



5.–8.  
Schulstufe

# Carbon Detectives



Materialien für  
den Unterricht  
[www.carbondetectives.at](http://www.carbondetectives.at)

## IMPRESSUM

Herausgeber: Umweltdachverband GmbH  
Verleger und Bezugsadresse:  
FORUM Umweltbildung im Umweltdachverband  
Strozzigasse 10, 1080 Wien  
Tel.: 0043-1-402 47 01  
Fax: 0043-1-402 47 01-51  
E-Mail: forum@umweltbildung.at

Das FORUM Umweltbildung ist eine Initiative des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (Abt. II/3 Nachhaltige Entwicklung und Umweltförderpolitik) und des Bundesministeriums für Unterricht, Kunst und Kultur (Abt. I/6 Politische Bildung, Bildung für nachhaltige Entwicklung, Umweltbildung, Wirtschaftserziehung u. VerbraucherInnenbildung, Verkehrserziehung).  
Projektträger: Umweltdachverband gem. GmbH

Diese Materialien wurden vom FORUM Umweltbildung im Rahmen des EU-Projektes Carbon Detectives erstellt, das durch das Intelligent Energy Europe Programme unterstützt und in den Jahren 2010-2012 in Europa umgesetzt wird.  
[www.carbondetectives.at](http://www.carbondetectives.at)

Die alleinige Verantwortung für den Inhalt dieser Publikation liegt bei den AutorInnen. Sie gibt nicht unbedingt die Meinung der Europäischen Union wieder. Weder die EACI noch die Europäische Kommission übernehmen Verantwortung für jegliche Verwendung der darin enthaltenen Informationen.



Co-funded by the Intelligent Energy Europe  
Programme of the European Union

# MATERIALIEN FÜR DEN UNTERRICHT

## 5. BIS 8. SCHULSTUFE



### INHALTSÜBERSICHT:

<b>1) WETTER &amp; KLIMA</b> .....	4
<b>2) KLIMAWANDEL</b> .....	7
<b>3) ENERGIE &amp; ENERGIE SPAREN</b> .....	18
<b>4) AUSWEGE AUS DER KLIMAKRISE</b> .....	37
A) ICH-DU-WIR .....	38
B) POLITIK.....	39
C) VISIONEN .....	42
<b>5) MOBILITÄT</b> .....	43
<b>6) ERNÄHRUNG</b> .....	52

Zeichenerklärung:



Informationstext



Aktivität/Aktion



Versuch/Experiment

## 1) WETTER & KLIMA



„Endlich scheint wieder die Sonne“, freut sich Viktoria, als sie aus dem Schulhaus in den Schulgarten hinaustritt, „und wie warm es ist – richtig sommerlich.“ Peter blinzelt auch in die Sonne: „Wurde ja auch schon langsam Zeit. Nach den vielen grauen kalten Tagen.“ Feli, die neue Austauschschülerin aus Brasilien grinst die beiden an: „Es ist schon erstaunlich, wie viel die Leute hier übers Wetter reden. So als ob es nichts Interessanteres gäbe. Bei uns

daheim ist das kaum ein Thema.“ Viktoria ist erstaunt: „Ja, aber das Wetter beeinflusst doch unser tägliches Leben. Wie wir uns anziehen, was wir unternehmen können.“ „Ja, z.B. ob wir endlich einmal unsere Grillparty machen können“, stimmt Peter zu.

Feli lenkt ein: „Ich seh’ schon ein, dass das Wetter bei euch eine größere Rolle spielt – ihr habt ja auch unterschiedliche Jahreszeiten. Bei uns ist es das ganze Jahr über fast gleich warm. Der größte Unterschied liegt darin, dass es in manchen Monaten, wie z.B. von April bis August, mehr regnet als in anderen. In der Region wo ich herkommen herrscht halt ein ganz anderes – ein subtropisches – Klima“. „Apropos Klima: Redet ihr darüber in Brasilien auch weniger als wir hier? Oder ist euch der Klimawandel egal?“, fragt Peter provokant. Feli reagiert beleidigt: „Natürlich machen sich auch bei uns viele Menschen Gedanken über den Klimawandel. Der betrifft uns ja alle. Wenn der Meeresspiegel steigt, es an manchen Orten immer trockener und an anderen immer feuchter wird, dann leiden wir alle darunter.“ Viktoria wird nachdenklich: „Es ist schon sehr ungerecht, dass die Menschen in den ärmeren Ländern, die einen bescheidenen Lebensstil haben und daher viel weniger klimaschädigende Treibhausgase verursachen als die reichen Industriestaaten, genauso an den Folgen des Klimawandels leiden – wenn nicht sogar noch mehr.“ „Ja, darum sollten sich die reichen Länder auch verpflichten, CO<sub>2</sub> einzusparen, auch wenn sie das etwas kostet“, stimmt Feli zu. Peter grinst triumphierend: „Siehst du Feli, was für interessante Gespräche sich ergeben können, wenn Leute sich über das Wetter unterhalten.“

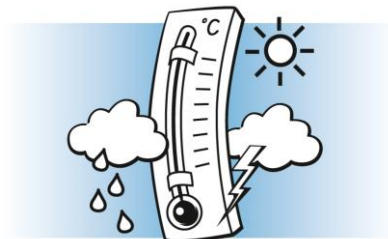


### Wetter und Klima – Was ist das?

Wetter und Klima gehören zwar zusammen, sind aber nicht das gleiche.

Wie das **Wetter** heute ist, können wir ganz schnell feststellen. Wir brauchen nur hinauszugehen: Sind Wolken am Himmel? Regnet es? Wie warm ist es?

Beim Wetter geht es also um Temperatur, Wind, Bewölkung und Niederschläge an einem bestimmten Ort zu einer bestimmten Zeit. Das Wetter kann sich schnell ändern, das merkt ihr jeden Tag: heute regnet und stürmt es und am nächsten Tag scheint vielleicht schon wieder die Sonne.



Mit **Klima** hingegen meint man das „durchschnittliche Wetter“, das über einen längeren Zeitraum hinweg in einem bestimmten Gebiet herrscht, z.B. im Alpenraum oder am Mittelmeer. Das Klima ändert sich im Laufe von längeren Zeiträumen.



### **Bastle dir ein Daumenkino zur Wettersvorhersage!**

- 1) Beobachte den Großraumwetterbericht von Europa oder deinem eigenen Land über einen Zeitraum von zwei Wochen und drucke jeden Tag die Wetterkarte aus bzw. male sie auf ein Stück Papier.

Tipp: Beschrifte die Bilder, damit du sie nicht durcheinander bringst!

- 2) Klebe die Bilder auf etwas stärkeres Papier, damit es stabiler wird.
- 3) Schneide alle Bilder genau und in der gleichen Größe aus.
- 4) Lege die Bilder in der richtigen Reihenfolge übereinander.
- 5) Miss ca. 5 mm von linken Rand in die Mitte und hefte den Stapel dort zusammen.

Mit dem fertigen Daumenkino kannst du nun das Wetter und seine Veränderungen in den letzten zwei Wochen beobachten.



### **Klima & Klimazonen**

Das Wetter kann man schon mit einem Blick aus dem Fenster beurteilen.

Im Gegensatz dazu muss das Klima berechnet werden. Dafür beobachten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler das Wetter an bestimmten Orten über einen längeren Zeitraum und berechnen daraus Durchschnittswerte für Temperatur, Niederschlag, Wind, Sonnenscheindauer oder Luftfeuchtigkeit.

Weltweit lassen sich mehrere Klimazonen unterscheiden. Dabei gibt es unterschiedlich genaue Einteilungsmöglichkeiten.

Grob lassen sich folgende fünf Klimazonen unterscheiden:

- Polargebiete
- Subpolargebiete
- Gemäßigte Zonen
- Subtropen
- Tropen

Wir leben in der sogenannten „gemäßigten Klimazone“ mit kühlen Wintern und warmen Sommern. Das Besondere an dieser Klimazone sind die ausgeprägten Jahreszeiten.



## Weltkarte mit Klimazonen

Bastle dir eine Weltkarte mit den Klimazonen der Erde:

- Male oder drucke eine Weltkarte.
- Zeichne die Klimazonen der Erde ein.

Beschreibt die Klimazone, in der ihr lebt und gestaltet ein Plakat oder eine Präsentation. Versucht herauszufinden welche Tiere in dieser Klimazone leben, welche Merkmale die Vegetation aufweist, wie die Menschen leben,...

Unter diesen Links findet ihr Informationen über die Klimazonen der Erde!

[www.wwf.at/weltreise/](http://www.wwf.at/weltreise/)



## Klima & Klimaschutz in den Medien

Sammele Medienbeiträge, Artikel, Schlagzeilen, Bilder, die mit dem Thema Klima und Klimaschutz zu tun haben.

- Fasse die Beiträge in Form einer Mindmap zusammen.
- Gestaltet gemeinsam eine Collage über negative oder positive Meldungen, Klimaschutz und zukünftiges Handeln.



## 2) KLIMAWANDEL



„Schon arg, was ein paar Grad Temperaturerhöhung alles ausmachen“, murmelt Peter, ganz in seinen Laptop vertieft. „Na klar“, meint Viktoria hustend, „ich hatte noch vor ein paar Tagen 39°C Fieber, bloß um 2,5 Grad mehr als normal – und hab mich voll elend gefühlt.“ „Aber davon red ich doch gar nicht“, Peter zeigt Viktoria den Online-Artikel auf seinem Laptop: „Düstere Klimaprognose: Temperaturanstieg bis zu 7°C bis zum Jahr 2100“, lautet die Schlagzeile. „Der Meeresspiegel wird noch stärker steigen als angenommen, die Gletscher schneller abschmelzen...“ „Na, das hört sich ja wirklich düster an, aber da steht: ‚...wenn nichts gegen den Klimawandel getan wird‘. Und wir Menschen wissen ja eigentlich, wie wir das Klima schützen können.“ Peter nickt: „Ja, und außerdem sind das ja nur ‚Prognosen‘ also Vorhersagen. Ich frag mich ja, wie die KlimaforscherInnen überhaupt voraussagen können, was in 90 Jahren sein wird.“ Viktoria lacht: „Na ich könnt auch irgendetwas voraussagen, wie z.B.: ‚Im Jahr 2100 werden alle Schulen fliegen können, angetrieben durch Solarenergie‘.“ „Coole Idee,“ stimmt Peter zu, „wir werden das dann allerdings höchstens noch als alte Tattagreise erleben.“

„Aber im Ernst“, auf Viktorias Stirn erscheint eine Sorgenfalte: „Die WissenschaftlerInnen haben schon mehr Fakten und Daten. Die wissen wohl ungefähr, wie viel Treibhausgase auf der Erde ausgestoßen werden und wie sich die aufs Klima auswirken. Die können vielleicht nicht genau sagen, um wie viel Grad sich das Klima auf der Erde erwärmt, aber dass es wärmer wird, darüber sind sich fast alle einig. Im letzten Jahrhundert ist die globale Durchschnittstemperatur jedenfalls um etwa 0,8 Grad gestiegen.“ Peter überlegt: „Ja, und wenn man bedenkt, dass es in der letzten Eiszeit durchschnittlich um nur 5°C kälter auf der Erde war als heute... Das musst du dir vorstellen, Viki: Damals haben noch Mammuts und Höhlenbären gelebt, die dann wegen dem damaligen Klimawandel ausgestorben sind. Ich sag dir, da sind mir schon 3°C Erderwärmung viel zu viel.“ Viktoria spinnt den Gedanken weiter: „Wenn das Klima sich ändert, dann bekommen viele Pflanzen- und Tierarten Probleme, weil sie mit den neuen Bedingungen nicht mehr zurechtkommen.“ „Schaut nicht so trübsinnig!“, mischt sich Tom unbekümmert in das Gespräch der beiden ein und macht wie immer ein fröhliches Gesicht: „Erstens ist es ja noch nicht zu spät für den Klimaschutz. Und zweitens: Ist euch noch gar nicht in den Sinn gekommen, dass es auch ein paar Vorteile bringt, wenn es wärmer wird? Vielleicht können wir in ein paar Jahren Orangen und Bananen im Schulgarten anpflanzen. Das wär’ doch mal was anderes, oder?“



## Die Klimakrise: Der Klimawandel hat bereits begonnen

Klimaschwankungen hat es zu allen Zeiten gegeben. Aktuelle Forschungsergebnisse zeigen aber, dass die starken Abweichungen in den vergangenen Jahrzehnten in erster Linie durch den Menschen verursacht wurden.

Seit 1850 ist die Durchschnittstemperatur weltweit um  $0,76^{\circ}\text{C}$  gestiegen. Die durchschnittliche Temperatur in Europa ist sogar noch stärker gestiegen, um fast  $1^{\circ}\text{C}$ , wobei die schnellsten Zunahmen in den letzten 30 Jahren verzeichnet wurden.

Der Trend zur Erwärmung ist auf die immer größeren Mengen an Treibhausgasen zurückzuführen, die durch menschliche Aktivitäten freigesetzt werden, und er beschleunigt sich: Die Rate des Temperaturanstiegs ist von  $0,1^{\circ}\text{C}$  pro Jahrzehnt in den letzten 100 Jahren auf  $0,2^{\circ}\text{C}$  im letzten Jahrzehnt gestiegen. KlimaexpertInnen sagen voraus, dass die globale Durchschnittstemperatur wahrscheinlich im Laufe dieses Jahrhunderts um  $1,8^{\circ}\text{C}$  bis  $4,0^{\circ}\text{C}$  steigen wird, im schlimmsten Fall sogar um  $6,4^{\circ}\text{C}$  zunehmen könnte. Und das sind nur vorsichtige Schätzungen.

Dieser Temperaturanstieg um ein paar Grad mag vielleicht zunächst gering erscheinen. Allerdings lag in der letzten Eiszeit, die vor 11.500 Jahren endete, die globale Durchschnittstemperatur nur  $5^{\circ}\text{C}$  niedriger als heute, und trotzdem war ein großer Teil Europas von Polareis bedeckt. Ein paar Grad machen also für unser Klima einen großen Unterschied aus.

Quelle: (2009) EU-Broschüre Klimawandel



## Wetter zu Omas Zeiten

Befrage deine Eltern und Großeltern über das Wetter in ihrer Kindheit:

- Was hat sich geändert?
- Welche extremen Wettersituationen haben sie erlebt?
- Wann waren die Wechsel der Jahreszeiten?



Notiere die Ergebnisse und schreibe einen Bericht!

Berichtet euch anschließend gegenseitig von euren Interviews.

Warum nicht einmal in der Natur übers Wetter reden? Solltet ihr die Gelegenheit dazu haben, könntet ihr euch ja ein gemütliches Waldsofa bauen (siehe Anleitung zum Bau eines Waldsofas).



### **Anleitung zum Bau eines Waldsofas**

Die ganze Klasse bildet einen dichten Kreis und alle stecken ein Holzstück unmittelbar hinter sich in den Boden.

Nun tragen alle herumliegendes Holz zusammen und häufen es außen um den Kreis auf. Zuerst werden große Äste verwendet, dann wird nach und nach auch feineres Material eingearbeitet, bis alle bequem sitzen können. Das fertige Sofa gleicht einem riesigen Vogelneest.

Bei feuchter Witterung können auf das fertige Sofa noch mitgebrachte Sitzunterlagen gelegt werden.

Wichtig: Das Waldsofa soll am Ende des Tages wieder zerlegt und im Wald verteilt werden – es sei denn, die Klasse beabsichtigt, denselben Platz immer wieder aufzusuchen. Es macht Sinn, den Abbau des Waldsofas auch in den Ablauf einzubauen und nicht als lästiges Anhängsel zu betrachten.



