



Klimabündnis
Österreich

Klima und Energie



Unterrichtsmaterialien Klima und Energie I

für Pädagoginnen und Pädagogen
der 2. bis 6. Schulstufe

 Bundesministerium
Klimaschutz, Umwelt,
Energie, Mobilität,
Innovation und Technologie

Inhaltsverzeichnis

Vorwort.....	3
--------------	---

1 Wissenswertes rund ums Klima

Hintergrundinfos.....	4
Aktivitäten.....	8
Leseblatt - Natürlicher Treibhauseffekt	10
Leseblatt - Menschengemachter Treibhauseffekt	11
Arbeitsblatt 1	12

2 Energie, was ist das?

Hintergrundinfos.....	13
Aktivitäten.....	15
Arbeitsblatt 2	16
Arbeitsblatt 3	17

3 Energiequellen

Hintergrundinfos.....	18
Aktivitäten.....	21
Arbeitsblatt 4	22
Arbeitsblatt 5	23

4 Energie damals und heute

Hintergrundinfos.....	24
Arbeitsblatt 6	26
Arbeitsblatt 7	27

5 Eine Welt voll Energie

Hintergrundinfos.....	28
Aktivitäten.....	30
Arbeitsblatt 8	31
Leseblatt - Ein Tag am Rio Negro in Amazonien	32

6 Auswirkungen der Energienutzung auf Umwelt und Klima

Hintergrundinfos.....	33
Aktivitäten.....	36
Arbeitsblatt 9	39
Arbeitsblatt 10.....	40
Arbeitsblatt 11	41

7 Energiesparen ist Klimaschutz: In der Schule und zu Hause

Hintergrundinfos.....	42
Aktivitäten.....	44
Arbeitsblatt 12.....	45
Arbeitsblatt 13.....	48
Arbeitsblatt 14.....	50

8 Energiesparen ist Klimaschutz: Bei der Fortbewegung

Hintergrundinfos.....	51
Aktivitäten.....	52
Leseblatt - Der Aufzug	54

9 Energiesparen ist Klimaschutz: Beim Essen

Hintergrundinfos.....	56
Aktivitäten.....	57
Saisonkalender.....	58
Arbeitsblatt 15.....	60

10 Gemeinsames Handeln gegen die Klimakrise

Hintergrundinfos.....	61
Aktivitäten.....	62
Leseblatt - Das Pariser Abkommen zum Klimaschutz	63
Lösungsblatt	64
Quellenangaben	65
Impressum	67



Vorwort

Unser Umgang mit Energie hängt eng mit der Klimakrise zusammen.

Durch die Verbrennung der fossilen Energieträger Kohle, Erdöl und Erdgas gelangt das klimaschädigende Treibhausgas CO₂ in die Atmosphäre und trägt somit maßgeblich zum menschengemachten Treibhauseffekt bei. Die Klimakrise ist zu einem großen Teil auf unsere Art der Energienutzung zurückzuführen. Die sparsame und effiziente Nutzung von Energie sowie der Umstieg auf erneuerbare Energiequellen sind ein wesentlicher Beitrag für den Weg aus dieser – menschengemachten und die Menschheit bedrohenden – Krise.

Mit diesen Materialien möchten wir Pädagoginnen und Pädagogen dabei unterstützen, im Unterricht Interesse an diesem wichtigen Thema zu wecken und Zusammenhänge zwischen Energie, Klima und dem Lebensumfeld der Schülerinnen und Schüler aufzuzeigen.

Die einzelnen Kapitel bieten:



Hintergrundinformationen für Pädagoginnen und Pädagogen



Vorschläge für Aktivitäten mit den Schülerinnen und Schülern



Leseblätter und Arbeitsblätter als Kopiervorlage für den Unterricht

Es war uns ein Anliegen, Aktivitäten auszuwählen, die methodisch vielfältig und für verschiedene Fächer und unterschiedliche Altersgruppen geeignet sind. Auf genaue Altersangaben wurde verzichtet, da diese je nach Vorwissen, Interesse und Schultyp etc. variieren.

Diese Materialien finden Sie auch unter:

www.klimabuendnis.at/klima_und_energie_1

Das Autorinnen-Team wünscht viel Spaß mit dieser Broschüre!



Ziele/Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler machen sich mit den Begriffen Wetter und Klima vertraut. Sie lernen den natürlichen und anthropogenen Treibhauseffekt kennen und erkennen Zusammenhänge zwischen Energienutzung und Klimawandel.

Wetter ist nicht gleich Klima

Rund um das Thema Klimawandel ist es wichtig, den Unterschied zwischen Wetter und Klima zu kennen.

Was ist Wetter?

Das Wetter beschreibt einen kurzfristigen Zustand der Atmosphäre zu einer bestimmten Zeit an einem bestimmten Ort. „Am Vormittag ist es wechselnd bis stark bewölkt, Regenschauer sind möglich. Nachmittags zeigt sich die Sonne, bei Temperaturen zwischen 16 und 22 Grad“, so könnte eine Wettervorhersage lauten. Elemente, die das Wetter beschreiben, sind z.B. Niederschläge wie Regen, Schnee und Hagel etc. oder Sonnenschein und auch messbare Faktoren wie Temperatur, Luftfeuchte, Luftdruck und Windstärke. Die Vorhersage ist für uns interessant, weil sich das Wetter ständig ändert.

Was ist Klima?

Das Klima beschreibt im Gegensatz zum Wetter einen langfristigen Zustand. Das Wettergeschehen wird in einem bestimmten Gebiet über einen Zeitraum von mindestens 30 Jahren gemessen und aufgezeichnet. Die dafür aufgezeichneten Wetterdaten umfassen Temperatur, Niederschlagsmenge, Luftfeuchtigkeit, Bewölkung, Windstärke, Luftdruck etc. Das Klima ist also sozusagen das „durchschnittliche Wetter“ in einer bestimmten Region. Es gibt auf der Welt verschiedene Klimazonen, die u.a. von der Zusammensetzung der Atmosphäre (Lufthülle), vom Anteil an Wasser- und Landflächen und von der Sonneneinstrahlung beeinflusst werden. Entscheidend für den Faktor Sonneneinstrahlung ist der Winkel, mit dem das Sonnenlicht auf die Erde fällt: Je steiler die Strahlen auftreffen, desto höher wird die Temperatur. Das Klima am Äquator ist beispielsweise das ganze Jahr über heiß und feucht – hier treffen die Strahlen fast senkrecht auf den Boden. Am Nordpol

hingegen herrschen eisige Temperaturen und es gibt nur wenig Niederschlag – hier treffen die Sonnenstrahlen sehr flach auf die Erde.

Klimazonen

Die verschiedenen Klimazonen sind Gebiete, die ein ähnliches Klima aufweisen und Lebensräume für verschiedene Tier- und Pflanzenarten darstellen.

- Polare und Subpolare Zone (kalte Zone)

- Gemäßigte Zone

- Subtropen

- Tropen

- Subtropen

- Gemäßigte Zone

- Subpolare und Polare Zone



Polare Zone:

Die Temperaturen liegen fast immer unter 0 °C (=Celsius) und es schneit viel. Übrigens: Im Gebirge gibt es ähnliche klimatische Bedingungen wie in der polaren Zone. In der polaren Zone leben beispielsweise Pinguine (Antarktis), Eisbären (Arktis), Robben etc. Pflanzen wachsen in der polaren Zone zum Teil überhaupt nicht; wenn, dann gedeihen am ehesten Gräser, Moose und Flechten.

Gemäßigte Zone

Österreich befindet sich in dieser Zone. Es gibt vier Jahreszeiten: Frühling, Sommer, Herbst und Winter. Hier leben beispielsweise Füchse, Rehe, Eichhörnchen und Frösche. Es gibt Laub- und Mischwälder und Baumarten wie Eichen und Buchen.

Subtropen

Es herrschen im Sommer hohe Temperaturen und im Winter ist es kühl. Regen- und Trockenzeit wechseln sich ab. Hier leben beispielsweise Löwen, Elefanten, Büffel und Giraffen. In dieser Zone befinden sich auch Trocken- bzw. Wüstengebiete;



hier leben z.B. Kamele und Skorpione. In den Subtropen wachsen z.B. Oliven- und Orangenbäume. In den Trockenwüsten sind es beispielsweise Kakteen und Dornensträucher.

Tropen

Es ist sehr heiß und überwiegend feucht. Innerhalb der Tropen werden die immerfeuchten, die wechselfeuchten und die trockenen Tropen unterschieden. Hier leben beispielsweise Alligatoren, Affen, Papageien und Jaguare. In dieser Zone befinden sich die Regenwälder. Hier wachsen z.B. Mango- und Kakaobäume.

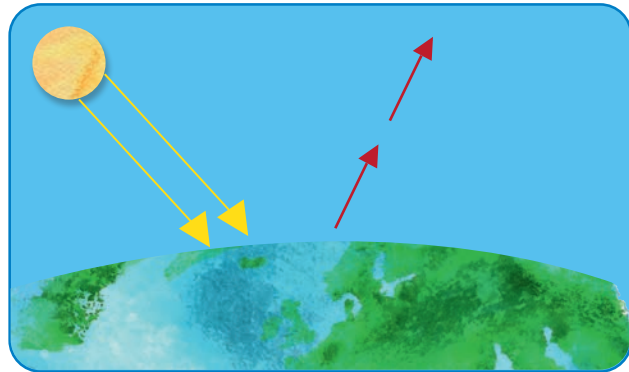
Veränderungen des Klimas

Verändern sich die Wetterbedingungen langfristig in einer Region, so spricht man von einer Klimaänderung. Durch die globale Erderwärmung verschieben sich die Klimazonen in Richtung Pole. Außerdem verschieben sich die Vegetationszonen: So steigt z.B. in Gebirgen die Schneegrenze. Jedes Lebewesen benötigt bestimmte klimatische Umweltbedingungen. Manche von ihnen sind dabei sehr anpassungsfähig, andere wiederum nicht. Durch umweltschädliches Verhalten kann es dazu kommen, dass Tiere ihren gewohnten Lebensraum verlassen müssen oder im schlimmsten Fall sogar aussterben.

Der Treibhauseffekt

Der „natürliche“ Treibhauseffekt macht das Leben auf der Erde überhaupt erst möglich. Davon zu unterscheiden ist der anthropogene (vom Menschen gemachte) Treibhauseffekt, der für den Klimawandel verantwortlich ist.

Die Hauptenergiequelle der Erde ist ein Stern, nämlich die Sonne. Die kurzwelligen Sonnenstrahlen gelangen durch die Atmosphäre auf unsere Erde. Die Erdoberfläche absorbiert das Sonnenlicht und gibt dieses als langwelliges Infrarotlicht wieder ab. Infrarotlicht können wir nicht sehen, aber als Wärme spüren. Treibhausgase haben die Eigenschaft, dass sie die kurzwelligen Sonnenstrahlen „durchlassen“, die langwelligen Wärmestrahlen hingegen aufnehmen und in alle Richtungen wieder abgeben.



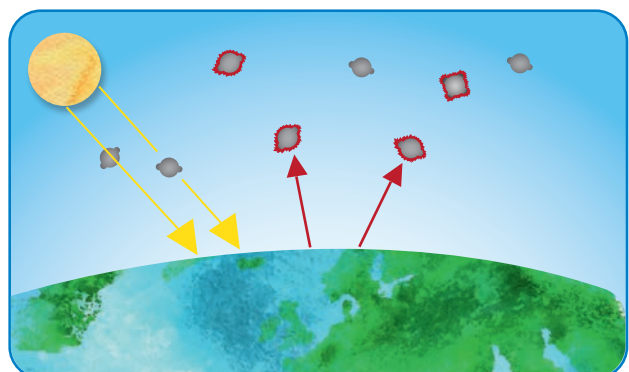
Hätten wir keine Atmosphäre, in der sich Treibhausgase befinden, so würde die Wärmestrahlung wieder in den Weltraum entweichen und wir hätten auf der Erdoberfläche eine Durchschnittstemperatur von $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$. Es wäre auf unserer Erde so kalt, dass Menschen, Tiere und Pflanzen hier nicht leben könnten (vereinfachte Erklärung).

Der natürliche Treibhauseffekt

Mit dem natürlichen Treibhauseffekt haben wir eine Durchschnittstemperatur auf unserer Erdoberfläche von $+15\text{ }^{\circ}\text{C}$ statt $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$. Dies ist ein Unterschied von $33\text{ }^{\circ}\text{C}$!

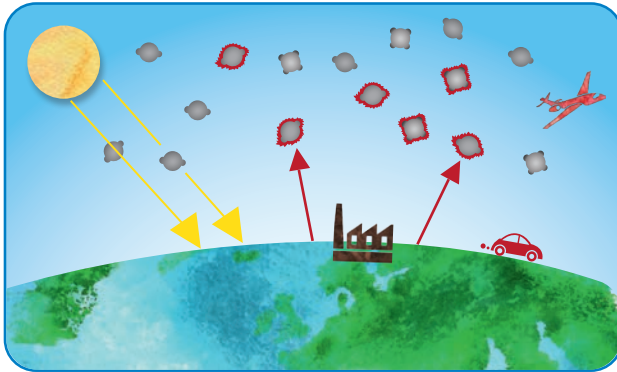
Die Treibhausgase in der Atmosphäre sind, wie bereits erwähnt, für die kurzwelligen Sonnenstrahlen „durchlässig“, absorbieren jedoch die kurzwellige Wärmestrahlung, sodass die Erdatmosphäre Wärme speichert. Diese Energie kann von der Atmosphäre viele Male aufgenommen und abgegeben werden, bevor sie endgültig ins All zurückkehrt.

Die verlängerte Zeitdauer, über die sich die Energie in der Atmosphäre befindet, hat dabei geholfen, die Erde warm genug zu halten, um ein Leben, so wie wir es kennen, zu ermöglichen.





Der anthropogene Treibhauseffekt



Wie haben Menschen diesen Prozess verändert?

Durch Aktivitäten, insbesondere in den Bereichen Verkehr, Energie, Industrie, Landwirtschaft und Abfall, tragen Menschen zur Freisetzung von Treibhausgasen bei. Seit Beginn des industriellen Zeitalters um etwa 1750 ist beispielsweise der CO_2 -Gehalt in der Atmosphäre um rund 40 Prozent gestiegen.

Je mehr Treibhausgase sich in der Atmosphäre befinden, desto mehr der von der Erde abgegebenen Wärmestrahlung wird in der Atmosphäre zurückgehalten. Dies führt zu einem zusätzlichen Treibhauseffekt, wodurch sich die Erde über ihren typischen Temperaturbereich hinaus erwärmt.

Die Erdatmosphäre wird also durch menschliche Aktivitäten „aufgeheizt“, insbesondere durch die Verbrennung fossiler Energieträger (Erdöl, Kohle und Erdgas) und die damit einhergehende steigende CO_2 -Konzentration.

Die durchschnittliche Jahrestemperatur ist seit Mitte des 19. Jahrhunderts weltweit um rund 1°C gestiegen – in Österreich sogar um 2°C . Der Alpenraum – und damit Österreich – ist wie kaum eine andere Region in Europa vom Klimawandel betroffen. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler gehen von einem weiteren Temperaturanstieg aus. Obwohl die Ursachen für die Klimakrise bekannt sind, spitzt sich diese weiter zu. Es bedarf weltweit enormer Bemühungen, um die durchschnittliche globale Erwärmung auf $1,5^\circ\text{C}$ zu beschränken und damit weitreichende Auswirkungen des Klimawandels zu verhindern.

Zum Treibhauseffekt stehen die **Leseblätter „Der natürliche Treibhauseffekt“** und **„Der menschengemachte Treibhauseffekt“** zur Verfügung.

Der Mensch bringt immer mehr Treibhausgase in die Atmosphäre

Verschiedene Treibhausgase kommen in bestimmten Konzentrationen natürlich in der Atmosphäre vor. Durch menschliche Aktivitäten ist deren Konzentration – und folglich die globale durchschnittliche Temperatur – angestiegen.

