicht brauche; Recyclingpapier nutzen; Dinge, die ich nicht mehr brauche verkaufen statt wegschmeißen; Keine Plastiktüten verwenden; Klamotten nicht so schnell wegschmeißen; Lieber wenige gute Sachen als viele billige kaufen; Obst und Gemüse der Saison kaufen; Sachen aus der Region kaufen; Heizung aus beim Lüften; warmes Wasser nur dann laufen lassen, wenn ich es brauche und vieles mehr...

CO₂-Ampel

Du brauchst aus der Kiste: CO₂-Ampel, USB-Kabel, 230V-USB-Adapter.

Du brauchst zusätzlich: Steckdose oder Computer mit



USB-Anschluss

Abbildung 19

Suche einen geeigneten Ort für den CO₂-Monitor, sinnvollerweise nicht direkt an der Wand oder der Tür, und mit einem Stromanschluss in der Nähe. Schließe den CO₂-Monitor an den Strom an, und warte einige Minuten ab, bis sich die Anzeige beruhigt hat. Ein normaler Wert liegt in einem dreistelligen Bereich. Notiere den Wert und achte auf das Ampelzeichen. Beobachte die Anzeige regelmäßig, und notiere die Werte. Wenn die Ampel Orange oder sogar rot anzeigt, ist die CO₂-Konzentration zu hoch.

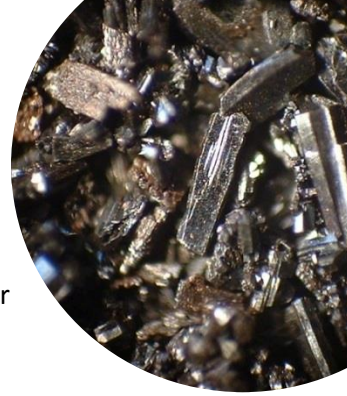
Das Umweltbundesamt benennt eine CO₂-Konzentration von unter 1000 ppm als unbedenklich, zwischen 1000 und 2000 ppm als auffällig, und über 2000 ppm als inakzeptabel. Eine zu hohe CO₂-Konzentration wird häufig verantwortlich gemacht für Konzentrationsschwäche, Müdigkeit und allgemeines Unbehagen.

CO₂ und Atemluft

Du brauchst aus der Kiste: Kalkwasser; Strohhalm; Glas; große Spritze mit Schlauch als Pumpe

Gib eine kleine Menge Kalkwasser in das Glas, drücke mit der Spritze „normale“ Luft durch das Kalkwasser – Was kannst Du beobachten?

Blase mit dem Strohhalm Deine Atemluft durch das Kalkwasser (am besten die Luft vor dem durchpusten kurz anhalten.) Was kannst Du nun beobachten?



CO₂ aus Brausetabletten

Du brauchst aus der Kiste: Brausetablette; Luftballon

Du brauchst außerdem: eine kleine Flasche

Lege die Brausetablette in die Flasche und gieße ein bisschen Wasser dazu. Stülpe über den Flaschenhals einen Luftballon. Was passiert?

CO₂ und Kerzen

Du brauchst aus der Kiste: Becherglas; Becherglas mit Deckel und Schlauch; Teelicht; Streichholz; Brausetablette

Stelle das Teelicht in das Glas ohne Deckel und zünde es an. In das Glas mit Deckel füllst Du etwas Wasser sowie die Brausetablette. Schraube das Glas zu, und halte das Ende des Schlauches in das Glas mit der Kerze. Was kannst Du beobachten?

Abbildungsverzeichnis

Nr.	Bezeichnung	Quelle
1	Kohlenstoffkreislauf	https://de.wikipedia.org/wiki/Kohlenstoffzyklus#/media/File:Carbon_cycle-cute_diagram-german.png
2	Kohlenhydrate	champ-sportslife.de/uploads/pics/kohlendhydrate.jpg
3	Kühe	familie-weinberg.net/Geschaef/Bilder/kuh%20mit%20kaelbern.jpg
4	Gepard	mobini.pl/etapetki/plik/FQp9uyKA0tt-gepard-1-jpg
5	Regenwald	http://www.cosmiq.de/qa/show/609630/wie-koennen-wir-den-regenwald-schuetzen/
6	Laubwald	de.academic.ru/dic.nsf/dewiki/1442670
7	Regenwald 2	rhombos.de/shop/a/show/story/?707
8	Menschenmasse	btv-kusel.de/html/unser_team.html
9	Flamme	rhombos.de/shop/a/show/story/?707
10	Algen	diaetpillentest.de/algoxyl-500-kur/
11	Fische	designladen.com/.../source/fische.06123.html
12	Muscheln	zurkuhlen.de/juli2005/juli_2005.html
13	Diamant	ifg.uni-kiel.de/89.html
14	Alpen	http://view.stern.de/de/rubriken/natur/panoramafotografie-zugspitze-kitsch-alpsee-panorama-zugspitze-standard-989642.html
15	Erdboden	bildarchiv-boden.de/profile/pg/Boden%20Hausgarten%20Uebersicht.jpg
16	Erdöl	t1.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTUEM91cDQiWaYXUj8SfwWa4qyM-sQZlrtEvfO1J0ykMR40Zis1bieHUI
17	Kohle	sandfeldbahn.de/base/user/img/Bauplaene/Kohlebansen/Kohle02.jpg
18	Gasflamme	medl.de/kunden/medl/ttw.nsf/id/erdgas-herd
19	CO ₂ Ampel grün	https://www.amazon.de/TFA-Dostmann-CO2-Messger%C3%A4t-AirCO2ntrol-mini/dp/B00TH3OW4Q

Impressum

Herausgeber

Fachstelle für Klimaschutz
im Landratsamt Aichach-Friedberg
Münchener Straße 9
86551 Aichach

Tel 08251 92-100

Fax 08251 92-172

lra-aic-fdb.de/landkreis/klimaschutz

klimainfo@lra-aic-fdb.de



©2016 Fachstelle für Klimaschutz
im Landratsamt Aichach-Friedberg
2. überarbeitete Auflage

Autoren

B.Sc.Ing. Dominik Pfeifer
RAK Umweltbildung Schwaben
Umweltstation Augsburg

Redaktion

Martina Imminger
Dominik Pfeifer

Alle Rechte sind vorbehalten. Die Nutzung steht unter dem Zustimmungsvorbehalt der Fachstelle für Klimaschutz im Landratsamt Aichach-Friedberg

Sämtliche Inhalte wurden mit größtmöglicher Sorgfalt und nach bestem Wissen erstellt. Die Fachstelle für Klimaschutz übernimmt keine Gewähr für die Aktualität, Richtigkeit und Vollständigkeit der bereitgestellten Informationen.