### **Wetter- und Klimawanderung**

Macht eine Wanderung in eurer Umgebung und erforscht in Kleingruppen Spezialthemen wie z.B.:

- Wo findet man noch Spuren des Wetters von vor einigen/vielen Jahren (Wasserhöchststandsmarken, Pegelstände, Windbruch im Wald, Muren, Lawinen...)?
- Könnt ihr Zeitzeugen oder Dokumente finden, die Auskunft über das Klima aus früheren Tagen geben können? Manche Berufsgruppen wie z.B. LandwirtInnen, GärtnerInnen und FörsterInnen, können vielleicht mehr darüber erzählen, da ihre Arbeit stark vom Wetter/Klima beeinflusst wird. Vielleicht kann auch der Besuch eines Heimatmuseums Aufschlüsse über Veränderungen geben.
- Diskutiert gemeinsam: Wie ist das Wetter jetzt? Was hat sich verändert?
- Dokumentiert eure Wanderung und tauscht eure Erfahrungen mit einer Klasse aus einem anderen Partnerland aus und vergleicht die Unterschiede! Macht eine Führung für eine andere Klasse oder für eure Eltern. Ihr könnt sie ja auch auf euer neu gebautes Waldsofa einladen!



### **Wie können wir etwas über das Klima in früherer Zeit erfahren?**

Wer in die Vergangenheit zurückblicken will, muss meistens in die Tiefe graben. Spuren der Vergangenheit finden sich eigentlich auf jeder Großbaustelle. Soll zum Beispiel in eurer Stadt mal wieder eine neue Tiefgarage gebaut werden, rücken mit den Baggern häufig auch die ArchäologInnen an. Sie sind auf der Suche nach Fundstücken aus den vergangenen 500 bis 1000 Jahren, zum Beispiel in Form von Tonkrügen, Schmuckgegenständen oder Knochen.

Beim Klima geht es zwar um ganz andere Zeiträume, das Prinzip ist aber dasselbe – auch hier wird in die Tiefe gegraben. Zum Beispiel wurde im Jahr 2004 in den Grund des Nordpolarmeeres ein 340m tiefes Loch gebohrt. Aus den Ablagerungen konnte man Erkenntnisse über das Klima der letzten 55 Millionen Jahre gewinnen!

Einen genaueren Blick in die Klima-Vergangenheit liefern Bohrungen direkt ins „ewige Eis“. Am Südpol ist der Eispanzer über 400.000 Jahre alt. Das sind zwar keine Millionen Jahre, aber dafür ist jede Schicht aus dem gleichen Material entstanden – aus Schnee. Damit kann man fast wie auf einer Skala wichtige Werte ablesen:

- War es, als der Schnee fiel, wärmer oder kälter als heute?
- Wie viel Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) war in der Luft?
- Gab es Vulkanausbrüche?

Temperaturunterschiede sind sogar direkt messbar. Kleine Luftblasen geben Auskunft über die Anteile von CO<sub>2</sub>. Vulkanausbrüche hinterlassen dünne Staubschichten im Eis.

Die meisten anderen Werte müssen die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aber mit komplizierten Formeln ausrechnen. Wer herausbekommen will, wie alt das Eis in welcher Tiefe ist, muss zum Beispiel beachten, dass die Schichten weiter unten durch die riesigen Massen darüber zusammengestaucht sind. In 30 Meter Tiefe entspricht ein Meter 30 Jahren, in 3.000 Meter Tiefe sind es 270 Jahre.

Quelle: BMU (2008): Klimaschutz und Klimapolitik



### **Klimaforschung im eigenen Land?**

Versuche, etwas über die Klimaforschung in deinem Land herauszufinden:

- Gibt es WissenschaftlerInnen, die du – in Form eines E-Mails – fragen kannst?
- Wie forschen sie in deinem Land?
- Gibt es Gletscher, einen Meerzugang, vielleicht sogar eine Wüste?
- Wie könnte man Klimawandel erforschen? Woran könnte man ihn erkennen?





## Der Treibhauseffekt

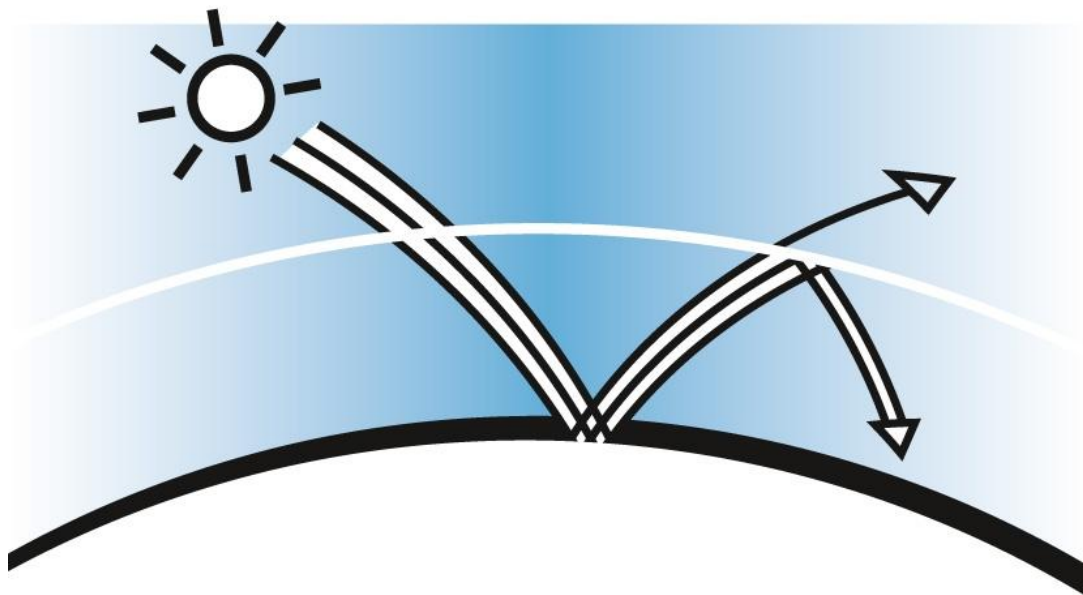
### Was ist ein Treibhaus?

Der Begriff „Treibhaus“ (oder Gewächshaus) weist darauf hin, dass in einem Glashaus die Pflanzen schneller austreiben und schneller wachsen, weil es dort wärmer ist. In Treibhäusern stehen oft Pflanzen, denen es hier in Europa in der kalten Jahreszeit im Freien zu kalt ist. Wenn es draußen wärmer wird, sind diese Pflanzen schon groß, man kann sie früher ernten. Viele Blumen und Gemüsesorten werden im Gewächshaus angebaut, damit man sie auch in der kalten Jahreszeit ernten kann.

### Was ist der Treibhauseffekt?

Die Erde ist von einer Luftschicht, der Atmosphäre, wie von einem Schutzmantel umgeben. Sie ist im Vergleich zur Erde selbst sehr dünn und empfindlich – dennoch schützt sie alles Leben vor gefährlicher Strahlung aus dem Weltraum, vor Auskühlung und auch vor den meisten Meteoriten – denn sie verglühen, wenn sie in die Atmosphäre eintreten. Die Atmosphäre besteht aus verschiedenen Gasen, von denen Stickstoff (78%) und Sauerstoff (21%) den Löwenanteil ausmachen. Außerdem enthält sie Spuren von Edelgasen und ein bisschen Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>).

Die Atmosphäre sorgt dafür, dass die Sonnenwärme zwar auf die Erde gelangt, aber nicht mehr vollständig ins All zurückstrahlen kann. Ohne diesen „natürlichen Treibhauseffekt“ hätte es auf der Erde -18°C, es wäre also so kalt, dass es kein Leben gäbe.





## Das Mini-Treibhaus

Du brauchst:

- zwei gleich große Wassergläser
- ein Thermometer
- Klarsichtfolie
- ein Gummiringel

So funktioniert es:

Fülle die Wassergläser mit etwa gleich viel Wasser. Ein Glas bedeckst du mit der Klarsichtfolie, die du mit dem Gummiringel befestigst. Dann stellst du beide Gläser in die Sonne (z.B. auf das Fensterbrett). Nach zwei Stunden misst du die Wassertemperatur in den beiden Gläsern.

Versuche das Ergebnis zu begründen. Welche Bedeutung hat der natürliche Treibhauseffekt für das Leben auf der Erde? Was wäre, wenn es ihn nicht gäbe? Schreib mindestens drei Antworten auf.



## Bau dir einen Flaschengarten

Man benötigt ein großes Gurkenglas, das man mit einer Schicht Drainagematerial (z.B. Kiesel) und einer Schicht Mutterboden (darunter versteht man den Boden, von dem die entnommenen Pflanzen abstammen) befüllt. Danach werden die Pflanzen eingesetzt – am besten eignen sich Moose, Farne, Gräser und Flechten (keine Pflanzen mit Blüten oder behaarten Blättern). Am besten sogenanntes „Unkraut“ verwenden, das, wie überall, auch im Flaschengarten sehr gut gedeiht und filigranes dekoratives Blattwerk hervorbringen kann. Den Garten mit leeren Schneckenhäusern, Zapfen, schönen Steinen, ... dekorieren und kräftig gießen. Das Glas mit angefeuchteter Frischhaltefolie sorgfältig verschließen. Nun erhält der Flaschengarten einen sonnigen Platz, am besten am Fensterbrett.



Schon nach kurzer Zeit kann man beobachten, wie die Pflanzen Wasser verdunsten. Dieses steigt als Wasserdampf auf, kühlt an der Glasfläche ab und wird dort in Form von kleinen Tröpfchen sichtbar. Bei Sonneneinstrahlung beginnt es im Flaschengarten richtiggehend zu regnen. Es entsteht also ein Ökosystem, das sich selbst reguliert. Deshalb darf das Glas auch nicht geöffnet werden, damit der Wasser- bzw. Gaskreislauf nicht unterbrochen wird. Der Flaschengarten kann sich über viele Jahre erhalten und ist sehr dekorativ.

Quelle: ÖKOLOG-Ordnerbox: Umwelt macht Schule – ÖKOLOG Ordnersammlung

## **i** Warum ändert sich das Klima?

In den letzten Jahrzehnten hat sich die Zusammensetzung der Luftschicht verändert. Der Anteil des Kohlendioxids ( $\text{CO}_2$ ) ist durch menschliche Aktivitäten (wie die Verbrennung von Erdöl, Erdgas und Kohle) stark gestiegen.

Das hat zur Folge, dass die Wärme weitaus schlechter ins All zurückstrahlen kann als unter natürlichen Rahmenbedingungen. Weltweit besteht mittlerweile Übereinstimmung darin, dass dieser von Menschen gemachte, zusätzliche „Treibhauseffekt“ das Erdklima negativ beeinflusst – es führt zu einer globalen Klimaerwärmung.

## **i** Was ist eigentlich $\text{CO}_2$ ?

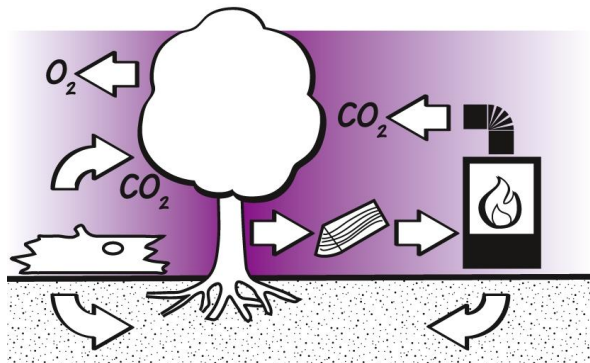
Kohlendioxid (eigentlich korrekt Kohlenstoffdioxid, meistens aber Kohlendioxid genannt, abgekürzt  $\text{CO}_2$ ) ist ein farbloses, unbrennbares Gas, das nicht giftig ist.  $\text{CO}_2$  ist ein natürlicher Bestandteil unserer Atmosphäre. Es entsteht neben Wasserdampf als Endprodukt, wenn Substanzen verbrannt werden, die Kohlenstoff (C) enthalten, also bei der Verbrennung von jeder Form von Biomasse, vor allem beim Verbrennen von fossilen Brennstoffen wie Kohle, Erdöl oder Erdgas.

$\text{CO}_2$  ist ein Gas, das man nicht sehen und auch nicht riechen kann. Die meisten von euch kennen Kohlendioxid wahrscheinlich aus Mineralwasser oder Softdrinks: Die Gasbläschen, die in der Flüssigkeit perlen, sind tatsächlich  $\text{CO}_2$ -Bläschen. Jeder Mensch atmet  $\text{CO}_2$  aus. So ist Kohlendioxid also ein ganz natürlicher Bestandteil der Luft, die uns umgibt. Jedoch wird es gefährlich, wenn zu viel davon entsteht. Denn das verstärkt den Treibhauseffekt.

Übrigens kann auch in Klassenzimmern zu viel  $\text{CO}_2$  vorhanden sein. Das kann zu Müdigkeit und Kopfschmerzen führen. Dagegen hilft richtiges Stoßlüften! Also macht jede Stunde für fünf Minuten das Fenster auf, dann werdet ihr gleich wieder munter!

## **Der Kohlenstoff-Kreislauf**

Wenn Biomasse wie z.B. Holz verbrennt oder verrottet, wird Kohlendioxid ( $\text{CO}_2$ ) frei. Pflanzen können mit Hilfe der Sonnenenergie und Wasser das Kohlendioxid aus der Luft aufnehmen und Biomasse bilden. Dabei wird als Nebenprodukt Sauerstoff ( $\text{O}_2$ ) frei. Wenn Erdöl, Kohle oder Erdgas verbrannt werden, gelangt viel mehr Kohlendioxid in die Luft, als von den Pflanzen wieder gebunden werden kann. Der Kohlenstoffkreislauf ist daher in diesem Fall nicht geschlossen.





## Pflanzt einen Baum

Pflanzt einen Baum in der Schule, im Garten oder in der Umgebung. Fünf Bäume können im Laufe ihres Lebens – je nach Baumart und Standort – unterschiedlich viel CO<sub>2</sub> aufnehmen, im Durchschnitt etwa 1 Tonne.



## Dem Treibhauseffekt auf der Spur

1. Suche im Internet und in Büchern nach Darstellungen und Erklärungen zum Treibhauseffekt und den Treibhausgasen.

Ordne die Informationen und stelle sie übersichtlich dar (Plakat, Präsentation).

Zeichne und schreibe die Erklärung zum Treibhauseffekt in eigenen Worten und Bildern.

2. Wer oder was verursacht den Anstieg des Kohlendioxids (CO<sub>2</sub>)?

Erstelle eine Liste mit CO<sub>2</sub>-Verursachern, vergleiche sie mit KlassenkollegInnen und fertigt gemeinsam eine komplette Liste an.

Einige Beispiele von CO<sub>2</sub>-Verursachern sind: Landwirtschaft, Verkehr, Heizen, Bauen, Konsum oder Wohnen.

Versucht dann, die stärksten CO<sub>2</sub>-Verursacher ausfindig zu machen.

Manchmal ist CO<sub>2</sub>-Ausstoß auch sehr gut versteckt und man kommt ihm erst auf die Schliche, wenn man genauer darüber nachdenkt oder nachforscht. Beispielsweise wird bei der Entstehung und Erzeugung vieler Lebensmittel, besonders von Fleisch, sehr viel CO<sub>2</sub> produziert.



## Verursacht die Banane CO<sub>2</sub>?

Folge der Banane von der Bananenstaude bis zu dir nach Hause.

- Woher hast du deine Banane?
- Wurde der Einkauf mit dem Auto erledigt?
- Wie ist die Banane ins Geschäft gekommen?
- Welchen Weg hat sie von der Staude bis ins Geschäft bereits zurückgelegt?
- Wurde sie oberflächenbehandelt?
- Wie wurde sie verpackt?
- Wie wurde sie gezogen und geerntet?





## Welche Treibhausgase gibt es noch?

**Methan (CH<sub>4</sub>)** entsteht beim Abbau von organischem Material unter Luftabschluss, z.B. in Feuchtgebieten, beim Reisanbau, auf Mülldeponien oder in Rindermägen.

