

KlimaKiste

powered by ista macht Schule & BildungsCent e.V.

BildungsCent e.V.

ista
MACHT
SCHULE

KlimaKiste

powered by ista macht Schule & BildungsCent e.V.

Mit Hilfe der *KlimaKiste* können Schüler*innen den Energieverbrauch und die Einsparmöglichkeiten an ihrer Schule feststellen und sichtbar machen. Sie enthält (Mess-) Geräte sowie Begleit- und Informationsmaterialien.

Die *KlimaKiste* verknüpft Wissen und Handeln. Denn grundlegende Informationen über den Klimawandel sind essenziell, um den Zusammenhang zwischen dem eigenen Handeln, alltäglichen Entscheidungen und dem Klimaschutz zu verstehen und eine Notwendigkeit zum Handeln zu erkennen. Aber erst durch Erfahrungen des Handelns – durch Experimente und Erforschung des eigenen Umfelds – werden komplexe Zusammenhänge verstehbar, das Handeln eingeübt und neue Perspektiven eröffnet.

Mit den Geräten aus der *KlimaKiste* können Energie-Einsparmöglichkeiten ermittelt werden. Darüber hinaus geben die Materialien vielfältige Anregungen zur Auseinandersetzung mit dem Themenfeld und zum Aktivwerden – in der Schule, zu Hause oder in der Öffentlichkeit.

In diesem Heft stellen wir die in der *KlimaKiste* enthaltenen Geräte und Materialien vor und geben Anregungen für ihren Einsatz.¹

Die *KlimaKiste* ist in einer Kooperation von ista macht Schule und BildungsCent e.V. entstanden. Die Zusammenstellung der Inhalte erfolgte in Zusammenarbeit mit Schüler*innen der Gesamtschule Holsterhausen in Essen.

Wir wünschen viel Freude beim Blättern, Messen, Experimentieren und Ausprobieren.

Das *KlimaKisten*-Team

¹ Hinweis: Die in diesem Begleitheft zusammengestellten Informationen ersetzen nicht die sorgfältige Lektüre der Bedienungsanleitung der einzelnen Geräte.

Einführung

Das Wissen über die Ursachen und Auswirkungen des Klimawandels und über Handlungsmöglichkeiten wächst und verbreitet sich.

Seit 1995 treffen sich jedes Jahr alle Mitgliedstaaten der Vereinten Nationen zur UN-Klimakonferenz (= Welt-Klimakonferenz), um gemeinsam Ziele und Maßnahmen für den Klimaschutz zu diskutieren und festzulegen. Während der Welt-Klimakonferenz in Kopenhagen 2009 einigten sich die teilnehmenden Staaten auf das 2-Grad-Ziel, das 2010 in Cancún anerkannt und verabschiedet wurde. Die Vertragsstaaten setzten sich damit zum Ziel, die Erderwärmung auf zwei Grad Celsius gegenüber dem vorindustriellen Niveau zu begrenzen.

Mit dem Pariser Klimaschutzabkommen (= Übereinkommen von Paris) von 2015 wurde das Ziel noch höher gesetzt: die Erderwärmung soll auf deutlich unter zwei Grad begrenzt werden, wenn möglich auf 1,5 Grad. Zu erreichen ist dieses Ziel nur mit einer drastischen Senkung der Treibhausgas-Emissionen bzw. der globalen Nullemission.

Die konkreten Maßnahmen, die getroffen werden, um dieses Ziel zu erreichen, beschließen die einzelnen Vertragsstaaten auf nationaler Ebene. Der 2016 verabschiedete Klimaschutzplan 2050 beschreibt die Strategie der deutschen Bundesregierung für die Erreichung der Klimaziele des Pariser Abkommens.

Bislang aber nehmen die globalen Emissionen von Treibhausgasen weiter zu.

Um die ambitionierten Ziele zu erreichen, braucht es politische Maßnahmen und Regelungen sowie Umstellungen in den Sektoren Industrie, Energie, Verkehr, Landwirtschaft und Gebäude. Aber auch öffentliche Einrichtungen – wie Schulen – und Einzelpersonen können einen Beitrag leisten.

Energie sparen bedeutet,

- sich bewusst zu machen, wann und wie Energie verbraucht wird.
- abzuwägen, wann der Energieverbrauch nötig und wann ein Verzicht möglich ist.
- Energie bewusst und effizient einzusetzen.

Eine höhere **Energieeffizienz** bedeutet, für den gleichen Energieeinsatz mehr Leistung zu erzeugen, oder für die gleiche Leistung weniger Energie einsetzen zu müssen.

Sie trägt gleichzeitig die Gefahr eines **Rebound-Effekts** in sich: Die Steigerung der Effizienz (z. B. durch die LED oder das spritsparende Auto) ist meistens mit Kosteneinsparungen verbunden. Das wiederum führt dazu, dass Nutzer*innen die Geräte oder Fahrzeuge mehr, länger oder häufiger verwenden, was den Verbrauch unter Umständen sogar noch erhöht.

„Wir sehen jedes Mal in der Geschichte der Beleuchtung, wenn es eine neue Technologie gibt, spart das eigentlich keine Energie. Sondern wir machen die Erde immer heller.“

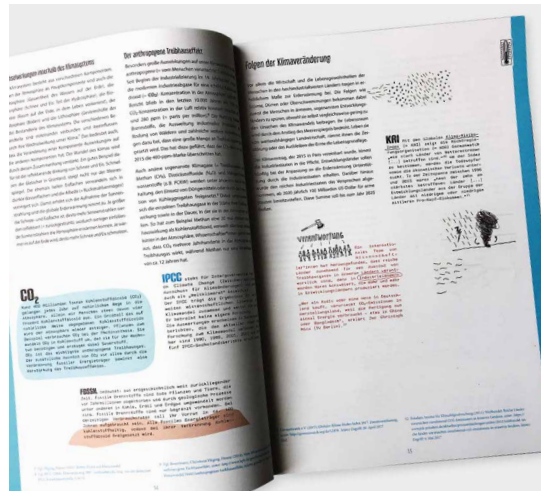
Christopher Kyba, Helmholtz-Zentrum Potsdam

Wissen

Der Klimawandel ist eine der größten Herausforderungen des 21. Jahrhunderts. Und er geht uns alle an. Er ist kein abstraktes Problem, mit dem sich nur Politiker*innen und Wissenschaftler*innen auseinandersetzen. Schon jetzt haben die Folgen der Klimaveränderungen Auswirkungen auf unser Leben. Es besteht dringender Handlungsbedarf. Wir brauchen neue Perspektiven, Anstöße und Visionen. Wissen und Verständnis des Klimawandels sind erforderlich, um neue Denkweisen entwickeln zu können.