Kohlendioxid (CO_2) ist das mengenmäßig wichtigste Treibhausgas. Es entsteht als Endprodukt bei der Verbrennung von Substanzen, die Kohlenstoff enthalten. Die Verbrennung fossiler Brennstoffe wie Kohle, Erdöl und Erdgas trägt wesentlich zur Klimaerwärmung bei, weil dadurch zusätzlicher Kohlenstoff in die Atmosphäre gelangt. Dieser war über Millionen von Jahren in Erdöl, in der Kohle oder im Erdgas gebunden.

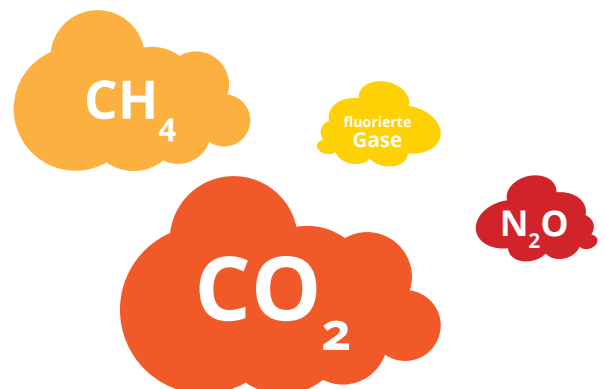
Methan (CH_4) wird beim Abbau von organischem Material unter Luftabschluss freigesetzt, so auch in den Mägen von Wiederkäuern (Rinderhaltung), beim Reisanbau sowie auf Mülldeponien.

Lachgas (N_2O) entsteht durch den Abbau stickstoffhaltiger Verbindungen in Böden. Lachgas wird insbesondere durch Stickstoffdünger in der Landwirtschaft, durch Massentierhaltung sowie Verbrennungs- und Kläranlagen freigesetzt.

Fluorierte Gase kommen im Gegensatz zu den übrigen Treibhausgasen in der Natur ursprünglich nicht vor. Sie werden u. a. als Kältemittel in Kälte- und Klimaanlage, als Treibgas in Sprays und als Treibmittel in Schäumen und Dämmstoffen eingesetzt.

Durch die globale Erwärmung steigt auch der Anteil des natürlichen Treibhausgases Wasserdampf in der Atmosphäre an.

Zum Treibhauseffekt stehen die **Leseblätter „Der natürliche Treibhauseffekt“** und **„Der menschengemachte Treibhauseffekt“** zur Verfügung.





Energie und das Klima

Die Luft kennt weder Staatsgrenzen noch Wirtschaftsräume, sie verteilt sich gleichmäßig über die gesamte Erdoberfläche.

Kohlendioxid (CO₂), das bei der Verbrennung von fossilen Brennstoffen entsteht, ist nur ein Spurengas in unserer Luft. Und doch stellt es uns vor eine der größten Herausforderungen des 21. Jahrhunderts. Temperaturschwankungen begleiten die Erde seit ihrem Bestehen. Schon immer wechselten einander Wärmeperioden und Eiszeiten ab. Doch zu keiner Zeit vollzog sich die Klimaveränderung in einer so kurzen Zeitspanne wie heute.

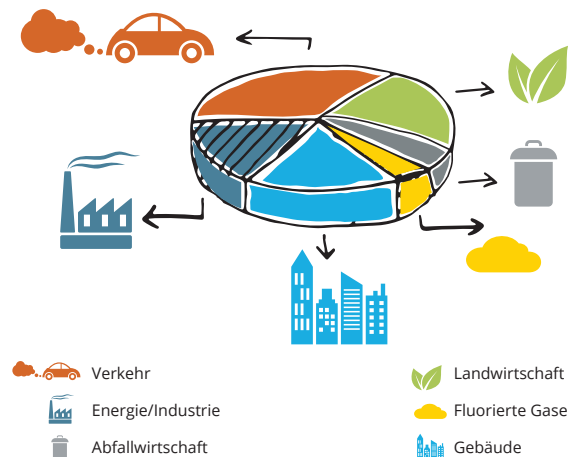
In den letzten etwa 200 Jahren – seit der Industrialisierung – wurde die Zusammensetzung der Atmosphäre stark vom Menschen beeinflusst. Grund für den kontinuierlichen CO₂-Anstieg ist der verschwenderische Umgang mit den fossilen Brennstoffen – Kohle, Erdöl und Erdgas – und die Abholzung der letzten großen Urwälder. Noch nie zuvor hat die Menschheit so viel Energie verbraucht, wie sie es heute tut.



Bei der Verbrennung fossiler Energieträger entsteht CO₂

Weltweit betrachtet wird der Energiehunger zu über 80 Prozent aus Kohle, Erdöl und Erdgas gedeckt, den Rest liefern Atomenergie, Wasserkraft und andere erneuerbare Energiequellen. Zum Schutz des Weltklimas und zur Erreichung der Klimaziele muss die Nutzung der fossilen Energieträger reduziert und der Anteil an erneuerbarer Energie stark erhöht werden. Aufgrund der hohen Risiken für Mensch und Natur ist auch der Ausstieg aus der Atomkraft Teil einer nachhaltigen Energiewende.

Die Quellen der Treibhausgase in Österreich



Quelle: Umweltbundesamt, Klimaschutzbericht 2019

Betrachtet man Österreich, so zeigt sich, dass die größten Verursacher von Treibhausgas-Emissionen (ohne Emissionshandel) im Jahr 2017 die Sektoren Verkehr, Gebäude, Landwirtschaft sowie Energie und fluorierte Gase sind.

Der Verkehr ist für den größten Teil der Treibhausgas-Emissionen in Österreich (45,8 Prozent) verantwortlich, mit dem Straßenverkehr als Hauptverursacher. Der Straßenverkehr macht von den österreichischen Gesamt-Emissionen rund 28 Prozent aus, wobei etwa 10 Prozent auf den Güterverkehr und etwa 18 Prozent auf den Personenverkehr (Pkw, Busse, Mofas, Motorräder) entfallen.

Gerade im Bereich Mobilität können wir persönlich viel zum Klimaschutz beitragen, wie etwa durch den Umstieg auf öffentliche Verkehrsmittel oder aktive Mobilität. Im Bereich Gebäude spielen die genutzten Energiequellen (erneuerbar/nicht erneuerbar) sowie Wärmedämmung und Energiesparen eine wesentliche Rolle. Die Landwirtschaft ist vor allem aufgrund der Treibhausgase Methan (Rinderhaltung) und Lachgas (künstliche Stickstoffdüngung, Massentierhaltung) für den Klimawandel relevant. In der Abfallwirtschaft spielen unter anderem die Kurzlebigkeit von vielen Produkten sowie die großen Mengen an oft unnötigem Verpackungsmaterial eine Rolle.

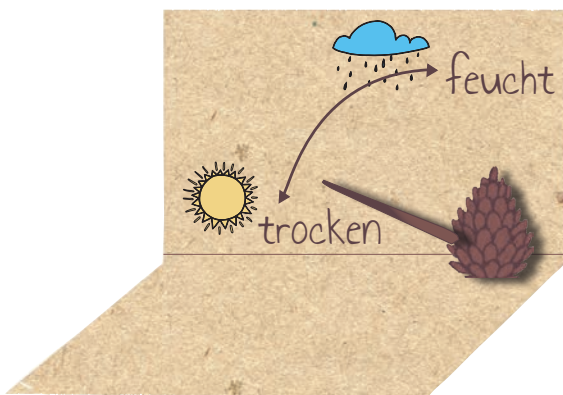
Die gute Nachricht: in allen Bereichen können die Schülerinnen und Schüler selbst aktiv werden! Die Kapitel 7 bis 10 widmen sich ausführlich den Handlungsmöglichkeiten in der Lebensumwelt der Schülerinnen und Schüler!



Wetterzapfenstation basteln

Material: 1 Fichte- oder Föhrenzapfen, 1 Holzspieß oder Zahnstocher, Kleber oder Heißklebepistole, 1 A4 Karton, Buntstifte

Ablauf: Der Zapfen sollte möglichst trocken sein, sodass die Schuppen weit geöffnet sind. Der Karton wird einmal in der Mitte der langen Seite gefaltet und bildet den Boden und die Anzeigewand der Wetterstation. Der Zapfen wird am Boden etwas angeschnitten und mit der Heißklebepistole auf den Kartonboden geklebt. An eine der unteren Schuppen wird nun ein Holzspieß oder Zahnstocher geklebt. Hier darauf achten, dass sich die Schuppe nicht verklebt, sonst kann sie sich nicht mehr schließen! Mit einem Stift wird an der Anzeigewand markiert, auf welcher Höhe sich der Zahnstocher befindet. An diese Stelle wird eine Sonne gemalt. Die Wetterstation wird als nächstes an einem vor Regen geschützten Ort ins Freie gestellt. Wenn die Schuppen verschlossen sind wird die entsprechende Höhe des Zahnstochers an der Anzeigewand markiert und eine Regenwolke dazu gemalt. Fertig ist deine Wetterstation!



Am besten funktioniert die Wetterzapfenstation im Freien, an einem vor Regen geschützten Ort. Man kann sie aber auch an einem anderen Ort ausprobieren wie dem Fensterbrett oder dem Badezimmer.

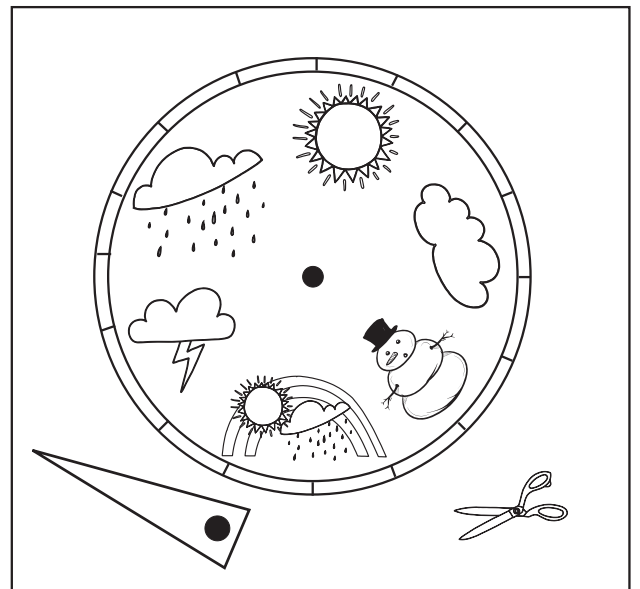
Infos: Für die Wetterbestimmung wird hier die Luftfeuchtigkeit herangezogen, die mit einem Hygrometer gemessen werden kann. Es misst, wie hoch der Wasserdampfgehalt der Luft ist. Die Zapfen reagieren auf die Luftfeuchtigkeit: Sie öffnen ihre Schuppen nur bei geringer Luftfeuchtigkeit,

also Schönwetter. Bei nassem und kaltem Wetter schließen sich die Schuppen wieder. Der Zapfen reagiert bereits sehr früh auf eine Wetterveränderung und kann daher als Vorhersage für trockenes oder regnerisches Wetter genutzt werden.

Wetteruhr basteln

Material: Kopiervorlage zum Ausdrucken (www.klimabuendnis.at/klima_und_energie_1) oder weißes Blatt, Buntstifte, Schere, Rundkopfklemmer

Ablauf: Die Kinder können die Wetteruhr anmalen und ausschneiden oder eine eigene Wetteruhr gestalten, die sie jeden Tag entsprechend der Wetterlage einstellen können.



Reise durch die Klimazonen unseres Planeten

Das Bewegungsspiel kann zur Besprechung bzw. Festigung der verschiedenen Klimazonen eingesetzt werden.

Material: Platz zum Bewegen; evtl. Elemente zum Draufstellen/Verstecken wie Tische, Sessel etc.

Ablauf: Die Kinder bewegen sich frei im Raum. Die Lehrperson gibt ihnen nun einen Hinweis, wie sie sich bewegen sollen bzw. was sie darstellen sollen. Erst nachdem alle in die entsprechende Rolle geschlüpft sind, ist es die Aufgabe zu erraten, in welcher Klimazone sich die Klasse gerade befindet.



Hinweise zu den Klimazonen:

Polare Zone: sich aufgrund der Kälte nur ganz langsam fortbewegen/komplett erstarren/einen Pinguin spielen..

Gemäßigte Zone: sich wie ein Blatt bewegen, das im Herbst von einem Baum segelt/als Eichhörnchen eine Nuss knabbern/Österreich befindet sich in dieser Zone. Es gibt vier Jahreszeiten: Frühling, Sommer Herbst und Winter. Hier leben beispielsweise Füchse, Rehe, Eichhörnchen, Frösche etc.

Subtropen: aufgrund des heißen Wüstensandes ständig die Füße heben, um sich diese nicht zu verbrennen/mit ausgestreckten Händen einer Fata Morgana folgen/sich als Schlange (stehend, aber schlangenartig) durch den Raum bewegen..

Tropen: schnell durch einen Fluss schwimmen, um nicht von Alligatoren gefressen zu werden/sich als Affe durch den Dschungel bewegen/sich vor einem herumschleichenden Jaguar verstecken..

Variation: Die Kinder machen eigene Vorschläge, was in der jeweiligen Klimazone passiert oder geben eigene Bewegungen vor.

dass die Treibhausgase die Infrarotstrahlung aufnehmen und in alle Richtungen abstrahlen, gut erkennbar dargestellt werden (siehe auch: www.howglobalwarmingworks.org). Die Lehrperson sollte die Übung gut vorbereiten und darauf achten, die vorgelesenen Textteile noch einmal mit eigenen Worten zu wiederholen.

Kohlendioxid, was ist das?

Material: Arbeitsblatt 1, 1 Fläschchen mit dünnem Hals, 1 Luftballon, 1 Päckchen Backpulver, 100ml Essig, 1 Messbecher und eventuell 1 Trichter.



Ablauf: Siehe Arbeitsblatt 1

Info: Es erfolgt eine chemische Reaktion, das entstehende Kohlendioxid sammelt sich im Luftballon und bläst diesen auf. Zwischen dem Essig und dem Backpulver gibt es eine chemische Reaktion. Das bedeutet, dass sich die beiden Stoffe miteinander verbinden. Man erkennt es daran, dass der Inhalt der Flasche zu sprudeln beginnt. Es entsteht dabei das Gas Kohlendioxid (CO_2). Dieses benötigt mehr Platz und will deshalb aus der Flasche. Da der Luftballon über die Flaschenöffnung gestülpt ist, wird es dort aufgefangen und bläst den Luftballon auf (Gummi gibt schneller nach und dehnt sich aus).

Gruppenaktivität: Der Treibhauseffekt

Material: Kopiervorlage zum Ausdrucken (www.klimabuendnis.at/klima_und_energie_1)

Ablauf: Die Klasse bildet einen Sesselkreis. Die Lehrperson verteilt die Textteile sowie die Bilder und legt das Bild der Erdkugel in die Mitte. Nur die Bilder, die mit einem * gekennzeichnet sind, bleiben bei der Lehrperson. Die Schülerinnen und Schüler beginnen nun die Textteile nacheinander laut vorzulesen. Die Lehrperson bittet die Kinder, an entsprechenden Stellen die Bilder auf den Boden zu legen und das Bild zu vervollständigen.

Info: Die Art der Darstellung des Treibhauseffektes soll die Schülerinnen und Schüler dabei unterstützen, die weit verbreitete Fehlvorstellung einer abgeschlossenen Atmosphäre, die die Wärme zurückhält, zu überwinden. Diese falsche Vorstellung führt dazu, dass Schülerinnen und Schüler häufig das Ozonloch für die globale Klimaerwärmung verantwortlichen machen (im Sinne eines Lochs in der „abgeschlossenen“ Atmosphäre, durch das mehr Wärme hereinkommt). Außerdem soll der Vorgang,



KOHLENDIOXID



Die **Atmosphäre** ist die **unsichtbare Lufthülle** der Erde. Sie schützt uns vor der eisigen Kälte und Strahlung des Weltalls. Sie versorgt uns nicht nur mit der Luft zum Atmen, sondern sorgt auch für ein Klima auf unserem Planeten, das Leben erst ermöglicht.

In der Atmosphäre befinden sich auch sogenannte **Treibhausgase**. Das sind verschiedene unsichtbare Gase, wie z. B. **Kohlendioxid** oder **Methan**. Sie spielen für den **Treibhauseffekt** eine wichtige Rolle.