**Wasserdampf (H<sub>2</sub>O)** wirkt – als Teil des Wasserkreislaufs – ebenfalls als Treibhausgas. Je wärmer es auf der Erde wird, desto mehr Wasser wird verdampfen. Das führt zu einer positiven Rückkoppelung: in den oberen Luftschichten bildet sich mehr Wasserdampf, wodurch der Treibhauseffekt angekurbelt wird. Je wärmer die Luft, desto mehr Wasserdampf kann aufgenommen werden. Das bedeutet, wenn sich die Temperatur erhöht, steigt auch die Wasserdampfkonzentration in der Atmosphäre, daher kann weniger Wärme abgegeben werden ...

**Ozon (O<sub>3</sub>)** entsteht indirekt durch chemische Reaktionen aus Abgasen.

**FCKW/HFCKW (Fluorchlorkohlenwasserstoffe)** werden künstlich hergestellt, in Österreich sind sie verboten, in der EU weitgehend eingeschränkt. Fluorkohlenwasserstoffe wurden für Spraydosen, Kühlgeräte und in der Kunststoffindustrie verwendet.

**Lachgas (N<sub>2</sub>O)** wird von Bakterien im Boden sowie in Ozeanen und Seen gebildet.

Wie stark die einzelnen Treibhausgase an jenem Treibhauseffekt beteiligt sind, der von Menschen erzeugt wird, hängt von mehreren Faktoren ab. Entscheidend sind dabei:

- wie viel dieses Treibhausgases in die Atmosphäre eingebracht wird (Menge) und wie viel davon in der Atmosphäre verbleibt (Konzentration)
- wie lange die jeweilige Treibhausgasart in der Atmosphäre „verweilen/leben“ kann
- wie groß die jeweilige treibhausgasspezifische Wirksamkeit auf das Klima ist

Dass zum Beispiel Kohlendioxid trotz seines relativ geringen „Global Warming Potentials“ für mehr als die Hälfte des menschenbedingten Treibhauseffekts verantwortlich ist, liegt an den gewaltigen Mengen CO<sub>2</sub>, die durch menschliche Aktivitäten der Atmosphäre zugeführt werden.

Quelle: [www.umweltbildung.at/cms/c/c\\_108.htm](http://www.umweltbildung.at/cms/c/c_108.htm)



## Der Klimawandel ...

Der Klimawandel wirkt sich bereits auf Europa und rund um den Erdball aus. Wenn wir ihn nicht unter Kontrolle bringen, kann das schlimme Folgen haben: z.B. einen schnellen Anstieg der Meeresspiegel sowie Nahrungsmittel- und

Wasserknappheit in einigen Teilen der Erde. Der Klimawandel wird vermutlich alle Länder betreffen, aber die Entwicklungsländer sind besonders bedroht. Sie sind oft auf klimasensitive Aktivitäten wie die Landwirtschaft angewiesen und haben nicht viel Geld, um sich den Folgen des Klimawandels anzupassen. Die gute Nachricht ist allerdings, dass wir den Klimawandel noch bremsen können, wenn wir schnell handeln – jede/r Einzelne kann dazu beitragen.

### **... und seine Folgen**

- Die polaren Eiskappen schmelzen.

Die vom arktischen Eis bedeckte Meeresfläche am Nordpol ist in den letzten Jahrzehnten um 10% geschrumpft, und der Eispanzer über der Wasserfläche ist um rund 40% dünner geworden.

- Überall auf der Erde ziehen sich die Gletscher zurück.

Seit 1850 haben die Gletscher in den europäischen Alpen etwa zwei Drittel an Volumen verloren, und die Verlustrate hat seit den 1980er Jahren eindeutig zugenommen.

- Der Meeresspiegel steigt.

Durch das Abschmelzen der Polkappen steigt der Meeresspiegel doppelt so schnell wie vor 50 Jahren. Bis 2003 verzeichneten die WissenschaftlerInnen einen Anstieg der Ozeane um 31 Zentimeter pro Jahrhundert, und dieser Wert könnte sich in den nächsten 100 Jahren noch einmal verdoppeln. Damit würden niedrig gelegene Inseln und Küstengebiete wie beispielsweise die Malediven, das Nildelta in Ägypten und Bangladesh überflutet werden. Grönlands gigantisches Eisschild beginnt zu schmelzen, was ebenfalls den Meeresspiegel in die Höhe treibt.

- Der Klimawandel verstärkt Wetterextreme.

KlimaforscherInnen gehen davon aus, dass sich mit dem Klimawandel Wetterextreme wie Stürme, Überschwemmungen, Dürreperioden und Hitzewellen wahrscheinlich noch verstärken und häufiger auftreten.

- Die Wasserknappheit steigt.

In vielen Regionen der Erde ist Wasser bereits knapp. Fast ein Fünftel der Weltbevölkerung – 1,2 Milliarden Menschen – hat keinen Zugang zu sauberem Trinkwasser. Wenn die globale Temperatur um 2,5°C über das vorindustrielle Niveau steigt, (d.h. etwa 1,7°C über die heutigen Werte), werden wahrscheinlich weitere 2,4 bis 3,1 Milliarden Menschen weltweit unter Wassermangel leiden.

- Der Klimawandel hat Auswirkungen auf Tiere und Pflanzen.

Auch viele Tiere und Pflanzen leiden unter dem Treibhauseffekt. Wenn es in Europa wärmer wird, bevorzugen Vögel, Insekten und Pflanzen den Norden und höher gelegene Regionen. Es besteht allerdings ein hohes Risiko, dass viele Arten nicht in der Lage sein werden, mit dem Tempo des Klimawandels



Schritt zu halten, oder dass sie von Straßen, Städten oder sonstigen menschlichen Bauwerken, die die Landschaft durchziehen, daran gehindert werden, weit genug weg zu ziehen.

- Regionale Konflikte und Hungersnöte sind mögliche langfristige Folgen. Langfristig könnte der Klimawandel zu regionalen Konflikten, Hungersnöten und Flüchtlingsbewegungen führen, da Nahrung, Wasser und Energieressourcen knapp werden. Weltweit könnten bis zu 1 Milliarde Klima-Flüchtlinge aus ihrer Heimat vertrieben werden.

Quelle: EU (2009): Klimawandel – was bedeutet das?



### **Dein persönlicher CO<sub>2</sub>-Ausstoß**

Finde mit Hilfe eines CO<sub>2</sub>-Rechners heraus, wie hoch dein persönlicher CO<sub>2</sub>-Ausstoß ist. Im Internet gibt es verschiedene CO<sub>2</sub>-Rechner: z.B. [www.CO2-rechner.at](http://www.CO2-rechner.at)



Du kannst verschiedene Rechner ausprobieren. Welcher CO<sub>2</sub>-Rechner gefällt dir am besten? Warum? Sind die Ergebnisse der verschiedenen Rechner unterschiedlich? *Hinweis:* Die verschiedenen CO<sub>2</sub>-Rechner basieren auf unterschiedlichen Daten, daher sind unterschiedliche Ergebnisse zu erwarten.



### **Der CO<sub>2</sub>-Ausstoß eurer Schule**

Findet mit Hilfe des CO<sub>2</sub>-Rechners auf der Carbon Detective Website heraus, wie hoch der CO<sub>2</sub>-Ausstoß eurer Schule ist [www.carbondetectives.at](http://www.carbondetectives.at).

### 3) ENERGIE & ENERGIE SPAREN



„Cool, das sieht ja richtig schön aus – wie ein modernes Kunstwerk“, ruft Viktoria erstaunt und nimmt das soeben ausgedruckte Bild „Earth City Lights“ aus dem Drucker. Es zeigt die Erde bei Nacht, vom Weltraum aus betrachtet, zusammengesetzt aus mehreren Satellitenfotos. Peter überlegt: „Außerirdische könnten gleich sehen, dass in Europa und Nordamerika besonders viel Energie verbraucht wird.“ Viktoria nickt: „Ja, oder zumindest, dass dort viel

Strom für Beleuchtung eingesetzt wird – den übrigen Energieverbrauch, wie Verkehr, Heizung u.s.w. kann man daraus nicht erkennen.“ Peter wird ungeduldig: „Ja, ja, eh klar – trotzdem wird dort auch viel Energie verbraucht. Wie auch immer: Das Bild ist auf jeden Fall super als Plakat für unseren Aktionstag ‚24 h ohne Strom‘ geeignet.“ „24 Stunden ohne Strom?“, fragt Feli erstaunt. „Was wollt ihr denn damit erreichen? Das Jahr hat 365 Tage, da ist ein Tag ohne Strom keine große Hilfe für den Klimaschutz.“ „Schon mal was von Bewusstseinsbildung gehört?“, fragt Peter gereizt. „Wenn wir an der Schule einen ganzen Tag lang ohne Strom auskommen, dann gehen viele von uns vielleicht in nächster Zeit ein bisschen intelligenter mit Energie um.“ „Ja, das ‚leuchtet‘ ein“, stimmt Feli zu, „dann sollten wir aber auch darüber reden, wie der Strom erzeugt wurde – ob wir in der Schule z.B. Ökostrom beziehen und wie wir in Zukunft dauerhaft Strom und Energie überhaupt sparen können.“ Viktoria ist mit ihren Gedanken schon beim Aktionstag: „24 Stunden ohne Strom in der Schule heißt: keine Computerarbeit, keine Verwendung von Kopierern oder Druckern, keine Videos, keine Handys aufladen...“ Peter spinnt den Gedanken weiter: „Keine gekühlten Säfte aus dem Getränkeautomaten, keine warmen Pizzaschnitten vom Schulbuffet, ... kein Licht im Biokammerl und Physiksaal.“ „Ah Physik und Bio bei Kerzenschein!“, das hört sich ja richtig romantisch an, schwärmt Tom und zwinkert Feli zu.

Link „Earth City Lights“ [visibleearth.nasa.gov](http://visibleearth.nasa.gov)



#### Was ist Energie?

Energie wird von uns in vielfältiger Weise genutzt: Für die Beleuchtung und Heizung unserer Wohnungen, den Transport von Personen und Dingen oder auch die Produktion von Gütern. Energie ist praktisch „allgegenwärtig“, ohne dass sie uns in der Regel auffällt. Dabei sind zahlreiche Erscheinungsformen von Energie im Alltag anzutreffen: Die Wärme des Feuers, das Licht der Sonne, die Bewegung des Windes. „Energie“ kann man selbst aber nicht sehen, hören, schmecken, riechen oder fühlen. Wenn wir einen Blitz sehen oder beim Sport schwitzen, dann erleben wir Energie.



## Was ist Strom? Was bedeutet Watt oder Kilowattstunde?

Strom ist eine Form von Energie, die durch elektrische Vorgänge transportiert wird.

Strom „arbeitet“ und macht zum Beispiel Wasser warm. Berechnet man dabei die Zeit mit, die der Strom braucht, dann spricht man von „Leistung“. Ein Gerät, das nicht stundenlang herumköchelt, sondern sehr schnell warmes Wasser liefert, bringt eine große Leistung. Watt ist die Einheit, in der diese Leistung gemessen wird. Die vom Elektrizitätswerk gelieferte Energie (Strom) muss bezahlt werden. Der Stromzähler zeigt an, wie viel Leistung (Watt) verbraucht worden ist und wie lange die elektrischen Geräte in Betrieb waren (h ist die Abkürzung für das englische Wort „hour“ = Stunde). Meistens wird in kWh gerechnet. Das heißt Kilowattstunde und entspricht 1000 Wattstunden.

### ENERGIEEINHEITEN UND UMRECHNUNGSFAKTOREN

**Energie** ist die Fähigkeit, Arbeit zu verrichten. Dadurch kann Wasser erwärmt, eine Glühbirne zum Leuchten oder ein Fahrzeug in Bewegung gebracht werden. Die Einheit für die Energie ist das Joule (J).

**Leistung** ist die pro Zeit geleistete Arbeit. Ihre Einheit ist das Watt (W).

**Watt** ist die Einheit der Leistung (Abkürzung: W). Häufig wird die Leistung auch in Kilowatt (kW) angegeben.

**Pferdestärke** (PS) ist die Leistung, die ein Arbeitspferd im Durchschnitt erbringt (z.B. beim Ziehen eines Wagens). Obwohl Leistung schon seit langem mit Watt gerechnet wird, werden bei Autos immer noch die veralteten „PS“ angegeben.

**Kilowattstunde** gibt an, wie viel Leistung (Watt) verbraucht worden ist und für wie lange. „h“ ist die Abkürzung für das englische Wort „hour“ = Stunde. z.B. Eine Glühbirne mit 100 Watt Leistung die 10 Stunden brennt verbraucht 1000 Wattstunden oder 1 kWh.

**Terawattstunde** ist 1 Milliarde kWh.



## Was sind Energieträger?

Energie wird nirgends erzeugt und nirgends verbraucht. Energie kann sich nur von einer Form in eine andere verwandeln, z.B. von elektrischer Energie in Bewegungsenergie oder in Wärmeenergie. Was wir verbrauchen, ist eigentlich nicht Energie, sondern wir brauchen z.B. Licht zur Beleuchtung, Kraft zum Antrieb einer Maschine, ein warmes Zimmer, die Möglichkeit zum Kochen, uns schneller als zu Fuß fortzubewegen usw. Wir nennen dies Energiedienstleistungen. Bei Energiedienstleistungen wird höherwertige Energie in minderwertigere Energie, meist Umgebungswärme, verwandelt. Wenn wir z.B. Auto fahren, so wird keine Energie verbraucht. Vielmehr wird die im Benzin gespeicherte chemische Energie vollständig umgewandelt, auch wenn ein Teil davon für uns nicht nutzbar ist, wie z.B. die Wärmeenergie der Reifen oder Bremsbeläge.

Unsere menschlichen Aktivitäten werden aus einer Reihe von Energiequellen gespeist. Als praktisch zeitlich unbegrenzte Energie-Ressource, gewissermaßen als ständiges Energie-Einkommen, steht uns nur die täglich von der Sonne zugestrahlte „arbeitsfähige“ Energie (mit einer Leistung von 178 000 Terawatt) zur Verfügung.

Moderne Industriegesellschaften verdanken ihre hohe Arbeitsfähigkeit und Wertschöpfung aber zu 77% der Ausbeutung von fossilen, in Millionen von Jahrhunderten gefüllten Energiespeichern: Kohle, Erdöl und Erdgas.

Quelle: Hans-Peter Dürr: „Die 1,5 Kilowatt-Gesellschaft. Intelligente Energienutzung als Schlüssel zu einer ökologisch nachhaltigen Wirtschaftsweise“



### **Nicht erneuerbare Energieträger**

Nicht erneuerbare Energieträger sind solche, die man nur einmal verwenden kann und die nur in begrenzten Mengen vorhanden sind. Wenn diese Energieträger verbrannt werden, gelangen klimaschädliche Gase wie CO<sub>2</sub> in die Luft. Dadurch wird der Treibhauseffekt angekurbelt. Zu den nicht erneuerbaren Energieträger zählen Erdöl, Erdgas und Kohle – auch fossile Energieträger genannt.



### **Fossile Energieträger**

**Erdöl** entstand durch Ablagerung von tierischen und pflanzlichen Kleinstlebewesen auf Meeres- und Seeböden. Diese Kleinstlebewesen verrotteten und wurden im Lauf von Jahrmillionen durch Bakterien zersetzt. Aus Erdöl wird auch Treibstoff wie Benzin oder Diesel gemacht.



### **Erdöl im täglichen Gebrauch**

Überlege, wie oft du an einem Tag Erdöl verwendest. Bedenke dabei, dass Erdöl nicht nur im Treibstoff enthalten ist, sondern auch viele Produkte daraus hergestellt werden wie z.B. Kunststoffe, aber auch Hautcremen und Shampoos.