KlimaWissen

Grundlegende Informationen über den Klimawandel, CO₂, die Unterscheidung von Klima und Wetter etc. findet ihr im Heft *KlimaWissen*.



Energie

Um Licht, Geräusche oder Wärme zu erzeugen, um uns oder etwas zu bewegen, benötigen wir Energie. Ohne Energie gäbe es kein Leben.

Energie kann verschiedene Formen annehmen und lässt sich wandeln: Wenn wir frieren, haben wir den Impuls, uns zu bewegen oder die Hände aneinanderzureiben: wir wandeln Muskelkraft in Wärme um. Mit Solarzellen wird Licht in Strom umgewandelt, das Verbrennen von Benzin treibt Motoren an und erzeugt Bewegung.

Elektrische Energie lässt sich in nahezu alle anderen Energieformen umwandeln. Deshalb ist Energieumwandlung heute häufig mit der Erzeugung und dem Verbrauch von elektrischem Strom verbunden.

Energiekosten-Messgerät



Mit dem Energiekosten-Messgerät kann der Stromverbrauch eines Gerätes gemessen werden.

Das Messgerät wird dafür zwischen Steckdose und Elektrogerät gesteckt. Viele Elektrogeräte verbrauchen nicht zu jeder Zeit gleichviel Energie (das ist z.B. bei Kühlschränken oder PCs der Fall). Deshalb ist es wichtig,

die Messung über einen Zeitraum von mindestens 24 Stunden durchzuführen und in dieser Zeit möglichst alle Funktionen des Gerätes zu nutzen.

Das Energiekosten-Messgerät zeigt den Stromverbrauch des angeschlossenen Geräts in Kilowattstunden (kWh)² an sowie die Energiekosten. Es gibt Auskunft über die geringste sowie die höchste Leistung innerhalb des gemessenen Zeitraums.

Beim Verbrauch von Strom entsteht CO₂ – im Durchschnitt 527 Gramm CO₂ pro Kilowattstunde³. Ihr könnt also mit diesem Faktor ausrechnen, wie viel CO₂ das von euch geprüfte Gerät in dem gemessenen Zeitraum erzeugt hat.

$$X \text{ (= gemessener Stromverbrauch)} \times 527 = \text{CO}_2\text{-Emission im gemessenen Zeitraum}$$

Ihr könnt die CO₂-Emission auch direkt vom Messgerät errechnen lassen: Gebt dafür anstelle des Wertes der Stromkosten pro kWh in Euro den Faktor 527 ein.

² Eine Kilowattstunde (kWh) entspricht der Energie, die ein Gerät oder eine Maschine mit einer Leistung von 1.000 Watt in einer Stunde verbraucht oder produziert. In Kilowattstunden werden vor allem Strom- und Heizwärmekosten gemessen.

³ Diesen durchschnittlichen Faktor nennt das Umweltbundesamt für das Jahr 2016. www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/energieversorgung/strom-waermeversorgung-in-zahlen#Strommix

Idee

Wie viel Strom verbraucht ihr als Klasse eigentlich pro Tag mit der Nutzung eurer Smartphones?
Wie oft ladet ihr den Akku eures Smartphones auf?
Messt, wie viel Strom in eine Akkuladung fließt und multipliziert den Verbrauch pro Tag mit der Anzahl der Schüler*innen in eurer Klasse.
Informiert euch über Solarladegeräte. Vielleicht traut ihr euch sogar zu, selbst eins bauen?⁴
Schickt uns Fotos und Berichte an klimakiste@bildungscnt.de.

Kennt ihr eigentlich ...

... die Zeitschaltuhr?

Mit einer Zeitschaltuhr könnt ihr festlegen, in welchem Zeitraum die angeschlossenen Geräte mit Strom versorgt werden. So lassen sich Stand-by-Verbräuche reduzieren.

... die Zwischensteckdose?

Die Zwischensteckdose kann mit einem Schalter ein- und ausgeschaltet werden – so könnt ihr die angeschlossenen Geräte oder eine Mehrfachsteckdose mit einem Handgriff vom Strom trennen.

⁴ Anleitungen gibt es im Internet, z.B. unter: www.youtube.com/watch?v=aw9go6RAhaY

Energiedetektive

Workshop-Konzept zum Download

Im Workshop Energiedetektive lernen Schüler*innen, Energiesparmöglichkeiten aufzuspüren. Als Detektiv*innen untersuchen sie ihr Schulgebäude. Das Workshop-Konzept von *ista macht Schule* steht zum kostenlosen Download zur Verfügung:

<https://klimakiste.bildungsent.de/materialien>

Energiespartipps:

- Wenn möglich, geht zu Fuß, fahrt mit dem Rad oder nutzt öffentliche Verkehrsmittel für euren Schulweg. Das spart viel CO₂ gegenüber der Fahrt mit dem Auto.
- Die „richtige“ Raumtemperatur: Jedes Grad Raumtemperatur weniger spart viel Heizenergie. Am besten ist es, wenn die Temperatur im Klassenzimmer zwischen 18 und 21 Grad Celsius liegt. In den Ferien oder während Klassenfahrten sollte die Heizung auf Frostschutzposition eingestellt werden, um den leeren Raum nicht unnötig zu heizen.
- Stoßlüften: Bei kaltem Wetter sollten die Fenster nicht die ganze Zeit offenstehen. Öffnet stattdessen alle Fenster gleichzeitig und weit für einige Minuten – dann kommt genug frische Luft herein, aber Wände und Boden kühlen nicht aus.
- Haltet auch die Türen zum Gang geschlossen, damit die kühlere Luft nicht hereinkommt und das (Klassen-) Zimmer auskühlt.