Was ist der natürliche Treibhauseffekt?

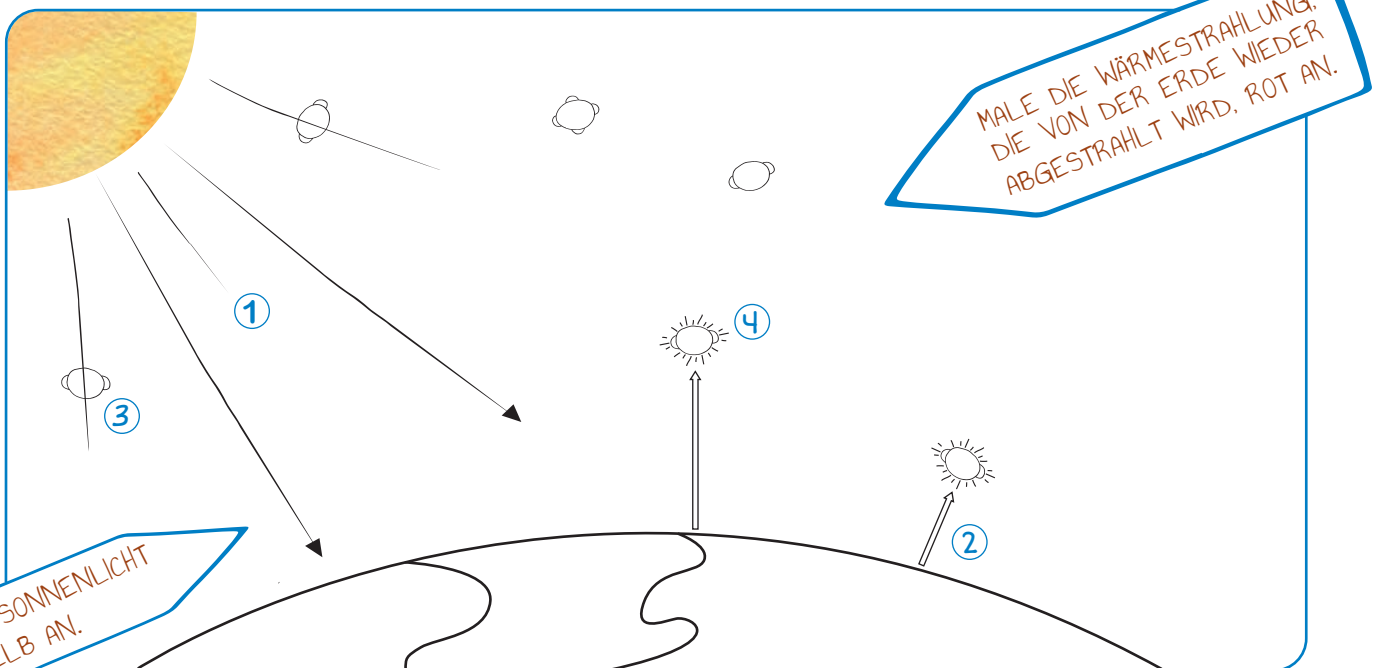


METHAN

Die Sonnenstrahlen treffen auf die Erde und erwärmen sie ①. Die Erde gibt aber auch wieder Energie in Form von Wärmestrahlen ab ②.

Jetzt passiert etwas ganz Wichtiges:

Die Treibhausgase in der Atmosphäre lassen das Sonnenlicht zum Erdboden durchscheinen ③, aber sie nehmen die Wärmestrahlung, die von der Erde kommt, auf. Man könnte auch sagen sie „schlucken“ die Wärme und geben sie dann in alle Richtungen ab ④.

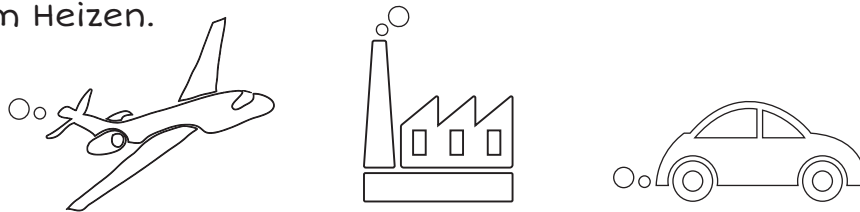


Die Wärme geht also nicht direkt in den Weltraum zurück. Die Treibhausgase halten die Wärme in der Atmosphäre. Dadurch hat sie sich erwärmt.

Das nennt man den natürlichen Treibhauseffekt. Ohne diesen hätten wir im Durchschnitt etwa -18°C auf unserer Erdoberfläche. Es wäre also so kalt auf unserer Erde, dass wir hier nicht leben könnten.

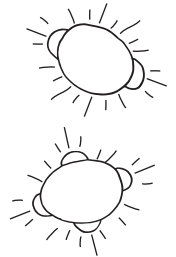


Seit vielen Jahrzehnten erwärmt sich das Klima auf unserer Erde. Dafür sind hauptsächlich wir Menschen verantwortlich. Der Grund dafür ist, dass wir große Mengen an Energie verbrauchen. Wir fahren mit Autos oder fliegen mit dem Flugzeug. Wir bauen Fabriken, um Produkte des täglichen Lebens herzustellen. Wir benötigen Strom und Energie zum Heizen.

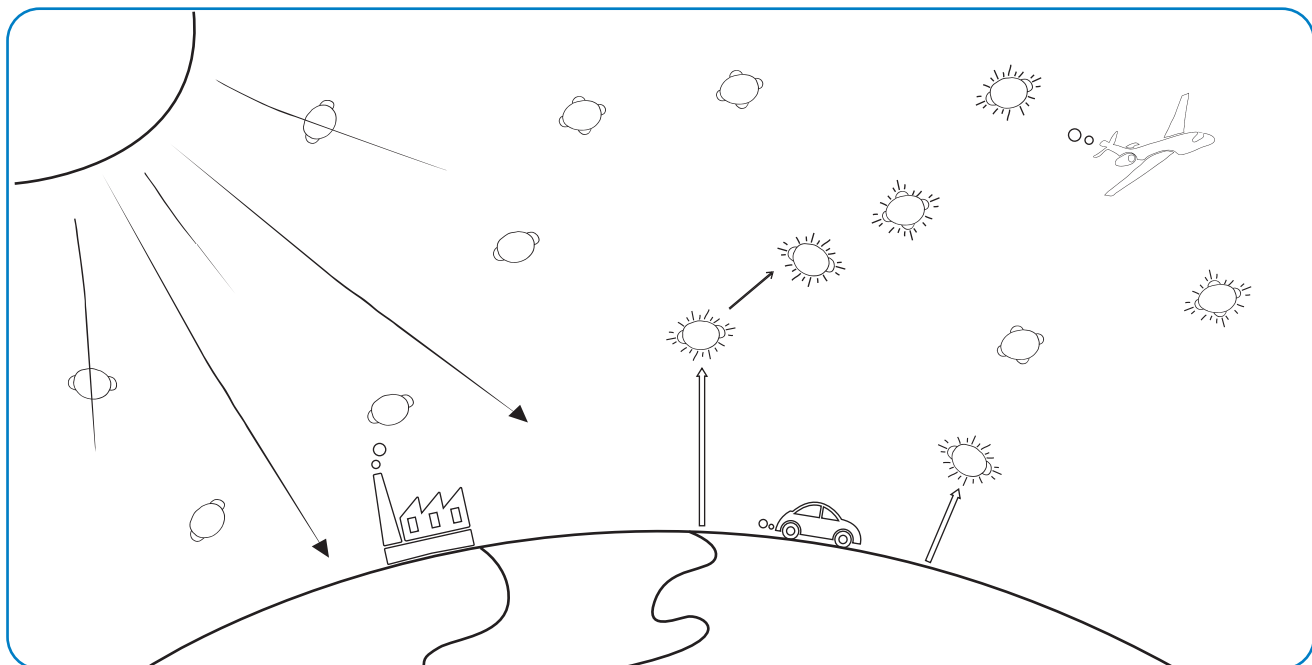


Einen großen Teil der benötigten Energie erhalten wir, indem wir Kohle, Erdöl und Erdgas verbrennen. Bei der Verbrennung entsteht Kohlendioxid. Kohlendioxid ist ein Treibhausgas.

Wie ihr bereits wisst, haben die Treibhausgase die Eigenschaft die Wärme aufzunehmen (oder zu „schlucken“) und sie in alle Richtungen wieder abzugeben.



Das bedeutet, je mehr Treibhausgase sich in der Atmosphäre befinden, desto mehr wird diese „aufgeheizt“.



Wir Menschen verstärken also den natürlichen Treibhauseffekt. Je mehr Abgase wir produzieren, desto schneller erwärmt sich die Erde. Dies wird als menschengemachter Treibhauseffekt bezeichnet.

Der sparsame Umgang mit Energie ist daher besonders wichtig – und er hilft der ganzen Welt!



Kohlendioxid oder auch CO_2 ist in aller Munde. Doch was ist Kohlendioxid? Das Gas ist farb- und geruchslos.

➤ Durch folgendes Experiment kannst du CO_2 sichtbar machen.

Material:

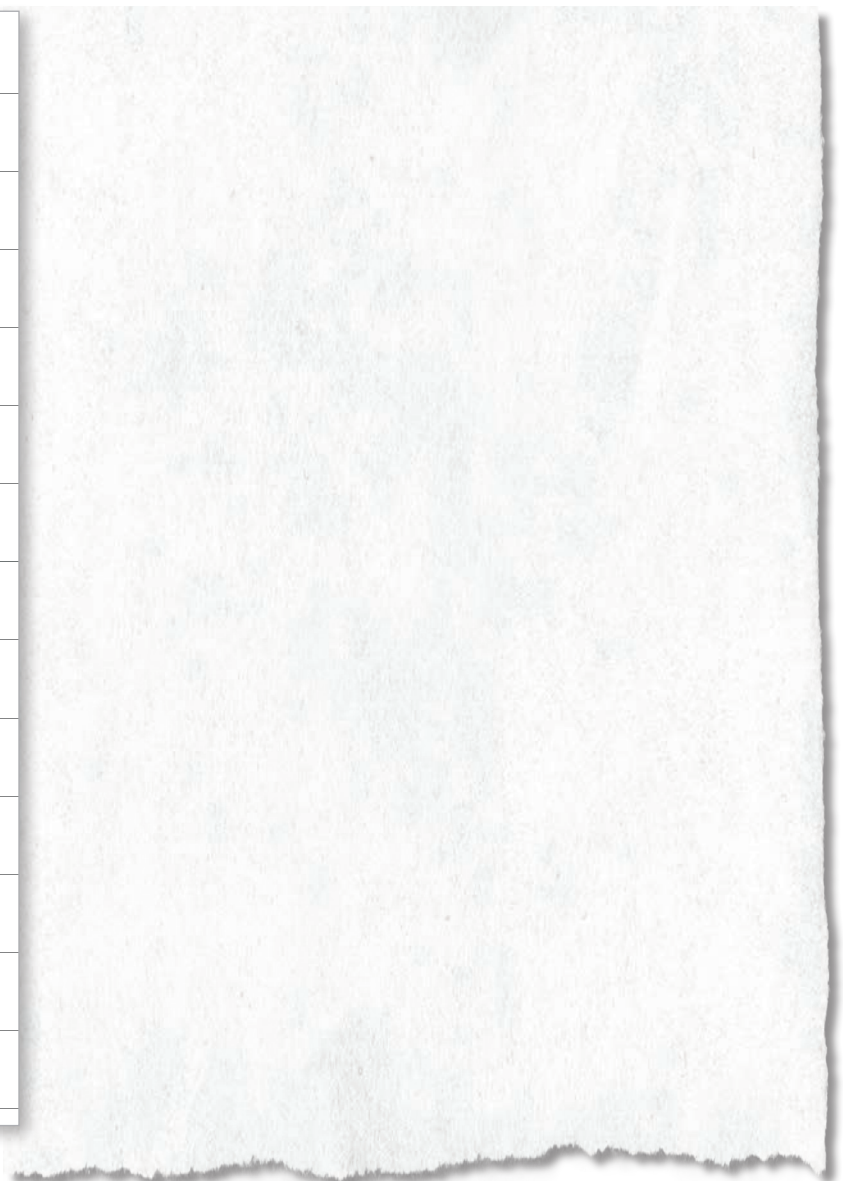
1 Fläschchen mit dünnem Hals
1 Luftballon
1 Päckchen Backpulver
100 ml Essig
Messbecher und eventuell
1 Trichter

Ablauf:

1. Blase den Luftballon zuerst auf, um ihn zu dehnen und lass die Luft wieder aus.
2. Gib als nächstes das Backpulver in den Luftballon.
3. Nun gieße den Essig in die Flasche und stülpe das Ende des gefüllten Luftballons über die Flaschenöffnung.
4. Dann gib das Backpulver langsam in die Flasche.
5. Was passiert?

➤ SCHREIBE DEINE BEOBSACHTUNGEN AUF:

➤ FERTIGE EINE SKIZZE AN:



2 Energie, was ist das?

Hintergrundinfos



Ziele/Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler machen sich mit dem Begriff Energie vertraut. Sie lernen unterschiedliche Energieformen kennen und beschäftigen sich mit ihrer eigenen Energienutzung.

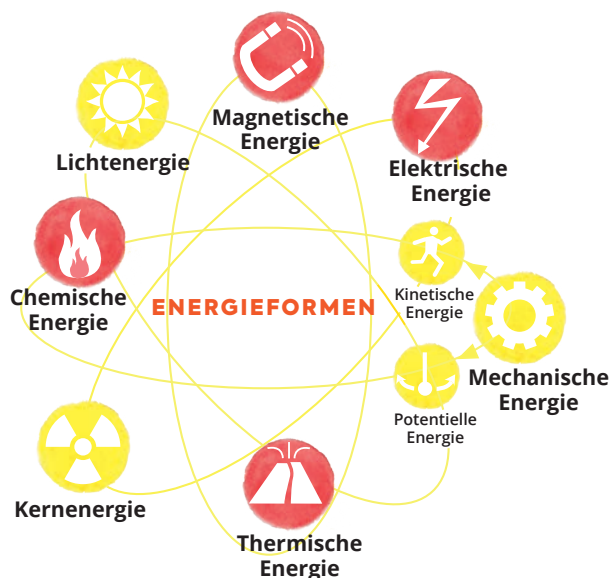
Was ist eigentlich Energie?

In der Physik versteht man unter Energie „die Fähigkeit, Arbeit zu verrichten“. Diese Fähigkeit „Energie“ können wir nicht sehen, hören, schmecken oder riechen sondern nur an ihrer Wirkung erkennen. Tagtäglich begegnen wir den unterschiedlichen Erscheinungsformen von Energie, beispielsweise als Wärme, Licht oder Bewegung. Wir nutzen Energie für die Beheizung und Beleuchtung unserer Wohnungen, für den Transport von Personen und Gütern oder für die Herstellung von Produkten. Laut dem „Energieerhaltungsgesetz“ kann man (in einem geschlossenen System) Energie weder erzeugen noch verbrauchen. Es kann nur die bestehende Energie von einer Form in eine andere umgewandelt werden. Selbst wenn in unserem Sprachgebrauch oft von „Energieerzeugung“ die Rede ist (z.B. Stromerzeugung), so handelt es sich dabei immer um eine Abfolge verschiedener Energie-Umwandlungsprozesse.

Energieformen

Energie ist in unterschiedlichen Formen gespeichert und kann vom Menschen durch Umwandlung genutzt werden. Am bekanntesten sind sicher Licht, Wärme oder Bewegungsenergie.

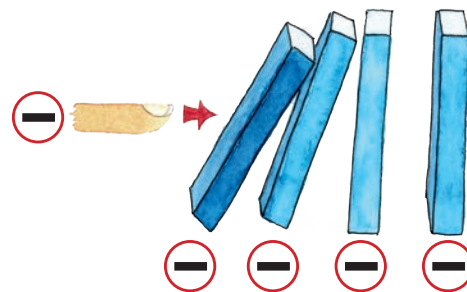
Einteilung unterschiedlicher Energieformen



Die verschiedenen Energieformen können in mechanische Energie (kinetische oder potentielle Energie), chemische Energie, thermische Energie, Kernenergie, Lichtenergie, elektrische Energie und magnetische Energie eingeteilt werden.