Als wichtigste Rohstoffe in unserer Industriegesellschaft sind Erdöl und Erdgas weit über die Bedeutung als Energieerzeuger und Treibstofflieferanten hinausgewachsen. In unserem täglichen Umgang benutzen wir laufend eine sich ständig erweiternde Palette an Produkten: Kunstfasern und Kunststoffe, medizinische und kosmetische Grundstoffe, aber auch Wachse, Waschmittel, Farben und Lacke sind oft Produkte der Petrochemie.

[www.uebersee-museum.de/Produkte\\_aus\\_Erdoel.html](http://www.uebersee-museum.de/Produkte_aus_Erdoel.html)

**Erdgas** ist auf ähnliche Weise wie Erdöl entstanden. Es ist ein brennbares Gasmisch, bei dessen Verbrennung auch CO<sub>2</sub> freigesetzt wird.

**Kohle** ist im Laufe mehrerer hundert Millionen Jahre aus den abgestorbenen Pflanzen versunkener Wälder am Festland entstanden.

Erdöl, Erdgas und Kohle sind letztendlich also auch durch die Kraft der Sonne entstanden, die vor Jahrmillionen auf die Erde gestrahlt hat. Fast alle Energie auf der Erde stammt von der Sonne. Die einzigen derzeit von Menschen

genutzten Energiequellen, die nicht von der Sonne kommen, sind Erdwärme, Gezeitenkraftwerke und – die Atomkraft.

**Sonderfall Atomkraft:** Atomkraft entsteht bei der Kernspaltung eines Kernbrennstoffs (meist Uran), der auch nicht erneuerbar ist. Atomenergie wirkt sich zwar nicht so negativ auf das Klima aus wie Erdöl, Kohle oder Erdgas, es entsteht aber radioaktiver Müll, der sehr gefährlich ist. Auch die Gefahr von Reaktorunfällen und ihren Folgen (radioaktive Verseuchung von weiten Gebieten) ist bei der Nutzung von Atomkraft gegeben. Atomkraft kann außerdem für militärische Zwecke eingesetzt werden.

## Erneuerbare Energien

Um das Klima wirkungsvoll zu schützen, ist es – neben dem Sparen von Energie und der Aufforstung von Wäldern bzw. deren Erhaltung – nötig Kohle, Erdgas und Erdöl durch erneuerbare Energien zu ersetzen: das können Sonne, Wind, Wasser, Erdwärme und Biomasse sein. Erneuerbare Energieträger können immer wieder genutzt werden. Sie sind sozusagen immer vorhanden und gehen nie aus. Die Natur hält alles bereit, was man zur umweltfreundlichen Energiegewinnung braucht. Man muss es nur nutzen.

### Sonnenenergie

Das Leben auf der Erde ist ohne Sonne undenkbar. Fast die gesamte Energie auf unserem Planeten verdanken wir dieser unerschöpflichen Energiequelle. Die Sonne liefert täglich zigtausend Mal mehr Energie, als man brauchen würde, um die ganze Welt zu versorgen. Sie spendet uns Licht und Wärme, hält den Wasserkreislauf in Gang, steuert Wetter und Klima.

Sie liefert die Energie für das Pflanzenwachstum und somit für alles Leben. Mit Hilfe von Photovoltaik-Anlagen kann Sonnenlicht in Strom umgewandelt werden. Auch die Wärme der Sonne lässt sich technisch nutzen: Mit sogenannten Solarkollektoren an Wohnhäusern kann Wasser erwärmt werden, dass zum Duschen, Baden oder zum Heizen verwendet wird.



## Bau dir eine Solardusche

Du brauchst:

- einen schwarzen, nicht zu großen Müllsack
- etwas Schnur
- einen sonnigen Tag

So funktioniert es:

Fülle so viel Wasser in den Müllsack, dass du ihn oben noch gut zubinden kannst, sodass kein Wasser ausläuft.

Nun kannst du den Sack entweder in der Sonne aufhängen oder auf den Boden legen.

Nach 3-4 Stunden kannst du den Sack vorsichtig an einem Eck aufschneiden oder kleine Löcher machen und das warme Wasser zum Duschen verwenden. Vorsicht – das Wasser kann sehr heiß werden! Viel Spaß!



### **Bau dir einen Sonnen-Kartoffel-Ofen:**

Du brauchst:

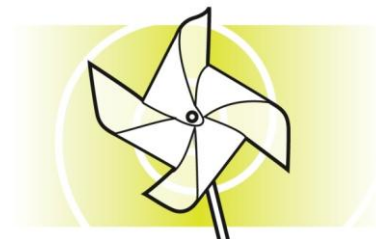
- eine große Salat- oder Teigschüssel aus Keramik oder Metall, kein Kunststoff, in der Schüssel wird es sehr heiß!
- Alufolie
- viel Sonne

So funktioniert es:

Kleide das Innere der Schüssel mit Alufolie aus und lege die Kartoffel in die Mitte. Die Schüssel stellst du in die Sonne. Schon nach ca. einer Stunde sollte die Kartoffel durch sein. Überprüfe mit einem Zahnstocher! Vorsicht – die Kartoffel kann sehr heiß werden! Guten Appetit!

### **Windenergie**

Windenergie ist auch auf die Energie der Sonne zurückzuführen. Durch die Einstrahlung der Sonne auf der Erde erwärmen sich die Luftschichten über der Erdoberfläche. In manchen Gebieten der Erde werden die Luftschichten stärker erwärmt, als in anderen. Luft, die sich erwärmt, dehnt sich aus und steigt nach oben, kalte Luft ist schwerer und sinkt ab. Es kommt zu Luftströmungen, die wir als Windenergie nutzen können. Früher verwendete man Windmühlen um Korn zu mahlen oder Wasser zu pumpen. In modernen Windkraftanlagen wird Windenergie in elektrischen Strom umgewandelt.



## Biomasse

Biomasse kann sowohl zur Erzeugung von Wärme als auch von elektrischer Energie verwendet werden.

Biomasse ist durch die Photosynthese chemisch gespeicherte Sonnenenergie. Energetisch nutzbare Biomasse fällt z.B. in Form von Holz, Grünmasse und organischen Abfällen in der Land- und Forstwirtschaft an. Auch eigens angebaute Energiepflanzen, wie etwa Raps können energetisch genutzt werden. Pflanzen entnehmen der Atmosphäre bei der Photosynthese Kohlendioxid ( $\text{CO}_2$ ), das sie in organisch gebundenen Kohlenstoff (in Zucker) umsetzen, dabei wird Sauerstoff frei. Pflanzen machen also im Zuge ihres Wachstums das Treibhausgas  $\text{CO}_2$  „unschädlich“, indem sie es binden und wirken so dem Treibhauseffekt entgegen.



Bei der Verbrennung der Biomasse wird wieder  $\text{CO}_2$  freigesetzt und gelangt in die Atmosphäre. Das besondere an der technischen Verwendung von Biomasse ist, dass es sich hier um einen geschlossenen Kreislauf handelt. Der Zeitraum von der Bindung des  $\text{CO}_2$  bis zur Freisetzung und erneuten Bindung spielt sich in für Menschen überschaubaren Zeiträumen ab. Hier liegt der grundlegende Unterschied zur Nutzung fossiler Ressourcen, in denen das  $\text{CO}_2$  vor mehreren Millionen Jahren gebunden worden ist.

Die Nutzung von Biomasse kann aber auch Probleme mit sich bringen: Wenn z.B. tropische Regenwälder abgeholzt werden, um auf diesen Flächen Energiepflanzen anzubauen, ist dies nicht im Sinne des Klima- und Umweltschutzes. Außerdem steht der großflächige Anbau von Energiepflanzen in Konkurrenz zur Nahrungsmittelproduktion.

Die Nutzung von Biomasse kann aber auch Probleme mit sich bringen: Wenn z.B. tropische Regenwälder abgeholzt werden, um auf diesen Flächen Energiepflanzen anzubauen, ist dies nicht im Sinne des Klima- und Umweltschutzes. Außerdem steht der großflächige Anbau von Energiepflanzen in Konkurrenz zur Nahrungsmittelproduktion.

**Biogas** ist ein brennbares Gas, das entsteht, wenn Bakterien Biomasse unter Luftabschluss abbauen. Biogas ist eine Gasmischung, wobei das Methan ( $\text{CH}_4$ ) einen besonders hohen Anteil hat. Methan ist zwar ein stark treibhauswirksames Gas, die Nutzung von Biogas gilt aber trotzdem als klimaneutral, weil bei der Verbrennung von Biogas nur so viel klimaschädliches Kohlendioxid frei wird wie die Pflanze vorher aus der Umwelt entzogen hat.



### Erzeuge selbst Biogas

Du brauchst:

- eine durchsichtige Plastikschüssel
- Frischhaltefolie
- Gummiringe
- Bioabfälle

So funktioniert es:

Fülle die Schüssel zur Hälfte mit Abfällen aus dem Biokübel (z.B. Obstreste oder Gemüseabfälle) und decke sie mit Frischhaltefolie ab. Achte darauf, dass die Folie ganz luftdicht abschließt – benutze dazu auch die Gummiringe. Stelle die Schüssel an einen warmen, aber nicht heißen, Ort und beobachte sie mehrere Tage lang. Notiere in einem Heft oder auf einem Plakat wie sich die Bioabfälle verändern. Was passiert mit der Folie? Nach mehreren Tagen wird sie sich ein wenig wölben – dann weißt du, dass bereits Biogas entstanden ist. Wenn du mit einer Nadel in die Folie stichst, entweicht das Gas – dann kannst du es bestimmt riechen und die Folie senkt sich wieder. Vorsicht, das entweichende Gas ist brennbar! Am Besten die Folie im Freien anstecken und von „offenen Flammen“ fernhalten!

### **Wasserkraft**

In einem Wasserkraftwerk treibt das fließende Wasser eine Turbine an. Diese Turbine dreht einen Generator, der Strom erzeugt. Von allen klimafreundlichen Energieformen wird die Wasserkraft zurzeit am meisten genutzt. Wasserkraftwerke stellen allerdings auch einen Eingriff ins Ökosystem dar. So führt etwa die Errichtung von Flusskraftwerken zum Verlust natürlicher Flussläufe, damit gehen auch wertvolle Lebensräume und Lebensgemeinschaften von Tier- und Pflanzenarten verloren.



Auch die Kraft des Meeres kann genutzt werden: In Gezeitenkraftwerken kann durch den Wechsel von Ebbe und Flut Strom erzeugt werden. Ebenso kann die Kraft von Wellen oder Meeresströmungen in elektrische Energie umgewandelt werden.

### **Geothermie**

Geothermie oder Erdwärme ist die im oberen Teil der Erdkruste gespeicherte Wärme. Diese Wärme kann zum Heizen verwendet oder in elektrischen Strom umgewandelt werden.



### **Mit Google Earth in die Welt der elektrischen Energie**

Hast du schon einmal mit Google Earth gearbeitet? Hier kannst du es kennenlernen, versuchen und perfektionieren. Du findest interaktive Landkarten rund um den Strom, beispielsweise kannst du dir die wichtigsten Kraftwerke in Österreich näher ansehen. Du kannst aber auch selbst eine interaktive Landkarte gestalten – los geht's!

**Infos auf den Seiten der e-control - Schulprojekt Energieeffizienz:**

[www2.e-control.at/portal/page/portal/PEE\\_HOME/UNTERRICHT/UNT\\_WEGSTROM](http://www2.e-control.at/portal/page/portal/PEE_HOME/UNTERRICHT/UNT_WEGSTROM)





### **Energie sparen**

Energie, die nicht verbraucht wird, muss man gar nicht erst erzeugen. Denn obwohl in Europa immer mehr erneuerbare Energiequellen wie Windkraft- und Solaranlagen erzeugt werden, können diese den steigenden Energiebedarf nicht decken. Gerade deshalb ist es wichtig als ersten Schritt keine Energie mehr zu verschwenden, sie effizient zu nutzen und in einem zweiten Schritt auf erneuerbare Energiequellen zu setzen.

Es gibt viele Möglichkeiten Energie zu sparen. Mach dich schlau mit dem Energiespar ABC!

<b>Energiespar ABC</b>	
A	Abschalten von Licht, wenn man es nicht braucht. Standby-Verbrauch durch eine Steckerleiste mit Kippschalter vermeiden. Diese trennt die Geräte vom Netz. Damit kann man über 100 Euro pro Jahr an Stromkosten sparen (je nach Anzahl).
B	Bio-Lebensmittel brauchen bei ihrer Erzeugung um bis zu zwei Drittel weniger Energie! Regionale, saisonale Produkte haben den Vorteil, dass sie nur kurze Transportwege hinter sich haben. Bei Lebensmitteln, die bei uns nicht wachsen, sollte zumindest darauf geachtet werden, dass sie aus fairem Handel stammen. Dies garantiert eine faire Bezahlung für die Produkte in ihren Anbaugebieten.
C	Checken der Einsparpotentiale in den verschiedenen Bereichen – z.B. mit der Energie-Checkliste (s.u.)
D	Deckel drauf. Wird ohne Deckel gekocht, verbraucht man etwa drei Mal so viel Energie wie beim Kochen mit Deckel.
E	Energiesparlampen statt Glühbirnen
F	Frische Luft: Stoßlüften statt Fenster kippen
G	Gänge sind meist keine Aufenthaltsorte und brauchen nicht so stark beheizt werden.
H	Heizkörper entlüften
I	Informationen über Energiespartipps
J	Jeder Zentimeter Unterschied zwischen der Topfgröße und der Herdplatte hat 20-30 Prozent Mehrverbrauch zur Folge.
K	Kühlschrank nicht neben den Ofen stellen, Gefriertruhe an einen unbeheizten Ort platzieren.
L	Label für Energieeffizienz: Beim Kauf von Elektrogeräten sollte immer auf das Energielabel geachtet werden – dieses gibt Auskunft über die Energieeffizienzklasse und somit auch darüber, ob es sich bei dem Gerät um ein sparsames Modell handelt (Effizienzklasse A, A+, A++ oder um einen Energiefresser (Effizienzklasse B bis D).
M	Mit Druck sparen! Mit einem Druck-Kochtopf lässt sich etwa die Hälfte an Energie und sehr viel an Zeit sparen. Hat der Topf den entsprechenden Innendruck erreicht, kann auf ganz kleine Hitze zurückgeschaltet werden.

N	Nachtabsenkung oder Absenkung der Raumtemperatur wenn alle außer Haus sind. Achtung: Räume nicht völlig auskühlen lassen. Denn will man wieder auf Wohlfühltemperatur kommen, braucht das viel Energie.
O	Obst und Gemüse nach Saison, aus regionaler und biologischer Landwirtschaft kaufen.
P	Produktion braucht Energie! Daher: langlebige Produkte kaufen und überlegen, ob das Produkt / Gerät überhaupt gebraucht wird. Privatfahrzeuge sind für 12% der CO <sub>2</sub> Emissionen in der EU verantwortlich. Die Benutzung öffentlicher Verkehrsmittel, das Radfahren und Zufußgehen sind billigere und gesündere Alternativen.
Q	Qualitätsprodukte kaufen, denn diese halten länger und gelangen nicht so schnell in den Müll.
R	Raumtemperatur in allen Räumen um 1 Grad senken spart mind. 6-7% der Heizkosten. Recycling hilft Energie sparen – mach mit! Das Recycling einer Aluminiumdose zur Produktion einer neuen erfordert ein Zehntel der Energie, die zur Produktion einer ganz neuen Dose erforderlich ist. Bei der Herstellung von Papier aus alten Zeitungen verbrauchen Papierfabriken weitaus weniger Energie als bei der Papierproduktion aus Zellstoff.
S	Stecker raus! Elektrische Geräte wie Computer, Fernseher, DVD-Player u.s.w. verbrauchen auch in abgeschaltetem Zustand Energie. Nur wenn diese Geräte vollständig vom Stromnetz getrennt sind, kannst du dies verhindern. Dazu müsste bei diesen Geräten der Stecker aus der Steckdose gezogen werden. Einfacher geht es, wenn du sie mit Hilfe einer Steckerleiste vom Stromnetz trennst. Spare Warmwasser, in dem du duschst anstatt zu baden – dazu ist viermal weniger Energie erforderlich.
T	Wäschetrockner brauchen viel Strom. Besser ist es, die Wäsche auf der Wäscheleine trocknen zu lassen. Trinke möglichst wenig in Flaschen abgefülltes Wasser. Es ist in jedem Fall tausendfach teurer als Wasser aus der Leitung. In Europa ist Leitungswasser meistens ohne weiteres trinkbar, und man kann einen Filter anbringen, wenn man es weiter reinigen will. In Flaschen abgefülltes Wasser ist in Produktion und Vermarktung mit Energieverbrauch verbunden, und in manchen Ländern werden Kunststoffflaschen einfach entsorgt und nicht recycelt.
U	Umsteigen vom Auto aufs Fahrrad oder öffentliche Verkehrsmittel, kurze Strecken zu Fuß zurücklegen.
V	Vorhang, Kästen und Tische gehören nicht vor den Heizkörper – diese sperren die Wärme vom restlichen Raum ab.