- Schaltet elektrische Geräte wie Computer, Beamer, Overhead-Projektoren, elektronische Tafeln etc. nur bei Bedarf ein. Wenn ihr sie nicht mehr benötigt, zieht am besten den Stecker heraus, um den Energieverbrauch im Stand-by-Betrieb zu verhindern.
- Schaltet das Licht aus, wenn es nicht mehr benötigt wird: das gilt für die Pausen oder wenn die Sonne ins Zimmer scheint.
- Ihr seid auf dem Schulweg nass geworden? Trocknet eure Kleidung nicht direkt auf der Heizung. Die erzeugte Wärme kann dann nicht in den Raum gelangen und die Heizanlage läuft unentwegt weiter. Gleiches gilt, wenn große Möbel vor der Heizung stehen.
- Meldet tropfende Wasserhähne bei dem*r Hausmeister*in: Verliert ein undichter Wasserhahn in der Sekunde einen Tropfen, macht das in einer Stunde 0,7 Liter. In 10 Tagen sind es rund 170 Liter. Das entspricht dem durchschnittlichen Pro-Kopf-Tagesverbrauch in Industrieländern.

Idee

Mit einem Energiesparkonto könnt ihr den Energieverbrauch eurer Schule sichtbar machen und beobachten. Einsparpotenziale werden erkennbar und der Erfolg eurer Einsparmaßnahmen wird sichtbar:

www.energiesparclub.de/der-club/energiesparclub-fuer-schulen

Temperatur und Wärme

Die Temperatur gibt an, wie heiß oder wie kalt etwas ist. Sie wird bei uns meist in der Maßeinheit Grad Celsius ($^{\circ}\text{C}$) angegeben. Die Temperatur lässt sich mit einem Thermometer messen. Wie wir Temperaturen empfinden und bei welcher Temperatur wir uns wohl fühlen, ist von Person zu Person unterschiedlich und hängt auch von weiteren Faktoren ab, z. B. von der Luftfeuchtigkeit. Dennoch gibt es Richtwerte dafür, welche Temperaturen in Innenräumen empfehlenswert sind.

Wärme ist eine Form von Energie. Sie wird auch als thermische Energie bezeichnet.

Um die Temperatur eines Gegenstands oder eines Raumes zu erhöhen, muss ihm Wärme zugefügt werden. Berühren sich zwei Körper (das können auch die Heizung und der Klassenraum sein), fließt die Wärmeenergie immer vom heißeren Körper zum kälteren.

Thermometerkarte



Die Thermometerkarte ist eine Karte in im Bankkarten-Format mit einem integrierten Folienthermometer. Folienthermometer bestehen aus Flüssigkristallen, die je nach Temperatur ihre Farbe ändern. Auf einer Temperatur-Skala von 12 bis 32 Grad erscheint die Zahl farbig, die der aktuellen Raumtemperatur entspricht.

Über das Heizen wird sehr viel Energie verbraucht und CO₂ produziert. In Haushalten ist das Heizen sogar der größte Energieverbraucher. Werden Räume gar nicht geheizt, besteht allerdings die Gefahr, dass sie feucht werden und sich Schimmel bildet.

Auf der Thermometerkarte sind Informationen über die empfohlenen Temperaturen in unterschiedlichen Räumen angegeben – sie variieren je nach Nutzung des Raumes.

Idee

Nehmt die Karte in verschiedene Räume mit und prüft, wie sich Soll- und Ist-Werte⁵ in eurem Schulgebäude zueinander verhalten. Protokolliert die Werte. Könnt ihr die Raumtemperatur selbst regulieren oder sind die Heizungsthermostate festgestellt? Organisiert ein Gespräch mit der Schulleitung und der*m Hausmeister*in. Berichtet von euren Beobachtungen und findet gemeinsam eine Lösung.

⁵ Der Sollwert ist der empfohlener Wert, in diesem Fall die empfohlene Raumtemperatur. Der Ist-Wert ist der tatsächlich gemessene Wert.

Infrarot-Thermometer



Mit einem Infrarot-Thermometer können die Temperaturen von Oberflächen berührungslos gemessen werden.

Das Thermometer kann vielfältig eingesetzt werden:

- Indem ihr die Temperatur einer Wand, eines Fensters oder der Zimmerdecke messt, könnt ihr die Wärmedämmung prüfen.
- Die Temperatur der Kühlschranktür gibt Auskunft über ihre Isolierung bzw. Energieverluste. Je wärmer die Tür ist, desto besser isoliert sie.
- Ist das ausgeschaltete Gerät warm, hat es einen Stand-by-Verbrauch.

Idee

Untersucht Wände, Fenster, Türen und Geräte in eurem Schulgebäude. Spürt auf, wo Energie verloren geht. Markiert die Orte – zum Beispiel mit Klebepunkten. Organisiert einen Rundgang mit dem*r Hausmeister*in und der Schulleitung. Macht sie auf die Energieverluste aufmerksam. Überlegt gemeinsam, welche Verbesserungen möglich sind und wie sie umgesetzt werden können.

Wichtig: Der Laserstrahl des Thermometers darf nicht direkt in das Auge fallen! Beachtet bitte den Warnhinweis auf dem Thermometer.