Ein Beispiel: Die **chemische Energie** von Brennstoffen (z.B. Kohle) wird durch Verbrennen in **thermische Energie** (Wärme) umgewandelt. Dadurch wird Wasserdampf erzeugt, der diese Energie über Turbinen in **mechanische Energie** und dann mittels Generatoren weiter in **elektrische Energie** („elektrischer Strom“) umwandelt.

Strom entsteht dadurch, dass sich Elektronen durch elektrische Leiter bewegen. Wie bei einer Reihe aufgestellter Dominosteine schubst ein Elektron das nächste an und bringt es in Bewegung. Elektrischer Strom ist die für uns Menschen wertvollste Energieform, da Strom einfach in all jene Energieformen umgewandelt werden kann, die wir im Alltag brauchen (z.B. Licht, Bewegung, Wärme,...).



Weitere Beispiele für Energieumwandlung:

- Ein Elektromotor wandelt elektrische Energie in mechanische Energie um.
- Ein Sonnenkollektor wandelt Strahlungsenergie in thermische Energie um; eine Solarzelle wandelt Strahlungsenergie in elektrische Energie um.

Schnelles Experiment zur Energieumwandlung:

Die Handflächen aneinander reiben. Man wird spüren, dass sie sich rasch erwärmen! Was passiert? Eine Umwandlung von mechanischer Energie in Wärmeenergie.

Zum Thema „Was ist Energie?“ steht das **Arbeitsblatt 2** zur Verfügung. Das **Arbeitsblatt 3** dient der Erstellung eines Energietagebuchs.



Energieglossar

Energie ist die Fähigkeit eines Körpers, mechanische Arbeit zu verrichten, Wärme abzugeben oder Licht auszusenden. Die Einheit für die Energie ist das Joule (J).

Leistung ist die pro Zeit geleistete Arbeit. Ihre Einheit ist das Watt (W). Häufig wird die Leistung auch in Kilowatt (kW) angegeben, das sind 1000 Watt.

Pferdestärke (PS) Obwohl Leistung schon seit langem mit Watt gerechnet wird, werden bei Autos immer noch die veralteten „PS“ angegeben. 1 PS ist die Leistung, die ein Arbeitspferd im Durchschnitt erbringt (z.B. beim Ziehen eines Wagens).

Kilowattstunde (kWh) entspricht der Energie, die eine Maschine mit einer Leistung von einem Kilowatt (1000 Watt) in einer Stunde aufnimmt oder abgibt. „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.

Umrechnungen:

1 Joule = 1 Wattsekunde (= $1\text{ W} \cdot 1\text{ s}$)

1 kWh = 3600 kJ

1 PS = 735 W = ca. 3/4 kW

Was kann ich mit 1 kWh tun?

Eine Kilowattstunde (kWh) entspricht der Energie, welche ein elektrisches Gerät (z.B. Maschine, Glühlampe) mit einer Leistung von 1.000 Watt in einer Stunde aufnimmt oder abgibt.

- ✓ 133 Toastbrote toasten
- ✓ eine Stunde lang Haare föhnen
- ✓ 100 km mit einem E-Roller fahren
- ✓ 100 Stunden Radio hören
- ✓ 50 Stunden lang aktiv an einem Laptop arbeiten
- ✓ 91 Stunden lesen unter einer Energiesparlampe
- ✓ Ein Abendessen für 4 Personen kochen

- ✓ Mit einem Elektroauto rund 6,7 Kilometer fahren (bei einem typischen Energiebedarf von 15 kWh pro 100 km)
- ✓ 2 Tage kühlen (Kühlschrank mit 300 Litern Nutzinhalt und Energieeffizienz A++)
- ✓ 10 Stunden fernsehen (LED, 107cm)
- ✓ 3 Minuten duschen (Durchlauferhitzer)

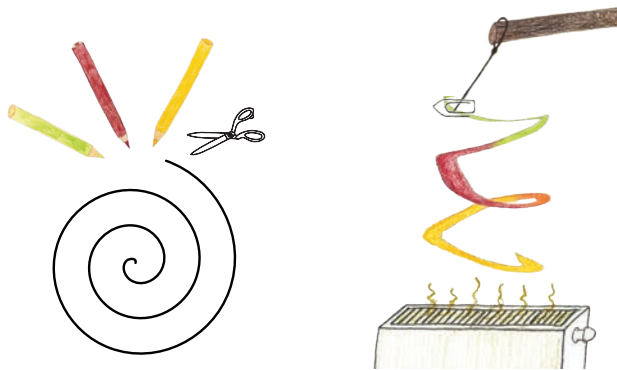


Schlangentanz: Aus Wärme wird Bewegung:

Material: Papier, Schere, Buntstifte, Büroklammer, dünner Faden (mind. 20 cm lang)

Ablauf: Auf einem Blatt Papier wird eine Spirale gezeichnet, der Kopf der Schlange ist in der Mitte des Blattes. Mit Buntstiften wird die Schlange verziert und dann ausgeschnitten. Nun wird der Faden an der Büroklammer befestigt und diese wiederum am Kopf der Schlange festgemacht. Das lose Ende des Fadens kann noch an einem Stift oder Stock festgebunden werden. Nun wird die Schlange über die Heizung gehalten und der Schlangentanz kann beobachtet werden. Der Faden kann auch an einer Vorhangstange oder auf der Fensterscheibe festgemacht werden, um den Schlangentanz zu beobachten.

 **Info:** Die aufsteigende warme Luft versetzt die Schlange in Bewegung, die Spirale beginnt sich zu drehen. Hier wird Wärmeenergie in Bewegungsenergie umgewandelt. Die erwärmte Luft über der Heizung hat eine geringere Dichte als die restliche Luft im Raum. Sie wird damit leichter als die kühleren Luft und steigt nach oben. Dort stoßen die Moleküle der erwärmten Luft gegen die Papierspirale und versetzen diese durch Abgabe eines Teiles ihrer Energie in Bewegung.



Experiment „Pfeffer zum Tanzen bringen“!

Material: grobkörniges Salz, gemahlener Pfeffer, Plastiklöffel, Wolltuch/-pullover/-schal etc.

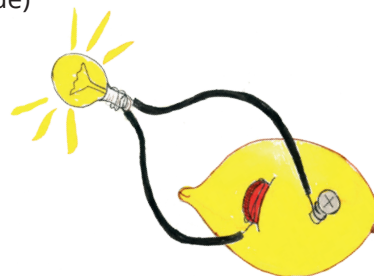
Ablauf: Das Salz wird auf den Tisch gestreut und etwas Pfeffer dazu gemischt. Den Plastiklöffel am Wolltuch reiben und dann über die Mischung auf dem Tisch halten. Schon hüpft der Pfeffer zum Löffel hoch.

 **Info:** Durch die Reibung wird der Plastiklöffel elektrisch aufgeladen und zieht die Mischung an.

Wenn der Löffel in der richtigen Höhe gehalten wird, springt der Pfeffer hoch – er ist leichter als das Salz. Man kann auch das Salz zum Hüpfen bringen: Dazu den Löffel einfach etwas tiefer halten.

Experiment: Obstbatterie aus Zitronen

Material: : 1 Zitrone, 1 (Reiß-)Nagel aus Eisen oder Zink, 1 Kupfermünze (z.B. 5-Cent-Münze), zwei kurze Kabelstücke, kleines Lämpchen (3 Volt) (z.B. Leuchtdiode)



Ablauf: : Zuerst wird die Zitrone mit der Hand und ein wenig Druck auf einer Tischplatte hin- und hergerollt und dann der Nagel und die Münze mit etwas Abstand in die Zitrone gesteckt (wichtig ist, dass es zwei unterschiedliche Metallsorten sind!). Nun wird an den Kabelenden jeweils ein Stück der Isolierung entfernt, sodass der blanke Draht herausragt. Das Ende eines Drahtes wird um den Nagel gewickelt, das Ende des zweiten Drahtes um die Münze (evtl. Klebeband zu Hilfe nehmen). Zum Abschluss die losen Enden der beiden Kabel an das Lämpchen halten und es beginnt zu leuchten.

 **Info:** Die Zitrone enthält Säuren – unter anderem die bekannte Zitronensäure. Die Zitronensäure ist eine häufig vorkommende Säure in der Pflanzenwelt. Zitronensaft enthält 5-7 Prozent Zitronensäure. In Wasser gelöst, haben Säuren die Fähigkeit, elektrischen Strom zu leiten, was man Elektrolyse nennt. Die unterschiedlichen Metallsorten sorgen dafür, dass ein Plus- und Minuspol entsteht und damit ein Stromfluss ermöglicht wird.

Mit diesem einfachen Experiment für Kinder lässt sich das Prinzip der Elektrizität sehr gut veranschaulichen.

Reflexionsaufgabe zu Arbeitsblatt 3 (Seite 17):

- **Wo „steckt Energie drinnen“?**
- **Wo wird Energie „verbraucht“?**
Antworten: Beleuchtung, Heizen, Frühstück, Schulweg, Spielen, Musik,..



Energie ist so etwas wie eine Kraft, die etwas bewirken kann. Energie ist notwendig, damit Vorgänge überhaupt ablaufen. Man könnte Energie auch als „Treibstoff“ für jeden Ablauf bezeichnen.

Hier sind Beispiele für Energie in unserem Alltag. ➤



➤ In der Physik haben Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen überlegt, was Energie genau ist. Sie sagen, dass **Energie die gespeicherte Fähigkeit ist, Arbeit zu verrichten**. Das klingt erst einmal etwas kompliziert.

SETZE FOLGENDE WÖRTER AN DER RICHTIGEN STELLE EIN:
(ENERGIE - MÜSLI - MUSKELN - BEWEGUNG)

Hier ein Beispiel:

Morgens frühstückst du. Dein Körper verdaut das _____ oder das Marmeladebrot. Kohlenhydrate, Fette und Eiweiß aus der Nahrung werden verdaut und gelangen über die Verdauungsorgane ins Blut. Über das Blut werden sie im ganzen Körper verteilt. So kommen sie z.B. auch in deine _____ und geben ihnen Kraft. Wenn du dann mit dem Fahrrad zur Schule fährst, verwandelt die Kraft in deinen Muskeln die Energie in _____ um.

Im Alltag spricht man davon, dass _____ „verbraucht“ wird und dass man Energie „gewinnen“ kann. Eigentlich kann man Energie weder gewinnen noch verbrauchen. Energie kann sich aber von einer Art in die andere verwandeln.

➤ Verbinde die Satzteile, die zusammengehören.

HIER FINDEST DU WEITERE BEISPIELE:

1 In einem Kühlschrank

2 In einem Bus

3 In der Natur

4 In einer Windkraftanlage

5 Auf einem Fahrrad

wird aus Windenergie elektrischer Strom. A

wird aus elektrischem Strom Kälte. B

wird aus Muskelkraft Bewegung. C

wird aus Kraftstoff Bewegung. D

wird aus Sonnenenergie Nahrung. E

[illegible]



Energie für sich alleine gibt es nicht, da es sich dabei, wie bereits erwähnt, um eine Fähigkeit handelt (die Fähigkeit, Arbeit zu verrichten). Aus diesem Grund wird immer ein Träger benötigt, der diese Fähigkeit besitzt: dies könnte beispielsweise die Kraft der Sonne oder des Windes sein, aber auch die des Erdöls oder Erdgases.

Kohlenstoff und der CO₂-Kreislauf

Kohlenstoff (chemisches Zeichen „C“) gehört zu den wichtigsten Bausteinen des Lebens auf der Erde. Er ist in allen Lebewesen enthalten, da alles lebende Gewebe aus (organischen) Kohlenstoffverbindungen aufgebaut ist. Dies gilt sowohl für Pflanzen und Pilze als auch für Tiere und Menschen. Geologisch findet man Kohlenstoff sowohl elementar (in Form eines nicht gebundenen Elements) als auch in Verbindungen.

Bekannte Kohlenstoffvorkommen sind die fossilen Brennstoffe Kohle, Erdöl und Erdgas. Diese sind keine reinen Kohlenstoffverbindungen, sondern eine Mischung aus vielen verschiedenen organischen Verbindungen. Sie entstanden durch Umwandlung pflanzlicher (Kohle) und tierischer (Erdöl, Erdgas) Überreste unter hohem Druck. Um die darin gespeicherte Energie freizusetzen, muss der Kohlenstoff verbrannt oder, genauer gesagt, oxidiert werden. Das bedeutet: Durch die Verbindung mit zwei Sauerstoffteilchen (chemisches Zeichen „O“) wird Energie freigesetzt (z.B. als Wärme) und als Nebenprodukt entsteht CO₂ (Kohlendioxid). Diese Energiefreisetzung passiert ständig in jedem Ofen oder Verbrennungsmotor.

CO₂ ist aber auch die Grundlage der Photosynthese. Grüne Pflanzen erzeugen aus CO₂ und Wasser mit Hilfe der Sonnenenergie wieder Zucker und daraus weiter ihre Grünmasse (Blätter, Stängel, Holz, ...). Verbrennt oder verzehrt man nun diese Pflanzenteile, wird wieder die Menge CO₂ frei, die beim Wachstum gebunden wurde. Dies ist ein ausgeglichener CO₂-Kreislauf.

CO₂-Kreislauf



Die fossilen Energieträger Erdöl, Erdgas und Kohle sind über Jahrtausende aus pflanzlichen und tierischen Überresten entstanden. Bei ihrer Verbrennung wird daher Kohlendioxid freigesetzt, das vor sehr langer Zeit gebunden wurde. Daher kommt es zu einem Anstieg des CO₂ in der Luft, was großen Anteil am anthropogenen Klimawandel hat.

CO₂-Einbahn



Zum CO₂-Kreislauf steht das **Arbeitsblatt 4** zur Verfügung.



Energieträger

Die Energieträger werden üblicherweise in zwei Gruppen eingeteilt:

- **Nicht erneuerbare Energieträger**
- **Erneuerbare Energieträger**

Nicht erneuerbare Energieträger

Wie der Name verrät, sind diese Energiequellen nicht in uneingeschränktem Maße verfügbar bzw. lassen sich diese nicht in von Menschen überschaubaren Zeiträumen erneuern. Ein weiterer noch viel schwerwiegenderer Nachteil ist, dass alle nicht erneuerbaren Energieträger (ausgenommen Atomenergie, welche aber andere schwerwiegende Probleme mit sich bringt) bei ihrer Nutzung große Mengen CO₂ freisetzen, das vor Jahrtausenden aus der Atmosphäre in organischem Material gebunden wurde. Im Gegensatz zum natürlichen CO₂-Kreislauf, bei dem z.B. Pflanzen CO₂ aus der Luft aufnehmen und bei ihrer Verbrennung/Zersetzung diese Menge wieder abgeben, stellen die Emissionen aus nicht erneuerbaren Energieträgern eine zusätzliche Belastung dar. Diese zusätzlichen Mengen können nicht durch Pflanzen aufgenommen werden und erhöhen somit den Anteil an CO₂ in der Atmosphäre. Die energetische Nutzung der fossilen Energieträger Erdöl, Erdgas und Kohle trägt somit maßgeblich zur Klimakrise bei.

Zu den erneuerbaren Energieträgern steht das **Arbeitsblatt 5** zur Verfügung.

Fossile Energieträger

Fossile Energieträger sind im Wesentlichen konzentrierte Sonnenenergie, die vor Millionen von Jahren in Form von organischem Material gespeichert und in einem langwierigen Prozess unter hohem Druck und hoher Temperatur umgewandelt wurde. Verbrennt man heute dieses „Konzentrat“, so wird dabei eine riesige Menge Energie freigesetzt, die unser tägliches Leben erleichtert (Autos, Heizen, Strom,...). Wenn die Energie, die in einem Barrel Öl (159 Liter) steckt, durch Muskelkraft erzeugt werden müsste, entspricht dies 25.000 Stunden schwerster körperlicher Arbeit. Problematisch ist, dass Kohlendioxid (CO₂), das zuvor über Millionen von Jahren aufgenommen und gespeichert wurde, innerhalb von wenigen Jahren in die Atmosphäre entlassen wird.