	Vermeide Lebensmittel, für deren Produktion oder Transport viel Energie benötigt wird wie beispielsweise Fleisch und Fertiggerichte.
W	Warmwasseraufbereitung: Bei der Umstellung der Warmwasseraufbereitung von Gas auf Sonnenenergie kann man bis zu 90% an Energie einsparen. Wenn du ein Heißgetränk zubereitest, koche nur die Wassermenge auf, die du brauchst. Fülle den Wasserkessel nicht ganz auf, wenn es nicht nötig ist.
X	X-fach erinnern: Durch viele kleine Maßnahmen kann man viel Energie einsparen, man muss nur daran denken. Einfach lustige Hinweiskärtchen basteln und zum Lichtschalter, Computerbildschirm usw. hängen.
Y	Youtube, Facebook, Google & Co: für die Nutzung des Internets wird in den USA bereits ein Zehntel des Gesamtstromes verbraucht. Einen Großteil des Stroms bei der Computernutzung „fressen“ Rechner und Bildschirm. Die meisten Computer verbrauchen auch im abgeschalteten Zustand weiterhin Energie. Nur wenn er vollständig vom Stromnetz getrennt ist, kannst du dies verhindern (Steckerleiste!).
Z	Zettel und Papier doppelseitig drucken und Recyclingpapier verwenden. Ziehe auch das Ladegerät für dein Handy aus der Steckdose, wenn das Handy aufgeladen ist – das Ladegerät verbraucht weiter Strom, auch wenn das Handy nicht angeschlossen ist.

Quellen: Klimabündnis (2009): Energie, was ist das?  
 EU (2009): Klimawandel – was bedeutet das?  
[www.umweltbildung.at/cms/u/u\\_811.htm](http://www.umweltbildung.at/cms/u/u_811.htm)  
[www.umweltbildung.at/cms/c/c\\_11654.htm](http://www.umweltbildung.at/cms/c/c_11654.htm)



### **Energie-ABC selbst gestalten**

Gestaltet selbst ein Energiespar-ABC mit euren eigenen Ideen. Gestaltet dazu ein großes Plakat, das ihr in der Klasse oder am Gang aufhängt.



### **EnergiedetektivInnen auf der Suche nach Energiefressern**

Gründet auch eine kleine Energie-DetektivInnen-Gruppe und macht euch in eurer Schule auf die Suche nach Energiefressern und unnötigem Energieverbrauch!

- Was fällt euch auf?
- Ihr braucht: Thermometer, Stift und Zettel

Achtet z.B. darauf, ob:

- die Fenster immer gekippt sind – in der kalten Jahreszeit ist das nicht gut, es braucht sehr viel Energie! Besser: immer wieder fünf Minuten Stoßlüften.
- die Heizung zu stark aufgedreht ist,
- das Licht brennt, auch wenn die Sonne scheint.
- usw.

Bestimmt findet ihr eine Menge Dinge, bei denen man Energie einsparen kann. Macht euch auch so eine Liste! Wenn ihr manche Dinge ändern wollt, braucht ihr wahrscheinlich die Hilfe von eurer Lehrerin oder eurem Lehrer.



### **Mit E-Hero Energieverschwender auffinden**

Lust auf ein cooles Spiel? Dann versuch dich auf den Seiten der e-control doch als **E-Hero!**

Bei diesem Spiel musst du in einer virtuellen Wohnumgebung „Energiefresser“ aufspüren und eliminieren. Achtung, sehr spannend!



### **Der virtuelle Schulrundgang**

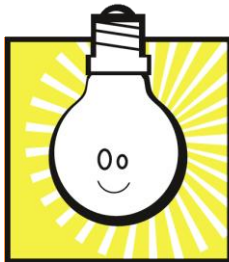
Zur Vorbereitung könnt ihr im Internet unter:

[www.klimanet4kids.baden-wuerttemberg.de/pages/aktiv/rundgang.htm](http://www.klimanet4kids.baden-wuerttemberg.de/pages/aktiv/rundgang.htm)

einen Rundgang durch ein Schulhaus machen und euch Tipps für Einsparungen holen.

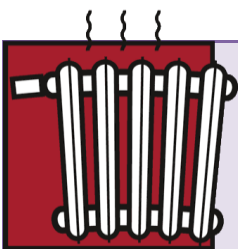
Ihr könnt auch die Energie-Checkliste auf der nächsten Seite verwenden, um die Energieverbraucher in eurer Schule ausfindig zu machen.

## ENERGIE-CHECKLISTE



### BELEUCHTUNG

Wird das Licht ausgeschaltet, wenn der Unterricht zu Ende ist?	ja	
	nein	
Gibt es in der Klasse die Möglichkeit, Lampen getrennt einzuschalten?	ja	
	nein	
Wie viele und welche Lampen gibt es im Klassenzimmer?		
Wird das Licht in den Gängen und Toiletten während der Unterrichtszeit benötigt?	ja	
	nein	
Wird das Licht in der Turnhalle ausgeschaltet, wenn es hell genug ist?	ja	
	nein	



### RAUMWÄRME UND LÜFTUNG

Wie hoch ist die Temperatur in den Klassenräumen (Mittelwerte)?			
Klassenzimmer		Toiletten	
Gang		Direktion	
Konferenzzimmer		Garderobe	
Turnhalle		Lehrmittelzimmer	
Stiegenhaus		Werkräume	
sonstige:		Computerraum	

Werden Räume beheizt, obwohl sie gar nicht verwendet werden?					
	ja	wann		ja	wann
Klassenzimmer			Toiletten		
Gang			Direktion		
Konferenzzimmer			Garderobe		
Turnhalle			Lehrmittelzimmer		
Stiegenhaus			Werkräume		
sonstige			Computerraum		

Ist jeder einzelne Heizkörper regelbar?					
	ja	nein		ja	nein
Klassenzimmer			Toiletten		
Gang			Direktion		
Konferenzzimmer			Garderobe		
Turnhalle			Lehrmittelzimmer		
Stiegenhaus			Werkräume		
sonstige			Computerraum		

Wird die Raumtemperatur abgesenkt?		
	ja	nein
Am Wochenende		
Abends		
In den Ferien		

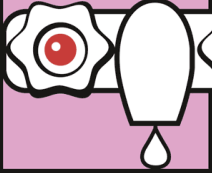
Könnte die Temperatur in Teilen der Schule (z.B. nachmittags) gesenkt werden?				
ja		nein		
Wenn ja, in welchen Teilen der Schule?				
Gibt es Fenster, die in der kalten Jahreszeit dauernd gekippt sind?	ja		nein	
Sind in der kalten Jahreszeit Eingangstüren offen?	ja		nein	
Wie wird die Klasse gelüftet?				



### GERÄTE, DIE STROM VERBRAUCHEN

Wer sind die großen Energiefresser und wo sind sie?					
Werden die Geräte über das Wochenende abgeschaltet?					
	ja	nein		ja	nein
Computer			Projektor		
Kopierer			Videorekorder/DVD-Player		
Getränkeautomat			Videobeamer		
Fernseher					
Wer könnte diese Geräte abschalten bzw. wann könnten sie abgeschaltet werden (z.B. über Nacht)?					



 A stylized illustration of a white water tap with a red dot in the center of the handle, set against a purple background.	WARMWASSER
Wann und wo wird Warmwasser verbraucht?	
Wie wird das Wasser erwärmt?	
Was passiert in den Ferien, an Feiertagen und an den Wochenenden bzw. steht zu diesen Zeiten genauso Warmwasser zur Verfügung?	

Quelle: Klimabündnis (2009): Energie, was ist das?



### Finde die „Stromfresser“!

- Welche elektrischen Geräte verwendest du jeden Tag?
- Finde heraus, wie viel Watt sie brauchen. (Die Wattangabe kannst du manchmal direkt am Gerät oder oft auch in der Betriebsanleitung finden.)
- Mach eine Liste der Geräte und schreib auf, wie lange du sie am Tag durchschnittlich nutzt.
- Rechne aus, wie viele kWh du am Tag mit diesen Geräten verbrauchst, wenn du sie durchschnittlich lange nutzt.
- Welche Geräte brauchen besonders viel Strom?

Gerät	W	Stunden in Betrieb	Wattstunden	kWh
LCD Fernseher	200	3	600	0,6



### Den Strom-Infos auf der Spur

- Hast du dir schon einmal eure Strom-Jahresabrechnung angesehen? Auf den ersten Blick unüberschaubar, der zweite Blick jedoch birgt richtig viel Informationen und plötzlich wird es ganz einfach, den eigenen Stromverbrauch zu durchschauen.
- Neue Geräte haben im Vergleich zu alten viel bessere Energiewerte. Was genau heißt das und wie kannst du unterschiedliche Geräte bezüglich ihres Energieverbrauchs einfach und schnell miteinander vergleichen?

**e-control - Schulprojekt Energieeffizienz:** [www2.e-control.at/portal/page/portal/PEE\\_HOME/UNTERRICHT/UNT\\_ENERGIENU\\_TZEN/UNT\\_ENERGIENUTZEN\\_STROMINFOS](http://www2.e-control.at/portal/page/portal/PEE_HOME/UNTERRICHT/UNT_ENERGIENU_TZEN/UNT_ENERGIENUTZEN_STROMINFOS)



### Die Leistung eines Menschen

Normale körperliche Dauerarbeit ergibt eine Leistung von etwa 100 W. Daher entspricht 1 kWh ungefähr 10 Stunden körperlicher Arbeit eines Menschen. Mit dieser Energie könnte man gerade einmal ein Mittagessen kochen.



### Was kann ich mit einer Kilowattstunde sonst noch tun?

- Eine Tonne Stahl auf 367 m Höhe heben,
- mit einem Auto 1,5 km weit fahren,
- eine 60 Watt Glühbirne 17 Stunden erleuchten,
- eine 12 Watt Energiesparlampe 83 Stunden erleuchten,
- 249 Frühstückseier kochen,
- 133 Toastbrote tosten.

Quelle: [www.dena.de/](http://www.dena.de/)



### Wärmedämmung

Wenn Gebäude wie z.B. das Schulhaus gut isoliert werden, muss man sie in der kalten Jahreszeit nicht so stark beheizen. Eine gute Isolierung wirkt bei einem Haus so ähnlich, wie dickere Kleidung, die ihr im Winter anzieht: Die erwärmte Luft kann durch die Kleidung bzw. die Isolierung des Hauses nicht so leicht in die kühlere Außenluft entweichen.



### Das Passivhaus

Das "Passivhaus" ist ein gutes Beispiel für optimale Wärmedämmung. Durch die ausgesprochen gute Wärmedämmung und den Einsatz einer kontrollierten Wohnraumbelüftung benötigt das Haus keine klassische Heizung. Diese Häuser werden "passiv" genannt, weil der überwiegende Teil des Wärmebedarfs aus "passiven" Quellen gedeckt wird, wie Sonneneinstrahlung und Abwärme von Personen und technischen Geräten. In den meisten Fällen werden Solarkollektoren zur Warmwasseraufbereitung eingesetzt.

Quelle: Klimabündnis (2009): Energie, was ist das?

[www.passiv.de](http://www.passiv.de) , [www.kids-and-science.de/experimente-fuer-kinder.html](http://www.kids-and-science.de/experimente-fuer-kinder.html)



### Zukunft selbst gestalten – Visionen

Wie könnte man einen Haushalt oder eine Schule betreiben, ohne Energie von klimaschädigenden Kohle-, Erdgas- oder Atom-Kraftwerken zu nutzen? Was würde geschehen, wenn man nur auf erneuerbare Energien zurückgreifen könnte – und diese möglichst effizient, also wirkungsvoll einsetzen würde? Wie könnte die Welt in 50 Jahren aussehen? Welche Erfindungen fehlen noch? Wie könnte eine neue Art zu leben aussehen?



**Stell dir vor:**

Du bekommst mit Freundinnen und Freunden ein Stück Land geschenkt.

- Wie werdet ihr es nutzen?
- Was errichtet ihr dort?
- Mit welcher Energie werden die Einrichtungen betrieben?
- usw.

Lasst eurer Phantasie freien Lauf!

Schreibt eine Geschichte, malt ein Bild, denkt euch ein Theaterstück aus oder bastelt ein Modell.