*Natürlich interessiert mich die Zukunft. Ich
will schließlich den Rest meines Lebens
darin verbringen.*

Mark Twain

Luft

Die Konzentration von CO₂ (Kohlendioxid) in der Luft wird in parts per million (ppm) angegeben. Die CO₂-Konzentration der Außenluft schwankt je nach Siedlungsdichte zwischen etwa 350 ppm auf dem Land und bis zu 700 ppm in Innenstädten. Nach einer Unterrichtsstunde im ungelüfteten Klassenzimmer kann der CO₂-Gehalt auf bis zu 3.500 ppm steigen. Ein CO₂-Gehalt von 800 ppm macht jedoch bereits müde und vermindert die Konzentrationsfähigkeit.

Luftgüte-Ampel



Gute Luft im Klassenzimmer ist eine Voraussetzung dafür, dass ihr euch konzentrieren könnt und aufnahmefähig seid. Wenn 20 bis 30 Personen in einem Raum sitzen, erhöht sich die CO₂-Konzentration in der Luft schnell, was die Luftqualität im Klassenraum verschlechtert und eure Leistungsfähigkeit beeinträchtigt.

Wie hoch die tatsächliche CO₂-Konzentration ist, hängt von der Raumgröße, der Anzahl der Schüler*innen in eurer Klasse, eurer Aktivität, dem Standort eurer Schule und der Wetterlage ab.

Mit dem Luftgüte-Messgerät wird die CO₂-Konzentration gemessen und in einem Ampelsystem angezeigt. Grünes Licht bedeutet, dass die Luft frisch und der CO₂-Gehalt gering ist. Gelb leuchtet auf, wenn die Luft stickig ist – Stoßlüften wird empfohlen. Bei verbrauchter Luft leuchtet das Gerät rot auf. Lüften ist dann unbedingt erforderlich.

Idee

Die Luftgüte-Ampel ist in der KlimaKiste nicht enthalten. Ihr könnt euch das Gerät (oder ein CO₂-Messgerät) aber ausleihen. Recherchiert, welche Organisationen in eurer Nähe Messgeräte verleihen.

Messt die Luftqualität in eurem Klassenraum. Dokumentiert die Häufigkeit und Dauer des Lüftens und bewertet euer Wohlbefinden, eure Konzentrationsfähigkeit und Wachheit/Müdigkeit. Könnt ihr einen Zusammenhang erkennen?

Wasser

Wasser ist in vielen Regionen der Welt knapp. Auch wenn es bei uns scheinbar unbegrenzt aus der Leitung fließt und die Versorgung mit Wasser kein Problem darstellt, ist ein bewusster Umgang mit der Ressource sinnvoll. Besonders bei dem Verbrauch von Warmwasser, denn je weniger Wasser für das Duschen, Baden oder Händewaschen erhitzt werden muss, desto weniger Energie wird verbraucht.

Hinzu kommt, dass auch in Deutschland die Grundwasserpegel durch klimatische Veränderungen beeinflusst werden und in manchen Regionen bereits sinken. Eine dauerhaft gute Wasserversorgung ist also nicht garantiert.

Wasserdurchlaufmengen-Messbecher



Richtwerte für Durchflussmengen

Wasserhahn mit Drehgriff:	3,5 bis 6 l/min
Dusche:	9 l/min

Idee

Messt euren Wasserverbrauch im Alltag. Wie viel Liter Wasser fließen eigentlich aus der Leitung während ihr duscht? Wie viel Liter füllen eine Badewanne? Lasst ihr, während ihr euch die Zähne putzt, das Wasser laufen? Wie viel Wasser fließt dabei in den Abfluss? Dokumentiert euren Verbrauch. Notiert auch, wann ihr warmes Wasser verwendet. Diskutiert, an welchen Stellen sich Wasser sparen lässt.

Im Januar 2018 wurde der Pro-Kopf-Wasserverbrauch in Kapstadt (Südafrika) in Folge einer Dürre beschränkt. 50 Liter darf eine Person am Tag verbrauchen (zum Trinken, Kochen, Waschen, Zähneputzen, Wäsche waschen, Geschirr spülen, Toilette spülen usw.). Ist das wirklich so wenig? Probiert es aus.

Mit dem Wasserdurchlaufmengen-Messbecher könnt ihr messen, wie viel Liter Wasser pro Minute aus einem Wasserhahn oder dem Duschkopf fließen. Der Becher wird in den Wasserstrahl gehalten und die Öffnung am Becherboden so lange variiert, bis der Wasserspiegel auf einer Höhe bleibt und der Wasserdurchfluss somit konstant ist. An der Messskala könnt ihr den Wasserdurchfluss (l/min) ablesen.

In vielen Haushalten ist der Wasserdruck zu hoch, sodass unnötig viel Wasser aus der Leitung fließt. Stellt ihr fest, dass der Wasserdurchlauf über den empfohlenen Werten liegt, kann ein Mengenregler montiert werden, der den Durchlauf begrenzt und den Wasserdruck konstant hält.

Licht

Tageslicht wie Kunstlicht spielen im Kontext des Klimaschutzes eine wichtige Rolle. Das energiereiche Sonnenlicht kann zur Energieerzeugung verwendet werden (Solarenergie) und ist eine Alternative zu Kohle und Öl.

Um Innenräume, Straßen oder Plätze (auch nach Sonnenuntergang) zu beleuchten, nutzen wir künstlich erzeugtes Licht, das wiederum Energie verbraucht. Auch Werbetafeln und Schaufenster werden oft die ganze Nacht über künstlich beleuchtet.

LED (Light Emitting Diode = Leuchtdioden)



Idee
www.physikanten.de

LEDs sind Elektronik-Chips aus Halbleiter-Verbindungen. Fließt Strom durch sie hindurch, beginnen sie zu leuchten.

Schon wenig Energie reicht aus, um die Halbleiter zum Leuchten zu bringen; LEDs haben eine hohe „Lichtausbeute“. Die Lichtausbeute sagt aus, wie viel Leistung (Lichtstrom in Lumen (lm)) ein Leuchtmittel im Verhältnis zum Energieverbrauch (in Watt (W)) erzeugt. Je höher der Wert ist, desto besser setzt eine Lichtquelle die Energie in Licht um. Die Lichtausbeute einer LED-Lampe liegt bei circa 60 bis 170 lm/W.