Erdöl

Erdöl entstand durch Ablagerung von Kleinstlebewesen auf Meeres- und Seeböden, die von Sediment bedeckt wurden. Durch den hohen Druck und hohe Temperaturen bildete sich im Laufe von Jahrtausenden Erdöl.

Kohle

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

Erdgas

Erdgas ist ein brennbares Gas, das in unterirdischen Lagerstätten vorkommt. Es tritt häufig zusammen mit Erdöl auf, da es auf ähnliche Weise entsteht. Erdgase bestehen hauptsächlich aus Methan.

Atomenergie

Durch die Spaltung von Uran- bzw. Plutoniumatomkernen wird in Reaktoren von Atomkraftwerken elektrische Energie gewonnen. Leider entsteht dabei auch gefährliche radioaktive Strahlung. Atomenergie zählt aufgrund der begrenzten Verfügbarkeit der Ausgangsstoffe (Plutonium, Uran) zu den nicht erneuerbaren Energien. Bei der Kernspaltung wird zwar kein CO₂ freigesetzt, dennoch ist Atomkraft keine sinnvolle Antwort auf den Klimawandel. Die Probleme und Gefahren der Atomenergienutzung reichen vom Abbau und der Anreicherung des radioaktiven Materials bis hin zu dessen Endlagerung und den Risiken eines Reaktorunfalls wie beispielsweise in Fukushima im Jahr 2011.

Erneuerbare Energiequellen

Um auch in Zukunft ausreichend Energie zur Verfügung zu haben und um etwas Wirkungsvolles gegen die Klimakrise zu tun, ist es wichtig, Energie sinnvoll einzusetzen. Ein Schritt dahin kann sein, die nicht erneuerbaren (fossilen) Energieträger durch erneuerbare Energien zu ersetzen. Erneuerbar bedeutet, sie können immer wieder genutzt werden.



Sonnenenergie

Das Leben auf der Erde wäre ohne die Energie der Sonne nicht möglich. Sie treibt lebenswichtige Prozesse wie die Photosynthese oder das Klima an. Mit Hilfe von Sonnenenergie produzieren Pflanzen bei der Photosynthese organisches Material (Biomasse) aus CO₂ und Wasser. Dem Großteil der Lebewesen dienen Pflanzen als Nahrungsgrundlage. In einer einzigen Stunde trifft mehr Sonnenenergie auf die Erde, als alle Menschen dieser Welt gemeinsam in einem ganzen Jahr verbrauchen. Die Nutzung der Sonnenenergie ist ungefährlich, verursacht keine Umweltverschmutzung und ist (für menschliche Maßstäbe) unbegrenzt möglich – noch ein paar Milliarden Jahre. Sonnenenergie kann auf unterschiedliche Arten genutzt werden: Solarkollektoren (thermische Solaranlagen) sammeln die Wärme der Sonnenstrahlen und erhitzen unser Wasser fürs Duschen, Waschen oder Heizen. Photovoltaikanlagen („Solarzellen“) wandeln die Strahlungsenergie der Sonne direkt in elektrischen Strom um.

Windenergie

Durch die Einstrahlung der Sonne werden Luftschichten erwärmt. Warme Luft steigt auf und kühler Luft aus der Umgebung wird „nachgesaugt“. Diese Verfrachtung von Luftschichten erleben wir als Wind. Über eigene Kraftanlagen kann dieser in elektrische Energie umgewandelt werden. Wind wird schon seit langer Zeit von uns Menschen genutzt (Windmühlen, Segelschiffe).

Biomasse

Sammelbezeichnung für Energieträger, die auf nachwachsenden Rohstoffen basieren. Zur heimischen Biomasse zählen z.B. Holz und Holzprodukte wie Pellets oder Hackschnitzel, Pflanzenöle aus Raps und Mais, aber auch Abfallstoffe aus der Pflanzen- und Tierzucht (Gülle, Mist, Stroh). Biomasse aus regionaler, nachhaltiger land- und forstwirtschaftlicher Produktion bietet die Chance, unabhängiger von Energieimporten zu werden, die lokale Wirtschaft zu stärken und die regionale Wertschöpfung anzukurbeln. Biomasse-Rohstoffe aus nichtnachhaltiger Bewirtschaftung können

erhebliche Probleme mit sich bringen. Insbesondere die Erzeugung von Agrotreibstoffen („Biodiesel“) steht oft in Konkurrenz zu Ackerflächen für die Nahrungsproduktion.

Biogas

Um Biogas zu gewinnen, werden organische Abfallmaterialien wie Gülle, Mist, Pflanzenreste etc. mehrere Tage in einem großen luftdichten Tank vergoren. Bakterien erzeugen dann daraus Biogas, das brennbar ist und bis zu 60 Prozent aus Methan (CH₄) besteht. Nach entsprechender Aufbereitung kann es wie Erdgas eingesetzt werden. Das restliche Material kann meist als Dünger verwendet werden.

Wasserkraft

In einem Wasserkraftwerk treibt das fließende Wasser eine Turbine an. Diese Turbine bewegt einen Generator, der Strom erzeugt. Je schneller das Wasser fließt, desto schneller dreht sich auch die Turbine und desto mehr Strom wird erzeugt. Bei der Stromerzeugung spielt Wasserkraft eine bedeutende Rolle. Weltweit macht der Stromanteil aus Wasserkraft rund 17 Prozent aus, in Österreich stammen rund zwei Drittel des erzeugten Stromes aus Wasserkraft.

Erdwärme – Geothermie

Der Begriff „Geothermie“ stammt aus dem Griechischen und bedeutet Erdwärme. In einigen Regionen der Erde herrschen schon relativ nahe an der Erdoberfläche sehr hohe Temperaturen, beispielsweise in Island, oder auch in Teilen Österreichs (z.B. Vulkanland/Südoststeiermark). In anderen Regionen muss sehr tief gegraben werden, um zu den hohen Temperaturen zu gelangen. Bei der Nutzung der Geothermie unterscheidet man zwischen „direkter Nutzung“, also der Nutzung der Wärme selbst, und „indirekter Nutzung“, der Nutzung nach Umwandlung in Strom durch ein Geothermiekraftwerk.



Bewegungsspiel zu erneuerbarer Energie

Material: Seil oder Schnur, ausreichend Platz

Ablauf: Das Seil wird in einer geraden Linie auf den Boden gelegt. Die Kinder stellen sich auf einer Seite der Linie in einer Reihe auf. Die Lehrperson nennt abwechselnd erneuerbare Energiequellen (siehe unten) und die Kinder müssen die entsprechende Bewegung dazu machen. Wer sich irrt, muss eine Runde aussetzen oder scheidet aus.

Sonne: so hoch springen wie möglich und die Arme in die Luft strecken.

Wasser: auf den Bauch legen und Schwimm-Bewegungen machen.

Wind: auf die andere Seite der Linie springen.

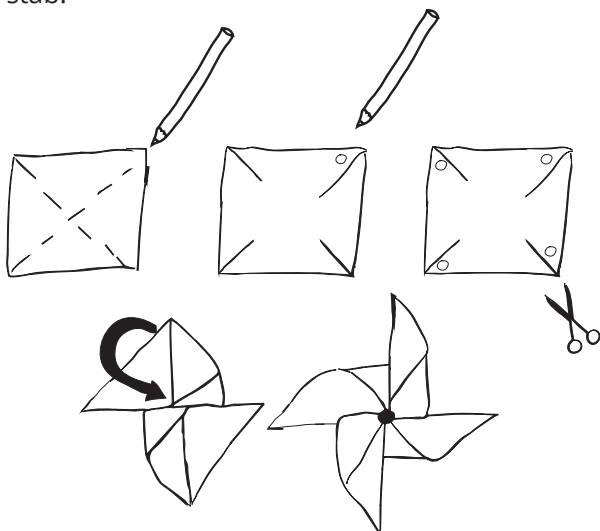
Holz: je ein Bein auf eine Seite der Linie stellen und mit den Händen eine Baumkrone formen.

Erde (Erdwärme): hinhocken und die Arme in die Luft strecken.

Windrad basteln

Material: Papier, Bleistift, Lineal, Nagel, Holzperle, Holzstab, Hammer

Anleitung: Wähle ein quadratisches Papier, dessen Seitenlänge je 15 cm misst. Verbinde die gegenüberliegenden Ecken jeweils mit einer Linie. Male immer links der Linie einen Punkt für die Löcher, durch die später der Nagel gebohrt wird. Schneide jede Linie 7 cm weit ein. Danach faltest du die Ecken mit dem Punkt zur Mitte hin und stichst den Nagel durch die Punkte im Papier. Am Schluss schiebst du die kleine Holzperle auf den Nagel und hämmerst das Windrad auf den Holzstab.



Experiment: Wärmeleitung

Material: Gefäß, heißes Wasser, drei Gegenstände aus den Materialien Metall, Plastik und Holz (z.B. Löffel), evtl. Zange

Ablauf: Das Gefäß wird mit heißem Wasser gefüllt und die drei Gegenstände werden hineingelegt, so dass diese etwa zur Hälfte mit dem Wasser bedeckt sind. Dann werden (mit einer Zange) die einzelnen Gegenstände nacheinander herausgeholt und vorsichtig berührt. Welche Unterschiede kann man spüren?

 **Info:** Die verschiedenen Materialien leiten die Wärme des Wassers unterschiedlich schnell. Es gibt gute Wärmeleiter (z.B. Metall) und schlechte Wärmeleiter (z.B. Plastik, Holz). Daher haben Kochtöpfe, Bügeleisen etc. meist einen Griff aus Plastik oder Holz. Luft ist ebenfalls ein schlechter Wärmeleiter. Schlechte Wärmeleiter helfen uns beim Isolieren (Kleidung, beim Hausbau...).

Experiment: Was schmilzt am schnellsten?

Material: 3 Eiswürfel, ein Stück Alufolie, ein Stück weißes und schwarzes Papier, 3 kleine Teller (z.B. Untertassen)

Ablauf: Die 3 Teller werden an einen sonnigen Platz gestellt. Auf den Ersten wird die Alufolie, den Zweiten das schwarze Papier und den Dritten das weiße Papier gelegt. Danach wird auf jeden Teller ein Eiswürfel gelegt und beobachtet, was passiert. Welcher Eiswürfel wird am schnellsten schmelzen?

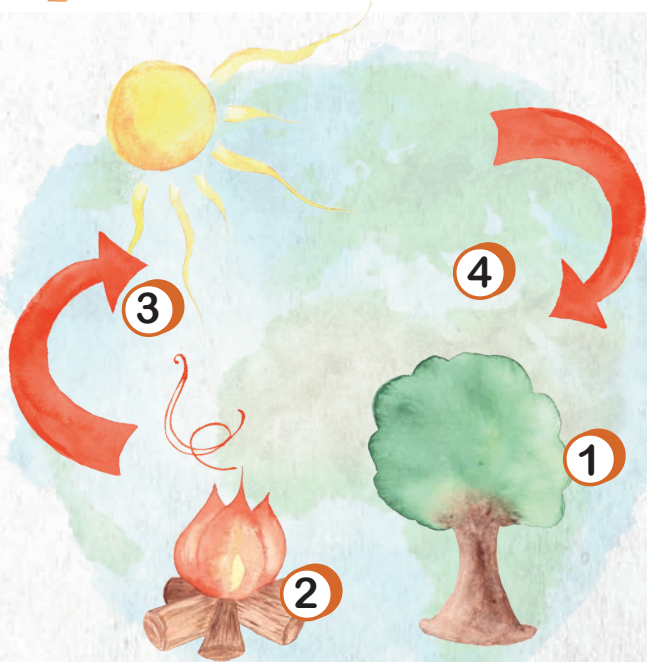
 **Info:** Alufolie reflektiert die Sonnenstrahlen und bleibt kalt, daher dauert es hier am längsten, bis der Würfel schmilzt. Auf dem schwarzen Papier schmilzt der Eiswürfel am schnellsten, da die Farbe Schwarz die Lichtstrahlen absorbiert und sich dadurch erwärmt.



Was ist Kohlendioxid (CO₂)?

Kohlendioxid (CO₂) ist ein farb- und geruchloses Gas. Es entsteht beim Atmen, aber in noch viel größeren Mengen beim Verbrennen von Kohle, Erdöl, Gas und Holz.

➤ ORDNE DIE ZAHLEN AUS DEN ZEICHNUNGEN DEN RICHTIGEN BESCHREIBUNGEN ZU.



- ☒ 1 Pflanzen (Bäume, Blumen, Gräser) nehmen Kohlendioxid auf. Sie erzeugen daraus mit Sonne und Wasser „Biomasse“, wie z.B. Holz.
- ☐ 2 Das Gas Kohlendioxid befindet sich nun in unserer Luft.
- ☐ 3 Die Pflanzen nehmen das Gas wieder auf. Der Kreislauf ist damit geschlossen.
- ☐ 4 Holz wird verbrannt. Dabei entsteht das Gas Kohlendioxid. Auch wenn Holz verrottet, entsteht dieses Gas.

Werden Erdöl, Kohle oder Gas verbrannt, gelangt sehr viel mehr CO₂ in die Luft, als beim natürlichen Kreislauf gebunden wird.



- ☐ 1 Erdöl wird verbrannt. Es entsteht das Gas Kohlendioxid.
- ☐ 2 Erdöl befindet sich in der Erde.
- ☐ 3 Das Gas Kohlendioxid befindet sich in unserer Luft und wird immer mehr.
- ☐ 4 Erdöl wird durch Bohrtürme gewonnen.



Erneuerbare Energiequellen stellen sich vor.

Erneuerbare Energiequellen sind besser für unser Klima. Sie können immer wieder genutzt werden. Welche erneuerbaren Energiequellen gibt es?

VERBINDE DEN TEXT MIT DEN RICHTIGEN BILDERN.

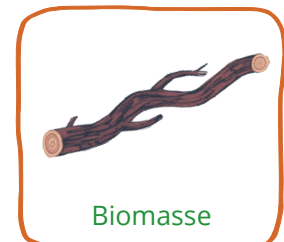
- 1 Aus meinen Strahlen kann man Strom erzeugen. Ich kann auch Wasser erwärmen. Vielleicht hast du schon einmal Kollektoren auf Hausdächern gesehen. Darin befindet sich Wasser. Dieses erwärme ich. Übrigens: Meine Kraft steckt auch im Wind, im Holz, im Wasser und im Boden.
- 2 Ich bin der _____, das himmlische Kind. Luftschichten werden von meiner Freundin, der Sonne, erwärmt und es kommt zu einer Bewegung von Luftpaketen. Mit _____kraftanlagen kann meine Energie in Strom umgewandelt werden. Schon seit Jahrhunderten wurde meine Kraft für Segelschiffe und Windmühlen genutzt.
- 3 Mit Hilfe von Kraftwerken wird Strom aus meiner Bewegung erzeugt. Vielleicht nennt man daher große Flüsse auch Strom? Im Meer gibt es Gezeitenkraftwerke. Dabei wird Energie aus meiner Bewegung zwischen Ebbe und Flut gewonnen.
- 4 Zu mir gehören alle Stoffe pflanzlichen oder tierischen Ursprungs, wie z.B. Holz oder Tiermist. Durch Verbrennung kann meine Energie in Wärme umgewandelt werden. Ich bin die älteste Form der Energiegewinnung der Menschheit. Schon lange kann mit Hilfe von Holz Feuer und damit Wärme erzeugt werden.
- 5 Meine Energie ist in Form von Wärme in der Erde gespeichert und kann zur Wärmegewinnung z.B. für Raumwärme genutzt werden. Meine Energie ist immer verfügbar, unabhängig von der Tages- und Jahreszeit.