#### 4) AUSWEGE AUS DER KLIMAKRISE



*Felix und Viona sind in einen handfesten Streit geraten! Sie zanken, wer etwas für den Klimaschutz tun kann – wirklich und wirksam. Felix meint, dass es vor allem auf jede und jeden Einzelnen ankommt. „Du kannst nichts ändern, außer dein eigenes Leben“, sagt er. „Deine klugen Sprüche gehen wohl nie aus“, hält Viona dagegen: Soll jede und jeder Einzelne der 700 Millionen Menschen in Europa sein persönliches Klimaschutzprogramm aufstellen? Am besten als Mindmap?“ „Warum nicht?“ „Aber viele können doch gar nicht mal lesen und schreiben!“ „Oder wollen es nicht können“, mischt sich Manuel ein. „Oder sie hatten nicht die Chance es zu lernen. Deswegen muss der Staat sich kümmern“, fühlt sich Viona bestätigt. Aber so hat Manuel das nicht gemeint. „Die klügsten Köpfe müssen sich was einfallen lassen“, sagt er, „die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler.“ Das bringt Aysche zum Lachen. „Was sollen denn die ausrichten?“, fragt sie. „Die Wirtschaft muss es machen. Die großen Konzerne. Die blasen doch den meisten Dreck in die Luft.“*

*Felix setzt wieder sein überlegenes Grinsen auf. Aber er sagt nichts. Noch nicht. Denn erst einmal geht Viona in die Luft und giftet Aysche an. „Und, Schätzchen, was glaubst du, wer die Konzerne dazu bringt, ein bisschen weniger herauszublasen?“ Die Antwort gibt sie natürlich gleich selbst: „Der Staat!“ Triumphierend blickt Viona in die Runde. Felix wartet, bis ihr Blick bei ihm angekommen ist, und sagt dann: „Die Konzerne haben doch längst in der Politik ihre Finger im Spiel. Weltweit und global! Und der ganze Dreck macht doch auch nicht an der Grenze halt! Was kann ein einzelner Staat da ausrichten?“ „Also, mal ehrlich, Alter“, ruft Manuel aus. „Eben willst du noch jeden einzelnen Menschen verantwortlich machen und nun traust du einem einzelnen Staat nichts zu!“ „Hast du da ein Problem?“, wehrt sich Felix. „Einzelne können sich ja auch zusammen tun, zum Beispiel NGOs.“ „Endschiou?“ „Ja, Viona, NGO, zu deutsch NRO – Nichtregierungsorganisationen.“ Schweigen. Nach einer Weile sagt Aysche: „Haben nicht alle, von denen wir gerade gesprochen haben, Einfluss auf den Klimaschutz? Jeder Mensch an seinem Platz?“ Doch Viona ist noch nicht für einen Kompromiss zu haben: „Und wer dann nicht mehr weiter weiß, der gründet einen Arbeitskreis?!“ „Oder eine internationale Klimakonferenz“, sagt Felix, und hat mal wieder das letzte Wort.*

BMU (2008): Klimaschutz und Klimapolitik (mit freundlicher Genehmigung des Zeitbild Verlags)


## A) AUSWEGE AUS DER KLIMAKRISE: ICH-DU-WIR



### CO<sub>2</sub> sparen

1. Sammelt alle Maßnahmen, die euch einfallen um CO<sub>2</sub> einzusparen. Markiert in verschiedenen Farben die Dinge, die jede/r für sich tun kann und jene, die nur gemeinsam funktionieren.
2. Jede/r in der Klasse sollte sich drei bis fünf Dinge vornehmen, die sie/er ganz leicht im täglichen Leben umsetzen kann. Dann schreibt jede/r einen Brief an sich selbst. Steckt ihn nun in ein Kuvert und bittet jemand anderen (LehrerIn, Eltern, ...) euch den Brief drei Monate später zu geben. Wenn ihr den Brief dann bekommt, könnt ihr überlegen, welche der guten Vorsätze ihr wirklich umgesetzt habt. Diskutiert mit den anderen, was gut funktioniert hat und warum manches nicht geklappt hat. Wie könnte es weitergehen?
3. Nehmt euch gemeinsam den Aktionsplan vor und überlegt, was ihr in der Klasse umsetzen könnt. Besprecht alle Argumente und tauscht eure Meinungen aus, einigt euch auf einige Dinge, die ihr unbedingt durchsetzen wollt und auf einige, um die ihr euch bemüht. Macht euch einen Zeitplan, wie lange ihr diese Maßnahmen in einer Probezeit testet, dann beruft noch mal einen Klassenrat ein, um ev. Probleme und eure Erfahrungen zu besprechen. Überlegt euch Verbesserungen und lasst die Maßnahmen zur Gewohnheit werden. Macht euch für die Zeit eine Aufgabenteilung: dokumentieren, erinnern.
4. Gestaltet ein großes Plakat, das ihr in der Klasse aufhängt (siehe Tabelle). Tragt eine Woche lang ein, welche Aktionen ihr in Sachen Klimaschutz umgesetzt habt.



	Mo	Di	Mi	Do	Fr
Klimafreundlicher Schulweg					
Regionale Jause					
Stecker raus					
Stoßlüften statt Dauerkippen					
etc.					

5. Versucht ähnliche klimafreundliche Aktionen in eurer Familie, unter Freundinnen und Freunden oder in der Gemeinde anzuregen.
6. Carbon Detectives: siehe Aktionsplan auf der Website [www.carbondetectives.at](http://www.carbondetectives.at) !

Ihr wollt mehr tun? Ihr wollt euch für das Klima einsetzen, CO<sub>2</sub>-Verbrauch aufspüren und zeigen, wie man ihn vermeiden oder verringern kann?



### Gründet ein Carbon Detektiv Team!

Sucht in eurer Schule nach unnötigen Energieverschwendern und CO<sub>2</sub>-Produzenten, die vielleicht noch gar niemand entdeckt hat, und überlegt euch Alternativen.



Manchmal ist das nicht so einfach – ihr werdet die Mithilfe von euren SchulkollegInnen, den LehrerInnen, dem/der DirektorIn oder dem/der SchulwartIn brauchen.

- Lest euch die Vorschläge durch und beratschlagt, welchen ihr aufgreifen wollt und/oder schaut, was es sonst noch für euch Carbon Detectives zu tun gibt.
- Sucht nach heimlichen Energieverbrauchern im Schulhaus. Folgender Trick kann euch dabei helfen: Wo auch immer Strom verbraucht wird, entsteht Wärme. Wenn ein Gerät also wärmer als seine Umgebung ist, dann wird eine beträchtliche Menge elektrischer Energie verbraucht. Achtung: ein großes Gerät wird viel langsamer warm als ein kleines Gerät. Nur weil ein großes Gerät kalt bleibt, heißt das noch nicht, dass es nur wenig oder keinen Strom verbraucht!
- Macht euch auf die Suche nach heimlichen Stromfressern. Sie verbrauchen im sogenannten Stand-By-Betrieb Strom, ohne dass sie irgendjemand nützt. Ihr erkennt sie an kleinen Lämpchen, die leuchten, obwohl Fernseher, Stereoanlage oder Computer scheinbar ausgeschaltet sind. Auch Netzteile, die warm sind, obwohl sie keine Funktion erfüllen, gehören zu den Stromverschwendern. Der Stand-By-Knopf sollte nicht leuchten!

## B) AUSWEGE AUS DER KLIMAKRISE: POLITIK



### Klimawandel ist ein globales Problem

Klima und Wetter sind zwar an verschiedenen Orten der Erde unterschiedlich, jedoch hängt das ganze System zusammen und der Wandel des Klimas macht nicht an einer Landesgrenze halt.

Wenn sich also in dem großen System etwas ändert, hat dies Auswirkungen auf alle anderen Bereiche. So spüren Länder, die ihre Energie nicht aus Kohlekraftwerken beziehen, natürlich trotzdem die Auswirkungen der Kohlekraftwerke ihrer Nachbarstaaten. Manche Maßnahmen helfen eben nur, wenn sich viele Menschen beteiligen, oder wenn der Staat dafür die Rahmenbedingungen und entsprechende Gesetze schafft.

Deshalb ist es nicht nur die Sache eines Landes, sondern möglichst viele Staaten müssen sich zusammenschließen, um gemeinsam gegen den Klimawandel vorzugehen.



## Recherche & Interviews

Überlegt zuerst gemeinsam und recherchiert im Internet: Wo findet ihr Artikel über Aktionen gegen den Klimawandel? Welche Initiativen gibt es? Welche PolitikerInnen setzen sich für den Klimaschutz ein?



Führt gemeinsam Interviews durch!

### → Was kann die Gemeinde/Stadt tun?

Befragt den z.B. eure/n BürgermeisterIn oder Umweltgemeinderat/-rätin

### → Was kann das Land/der Staat tun?

Befragt Landes-/BundespolitikerInnen (z.B. Umweltlandesrat, Umweltministerium, ...)

### → Was macht die EU und die internationale Politik?

1988 wurde im Rahmen der Konferenz in Toronto das Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) gegründet. Dieser zwischenstaatliche Ausschuss für Klimaänderungen stellt den wissenschaftlichen Grundstein für die internationale Klimapolitik dar. Forschungsergebnisse aus verschiedenen Disziplinen werden ausgewertet und etwa alle fünf Jahre als „Assessment Report“ (Bericht) veröffentlicht. Im Jahr 2007 erschien der 4. derartige Bericht.

1997 wurde nach einigen Konferenzen das Kyoto-Protokoll von den Vereinten Nationen verabschiedet. Es stellt einen der wichtigsten weltweiten Schritte gegen den Klimawandel dar. Es zeigt das Bestreben der internationalen Gemeinschaft, gemeinsam gegen die Klimaveränderung aktiv zu werden. Alle unterzeichnenden Staaten verpflichteten sich darin, die jährliche Emission der Treibhausgase zu verringern. Nach acht Jahren Verhandlung ist das größte internationale Klimaschutzabkommen 2005 in Kraft getreten. Die Mitgliedstaaten der EU haben sich verpflichtet, ihre gesamten Treibhausgasemissionen im Zeitraum 2008-2012 gegenüber 1990 um 5% bis 8% zu verringern.

Quelle: FORUM Umweltbildung (2005): Klima:wandel



→ **Was können Nichtregierungsorganisationen tun?**

- Was sind NGOs? Welche kennst du? Was tun sie?
- Befragt eine Klimaschutz NGO! Wie kann man mitarbeiten?

→ **Was können Industrie und Forschung machen?**

- Sucht einen Betrieb in eurer Nähe und befragt den/die GeschäftsführerIn!
- Sucht eine Forschungseinrichtung und befragt die ForscherInnen!
- Teilt euch in Gruppen auf und einigt euch, in welchem Bereich ihr recherchieren und interviewen möchtet.
- Überlegt auch Fragen, die ihr stellen wollt: z.B. Was wird konkret für den Klimaschutz getan? Was ist geplant? Wie kann man sich einbringen?



Hinweis: Fragt konkret nach! Beispielsweise: Ist der öffentliche Verkehr gut ausgebaut? Sucht nach eigenen Lösungsvorschlägen!



**Cartoons zum Thema Klimaschutz**

Sammelt und bespricht verschiedene Cartoons, die zur Energievergeudung, zum CO<sub>2</sub>-Ausstoß oder zum Klimawandel passen:

- Was wollen sie uns sagen? Sind sie ironisch, optimistisch, pessimistisch, wollen sie zum Klimaschützen ermuntern oder wollen sie eher zum Nachdenken oder Umdenken anregen?
- Welche sind besonders aussagekräftig, welche sind eure Favoriten, was ist dabei besonders gut?
- Denkt euch selber Cartoons aus und zeichnet sie. Sammelt die besten und stellt sie aus, gebt sie in die Schulzeitung, schenkt sie weiter oder nehmt damit am Carbon Detectives Wettbewerb teil!



## c) AUSWEGE AUS DER KLIMAKRISE: VISIONEN



### Die zwei Gesichter der Zukunft

#### Das weinende Gesicht der Erde



Denkt an die Auswirkungen, die der Klimawandel bereits jetzt verursacht. Besprecht in Kleingruppen und/oder mit der ganzen Klasse, was passieren würde, wenn die schlimmsten Befürchtungen eintreten würden? Wie würde die Welt und ihre BewohnerInnen dann aussehen?

#### Das lachende Gesicht der Erde

Gestaltet alleine oder in Teamarbeit eure Träume von einer lebenswerten Erde, in der alle eure Hoffnungen und Visionen einer lebenswerten Zukunft wahr geworden sind. Ihr könnt z.B. Collagen oder Plastiken anfertigen, malen, Theater oder Pantomime spielen, Musiktexte sammeln oder Songs schreiben, Gedichte oder Geschichten, Märchen oder Berichte schreiben, Dokumentationen zusammenstellen und vieles mehr.



Zeigt euch gegenseitig eure dargestellten Visionen. Vielleicht lässt sich eine oder mehrere zu einem größeren Kunstwerk ausbauen, mit dem ihr am Carbon Detectives Wettbewerb teilnehmt?

Kontaktiert ein Carbon Detectives Team einer anderen Schule und tauscht eure Visionen aus. Interessant sind bestimmt Visionen von Kindern und Jugendlichen aus einem Land, von dem ihr nur wenig wisst oder auch aus einem Land, das euch besonders interessiert.

(U. Unterbruner, in: Der ökolog. Fußabdruck in der Schule. FORUM Umweltbildung (2008), S. 30).

**Kurzes Brainstorming:** Was können wir tun, damit unsere Visionen Realität werden oder wir ihnen ein Stückchen näher kommen?

**Szenario-Technik:** Bittet eure LehrerInnen, diese Methode mit euch auszuprobieren! Sie eignet sich hervorragend dazu, verschiedene Zukunftsszenarien auszuarbeiten. [www.umweltbildung.at/cms/u/u\\_77.htm](http://www.umweltbildung.at/cms/u/u_77.htm)

## 5) MOBILITÄT



Viktoria kann es gar nicht erwarten, dass endlich die Pausenglocke klingelt. Nun ist es soweit – kaum hat die Lehrerin den Klassenraum verlassen, stürmt sie zu Peter und winkt Feli heran. „Ich hab von einer tollen Ausstellung über den Klimawandel in der Stadt gehört. Da will ich heute Nachmittag unbedingt hin – kommt ihr mit?“ „Hm, eigentlich wollte ich ja den Film ansehen, den ich gestern von Tom ausgeborgt hab. Aber warum nicht, ich könnte vielleicht was Interessantes erfahren für mein Referat.“ „Ich bin fix dabei“, ruft Feli, „wenn wir mal in der Stadt sind, könnten wir die Zeit ja nachher noch für eine kleine Shoppingtour nützen!“ „Na dann – kommt einfach um 15:00 Uhr zu mir, meine Mama fährt uns sicher mit dem Auto.“ „Spinnst du?“ Peter tippt sich an die Stirn, „du willst im Ernst zu einer Ausstellung über den Klimawandel mit dem Auto fahren? Wo doch jedes kleine Kind weiß, dass gerade Autos sehr zum Klimawandel beitragen“, fügt er altklug an. „Na hast du etwa Lust, zum Bahnhof zu latschen?“, erwidert Viktoria. „Fahren wir doch mit dem Rad – ist doch lustig zu dritt, oder? Und es geht auch viel schneller“, meint Feli. „Ich kann´s sowieso nicht verstehen, warum ihr so gern mit dem Auto fährt. Mit dem Fahrrad bin ich viel selbstständiger und brauche nicht immer meine Eltern fragen, ob sie Zeit haben mich abzuholen.“



### Auf dem Weg zur nachhaltigen Mobilität

„Öffis“, „Elterntaxi“, Fahrrad oder auf den eigenen Füßen? Wie kommst du am liebsten zur Schule? Mobil sein zu können, also von einem Ort zum anderen zu gelangen, ist ein wichtiger Bestandteil unseres Lebens. Der damit verbundene Verkehr, insbesondere der motorisierte Straßenverkehr belastet jedoch Umwelt und Gesundheit. Verkehr hat europaweit einen hohen Anteil am CO<sub>2</sub>-Ausstoß und trägt daher maßgeblich zum Klimawandel bei. CO<sub>2</sub>-sparen fängt daher schon am Weg zur Schule an: Je mehr Schulwege zu Fuß, mit dem Fahrrad oder mit öffentlichen Verkehrsmitteln zurückgelegt werden, desto besser ist die CO<sub>2</sub>-Bilanz einer Schule.



### Mobilitätsumfrage an der Schule

Wie sieht die Mobilität an eurer Schule aus? Wo liegen die größten Probleme? Was sollte verbessert werden? Macht – in Absprache mit eurer/m LehrerIn – eine kurze Umfrage zum Thema Mobilität an eurer Schule! Der Fragebogen kann euch dabei als Grundlage dienen. Ihr könnt den Fragebogen so umgestalten, ergänzen, kürzen, wie er am besten zu eurer spezifischen Schul-Situation passt. Natürlich könnt ihr SchülerInnen und LehrerInnen, aber auch Eltern, BusfahrerInnen, Geschäftsleute im näheren Umkreis der Schule etc. befragen. Überlegt, in welcher Form ihr die Fragebogenergebnisse präsentieren möchtet. Sie sollten als Diskussionsgrundlage für Verbesserungsmaßnahmen dienen.

## Fragebogen: Mobilität

Wie kommst du meistens zur Schule?  
(Bitte nur ein Verkehrsmittel ankreuzen)

zu Fuß		mit dem Bus	
mit dem Fahrrad		mit der Bahn	
mit dem Scooter		anders, nämlich mit:	
mit dem Auto			

Wie wichtig sind dir die folgenden Verbesserungen im Verkehrssystem für deinen Weg zur Schule? (Bitte nur ein Kreuz pro Zeile!)

	wichtig	teilweise wichtig	eher unwichtig	unwichtig
Verkehrsberuhigung				
mehr Zebrastreifen oder Ampeln				
mehr Radwege				
sicherere Radwege				
mehr Fahrradabstellplätze				
kürzere Intervalle bei Bahn/Bus/Straßenbahn				
schnellere öffentliche Verkehrsmittel				
bequemere öffentliche Verkehrsmittel				
neue Haltestellen				

Was stört dich am meisten auf deinem Weg zur Schule?