Die LED ist in der KlimaKiste nicht enthalten. Aber wenn ihr euch in der Schule oder zu Hause umschaut, findet ihr bestimmt einige unterschiedliche Leuchtmittel (z.B. Glühlampe, Halogenlampe, Leuchtstofflampe, LED). Vergleicht deren Temperaturen bei gleicher Lichtintensität. Ihr könnt dafür das Infrarot-Thermometer nutzen. Lässt sich ein Unterschied feststellen?

Mit einem Energiefahrrad könnt ihr mit eigener Körperkraft erfahren, wie viel Energie ein Leuchtmittel benötigt, um zu leuchten. Falls euch eines zur Verfügung steht oder ihr euch eins leihen könnt, probiert es aus: Wie viel Kraft benötigt ihr? Spürt ihr einen Unterschied zwischen LED und Glühlampe?⁶

⁶ Siehe auch: www.physikanten.de/experimente/led-gluehlampe

Um herauszufinden, wo ihr ein Energiefahrrad ausleihen könnt, sucht einfach im Internet nach „Energiefahrrad leihen + eure Stadt“

*Wir brauchen die „Stadt der kurzen Wege“
mehr Fuß- und Radverkehr und mehr
öffentlichen Verkehr.*

Helmut Holzapfel

Mobilität

Die CO₂-Emissionen, die durch den Verkehrssektor verursacht werden, haben in Deutschland einen beträchtlichen Anteil an den Gesamtemissionen. Darüber hinaus steigen die Emissionen im Bereich Verkehr sogar immer noch weiter an.

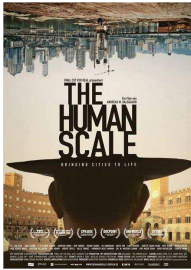
In diesem Sektor kann und muss viel passieren, um die angestrebten Senkungen der Emissionen zu realisieren:

- Technische Neuerungen und infrastrukturelle Änderungen sind notwendig, um den Verbrennungsmotor zu ersetzen.
- Stadtplanung beeinflusst das Leben: Werden Städte so gestaltet, dass das Fahrradfahren und der öffentliche Nahverkehr sicher, günstig und leicht sind, fahren mehr Menschen mit dem Fahrrad und nehmen die Bahn oder den Bus. Heute sind viele Städte noch so gestaltet, dass Autofahren attraktiver ist.
- **Bewusstseins- und Wertewandel – seid ein Vorbild: Fahrt Fahrrad, geht zu Fuß, nehmt Bus oder Bahn und wenn nötig, bildet Fahrgemeinschaften oder leiht ein Auto.**

Wusstet ihr schon?

Die Verkehrsmittel unterscheiden sich deutlich in ihrer Reichweite pro Tonne CO₂:
Bahn und Bus schneiden mit etwa 17.000 Kilometern pro Tonne CO₂ am besten ab.
Es folgt das Auto mit etwa 7.000 Kilometern.
Schlusslicht ist das Flugzeug mit nur etwa 3.000 Kilometern.

Film „The Human Scale“



Der Dokumentarfilm stellt die städtebauliche Konzeption des dänischen Architekten und Städteplaners Jan Gehl vor. Ziel seiner Stadtplanung ist, neues Leben in die Innenstädte zu bringen und sie wieder lebenswert zu machen. Er möchte die Großstädte vor der Überflutung durch Autos bewahren, Platz für Fußgänger*innen und Radfahrer*innen schaffen und öffentliche Plätze „zurückerobern“.

Idee

Wie stellt ihr euch die Stadt der Zukunft vor? Wie müsste sie aussehen, um Mobilität, Zugang zu Energie, Wasser, guter Luft, Lebensqualität und Begegnungen zu gewährleisten? Entwickelt Modelle oder Zeichnungen. Organisiert eine Ausstellung und diskutiert eure Entwürfe während der Eröffnung.

Ihr könnt auch einen Filmabend für die Schulgemeinschaft und andere Interessierte planen. Vielleicht dürft ihr dafür die Aula oder Sporthalle nutzen.

Handeln und Kommunizieren

Es gibt viele verschiedene Möglichkeiten, die Welt mitzugestalten. Veränderungen gelingen am besten, wenn sich mehrere Menschen gemeinsam dafür einsetzen.

Lokalpolitiker*innen und Bundestagsabgeordnete eures Wahlkreises bieten Sprechstunden an. Ihr könnt euch anmelden, Fragen stellen und eure Anliegen vortragen.

Viele Menschen sind bereits aktiv. Recherchiert, welche Vereine und Initiativen es gibt und was sie mit ihrem Engagement bereits erreicht haben. Gibt es eine Gruppe vor Ort oder andere Möglichkeiten, sich einzubringen?

Bürger*innen haben die Möglichkeit, mit einer Petition ein Anliegen z.B. an den Bundestag oder das Europäische Parlament zu richten.

Auch zu Klimaschutz- und Energiepolitik gibt es immer wieder öffentliche Online-Petitionen, die ihr unterzeichnen könnt, wenn ihr das Anliegen teilt.

Ideenkarten



Idee

Baut Schwimmiseln,
veranstaltet eine
Guerrillalesung,
übt euch im Nichts-
tun oder entwickelt
eigene Ideen.

Besonders gut eignen sich darüber hinaus künstlerische Mittel, um die Welt zu gestalten. Mit den Ideenkarten präsentieren verschiedene Künstler*innen ihre Ideen und zeigen euch, wie ihr mit einfachen Mitteln auf den Klimawandel aufmerksam machen und eure (Um-)Welt mitgestalten könnt.