A



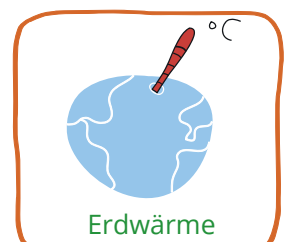
B



C



D



E

Nicht erneuerbare Energiequellen sind: Atomenergie, Kohle, Erdöl und Erdgas. Sie sind auf unserer Erde begrenzt vorhanden. Kohle, Erdöl und Erdgas wurden vor Millionen von Jahren gebildet. Sie werden in großen Mengen verbrannt. Dabei entsteht Kohlendioxid. Kohlendioxid ist ein Treibhausgas und trägt zur Klimakrise bei.



Ziele/Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler lernen über die Veränderung der Energienutzung im Laufe der Menschheitsgeschichte.

Geschichte der Energienutzung

Schon die ersten Menschen begannen mit der Energienutzung – ihrer eigenen Muskelkraft. Als „Energiequelle“ diente ihnen die Nahrung, die sie zu sich nahmen. Es gab damals noch keinerlei technische Hilfsmittel oder Nutzung externer Energiequellen.

Vor 300.000 bis 790.000 Jahren

Mit der Entdeckung des Feuers gab es plötzlich eine Energiequelle, die Licht, Wärme und auch Schutz spendete.

Vor etwa 12.000 Jahren

Die Menschen wurden sesshaft, begannen mit Viehzucht und Ackerbau und nutzten dafür die Muskelkraft der Tiere. Um diese – ebenso wie die Menschen – mit Nahrung zu versorgen, war bereits erheblich mehr Energie nötig.

Vor etwa 4000 bis 5000 Jahren

Technische Errungenschaften ermöglichten die Nutzung von Energiequellen wie Wind und Wasser. Erste Wasser- und Windräder zum Wassers schöpfen gab es in Mesopotamien. Auch in Ägypten diente die Windkraft zum Antrieb von Segelschiffen und Windmühlen. In etwa zu dieser Zeit wurden auch Öl und Kohle entdeckt. Anfangs dienten sie jedoch nur als Licht und Wärmequelle beziehungsweise zum Versiegeln der Schiffe. Die Muskelkraft von Tier und Mensch spielte weiterhin eine bedeutende Rolle.

Vor etwa 1000 Jahren

Kreuzfahrer und Händler brachten die Windmühlen nach Europa.

Seit etwa 300 Jahren

Im Zuge einer sich ständig weiter entwickelnden Technologie wurde die Muskelkraft immer mehr durch die Kraft von Maschinen ersetzt, welche neben Wind und Wasser auch zunehmend mit fossilen Energieträgern betrieben wurden. Fossile Energieträger hatten den Vorteil, dass sie aufgrund ihrer Konzentration sehr schnell und einfach große Mengen Energie lieferten. Diese

scheinbar „grenzenlos“ verfügbare Energie führte zu der immensen gesellschaftlichen Entwicklung, wie sie seit dem Beginn der Industrialisierung (18./19. Jahrhundert) zu beobachten ist.

Seit etwa 70 Jahren

Mit der Entdeckung der Atomenergie und ihrer Nutzung seit den 1950er Jahren kam schließlich noch eine weitere Energiequelle hinzu. Diese liefert zwar im Vergleich zu anderen sehr viel Energie, stellt jedoch aufgrund ihres hohen Risikos und den noch immer ungeklärten Problemen in Bezug auf die Atommüll-Lagerung keine nachhaltige Energiequelle dar.



Eine Reise in die Vergangenheit der Menschheit macht deutlich: Der Energiehunger steigt ständig an.

Vor der Industriellen Revolution wurden Herstellungsprozesse von Tieren oder vom Menschen selbst mit Muskelkraft verrichtet. Die Menschen sorgten im eigenen Haushalt für Brennholz, um Wärme und Energie zum Kochen zu erzeugen. Die Wirtschaft nutzte regional erneuerbare Energie: z.B. Windmühlen, Segelschiffe oder Wasserräder. Im 18. Jahrhundert erfand James Watt die Dampfmaschine (1769). Viele bis dahin in Hand- und Heimarbeit verrichteten Arbeitsschritte (Spinnen, Nähen, Weben, ...) wurden mechanisiert, die fossilen Energieträger wurden im großen Stil erschlossen. Kohle, Erdöl und Erdgas, worin Kohlendioxid in Millionen von Jahren gebunden worden ist, wurde nun in wenigen Jahren verbrannt und in die Atmosphäre entlassen. Damit tragen die fossilen Energieträger wesentlich zur Klimaerwärmung bei.

Zur Geschichte der Energienutzung steht das **Arbeitsblatt 6** zur Verfügung.

Zu Veränderungen im Alltag früher und heute steht **Arbeitsblatt 7** zur Verfügung.

Energieverbrauch heute

Billige Energieversorgung führte dazu, dass wir einen Lebensstil entwickelt haben, bei dem wir uns über „Energie sparen“ keine Gedanken machen mussten. Obwohl der Betrieb technischer Geräte und Maschinen, die zunehmend in der Industrie und Landwirtschaft eingesetzt werden, immer weniger Energie benötigt, verbrauchen wir in Österreich von Jahr zu Jahr mehr Energie.

Seit den 1970er Jahren hat sich der Gesamtenergiebedarf in Österreich fast verdoppelt! Der Verbrauch von Kohle hat zwar im Laufe der Zeit etwas abgenommen, die Nutzung von Erdöl (vor allem für den Verkehr) und Gas (vor allem für Wärme) haben hingegen zugenommen. Den größten Zuwachs verzeichnet die erneuerbare Energie. Im Jahr 2018 stammten rund zwei Drittel des Bruttoinlandverbrauchs verschiedener Energieträger aus fossilen Quellen (hauptsächlich Erdöl) und etwa 30 Prozent aus erneuerbaren Energien (vor allem biogene Energien wie beispielsweise Holz).

Die Energienachfrage steigt auch weltweit an.

Noch nie zuvor hat die Menschheit so viel Energie nachgefragt, wie sie es heute tut. Derzeit verbrauchen wir an einem einzigen Tag mehr fossile Brennstoffe (Erdöl, Erdgas und Kohle), als die Erde in 1000 Jahren erzeugt hat. Damit wird an einem einzigen Tag mehr Kohlendioxid freigesetzt, als zuvor in 1000 Jahren gebunden wurde. Unsere Energie wird global betrachtet zu über 80 Prozent aus Kohle, Erdöl und Erdgas gedeckt, den Rest liefern Atomenergie, Wasserkraft und andere erneuerbare Energiequellen.

Zum Schutz des Weltklimas und zur Erreichung der Klimaziele muss die Nutzung der fossilen Energieträger reduziert und der Anteil an erneuerbarer Energie stark erhöht werden. Aufgrund der hohen Risiken für Mensch und Natur ist auch der Ausstieg aus der Atomkraft Teil einer nachhaltigen Energiewende. Der Energieverbrauch liegt in Österreich und den USA erheblich über dem Weltdurchschnitt. Damit ist das Potenzial, Energie zu sparen, bei uns am größten.

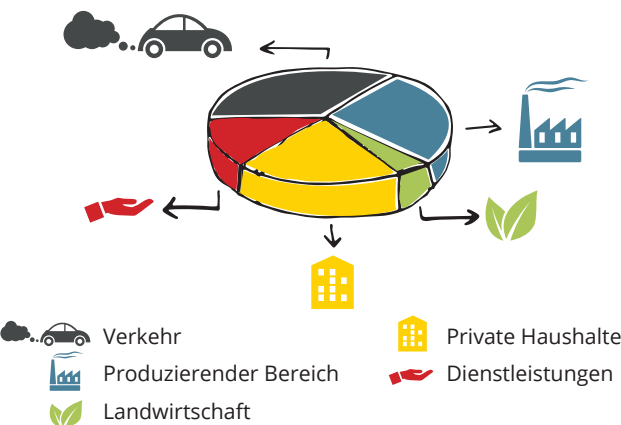
Wo wird die Energie genutzt?

Der „energetische Endverbrauch“ ist jene Menge an Energie, die dem Endverbraucher für die

unterschiedlichen Nutzenergieanwendungen zur Verfügung steht.

Der Verkehr macht mit rund 36 Prozent den größten Anteil aus, gefolgt von der Industrie (produzierender Bereich) mit rund 29 Prozent und den privaten Haushalten (rund 24 Prozent).

Energetischer Endverbrauch in Österreich (nach wirtschaftlichen Sektoren)



Quelle: BMLRT, Energie in Österreich 2019

Im Bereich des Verkehrs macht der Straßenverkehr mit Abstand den größten Anteil am energetischen Endverbrauch aus, gefolgt von Flugverkehr, Zugverkehr und Schifffahrt.

Der Energieverbrauch verschiedener Verkehrsmittel bei typischem Besetzungsgrad zeigt deutliche Unterschiede:

Verkehrsmittel	Kilowattstunden pro Personenkilometer (kumulierter Energieaufwand)
Zug/Schiene (Personenverkehr)	0,13 kWh
Linienbus	0,2 kWh
Elektroauto	0,50 kWh
Pkw (Durchschnitt Benzin und Diesel)	0,84 kWh
Flugzeug (National)	1,21 kWh
Fahrrad/zu Fuß	0,00 kWh

Für Details zum energetischen Endverbrauch in privaten Haushalten siehe Kapitel 7.



➤ LIES DIR DIE SÄTZE DURCH UND BRINGE DIE ENERGIEGESCHICHTE IN DIE RICHTIGE REIHENFOLGE

1 Als erste „Energiequelle“ diente den Menschen die Nahrung. Daraus gewinnen sie Energie, um die Muskeln einsetzen zu können. Es gibt keine technischen Hilfsmittel.

Kreuzfahrer und Händler bringen die Windmühlen nach Europa.

Das Feuer wird entdeckt. Die Menschen besitzen nun eine Energiequelle, die Licht, Wärme und auch Schutz spendet.

Die Atomenergie wird entdeckt. Damit kommt eine weitere Energiequelle dazu. Sie liefert im Vergleich zu anderen Energiequellen sehr viel Energie, ist aber sehr gefährlich und bringt große Probleme (radioaktive Strahlung; Lagerung des Atom Mülls ist ungeklärt; Nebenprodukte werden für tödliche Waffen verwendet).

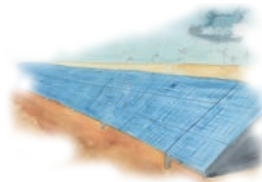
In etwa zu dieser Zeit wird auch Öl und Kohle entdeckt. Man verwendet Öl und Kohle als Licht- und Wärmequelle oder auch zum Versiegeln und Abdichten der Schiffe. Die eigene Muskelkraft und die tierische Muskelkraft spielen eine bedeutende Rolle.

Erste Wasser- und Windräder werden zum Wasserschöpfen in Mesopotamien (Zweistromland) eingesetzt. Auch in Ägypten dient der Wind ertmals zum Antrieb von Segelschiffen und Windmühlen.

Die Menschen werden sesshaft und entwickeln Viehzucht und Ackerbau. Sie nutzen auch die Muskelkraft der Tiere. Dafür müssen auch die Tiere mit Nahrung (Energie) versorgt werden.

Die Technik entwickelt sich weiter. Die Muskelkraft wird durch die Kraft von Maschinen ersetzt. Statt Wind und Wasser wird zunehmend Kohle und Erdöl verwendet. Kohle und Erdöl können schnell und einfach große Mengen an Energie liefern. Bei der Verbrennung entstehen jedoch Gase, die dazu beitragen, die Erde zu erwärmen.

Heute kann man Energie aus Holz, Abfall, Kohle, Erdgas, Windkraft, Wasserkraft, Kernkraft, Sonne oder auch Erdwärme gewinnen.





➤ TRAGE DIE NUMMERN ZU DEN DAZU PASSENDEN ABBILDUNGEN EIN!

Aufgabe 1: ORDNE ZU!



1. Mixer 2. Waschrumpel 3. Schneebesen 4. Staubsauger 5. Besen 6. Waschmaschine
7. Herd 8. Feuerstelle 9. Ventilator 10. Fächer 11. Nähmaschine 12. Nähnadel
13. Bohrmaschine 14. Handbohrer

➤ ORDNE DIE OBJEKTE AUS AUFGABE 1 RICHTIG ZU.
➤ STAMMEN SIE VON FRÜHER ODER AUS DER HEUTIGEN ZEIT?

Aufgabe 2: VON FRÜHER ODER VON HEUTE?

 FRÜHER		HEUTE 
	waschen	
	putzen	
	rühren	
	kochen	
	handwerken	
	nähen	
	kühlen	



Ziele/Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler erkennen, dass in den Industrienationen mehr Energie verbraucht wird als in den Ländern des Globalen Südens. Sie erfahren, dass Erdöl nicht nur als Energieträger verwendet wird, sondern auch in vielen Produkten des täglichen Lebens enthalten ist.

Energie für alle?

Obwohl der weltweite Energieverbrauch steigt und die Menschheit heute insgesamt so viel Energie verbraucht wie nie zuvor, haben dennoch viele Menschen keinen Zugang zu grundlegenden Energiedienstleistungen. Global betrachtet wird unsere Energie immer noch zum überwiegenden Teil aus Kohle, Erdöl und Erdgas gedeckt, den Rest liefern Atomenergie, Wasserkraft und andere erneuerbare Energiequellen. Der steigende globale Energieverbrauch hat sich seit 1990 nochmals um fast 60 Prozent erhöht.

Die Erschließung der fossilen Energieträger hat vielen Menschen zu mehr Wohlstand verholfen. Aber diese positiven wirtschaftlichen Entwicklungen sind mit ökologischen Konsequenzen verbunden, wie die Klimakrise eindrücklich zeigt.

Der Energieverbrauch ist in verschiedenen Regionen der Welt sehr unterschiedlich: Die Industrienationen haben einen wesentlich höheren Energieverbrauch als etwa Afrika und Indien. Laut Prognose der Internationalen Energieagentur (IEA) wird der weltweite Energieverbrauch bis 2040 um weitere 30 Prozent ansteigen. Dennoch haben nach dieser Prognose mehrere hunderte Millionen Menschen auch im Jahr 2040 noch keinen Zugang zu grundlegenden Energiedienstleistungen wie Elektrizität.

Ziele für Nachhaltige Entwicklung



2016 trat die Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung der Vereinten Nationen in Kraft. 193 Mitgliedsstaaten haben gemeinsam beschlossen, 17 Ziele für nachhaltige Entwicklung (die sogenannten Sustainable Development Goals, SDGs) bis zum Jahr 2030 umzusetzen.

Durch die Agenda 2030 sollen Frieden und Wohlstand für alle Menschen sowie der Schutz der Umwelt und des Klimas der Erde gewährleistet werden. Ziel bei der Umsetzung der SDGs ist es, alle Menschen miteinzubeziehen und eine nachhaltige Entwicklung auf sozialer, ökologischer und wirtschaftlicher Ebene zu ermöglichen.

Ziel: Bezahlbare und saubere Energie



Bezahlbare, verlässliche, nachhaltige und moderne Energie für alle zu sichern, ist eines der 17 Ziele für eine nachhaltige Entwicklung.

Knapp eine Milliarde Menschen lebt ohne Strom. Ein verlässlicher und bezahlbarer Zugang zu Elektrizität rettet und verbessert Leben. Mit Elektrizität werden beispielsweise Computer in Schulen betrieben, Handys geladen, Nahrungsmittel gekühlt und Unternehmen sowie wesentliche Infrastruktur funktionsfähig erhalten.

Etwa 40 Prozent der Weltbevölkerung haben keinen Zugang zu sauberen, nachhaltigen Brennstoffen und Technologien zum Kochen. Dies beeinträchtigt die Gesundheit und das Wohlergehen von etwa 3 Milliarden Menschen, insbesondere von Frauen und Kindern.

Vor allem in Ländern des Globalen Südens ist der fehlende Zugang zu Energie, um alltägliche Dinge wie Kochen oder Wäschewaschen zu verrichten, mitverantwortlich, dass Menschen in den Bereich der Armut abrutschen. Brennholz zu besorgen nimmt beispielsweise viel Zeit in Anspruch, oder der Zugang zu Energie (wie z.B. Elektrizität) ist schlichtweg zu teuer. Besonders in ländlichen Gebieten der Erde könnte der Einsatz von erneuerbaren Energien als umwelt- und klimaschonende Möglichkeit eingesetzt werden, um die Region wirtschaftlich, sozial und im Bereich der gesundheitlichen Grundversorgung zu stärken und um



eine Abhängigkeit von fossilen Energieversorgern zu stoppen.