Hast du Wünsche an die verantwortlichen PolitikerInnen, BeamtInnen und an die Verkehrsunternehmen betreffend deinen Schulweg? (Bitte Stichworte eintragen!)

Meine Wünsche:

Überlegt euch, wie ihr eure „Schulweg-Wünsche“ den verantwortlichen PolitikerInnen, Verkehrsunternehmen begreiflich machen könnt (z.B. Brief, E-Mail, Unterschriftenliste oder Präsentation) und wer euch bei euren Anliegen unterstützen könnte (Eltern, LehrerInnen,...).

Auf den Seiten des FORUM Umweltbildung findet ihr auch viel Information zum Thema Mobilität: [www.umweltbildung.at/cms/u/u\\_158.htm](http://www.umweltbildung.at/cms/u/u_158.htm)



### **VerkehrsdetektivInnen auf dem Schulweg: Schulwegpläne erstellen**

Ihr braucht:

- Plan der Schulumgebung
- Fotoapparat
- ev. Videokamera

Geht gemeinsam mit eurem/r LehrerIn verschiedene Schulwege ab und untersucht diese auf besondere Gefahrenstellen (gefährliche Kreuzungen, fehlender oder enger Gehsteig, unübersichtliche Stellen etc.). Tragt diese Gefahrenstellen in den Plan ein und macht ein Foto davon. Ihr könnt diese Stellen auch mit der Videokamera filmen.

Diskutiert, welche Schulweg-Routen als „sicher“ und welche als „gefährlich“ erscheinen. Nehmt auch den Bereich direkt vor der Schule genau „unter die Lupe“ (z.B. parkende Autos, die die Sicht versperren).

Die Schulwegkarte kann in der Schule ausgehängt oder in digitalisierter Form auf der Schulwebsite präsentiert werden.



### **Verkehrschao vor der Schule?**

Beobachtet in der Früh vor dem Unterricht zehn Minuten lang den Straßenabschnitt vor eurer Schule. Zählt, wie viele Kinder mit dem Auto gebracht werden oder zu Fuß, mit dem Fahrrad oder Scooter zur Schule kommen. Notiert auch, was euch besonders auffällt (z.B. Autos, die in zweiter Spur parken etc.).

Datum:	Auto	Moped	zu Fuß	Autobus	Scooter/Roller	sonstige
Anzahl (Strichliste)						
Besondere Beobachtungen:						



## Rollenspiel Klimakonferenz

### Ausgangslage

Deine Stadt/Gemeinde darf VertreterInnen zur nächsten Klimakonferenz schicken. Legt zu Spielbeginn fest, in welcher europäischen Stadt die Klimakonferenz stattfinden wird. Diese Stadt soll zwischen 300 und 1000 Kilometer von der Stadt/Gemeinde, in der eure Schule steht, entfernt sein.

### Aufgabe

Im Gemeinderat wird beratschlagt mit welchen Verkehrsmitteln die Delegation der Gemeinde zur nächsten internationalen Klimakonferenz reisen soll. In der folgenden Gemeinderatssitzung soll die Entscheidung getroffen werden. Vier Personen sind ausgewählt, um die Gemeinde zu vertreten.

### Ablauf

Die Klasse wird in mehrere Kleingruppen geteilt, jede Gruppe zieht eine Rolle und hat fünf Minuten Zeit, um sich Argumente und eine Argumentationsstrategie zu überlegen. Eine Person aus der Kleingruppe übernimmt die Rolle und begibt sich in die Gemeinderatssitzung. Während der Sitzung dürfen die übrigen Mitglieder der jeweiligen Kleingruppe ihrem/r „SprecherIn“ Argumente einflüstern.

Die Diskussion dauert 15 Minuten, dann muss ein gemeinsamer Beschluss gefasst werden und feststehen: Mit welchem Verkehrsmittel fahren die vier GemeindevertreterInnen zur Klimakonferenz.

### Hinweis

Die weiter unten abgebildete Tabelle „CO<sub>2</sub>-Emissionswerte verschiedener Verkehrsmittel“ zeigt, wie klimafreundlich unterschiedliche Verkehrsmittel sind. Sie gibt den CO<sub>2</sub>-Ausstoß für verschiedene Verkehrsmittel pro Kilometer und pro Passagier an. Dabei wird von einer durchschnittlichen Personen-Besetzung pro Verkehrsmittel ausgegangen.

### Kurze Reflexion des Rollenspiels im Anschluss:

- Wie hast du dich in deiner Rolle gefühlt?
- Wie ist es dir in der Argumentation ergangen?
- Bist du mit dem Ergebnis zufrieden?
- Wie realistisch findest du das Ergebnis?
- Gibt es Parallelen zur Wirklichkeit?

## Die Rollen

### ModeratorIn

Der/die ModeratorIn hat den Vorsitz im Gemeinderat und ist dafür verantwortlich, dass ein Beschluss gefasst wird – für diesen Tagesordnungspunkt der Sitzung sind 15 Minuten eingeplant. Außerdem muss er/sie darauf achten, dass die Gesprächsregeln (ausreden lassen, Reihenfolge, Respekt) eingehalten werden und alle zu Wort kommen. Sie/er ist fair und versucht so unparteiisch wie möglich zu sein.

### JugendvertreterIn/Motorradclub

Lisa/Max Lustig ist ebenfalls JugendvertreterIn und möchte mit dem Motorrad zur Konferenz reisen. Ihr/ihm macht es einfach Spaß, mit dem Motorrad durch die Welt zu fahren.

### GemeinderätIn/Reisebüro

Frau/Herr Fern ist ebenfalls Mitglied des Gemeinderats und betreibt ein Reisebüro. Sie/er würde für die Konferenz einen Kleinbus zur Verfügung stellen, mit dem die gesamte Delegation reisen könnte – sie/er würde auch die Kosten der Gemeinde sponsern. Sie/er erhofft sich dafür Gegengeschäfte (Gemeindeausflüge, die über ihr/ sein Reisebüro gebucht werden, ...) und einen guten Werbebericht in der Gemeindezeitung.

### Klimabeauftragte/r:

Frau/Herr Cool ist Klimaschutzbeauftragte/r der Gemeinde und auch als Delegierte/r ausgewählt. Sie/er ist ExpertIn auf dem Gebiet Treibhausgase, Klimawandel und klimafreundliche Verkehrslösungen. Sie/er ist WissenschaftlerIn und trägt ihre/seine Argumente sehr sachlich und kompetent vor. Allerdings ärgert sie/er sich, dass die übrigen Diskussionsmitglieder sehr kurzfristig ihre eigenen Vorteile im Auge haben.

### BürgermeisterIn:

Der/die BürgermeisterIn möchte, dass die Delegation auf der Konferenz den besten Eindruck hinterlässt. Die BürgermeisterIn will für die Reisekosten der Delegation möglichst wenig Geld zur Verfügung stellen und außerdem soll die Reise so wenig Zeit wie möglich in Anspruch nehmen.

### SchülerInnenvertreterIn

Wilma/Willi Web schlägt vor, gar nicht auf die Klimakonferenz zu fahren. Sie/er möchte aber auch gerne, dass sich ihre/seine Gemeinde daran beteiligt – und zwar via Internet und Skype. Das spart die lange Anreise und ist ihrer/seiner Meinung nach am klimafreundlichsten. Sie/er möchte auch die älteren Gemeindemitglieder überzeugen, dass das Internet sich toll für solche Zwecke einsetzen lässt.

### SchülerInnenvertreterIn

Gina/Gustav Grün ist eine/r der JugendvertreterInnen der Gemeinde, sie/er hat mit ihrem/seinem Freundeskreis schon ein Klimaprojekt durchgeführt und möchte es auf der Konferenz präsentieren. Die Konferenz findet Ende Juli statt und sie/er will über weite Strecken öffentlichkeitswirksam mit dem Fahrrad zur Klimakonferenz fahren.

### GemeinderätIn/ AutohändlerIn

Frau/Herr Meier ist Gemeinderätin/ Gemeinderat und als Mitglied der Delegation für die Konferenz ausgewählt. Sie/er besitzt ein Autohaus und möchte die Reise nützen, um einen brandneuen Vorführwagen auszutesten. Es handelt sich dabei um einen Sportwagen mit 2 Sitzplätzen. Die Reisekosten würde sie/er als AutohändlerIn selbstverständlich selbst tragen und der Gemeinde ersparen.

## Tabelle: CO<sub>2</sub>-Emissionswerte verschiedener Verkehrsmittel

[kg CO<sub>2</sub> pro Kilometer und pro Passagier]

zu Fuß	0
Fahrrad	0
Tier	0
Moped	0,07
Motorrad	0,09
Elektroauto	0,04
Kleinwagen	0,1
Mittelklassewagen	0,13
Großes Auto	0,18
Sportwagen	0,32
Hybrid Auto	0,08
Bus	0,07
Kleinbus	0,06
Bahn	0,07
U-/S-Bahn	0,07
Straßenbahn	0,04

(Quelle:)



### Schulwege gestern – heute – anderswo

Befragt eure Eltern und Großeltern, wie sie ihre Schulwege zurück gelegt haben.

Z.B.: Wie sind sie früher in die Schule gekommen? Wie lang haben sie für den Schulweg gebraucht etc. Mochten sie ihren Schulweg?

Überlegt euch selbst ein paar Fragen!

Schreibt die Antworten auf oder nehmt sie mit einem Aufnahmegerät (Video- oder Audioaufnahmegerät, Handy mit Aufnahmefunktion, ...) auf.

Überlegt in Kleingruppen, wie sich die Welt durch unsere Verkehrsmittel verändert hat. Und stellt euch vor, wie klimafreundliche Fortbewegung in der Zukunft aussehen kann. Dabei kann euch auch die Natur als Vorbild dienen (siehe Aufgabe „Das Verkehrsmittel der Zukunft“).







## Vorbild Natur: Das Verkehrsmittel der Zukunft

Oft bietet die Natur ein gutes Vorbild für sparsamen Energie- und Material-Einsatz. Konstruktionen der Natur werden technisch nachgeahmt. Auch im Bereich Mobilität hat die Natur Meisterleistungen hervorgebracht.

### Katzenpfoten als Vorbild für Autoreifen

Katzenpfoten machen sich beim Bremsen breit und übertragen dadurch mehr Kraft auf den Boden als beim normalen Gehen oder Laufen. Dieses Prinzip lässt sich auch auf Reifen übertragen. Der Reifen macht sich beim Bremsen überproportional breit und bringt so mehr Gummi auf den Asphalt. Das verringert den Bremsweg um mehr als 10 Prozent, was vor allem bei Nässe und Schnee besonders wichtig ist.

#### Bionik: Vorbild Natur

Die sogenannte Bionik verbindet Biologie und Technik. Bei der Bionik arbeiten Fachleute aus Biologie, Technik und Design zusammen und nutzen für die Lösung ihrer Probleme das, was die Natur durch die Evolution schon hervorgebracht hat. In einem zweiten Schritt wird dann diese besondere Eigenschaft in die Technik übertragen. Es geht dabei nicht um eine genaue Kopie, eher darum, sich von der Natur inspirieren zu lassen.

### Gleiten wie ein Hai

Haie gleiten mühelos durchs Wasser. Neben ihrem spindelförmigen Körper hilft ihnen dabei ein spezieller Trick. Die Haut des Haies ist – anders als bei anderen Fischen – rau wie Schmirgelpapier. Sie ist mit winzigen Schuppen besetzt, deren gezackte Ränder feine Längsrillen bilden, die genau zur Strömung ausgerichtet sind. Dadurch verringert sich der Reibungswiderstand des Wassers, das Schwimmen ist weniger anstrengend und der Hai spart Energie. WissenschaftlerInnen haben nach dem Vorbild der Haie eine Oberfläche konstruiert, die besonders reibungsarm ist. Als Folie auf einen Airbus aufgebracht, führt sie zu einer Wandreibungsverminderung von bis zu acht Prozent. Das Flugzeug braucht dadurch pro Langstreckenflug über zwei Tonnen Treibstoff weniger.

### Fahrrad fahren ohne Patschen

Eine Urwaldliane hat die einzigartige Fähigkeit, Risse in ihrem Stamm schnell selbst zu heilen. Wenige Minuten nach dem Riss dringen Zellen in den Spalt ein, teilen sich, dichten den Riss ab und verholzen dann im Lauf der Zeit. So wird der Stamm wieder fest und kann nicht auseinander brechen. ForscherInnen haben jetzt einen Schaum aus Kunststoff entwickelt, der im Inneren von Fahrradreifen aufgetragen werden kann. Wenn der Reifen z.B. mit einem Nagel durchstoßen wird, quillt der Schaum in das Loch und verschließt es.

## **Pinguine als LehrmeisterInnen**

Pinguine erreichen dank der optimalen Stromlinienform ihres Körpers beim Tauchen hohe Geschwindigkeiten und verbrauchen dabei sehr wenig Energie. Anders als Fische oder Delphine setzen Pinguine ihren Rumpf nicht für die Schuberzeugung ein. Sie bewegen sich unter Wasser mit der Kraft ihrer Flügel fort. Dabei bleibt der Körper bis auf leichte Schwingungen fast starr. Das macht die Tiere für die Bionik besonders interessant, da Schiffe, U-Boote, Flugzeuge oder Zeppeline ebenfalls mit starrem Rumpf gebaut werden. In Zukunft sollen diese in "Pinguin-Form" konstruiert werden. So könnte viel Energie eingespart und der Schadstoffaustausch deutlich vermindert werden.

Und so funktioniert es:

Stellt euch vor, ihr wollt ein umweltfreundliches Verkehrsmittel entwickeln. Welche Vorbilder aus der Natur fallen euch dazu ein? Denkt dabei an Fortbewegungsarten wie Schwimmen, Fliegen, Krabbeln etc. Wer hat die besten Ideen? Sammelt die Beispiele in eurer Gruppe und schreibt sie auf! Recherchiert dazu auch im Internet mit dem Suchbegriff „Bionik“.

Webtipp (in deutscher Sprache) [www.ideenlabor-natur.de/bionik.html](http://www.ideenlabor-natur.de/bionik.html)

Quelle: (2007) Biologische Vielfalt. Materialien für Bildung und Information. Bundesministerium für Umwelt, Natur und Reaktorsicherheit.

## **Vorsicht vor dem Rebound-Effekt!**

Stellt euch vor, kluge ErfinderInnen bringen nach dem Vorbild der Natur ganz tolle energiesparende, klimafreundliche Autos auf den Markt: Wahrscheinlich würden dann noch viel mehr Menschen mit dem Auto fahren wollen als bisher. Wenn die neu erfundenen Autos weniger Energie brauchen und somit günstiger im Betrieb sind, so kann man ja auch viel mehr und weitere Strecken fahren ohne auf die Treibstoffkosten achten zu müssen. Dieser sogenannte „Rebound-Effekt“ (Englisch: Abprall, Reaktion, Rückstoß) wurde bei neuen Techniken schon öfters beobachtet.

Der Rebound-Effekt besagt, dass Einsparungen, die z.B. durch effizientere Technologien entstehen, zu vermehrter Nutzung führen. So ist durch effizienteres Einsetzen der Ressourcen bisher noch selten eine Umweltentlastung entstanden. Vielmehr wurden durch das sparsamere Einsetzen von Ressourcen Produkte und Serviceleistungen erst zu günstigen Preisen möglich, was die Konsumspirale weiter beschleunigt. Jede neue Technik hat also letztlich nicht weniger, sondern mehr Ressourcen in noch kürzerer Zeit umgesetzt und eine Überkompensation des Einspareffektes bewirkt.