„Einfach die Welt verändern“ (Buch)

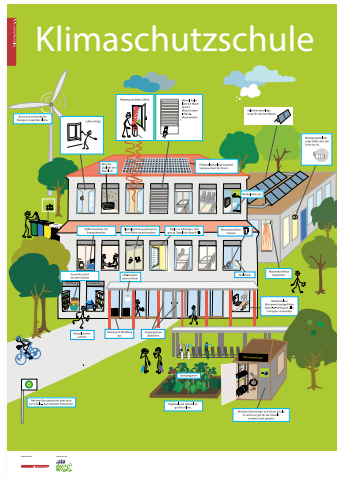


Das Buch vermittelt fünfzig einfache Ideen, die einen positiven Effekt auf unsere Umwelt, unsere Mitmenschen, unsere Nachbarschaft sowie auf unsere Gesundheit und Zufriedenheit haben.

Idee

Einfach die Welt verändern ... mit den Solarzellen aus Hibiskusblütentee. Macht es wie die Pflanzen und gewinnt Energie aus organischen Farbstoffen. Anstelle von Silicium könnt ihr Hibiskusblütentee verwenden, um Solarzellen zu entwickeln. Eine Anleitung findet ihr unter: www.seilnacht.com/versuche/expsol01.html oder: www.youtube.com/watch?v=qWvGNMwFwOk

Klimaschutzschule (Plakat)



Wie kann Klimaschutz in Schulen umgesetzt werden?

Das Plakat bündelt die wichtigsten Tipps für den schulischen Alltag.

Idee

Hängt das Plakat im Klassenraum auf. Einigt euch, welche Maßnahmen ihr als erstes umsetzen möchtet. Markiert sie mit Klebepunkten.

Wendet euch an eure Lehrkräfte, die Schulleitung, die Schüler*innenvertretung, den*die Hausmeister*in und das Küchenpersonal. Wenn ihr etwas ändern wollt, ist es wichtig, alle einzubeziehen. Wenn ihr Änderungen umsetzt, informiert die Schulgemeinschaft darüber – und über eure Motivation.

Klimaschutz im Klassenzimmer



Im Leitfaden „Klimaschutz im Klassenzimmer“ findet ihr viele nützliche Tipps und Ideen für die Planung und Umsetzung eines Klimaschutzprojektes an eurer Schule.

Idee

Schafft öffentliche Aufmerksamkeit für eure Projekte und Aktivitäten. Informiert die Schulgemeinschaft z.B. während einer Schulversammlung, durch einen Infostand in der Pausenhalle oder während eines selbstorganisierten Filmabends. Darüber hinaus könnt ihr auch Kontakt zur lokalen Presse aufnehmen.

*Wir selbst müssen die
Veränderung sein, die wir
in der Welt sehen wollen.*

Mahatma Gandhi

Konsum

Unser Konsum und unsere Ernährung haben einen großen Einfluss auf Umwelt und Klima. Produktion, Transport und Entsorgung von täglichen Verbrauchsgütern verursachen Treibhausgase.

Um die Umwelt beim Einkauf (von Lebensmitteln, Kleidung, Geräten, Drogerieartikeln und vielem mehr) nicht mehr als nötig zu belasten, könnt ihr ein Produkt mit einer vergleichsweise guten Ökobilanz* auswählen und den Kauf an sich überdenken.

* Ökobilanz (= Lebenszyklusanalyse)

Die Ökobilanz gibt die geschätzte Umweltwirkung eines Produkts im Laufe seines Lebenszyklus an. Sämtliche Umweltwirkungen während der Rohstoffgewinnung, bzw. der Ernte, der Herstellung, Nutzung und Entsorgung werden analysiert. Dazu zählen der Ausstoß von Schadstoffen, der Energieverbrauch, die Nutzung der Ressourcen und die Entstehung von Abfällen.

Die Ökobilanz eignet sich, um Produkte miteinander zu vergleichen. Für einige Produkte gibt es Siegel⁷, die auf die Umweltverträglichkeit hinweisen, z.B. der Blaue Engel für Papier, das bluesign-System für Textilien, verschiedene Bio-Siegel für Lebensmittel.

⁷ Eine gute Übersicht über vertrauenswürdige Siegel findet ihr unter: www.siegelklarheit.de

Rethink ...

Rethink

Überdenke

Brauchst du das Produkt wirklich?

Refuse

Verweigere

Weigere dich, alles immer gleich zu kaufen: Vieles kannst du bestimmt auch leihen, teilen oder tauschen.

Reduce

Reduziere

Reduziere den ökologischen Fußabdruck, indem du weniger konsumierst und Konsumgüter vorziehst, die wenig Energie verbrauchen und fair hergestellt wurden.

Reuse

Verwende wieder

Benutze Konsumgüter möglichst lange.

Repair

Repariere

Repariere Dinge und behandle sie so, dass sie lange halten.

Recycle

Verwerfe

Sortiere Abfall für die Verwertung.

Pumpipumpe*-Sticker für den Briefkasten



Mit den Aufklebern für den Briefkasten könnt ihr eure Nachbar*innen wissen lassen, welche Dinge sie von euch ausleihen können. So setzt ihr euch für einen nachhaltigen Umgang mit Konsumgütern ein und lernt nebenbei eure Nachbar*innen besser kennen. Überlegt, welche Dinge ihr verleihen würdet, und teilt die Aufkleber untereinander auf.



Idee

Überlegt euch, wie ihr diese Idee auf das Schulleben übertragen könnt. Vielleicht richtet ihr eine Online-Plattform ein, auf der ihr Dinge zum Leihen, Tauschen und Verschenken anbietet. Oder ihr organisiert eine Tausch-Party: Bestimmt habt auch ihr zu Hause Dinge liegen, die ihr nicht mehr nutzt, über die sich eine andere Person aber noch freuen würde. Ladet die Schulgemeinschaft zum Tauschen und Leihen ein. Fragt die Schulleitung, ob ihr dafür Räume nutzen dürft und organisiert eine Bibliothek der Dinge.

* Die Sticker wurden von dem Verein Pumpipumpe entwickelt. Er setzt sich für einen bewussten Umgang mit Konsumgütern und mehr soziale Interaktion in der Nachbarschaft ein.