Das Potenzial der erneuerbaren Energie ist sehr groß: Sonne, Wind, Wasser, Erde und Biomasse liefern mehr Energie, als die Bevölkerung benötigen würde. Im Moment wird aber nur ein kleiner Teil davon genutzt; fossile Energieträger werden außerdem noch immer größtenteils subventioniert.

Die Ziele für nachhaltige Entwicklung sind immer gemeinsam zu betrachten. So ist das Ziel der nachhaltigen Energieversorgung etwa auch mit den Zielen des Klimaschutzes zu verbinden. Eine effiziente und sparsame Nutzung von Energie sowie der Ausbau erneuerbarer Energie spielen in diesem Zusammenhang eine wichtige Rolle.

Tipp:

Weiterführende Informationen und Unterrichtsmaterialien zu den 17 Nachhaltigkeitszielen sind unter www.unesco.at/bildung/unesco-schulen/unterrichtsmaterialien-sdgs verfügbar.

Zum „Energie-Alltag“ in anderen Ländern steht das **Leseblatt „Ein Tag am Rio Negro in Amazonien“** zur Verfügung.

Erdöl ist überall

Erdöl hat unsere wirtschaftliche Entwicklung stark vorangetrieben und ist fester Bestandteil unseres Alltags. Der Großteil wird zum Heizen, im Verkehrs- und Transportwesen verbraucht. Wie bereits beschrieben, wird dabei das Treibhausgas CO₂ freigesetzt.

Erdöl ist außerdem ein wichtiger Rohstoff für viele Alltagsprodukte und damit aus heutiger Sicht kaum mehr wegzudenken. Hier einige Beispiele (die Inhaltsstoffe, die auf Erdölbasis hergestellt werden, stehen in Klammer):

Kleidung (Polyester, Elasthan, Nylon oder Acryl); Jausenbox aus Plastik; PET-Flaschen (Polyethylenterephthalat); Kerzen (Paraffin); Kosmetikprodukte, Duschgels, Bodylotions etc. (enthalten oft Mineralöl, Weißöl oder Paraffin); Bikini, Badeanzug, Badehose (Nylon, Polyester) und viele mehr.

Jährlich werden aus etwa 4 Prozent der weltweiten Erdölproduktion rund 240 Millionen Tonnen Kunststoffe hergestellt. Diese können bis zu 500 Jahre in Böden und Gewässern überdauern und Schäden an Mensch und Umwelt anrichten.

„Die Menge an Kunststoff, die wir seit Beginn des Plastikzeitalters produziert haben, reicht bereits aus, um unseren gesamten Erdball sechs Mal mit Plastikfolie einzupacken.“

Werner Boote im Film „Plastic Planet“

Beispiel: Erdöl aus dem Regenwald

Um die Nachfrage nach Erdöl zu befriedigen, werden stets neue Fördergebiete erschlossen, auch mitten im Regenwald wie etwa im Amazonasgebiet. Von den negativen Auswirkungen sind vor allem die dort lebenden indigenen Menschen betroffen. Ihr Regenwald wird zerstört, Böden und Gewässer werden mit Bohrschlamm und Giftstoffen verunreinigt.



Auswirkungen der Erdölförderung im Regenwald

Die Menschen haben kein sauberes Wasser mehr und werden krank. Wildtiere und Fische – die wichtigsten Nahrungsquellen – verschwinden. Das Überleben ganzer Ethnien samt ihrer wertvollen Kultur ist gefährdet. Fordern die betroffenen Menschen ihre Rechte ein, werden sie oft mit Gewalt vertrieben. Durch einen geringeren Erdölverbrauch können wir zu einer gerechteren Nord-Süd-Beziehung beitragen.



Aktivitäten

5 Eine Welt voll Energie

Im Gespräch: Nachhaltige Energie für alle

Material: keines notwendig

Ablauf: Gemeinsam mit den Kindern wird über das nachhaltige Entwicklungsziel Nummer 7 gesprochen (siehe Seite 28). Eine Milliarde Menschen lebt ohne Strom. Was bedeutet das für diese Menschen im Alltag? Was bedeutet Gerechtigkeit in diesem globalen Zusammenhang? Alle Menschen sollen Zugang zu verllässlicher, nachhaltiger und moderner Energie haben. Da unser Planet und das Klima durch den hohen Energieverbrauch schon sehr belastet sind, sollten wir eigentlich – weltweit betrachtet – nicht noch mehr Energie verbrauchen. Wie kann das gelingen? Vor allem die Nationen bzw. die Menschen, die jetzt viel Energie verbrauchen, sollten Energie sparsam verwenden. Außerdem ist es wichtig, auf erneuerbare Energien umzusteigen.

Dieses Gespräch eignet sich als Vorbereitung zum **Arbeitsblatt 8 „Die Erde bei Nacht“**.



Erdöl im Klassenzimmer

Material: kein besonderes (verschiedenste Gegenstände im Klassenzimmer, die aus Kunststoff bestehen).

Ablauf: Zunächst wird geklärt, wo überall Erdöl enthalten ist – praktisch in jedem Kunststoff bzw. „Plastik“ (umgangssprachliche Bezeichnung von Kunststoffen), aber auch in vielen Kosmetikprodukten, in Kleidung aus Kunstfasern und sogar in Medikamenten. Im Klassenzimmer werden sich unzählige Produkte finden, die Kunststoffe enthalten wie beispielsweise Schultaschen, Jausenboxen, Schuhe, Verpackungsmaterialien, lackierte Gegenstände, Kabel, ...

Gemeinsam werden im Klassenzimmer ein paar Dinge ausfindig gemacht, die Erdöl enthalten. Auch Gegenstände, Verpackungsmaterial etc., welche die Kinder von Zuhause mitgebracht haben, können genannt werden. Anschließend oder alternativ dazu können die Gegenstände im Zuge eines Spieles genannt werden.

Erdöl-Spiel: Entsprechend dem Spiel „Ich packe meinen Koffer“ nennt das erste Kind einen Gegenstand aus Kunststoff, den es heute schon in der

Hand gehabt hat. Danach geht es der Reihe nach weiter und jedes Kind wiederholt die bereits genannten Gegenstände und ergänzt einen neuen. Das Spiel ist zu Ende, wenn alle Kinder an der Reihe waren.

Anschließend wird gemeinsam ergründet, wo Kunststoffe als Material notwendig sind (z.B. Computer, ...) – und wo man diese vermeiden oder wiederverwenden könnte (Verpackungsmaterial,...) bzw. welche durch andere Naturmaterialien (Naturfaser statt synthetischer Faser) ersetzt werden könnten.

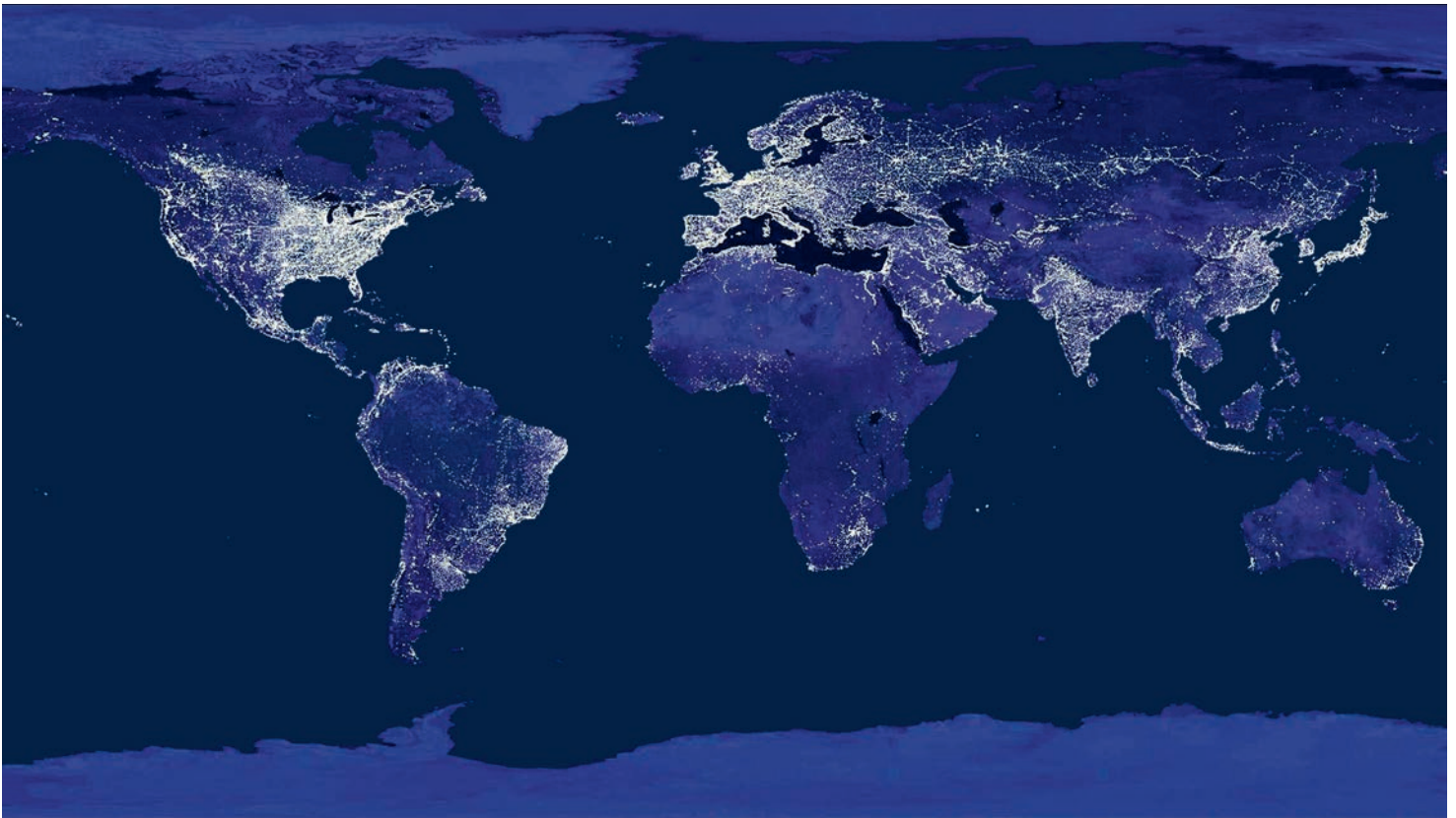
Erdölfreies Klassenzimmer zeichnen

Material: Papier, Stifte

Ablauf: Die Aktivität eignet sich im Anschluss an die Aktivität „Erdöl im Klassenzimmer“. Die Lehrperson leitet die Kinder an, ein Klassenzimmer zu zeichnen, das ohne Erdölprodukte auskommt. Bei den gezeichneten Elementen können die Kinder auch dazuschreiben, aus welchen (Natur)Materialien diese bestehen.

Wie müsste ein Klassenzimmer aussehen, in dem keine Produkte aus Erdöl (also kein Plastik, keine Kunststoffe...), zu finden sind. Denke dabei an die Einrichtung, die Beleuchtung, die Tafel, Schreibtische, verschiedene Gegenstände und auch daran, was die Kinder und die Lehrer/der Lehrer in die Schule mitbringen. Eine Schultasche könnte aus Leder sein, das Federpennal aus Holz. Was fällt dir sonst noch alles ein? Welche Gegenstände gäbe es wahrscheinlich nicht (Handy)? Vielleicht magst du dein Klassenzimmer im Schulgarten oder in der freien Natur einrichten.





Dieses zusammengesetzte Bild zeigt die gesamte Erde bei Nacht. Es wurde aus über 400 Satellitenbildern zusammengestellt. © NASA/NOAA



1. Schau dir das Bild der Erde an. Was bedeuten die hellen Flecken?

2. Sind viele Lichter mit vielen Menschen gleich zu setzen?



3. Welche Kontinente (Erdteile) sind am stärksten beleuchtet?
Kreise sie ein.

4. Knapp eine Milliarde Menschen lebt ohne Strom.
Überlege: Was bedeutet das für das Leben dieser Menschen?



Überlege, wie ein Tag am Rio Negro aussehen könnte und verfasse darüber ein Energietagebuch, das du dann mit deinem eigenen vergleichst. Wo wird Energie benötigt? Welche Energie steht zur Verfügung? Wie leben die Menschen woanders ihren (Energie-)Alltag?

José erzählt: Wir erwachen vor dem Sonnenaufgang und steigen aus unseren



Hängematten. Gemeinsam mit den Eltern gehen wir zum Fluss, um zu baden. Das Wasser gibt uns Kraft und verhindert, dass wir faul und früh alt werden. Danach essen wir einen heißen Brei aus Kochbananen und anderen Früchten. Während es hell wird, helfen wir im Haus und bereiten unsere Schulsachen vor. Da wir am Äquator leben, geht die Sonne immer um 6 Uhr früh auf und um 6 Uhr abends unter. Noch bevor wir das Haus verlassen, gibt es die erste Mahlzeit, entweder Fisch oder Wildfleisch in einer Soße, dazu essen wir Maniokfladen.

Unsere Eltern gehen dann zur Feldarbeit und nehmen die kleinen Geschwister mit, die größeren Kinder gehen oder rudern mit dem Boot in die Dorfschule. In der Schule haben wir seit kurzem Strom, der direkt von der Sonne gewonnen wird. Dazu ist eine Anlage auf dem Schuldach montiert. So können wir uns mit dem Videogerät Interviews ansehen, die die Klassen vor uns aufgenommen haben. In den Videos erzählen Eltern und Großeltern aus ihrem Leben und ihrem Alltag. Ganz schön interessant, was man da alles lernen kann!

Nach dem Unterricht essen wir zuhause wieder Fisch oder Wildfleisch mit Gemüse.



Meistens folgen wir den Eltern auf das Feld, um ihnen zu helfen. Dort lernen wir, wie man die Pflanzen richtig pflegt, um eine gute Ernte zu erhalten. Zum Naschen gibt es süße, frische Früchte. Gegen drei Uhr nachmittags gehen wir nach Hause, baden im Fluss und essen meist eine Fischsuppe.

Dann helfen wir der Mutter bei der Hausarbeit, machen unsere Hausaufgaben und spielen auf dem Dorfplatz, bis es dunkel wird. Der Vater geht dann zum Fischen und

nimmt die älteren Buben mit. Nach dem Zähneputzen legen wir uns in unsere Hängematten schlafen. So ein Tag mit Schule, Spielen und Feldarbeit ist ja ganz schön anstrengend. Unsere Eltern sind manchmal etwas länger auf. Sie sitzen dann mit Freunden im Licht der „lamparinas“ (Anmerkung: Petroleumlampe mit Docht) und erzählen sich Geschichten.



6 Auswirkungen der Energienutzung auf Umwelt und Klima

Hintergrundinfos



Ziele/Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler lernen über die Auswirkungen des Klimawandels und wissen um den Zusammenhang zwischen Energienutzung und Klimakrise.

Energienutzung und die Klimakrise

Die Klimakrise ist zu einem großen Teil auf unsere Art der Energienutzung zurückzuführen. Rund zwei Drittel der globalen menschengemachten Treibhausgasemissionen sind dem Sektor Energie zuzurechnen. Der überwiegende Teil des weltweiten Energieverbrauchs (etwa 80 Prozent) wird von fossilen Energieträgern abgedeckt. Durch die Verbrennung von Erdöl, Erdgas und Kohle gelangt das klimaschädigende Treibhausgas CO₂ in die Atmosphäre und trägt somit maßgeblich zum Treibhauseffekt bei (siehe Kapitel 1).

Folgen des Klimawandels

Die globale Mitteltemperatur ist seit Mitte des 19. Jahrhunderts weltweit um rund 1 °C gestiegen. Die Folgen des Klimawandels sind in den Ökosystemen aller Kontinente und der Ozeane, aber auch in Gesellschaft und Wirtschaft zu beobachten.