Wenn wir das Klima und die Umwelt schützen möchten, dürfen wir also nicht allein auf neue Technologien hoffen, es ist auch wichtig, unseren Lebensstil umweltfreundlich und weniger aufwendig zu gestalten. In Bezug auf Mobilität

wäre das z.B. vermehrt zu Fuß gehen, Rad fahren, die Bildung von Fahrgemeinschaften, Car-Sharing, klimafreundliche Klassenfahrten, ...



### **Klimafreundliche Klassenreisen planen**

Schon einmal nachgedacht, wie Schulausflüge und Klassenreisen klimafreundlich gestaltet werden können? Überlege mit deiner Klasse, wie der nächste Ausflug, eine Exkursion, die nächste Sport- oder Projektwoche etc. auch in Hinblick auf Klimaschutz-Aspekte geplant werden könnte. Dies fängt bei der Anreise an und schließt auch Unterkunft und Verpflegung sowie die Aktivitäten vor Ort mit ein.

Webtipps Österreich: [www.respect.at](http://www.respect.at) , [www.nfi.at](http://www.nfi.at)



### **Werbung für klimafreundliche Mobilität**

- Gestaltet in der Kleingruppe Werbung für klimafreundliche Mobilität!
- Entscheidet gemeinsam, welche Art der Werbung (Plakate, Radiospot, Film, ...) ihr gestalten möchtet! Wer kann euch dabei unterstützen?
- Überlegt euch die Zielgruppe (MitschülerInnen, Eltern, Kinder, ...)!
- Wie könnt ihr auf lustige, spannende, nachdenkliche Art Werbung für klimafreundliche Mobilität machen?

## 6) ERNÄHRUNG



„Morgen ist der perfekte Abend für unsere Grillparty!“ Peter stürmt atemlos ins Klassenzimmer. „Im Wetterbericht wurde ein lauer Abend ohne Regen und Gewitter vorausgesagt! Und übermorgen ist schulfrei – da könnt ihr alle bei mir übernachten!“ „Guten Morgen, der Herr!“, lacht Viktoria, „lass mich erst einmal aufwachen.“ „Ja, aber schnell, denn es gibt viel zu tun! Mädels, wollt ihr die Leute für’s Fest zusammentrommeln oder lieber die Grillsachen einkaufen?“ Nach einigem hin und her einigen sie sich darauf, dass sich Peter gleich nach der Schule ums Einkaufen kümmert und Viktoria und Feli ihre FreundInnen informieren. „Aber bitte denk dran, dass es eine halbwegs klimafreundliche Grillparty sein soll“, ruft Viktoria Peter noch nach. Peter holt sich Verstärkung von seinem Freund Tom. Ausgerüstet mit einer langen Einkaufsliste machen die beiden den Supermarkt unsicher. „Also, ob wir das hinbekommen – eine klimafreundliche Grillparty?“, fragt sich Peter laut, „Das heißt: wenig Fleisch und wenn, dann welches aus der Region und aus biologischer Landwirtschaft, und das Grillgemüse sollte auch von hier sein. Vielleicht sollten wir nachher noch zum Biofleischhauer und in die Öko-Gärtnerei.“ „Hey schau mal, eine Mango aus Brasilien! Da freut sich Feli bestimmt, wenn der Obstsalat zur Nachspeise nach ihrer Heimat schmeckt!“ „Ist ja nett von dir, aber wie ich Feli kenne kriegt sie einen Wutanfall wegen dem vielen CO<sub>2</sub> das verursacht wird, wenn die Mango von Brasilien nach Europa transportiert wird!“, erwidert Peter. „Aber Feli ist ja ohnehin ganz verrückt nach Obst, das hier wächst – sie will ja was Neues kennenlernen in ihrer Austauschzeit.“ Tom hat eine andere Idee: „Im Garten meiner Oma sind gerade die Kirschen reif – das wäre auch eine Nachspeise. Ist auch gut für unser Taschengeld. Und wie ich uns kenne, holen wir die Kirschen mit dem Fahrrad – das heißt, wir produzieren kein zusätzliches CO<sub>2</sub>.“



### Kilometerfrühstück

Bereitet euch in der Klasse gemeinsam ein Frühstück zu. Macht euch vorher aus, was ihr alles dazu braucht und wer was beisteuert. Wenn ihr das Frühstück zubereitet, hebt alle Verpackungen auf und wertet sie danach aus: Macht eine Liste von allen Lebensmitteln und schreibt in die Spalte daneben, aus welchem Land sie kommen. Schaut im Atlas nach und versucht zu schätzen, wie viele Kilometer das Lebensmittel gereist ist. (Wenn ihr die Weltkarte vorher kopiert habt, könnt ihr auch die Wege der Lebensmittel einzeichnen – am Ende werdet ihr vielleicht erstaunt sein, welch buntes Netz über die ganze Erde entstanden ist). Schreibt die Kilometeranzahl in die nächste Spalte. Wenn ihr alles aufgelistet habt, dann rechnet zusammen, wie weit euer Frühstück insgesamt gereist ist.

Überlegt euch dann, welche Produkte ihr aus der Nähe kaufen könntet oder welche Lebensmittel ihr vielleicht gegen andere austauschen könntet (vielleicht Erdbeeren lieber im Juni kaufen und dafür im Herbst köstliche Äpfel aus der Region kaufen?).

Wenn ihr Lust und Zeit habt, dann plant doch ein zweites Frühstück und versucht dabei, so wenig wie möglich an Transportkilometern zusammenzubringen! Vielleicht schafft ihr sogar ein Frühstück, das ausschließlich aus regionalen Produkten besteht?

Besprecht nachher auf welche Produkte ihr nicht so gern verzichten möchtet und bei welchen es gar nicht so viel ausgemacht hat.

Mit etwas Geduld könnt ihr euch selbst köstliche Zutaten zur Jause ziehen, die fast keinen einzigen Transportkilometer zu euch ins Klassenzimmer brauchen und daher auch fast kein CO<sub>2</sub> ausstoßen.



Zusätzlich zur Weltkarte könntet ihr auch mit folgender Liste arbeiten:

Lebensmittel	Herkunft	Anzahl der Transportkilometer	Warum esse/trinke ich das Produkt?	Was spricht gegen den Konsum des Lebensmittels?	Was könnte ich stattdessen essen/trinken?	Höhe der eingesparten Transportkilometer

Weitere Informationen zu Auswirkungen von langen Transportwegen von Lebensmitteln und Produktionsbedingungen sind im Unterrichtsmaterial „Das erste Ma(h)l“ zu finden: [www.dekade.org/transfer\\_21/wsm/00.pdf](http://www.dekade.org/transfer_21/wsm/00.pdf)

Hinweise zu den verschiedenen Kennzeichnungen von Lebensmitteln bietet die Informationsbroschüre der Arbeiterkammer:



### Kräutergarten auf der Fensterbank

Ihr braucht: eine Blumenkiste oder einen großen Blumentopf, Erde, Kräuterpflanzen oder -samen).

Pflanzt Kräuter eurer Wahl an und stellt sie in der Klasse auf das Fensterbrett. Wenn ihr sie gut pflegt (regelmäßig gießen, schneiden) habt ihr ein ganzes Schuljahr über köstliche Kräuter für eure Jause oder einen guten Tee.



**Geeignete Kräuter:** Zitronenmelisse, Pfefferminze oder Salbei eignen sich für die Teezubereitung. Schnittlauch, Petersilie, Rosmarin, Oregano oder Thymian schmecken sehr gut, wenn sie gehackt auf ein Brot gestreut werden oder zum

Salat gemischt werden. Mit Topfen, Joghurt oder Rahm und einer Prise Salz kannst du auch feine Aufstriche aus den Kräutern zaubern. Vielleicht könnt ihr einmal in der Woche eine gemeinsame Jause in der Klasse zubereiten?



### Interview mit deinen Großeltern

Rüste dich mit Block und Stift aus (ev. auch mit einem Diktiergerät oder Handy mit Aufnahmefunktion) und befrage deine Großeltern, wo in ihrer Kindheit die Lebensmittel hergekommen sind. Denk dir vorher aus, was du gerne fragen möchtest und mach dir Notizen dazu. Fragen können z.B. sein:



- Was hat es in deiner Kindheit jeden Tag zu essen gegeben (Frühstück, Mittagessen, Abendessen)?
- Woher sind die Lebensmittel gekommen?
- Was hat man alles in einem Geschäft kaufen können?
- Welches Obst und Gemüse habt ihr im Winter gegessen und wo habt ihr es herbekommen?
- Welche Apfel- oder Kartoffelsorten wurden verwendet?

Frag auch nach Rezepten mit Wintergemüse oder wie Gemüse und Obst für den Winter konserviert wurden.

Berichtet euch gegenseitig in der Klasse von euren Interviews und tauscht die Rezepte aus. Einigt euch auf ein oder zwei Rezepte, die ihr gemeinsam ausprobieren wollt.

**Tip:** Wenn ihr Zeit und Lust habt, dann gestaltet doch eine Ausstellung über die Interviews und alles was ihr herausgefunden habt. Eure selbstgemachten Lebensmittel könnt ihr dabei verkosten. Schön wäre auch eine Mitmach-Ausstellung für andere Klassen – ihr könnt z.B. einen Kurs im Obst- oder Gemüseverarbeiten anbieten, einen Großvater oder eine Großmutter bitten, von damals zu erzählen und vieles mehr!



### Fleisch schmeckt dem Klima nicht

Vegetarische Ernährung schützt das Klima. Insgesamt verursacht die weltweite Fleischproduktion 18% der weltweiten Treibhausgase. Damit liegt die Fleischproduktion sogar um fünf Prozentpunkte über dem Verkehrssektor. Verkehr verursacht etwa 23% der weltweiten Treibhausgase.

Die Zahlen beziehen sich auf den gesamten Kreislauf der Fleischproduktion: von der Rodung der Wälder, der Herstellung und dem Transport der Futtermittel bis zur Verbrennung von fossilen Brennstoffen bei den Fahrzeugen in der Landwirtschaft. Besonders klimaschädlich ist das Treibhausgas Methan, das Kühe während der Verdauung freisetzen.

Quelle: [www.konsumo.de/news/2491-UN:-Weniger-Fleisch-ist-gut-f%C3%BCr-Gesundheit-und-Klima](http://www.konsumo.de/news/2491-UN:-Weniger-Fleisch-ist-gut-f%C3%BCr-Gesundheit-und-Klima)

Auf den Seiten des FORUM Umweltbildung gibt es ebenfalls viel Information zum Thema Ernährung: [www.umweltbildung.at/cms/c/c\\_958.htm](http://www.umweltbildung.at/cms/c/c_958.htm)



## CO<sub>2</sub> neutrale Rezepte

Regional, saisonal, vegetarisch und bio – das sind die Zutaten, aus denen klimafreundliche Speisen gemacht werden.

Überlegt euch Rezepte, die CO<sub>2</sub> neutral sind und gestaltet ein Kochbuch oder ein Koch-Video.



## Der "Clean Euro"

Zum Schluss noch eine Methode, mit der ihr ziemlich einfach euren Einkauf auf Nachhaltigkeit checken könnt – mit der Berechnung des „cleanEuro“: Du fragst bei jedem Kauf: Ist dies FAIR, ÖKO, NAHE? Für jedes „Ja“ stufst du 1/3 des Kaufpreises als „Clean“ ein.



Dazu zwei Beispiele:

### Bewertungsbeispiel 1: Ananas, FairTrade, Preis € 3.-

- Ist die Ananas FAIR? Ja, weil FairTrade – c€ 1.-
- Ist die Ananas ÖKO? Nein, weil nicht aus kbA – c€ 0
- Ist die Ananas NAHE? Nein, weil aus Mittelamerika – c€ 0

Vom Kaufpreis ist 1/3 bzw. 1 € CLEAN.

### Bewertungsbeispiel 2: Bio-Äpfel aus der Steiermark, lose, Preis € 2,70/kg

- Sind die Äpfel FAIR? Ja, weil aus einem Land mit guten Sozialstandards – c€ 0,90
- Sind die Äpfel ÖKO? Ja, weil aus kbA – c€ 0,90
- Sind die Äpfel NAHE? Ja, weil aus der Region – c€ 0,90

Vom Kaufpreis ist 3/3 bzw. 2,70 € CLEAN.

Quelle und weitere Information: [www.nachhaltig.at/cleaneuro](http://www.nachhaltig.at/cleaneuro)



## **QUELLEN:**

### **BMU, Klimaschutz:**

#### **Klimaschutz und Klimapolitik**

Materialien für den Unterricht

Herausgeber: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU), Zeitbild-Verlag 2008

### **Biologische Vielfalt**

Materialien für Bildung und Information

Herausgeber: Bundesministerium für Umwelt, Natur und Reaktorsicherheit, Wien 2007

### **Clean Euro**

[www.nachhaltig.at/cleaneuro](http://www.nachhaltig.at/cleaneuro)

### **Das erste Ma(h)!. Werkstattmaterialien.**

Herausgeber: Programm "21", Berlin. Unterrichtsmaterialien zur Thematisierung von typischen Frühstücksgewohnheiten im Unterricht.

[www.dekade.org/transfer\\_21/wsm/00.pdf](http://www.dekade.org/transfer_21/wsm/00.pdf)

### **Die Klima-Werkstatt**

Spannende Experimente rund um Klima und Wetter  
velber, Freiburg i. Br., 2008

### **Die Umweltchecker**

Nachhaltigkeit für die 2. bis 6. Schulstufe

Robert Lechner et al

Österreichisches Ökologie-Institut

Herausgeber: Österreichisches Ökologie-Institut, 2009

### **e-control.at/schule**

Schulprojekt der E-Control „Energieeffizienz“

Online Module: „Energie und Energieeffizienz verstehen“

Energie-Control Österreich

### **Energie, was ist das?**

Unterrichtsmaterialien Energie und Klima

Herausgeber: Klimabündnis Österreich, Wien 2009

### **EU, Klimawandel:**

#### **Klimawandel – was bedeutet das?**

Eine Einführung für Jugendliche

ISBN 978-92-79-09541-2

Herausgeber: European Union, 2009

### **Hans-Peter Dürr:**

„Die 1,5 Kilowatt-Gesellschaft. Intelligente Energienutzung als Schlüssel zu einer ökologisch nachhaltigen Wirtschaftsweise“

[www.gcn.de/download/D15KW.pdf](http://www.gcn.de/download/D15KW.pdf)

**Produktkennzeichnungen am Lebensmittelsektor - Ein Leitfaden durch den Zeichenschungel.**

Daran erkennen Sie, was in Lebensmitteln drin ist. Herausgeber: Kammer für Arbeiter und Angestellte Wien. Wien, 2011.

**klima:wandel**

Ursachen, Folgen und mögliche Auswege  
Herausgeber: FORUM Umweltbildung, Wien 2005

**klimainfo.at**

Das österreichische Portal zu Bildung und Klimaschutz des FORUM Umweltbildung

**Klimawerkstatt 1**

Unterrichtsmaterialien Klima für LehrerInnen der 2. bis 6. Schulstufe  
Herausgeber: Klimabündnis Österreich, Wien 2008

**Mobilitätsmanagement für Kinder, Eltern und Schulen**

Ein Leitfaden für Bildungseinrichtungen und Kommunen  
Herausgeber: Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien 2009

**ÖKOLOG-Ordnerbox Niederösterreich**

Umwelt macht Schule – ÖKOLOG-Ordnersammlung  
Herausgeber: Land Niederösterreich

**Ökologischer Fußabdruck in der Schule**

Impulse, Szenarien und Übungen für die Sekundarstufe  
FORUM Umweltbildung  
Herausgeber: Lebensministerium, Wien 2008

**Wetterfrosch und Wolkenschloss**

Mit Kindern Wetter verstehen und Klima schützen  
Karin Blessing et al.  
S. Hirzel Verlag, Stuttgart 2009

**umweltbildung.at**

[www.umweltbildung.at](http://www.umweltbildung.at), Das Österreichische Portal für Umweltbildung  
FORUM Umweltbildung