Ernährung

Transportwege / Regional und saisonal

Einige Lebensmittel haben, bevor sie im Supermarkt angeboten werden, bereits eine lange Reise mit dem Flugzeug, Schiff oder LKW hinter sich. Beim Transport werden klimaschädliche Treibhausgase freigesetzt, vor allem CO₂.

1 kg Erdbeeren aus Südafrika, die wir im Winter im Supermarkt kaufen können, verursacht **11,7 kg CO₂**.

1 kg aus der Region, das wir während der Erdbeersaison in Deutschland kaufen können, verursacht **62 g CO₂**.

Fleisch und tierische Produkte

Die Produktion tierischer Lebensmittel verursacht deutlich mehr Treibhausgase als die Produktion pflanzlicher Produkte.

Ein **150 g** Steak vom Rind verursacht so viel Treibhausgase wie **205 Äpfel**, **32 Portionen** Spaghetti oder **7 Gläser** Milch.

Ein großer Anteil der Treibhausgase durch Tierhaltung stammt von den Tieren selbst: Insbesondere Rinder produzieren während der Verdauung große Mengen Methan⁸.

Um neue landwirtschaftliche Nutzflächen für den Anbau von Futtermitteln oder Weideflächen zu gewinnen, werden (Ur-) Wälder gerodet. Die Rodung von Wäldern ist weltweit eine der größten CO₂-Emissionsquellen und hat zudem einen entscheidenden Anteil an der Vernichtung der Artenvielfalt.

⁸ Methan ist ein Treibhausgas. Es gilt als zweitwichtigster Verursacher des Treibhauseffekts, nach Kohlendioxid (CO₂). Methan sowohl aus natürlichen Quellen wie Sümpfen und Wäldern als auch aus anthropogenen (also menschengemachten) Quellen wie Mülldeponien, Reisfeldern oder der Viehhaltung.

Verarbeitung von Lebensmitteln

Für die Verarbeitung von Lebensmitteln wird viel Energie aufgewendet – zum Beispiel, um Maschinen zu betreiben oder Kühlketten aufrecht zu erhalten. In der Regel verschlechtert jeder industrielle Verarbeitungsschritt die Ökobilanz eines Lebensmittels.

Verpackung von Lebensmitteln

Durch jede Verpackung entsteht Müll, der die Umwelt belastet. Die Herstellung von Verpackungsmaterial und das Recycling verbrauchen darüber hinaus Energie. Obst und Gemüse lassen sich sehr gut unverpackt einkaufen. In manchen Städten gibt es Geschäfte, die gänzlich auf Verpackungen verzichten und auch Öl, Nudeln oder Müsli unverpackt anbieten.

Anbauweise von Lebensmitteln

Bei der Herstellung künstlicher Dünge- und Pflanzenschutzmittel werden Ressourcen und Energie in hohem Maß verbraucht und CO₂ ausgestoßen.

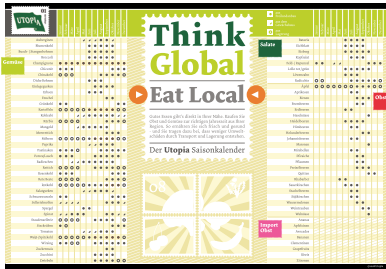
Die ökologische Landwirtschaft setzt auf einen umweltschonenden Anbau von Lebensmitteln – das bedeutet unter anderem, dass auf künstliche Dünge- und Pflanzenschutzmittel sowie auf Gentechnik verzichtet wird. Auf einem Acker werden zudem verschiedene Pflanzen

im Wechsel angebaut werden. Die ökologische Bewirtschaftung trägt zum Erhalt der Artenvielfalt bei und schont die Böden. Ökologisch bewirtschaftete Flächen können höhere Mengen an Kohlendioxid speichern und der Atmosphäre entziehen.

Idee

Nehmt die Mensa oder den Kiosk an eurer Schule unter die Lupe. Was wird dort eigentlich angeboten? Woher stammen die Lebensmittel? Gibt es vegetarische oder vegane Gerichte? Wie viel Verpackungsmüll entsteht dort?

Saisonkalender



Die meisten Obst- und Gemüsesorten werden zu jeder Jahreszeit angeboten. Die ständige Verfügbarkeit führt dazu, dass viele Menschen nicht mehr wissen, wann welche Sorten in ihrer Region geerntet werden.

Die Lebensmitteltransporte von importierten Lebensmitteln verbrauchen viel Energie und belasten das Klima, insbesondere Flugzeugtransporte. Auch die regionale Produktion kann umweltbelastend sein, wenn Gemüse außerhalb der Saison in beheizten Treibhäusern angebaut wird.

Der Saisonkalender zeigt an, wann welche Obst- und Gemüsesorten aus regionalem Anbau zur Verfügung stehen. In Geschäften oder auf dem Markt ist die Herkunft von Lebensmitteln in der Regel gekennzeichnet. Wenn ihr keine Angabe findet, fragt danach.

Der Saisonkalender zeigt an, wann welche Obst- und Gemüsesorten aus regionalem Anbau zur Verfügung stehen. In Geschäften oder auf dem Markt ist die Herkunft von Lebensmitteln in der Regel gekennzeichnet. Wenn ihr keine Angabe findet, fragt danach.

Idee

Organisiert ein saisonales Klima-Dinner. Schaut nach, welche Lebensmittel im aktuellen Monat in eurer Region verfügbar sind. Kreiert daraus eine Mahlzeit. Vielleicht möchtet ihr Freund*innen, Verwandte oder eine andere Klasse dazu einladen?

Radieschen „Rudi“



Um die Keimfähigkeit zu verbessern und Krankheiten vorzubeugen, könnt ihr die Samen 12–24 Stunden in kaltem Kamillentee baden. Das ist eine alte Technik, die „Beizung“ genannt wird.

Idee

Habt ihr schon mal etwas von Permakultur gehört? Pflanzen werden so angebaut, dass sie sich gegenseitig stärken und schützen. Düngemittel und Pestizide werden damit überflüssig. Das Radieschen wächst z. B. besonders kraftvoll in Gesellschaft von Tomatenpflanzen. Informiert euch über die Prinzipien der Permakultur. Schaut z. B. den Film „Tomorrow“ – darin werden unter anderem Landwirt*innen vorgestellt, die ihre Flächen im Sinne der Permakultur bewirtschaften.

Das Radieschen gehört zu den Kreuzblütengewächsen. Der typisch scharfe Geschmack der Knolle wird durch ein Senföl verursacht, das bei Verletzung (z. B. durch Anbeißen) entsteht. Wenig bekannt ist, dass auch die Blätter gegessen werden können – als Salat oder gekocht.

Ihr könnt die Radieschen ohne Anzucht im Klassenraum oder ab März im Schulgarten aussäen. Verwendet am besten eine humusreiche Bio-Gemüseerde. Legt die Samenkörner einzeln im Abstand von 3 bis 5 cm in circa 1 cm tiefe Löcher. Bedeckt sie anschließend wieder mit Erde.

Gießt die Pflanzen regelmäßig, bei starker Sonne täglich, sonst werden die Knollen holzig und trocken. Nach 20 bis 30 Tagen könnt ihr die Radieschen ernten.

BÖDEN

Böden stehen in einer komplexen Wechselwirkung mit dem Klima: Klimaveränderungen beeinflussen die Böden und Bodenveränderungen beeinflussen das Klima. Böden können über die Pflanzen Kohlenstoff aus der Atmosphäre aufnehmen, in großen Mengen speichern und somit einen Beitrag zum Klimaschutz leisten. Diese Funktion kann durch die Art und Weise der Landbewirtschaftung verändert werden. So verändern große Monokulturen, häufiges Pflügen und der Einsatz chemischer Düngemittel in der Landwirtschaft* die Bodenbeschaffenheit. Das führt dazu, dass die Böden weniger Kohlenstoff und auch weniger Nährstoffe speichern können. Darüber hinaus wird bereits in Böden vorhandener Kohlenstoff wieder an die Atmosphäre abgegeben.

* Etwa die Hälfte der Fläche Deutschlands wird landwirtschaftlich genutzt.

Biokohle-Kompost

Biokohle-Kompost wird eingesetzt

- um Ressourcen wie Torf einzusparen
- Pflanzenreste und Tiermist klimafreundlich zu verwerten
- die Fruchtbarkeit und Klimaschutzwirkung der Böden zu verbessern

Das Vorbild dafür ist die Schwarze Erde (Terra Preta) des Amazonas, sie ist viele Jahrhunderte alt. Neben Pflanzen-, Essensresten und Tiermist ist Biokohle ein wesentlicher Bestandteil dieser Erde.

Biokohle (auch: Pflanzenkohle) wird hergestellt, indem holzige Reststoffe unter Luftabschluss stark erhitzt werden. Für die Herstellung von Biokohle-Kompost wird sie zusammen mit Grün-, Rasenschnitt und Laub oder auch Gemüseabfällen und Tiermist kompostiert.

Biokohle wirkt wie ein Schwamm. Sie nimmt große Mengen von Wasser und Nährstoffen auf und gibt sie bei Bedarf an die Pflanzen ab. Ebenso kann sie Kohlenstoff für viele Jahrhunderte speichern und so die Atmosphäre entlasten.

Idee

Verwendet den Biokohle-Kompost zum Anbau eurer Radieschen. Informiert euch über den Zusammenhang zwischen der Verwendung torffreier Erde beim Gärtnern und dem Erhalt der Moore.

* In Kooperation mit der Freien Universität Berlin und dem Botanischen Garten wird die Kompostierung und der Einsatz des Komposts erprobt.



Der in der *KlimaKiste* enthaltene Biokohle-Kompost besteht aus Abfällen aus dem Tierpark Berlin Friedrichsfelde.*

Film-Tipps

TOMORROW – DIE WELT IST VOLLER LÖSUNGEN (2016)

Ausgangspunkt des Films ist die momentane Situation der Welt mit ihren global zunehmenden Problemen wie der Energie- und Ressourcenverknappung oder dem Klimawandel. Auf der Suche nach Lösungen zeigt der Film verschiedene Projekte und Initiativen mit alternativen ökologischen, wirtschaftlichen und demokratischen Ideen auf.

DIE 4. REVOLUTION – ENERGY AUTONOMY (2010)

Der Dokumentarfilm steht für eine mitreißende Vision: Eine Welt-Gemeinschaft, deren Energieversorgung zu 100 % aus erneuerbaren Quellen gespeist wird – für jeden erreichbar, bezahlbar und sauber. Eine globale Umstrukturierung, die Machtverhältnisse neu ordnet und Kapital gerechter verteilt, könnte jetzt beginnen. Wir müssen es nur tun!

POWER TO CHANGE (2015)

Ein Film über das Jahrhundertprojekt Energiewende und eine Reise in die Zukunft unserer Energieversorgung: dezentral und zu 100 % aus erneuerbaren Quellen. Der Film macht die Energiewende greifbar, an Erfahrungen und Schicksalen außergewöhnlicher Persönlichkeiten: Unternehmer*innen, Energieversorger*innen, Landwirt*innen, Aktivist*innen und Wissenschaftler*innen.

Impressum

Herausgeber

BildungsCent e.V.
Oranienstraße 183
10999 Berlin
www.bildungscent.de
info@bildungscent.de
+49 30 610 81 44 80

Konzeption und Redaktion

Lea Bruns, Silke Ramelow

Gestaltung

Christiane John

Druck

dieUmweltDruckerei GmbH
Gedruckt auf dem Recyclingpapier „Mundoplus“,
ausgezeichnet mit dem Umweltsiegel Blauer Engel

Stand

Juni 2018