Das Polareis schmilzt

Im Gegensatz zum Südpol befindet sich am Nordpol kein Kontinent, sondern der arktische Ozean, der mit einer relativ dünnen Eisschicht bedeckt ist. Während die Eisschilde an Land in der Antarktis mehrere Kilometer dick sind, misst das Meereis in der Arktis nur wenige Meter Dicke. Im Mittel schmilzt in der Arktis jedes Jahr eine Eisfläche von der Größe Österreichs ab.

Die Auswirkungen auf den Meeresspiegelanstieg sind an den beiden Polen unterschiedlich:

- Das Schmelzen des Arktischen Eises hat kaum Auswirkungen auf den Meeresspiegelanstieg, denn – ähnlich wie Eiswürfel in einem Wasserglas (siehe Versuch Meeresspiegelanstieg) – bleibt der Wasserstand gleich, wenn das Eis auf dem Meer schmilzt.
- In der Antarktis hingegen befinden sich die Eismassen auf dem Festland. Die Eisschmelze führt dort zu einem direkten Anstieg des Meeresspiegels.



Die Eisschmelze am Südpol führt zum Meeresspiegelanstieg

Der Meeresspiegel steigt

Seit Beginn des 20. Jahrhunderts ist der Meeresspiegel um rund 20 cm gestiegen. Neben dem Schmelzen der weltweiten Eismassen von Eisschilten und Gletschern, ist dies auch auf die Wärmeausdehnung des Wassers zurückzuführen. Durch die Erhöhung der globalen Mitteltemperatur haben sich die Ozeane erwärmt. Das Wasser der Ozeane dehnt sich aus und führt somit zum Anstieg des Meeresspiegels (siehe Versuch: Ausdehnung von Wasser durch Erwärmung). Durch den Anstieg des Meeresspiegels kommt es zu Überflutungen und Erosionen in Küstengebieten. Bereits jetzt sind Regionen betroffen wie etwa der Inselstaat Kiribati im Pazifischen Ozean.

Gletscher schwinden

Weltweit haben fast alle beobachteten Gletscher an Masse verloren. In den letzten Jahren hat sich der Rückgang der Gletscher noch deutlich beschleunigt. Seit der Industriellen Revolution haben die Gletscher der Alpen mehr als die Hälfte ihrer Masse verloren und noch in diesem Jahrhundert werden die Alpen eisfrei sein. Der Rückgang der Gletscher hat weitreichende Auswirkungen auf Ökosysteme, Trinkwasser- und Energieversorgung sowie den Tourismus in den Alpen.

Extremereignisse: Hitze, Dürren, Überflutungen, Stürme

Die Erwärmung der Erdatmosphäre wirkt sich regional unterschiedlich aus. Je nach Region können mit größerer Wahrscheinlichkeit Hitzewellen und Dürreperioden auftreten bzw. kann das Risiko für



Starkregenereignisse und Überflutungen steigen. Weltweit ist die Zahl der Hitzerekorde und Hitzewellen gestiegen. Seit 40 Jahren gab es auf der Erde kein Jahr mehr, das kühler war als der Durchschnitt der Jahre des 19. Jahrhunderts. Länger anhaltende Hitze stellt ein gesundheitliches Risiko, insbesondere für Kinder und ältere Menschen, dar. Auch in Österreich nimmt die Zahl an Hitzetagen zu. Dürren führen zu Ernteeinbußen in der Landwirtschaft und gefährden die Trinkwasserversorgung und Ökosysteme.



Extremereignisse wie Dürren treten vermehrt auf

Auswirkungen auf Ökosysteme und Artenvielfalt

Viele Änderungen in Ökosystemen sind bereits zu beobachten.

- Vegetationsperioden haben sich verlängert bzw. beginnen diese früher im Jahr. So setzt beispielsweise die Apfelblüte in Österreich im Mittel zwei Wochen früher ein als noch vor 40 Jahren. Standvögel beginnen früher zu brüten und bei Zugvögeln wurden frühere Abflüge aus den Winterquartieren beobachtet. Manche Arten können aufgrund der Temperaturen weitere Generationen ausbilden, was bei Schadinsekten in der Land- und Forstwirtschaft, wie etwa dem Borkenkäfer, zu großen Ertragsverlusten führen kann.
- Vegetationszonen und Verbreitungsgebiete verändern sich infolge der Klimaerwärmung. So verschiebt sich die Baumgrenze in höhere Lagen bzw. vom Äquator in Richtung der Pole. Auf der Nordhalbkugel breiten sich wärmeliebende Arten nach Norden aus, während kälteliebende, alpine Arten in höhere Lagen abwandern oder

zurückgehen. Oft sind Naturräume nicht miteinander verbunden, sondern durch Straßen, Städte und landwirtschaftlich intensiv genutzte Flächen etc. „zerschnitten“, wodurch die Besiedlung neuer Lebensräume behindert wird. Die Einrichtung von Schutzgebieten ist für gefährdete Arten daher sehr wichtig (siehe Bewegungsspiel S.37: „Wildtiere unterwegs in kühleren Zonen“).

- Für die alpine Flora und Fauna stellt die Klimaerwärmung eine besondere Gefahr dar – wenn diese Arten den Gipfel erreicht haben, können sie nicht weiter nach oben wandern. Auch viele andere Tierarten wie z.B. der Eisbär haben keine Möglichkeit, in passende kühler Gebiete auszuweichen – und sind somit vom Aussterben bedroht.

Gesundheitliche Auswirkungen

Direkte Folge des Klimawandels sind hitzebedingte Beschwerden wie Erkrankungen des Kreislaufsystems und der Atemwege. Hitze beeinträchtigt vor allem die Gesundheit von Kindern, älteren und geschwächten Menschen. Besonders belastend ist Hitze in städtischen Gebieten. Aufgrund des „Wärmeinsel-Effektes“, der durch Straßen und Gebäude verursacht wird, ist es in Städten künstlich wärmer als in ihrer Umgebung, und es kühlt auch in den Nächten weniger stark ab. Auch indirekte Folgen wie die verstärkte Ausbreitung von durch Insekten übertragene Krankheiten wie Dengue-Fieber und Malaria stellen insbesondere in den Ländern des globalen Südens ein großes Problem dar.

Auswirkungen des Klimawandels in Österreich

In Alpenländern wie Österreich stieg die Mitteltemperatur um rund 2 °C. Erste sichtbare Auswirkungen in Österreich sind:

- Die Schneefallgrenze steigt.
- Die Gletscher ziehen sich zurück.
- Die Baum- und Vegetationsgrenzen verschieben sich in höhere Lagen.
- Die Hitzetage (Tage mit Höchsttemperatur größer/gleich 30 °C) und Tropennächte (Nächte, in denen die Temperatur nicht unter 20 °C fällt) nehmen zu.

6 Auswirkungen der Energienutzung auf Umwelt und Klima

Hintergrundinfos



- Das Risiko für Extremereignisse wie Dürren, Starkregenereignisse und Überflutungen steigt.
- Die Vegetationsperiode hat sich verlängert.
- Es kommt vermehrt zur Ausbreitung wärmeliebender invasiver Arten wie etwa der Roten Wegschnecke oder Ambrosia (Ragweed). Invasive Arten wirken sich negativ auf das Ökosystem aus, indem sie heimische Arten verdrängen oder Schäden an Kulturpflanzen anrichten. Ragweed hat auch negative Auswirkungen auf die Gesundheit der Menschen, da es starke allergische Reaktionen hervorrufen kann.



Ragweed breitet sich infolge des Klimawandels bei uns aus

Energienutzung und weitere Auswirkungen auf Mensch und Natur

Neben drastischen Auswirkungen auf das Klima ergeben sich durch die Nutzung fossiler Energieträger weitere schwerwiegende Folgen für Mensch und Natur.

Erdgas und Erdöl

Um die Nachfrage nach Energie zu befriedigen, werden stets neue Fördergebiete erschlossen – auch mitten im Regenwald. Ölbohrinseln und mangelhaft gewartete Förderlager wie z. B. in Ecuador und im Nigerdelta verschmutzen die Umwelt. Giftige Rückstände werden zurückgelassen und gefährden die Gesundheit der lokalen Bevölkerung. Bei Transport und Verarbeitung, z. B. durch Lecks in Pipelines oder bei Tankerunfällen, werden Böden, Meer bzw. Trinkwasser verschmutzt. Schließlich setzt die Verbrennung in Kraftfahrzeugen bzw. in Kraftwerken neben dem Treibhausgas

Kohlendioxid auch gesundheitsschädliche Stickoxide und Rußteile frei.

Kohle

Der Kohleabbau verbraucht große Flächen, zerstört Naturraum und zwingt die ortsansässige Bevölkerung zur Umsiedlung. Die Revitalisierung ehemaliger Bergbauflächen verursacht hohe Kosten. Bei der Verbrennung von Kohle in Kohlekraftwerken und Öfen werden neben dem Treibhausgas CO₂ auch gesundheitsschädliche Stickoxide und Rußteile frei.

Atomenergie

Atomenergie birgt in der gesamten Kette – vom Abbau über Anreicherung von z. B. Uran und seinem Einsatz in Atomkraftwerken bis hin zur Entsorgung und Endlagerung – große Gefahren für Mensch und Umwelt. Die Kosten und Risiken reichen weit in die Zukunft und müssen von vielen nachfolgenden Generationen getragen werden. Jedes Atomkraftwerk verursacht eine große Menge stark radioaktiven Mülls (durchschnittlich 100 Tonnen pro Jahr), der Menschen und Natur gefährdet. Für mehrere 100.000 Jahre muss die Umwelt von diesen Rückständen abgeschirmt werden. Hätte es zu Lebzeiten von Ötzi, einem Mann, der in der Jungsteinzeit gelebt hat, bereits Atomkraftwerke gegeben, müssten wir uns heute noch um seinen radioaktiven Müll kümmern.

Erneuerbare Energieträger



Die Nutzung erneuerbarer Energieträger verursacht beinahe keine zusätzlichen Kohlendioxid-Emissionen und stellt daher in Bezug auf Klimaschutz ein wichtiges Standbein der Energiegewinnung dar. Jedoch können auch mit der Nutzung erneuerbarer Energieträger Umwelt- und soziale Probleme einhergehen, wie etwa beim Bau von Wasserkraftwerken. Wichtig ist in jedem Fall ein effizienter und sparsamer Umgang mit Energie.



Aktivitäten

6 Auswirkungen der Energienutzung auf Umwelt und Klima

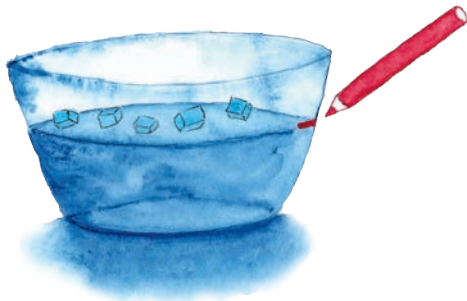
Versuch Meeresspiegelanstieg: Nordpol und Südpol

Material: Eiswürfel, zwei Glasschüsseln oder andere passende Behältnisse, kleines (Marmeladen-) Glas oder ein anderer geeigneter Gegenstand

Anleitung:

Experiment: „Arktisches Meereis/Nordpol“

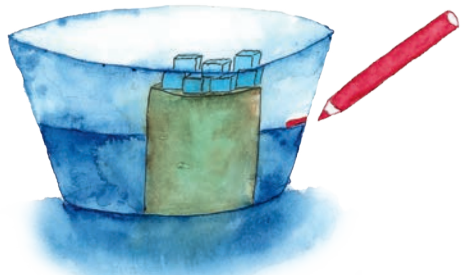
Eine Glasschüssel wird bis etwa zur Hälfte mit Wasser und einer bestimmten Anzahl von Eiswürfeln gefüllt. Diese Schüssel symbolisiert den Nordpol. Markieren Sie den Wasserstand mit einem Stift. Wenn das Eis geschmolzen ist, wird der Wasserstand kontrolliert. Dieser hat sich nicht verändert.



Nordpol

Experiment: „Festlandeis/Südpol“

Die zweite Schüssel symbolisiert den Meeresspiegelanstieg in Bezug auf den Südpol. Stellen Sie in diese Schüssel ein – auf den Kopf gestelltes, unten offenes – Marmeladenglas oder einen anderen geeigneten Gegenstand. Legen Sie nun die gleiche Anzahl an Eiswürfeln auf das Glas bzw. den Gegenstand und befüllen Sie die Glasschüssel mit Wasser. Achtung: Der Gegenstand mit den Eiswürfeln muss aus dem Wasser herausragen (siehe Skizze)! Nun wird gewartet, bis das Eis geschmolzen ist. Der Wasserstand ist gestiegen.



Südpol

 **Info:** Anhand dieses Experiments kann der Meeresspiegelanstieg in Folge der Klimaüberhitzung gut veranschaulicht werden: Das Wasser gelangt vom Festland (Glas) in das Meer (die Glasschüssel). Der Meeresspiegel bzw. der Wasserstand steigt.

Anmerkung: Für diese Aktivität ist auch das **Arbeitsblatt 9** vorhanden.

Versuch: Wasser dehnt sich aus – Anstieg des Meeresspiegels durch Erwärmung

Material: Topf, Marmeladenglas (oder Kindertrinkbecher) mit Deckel, Trinkhalm, gefärbtes Wasser, Plastilin zum Abdichten, Herd zum Erwärmen des Wassers (Alternative: heißes Wasser)

Ablauf: Dieses Experiment veranschaulicht die größere Ausdehnung von erwärmtem Wasser. Das Marmeladenglas bzw. der Kindertrinkbecher wird bis zum Rand mit (kaltem!) gefärbtem Wasser befüllt. Danach wird dieses mit einem Deckel, in dem ein – durch Plastilin abgedichteter – Strohhalm steckt, dicht verschlossen. Der Strohhalm darf den Boden des Behältnisses nicht berühren. Nun wird das Wasser erwärmt. Dazu wird das Glas bzw. der Trinkbecher in einen Topf mit Wasser gestellt, welches auf einer Herdplatte erwärmt wird. Falls dies in der Klasse nicht möglich ist, kann auch in einer Thermoskanne heißes mitgebrachtes Wasser in den Topf gefüllt werden.



Vorab können die Kinder befragt werden, was wohl geschieht, wenn das Wasser erwärmt wird. Durch die Ausdehnung des Wassers bei Erwärmung steigt die Flüssigkeit im Trinkhalm auf.

 **Info:** Durch die Erderhitzung haben sich auch die Ozeane erwärmt. Das Wasser der Ozeane dehnt sich aus und trägt somit – zusätzlich zum bereits erwähnten Abschmelzen der Festland-Eismassen – zum Anstieg des Meeresspiegels bei.

6 Auswirkungen der Energienutzung auf Umwelt und Klima

Aktivitäten



Spiel Eisschollen – Schmelzen des Polareises

Material: Papierblätter

Ablauf: Zu Beginn des Spiels stehen alle Kinder auf einer Seite des Raumes. Jede/r steht als Eisbär auf der eigenen Eisscholle (Papierblatt). Da die Eisschollen schmelzen, wollen sie das rettende Festland auf der anderen Seite des Raumes erreichen, wobei kein Eisbär zurückbleiben darf. Die Eisbären dürfen sich nur auf den Eisschollen vorwärtsbewegen, der Boden darf nicht berührt werden. Durch die Sonneneinstrahlung und die Erwärmung schmelzen die Eisschollen Stück für Stück. Das bedeutet, dass die Spielleitung Stücke von den Papierblättern abreißt oder Eisschollen, auf denen kein Eisbär mehr steht, entfernt. Erreichen die Eisbären das Land, ist das Spiel gewonnen.

Bei dieser Methode kommt es zu Körperkontakt. Sollte dies für einzelne Kinder unangenehm sein, können sie jederzeit aus dem Spiel aussteigen.

CO₂-Decken-Spiel

Material: einige Decken

Ablauf: Pro Runde sitzen vier bis fünf Kinder auf dem Boden beisammen. Sie stellen die Erdbewohnerinnen und Erdbewohner dar. Die anderen Kinder können nun nacheinander verschiedene Aktivitäten nennen, bei denen CO₂ ausgestoßen wird, wie z.B. mit dem Auto in die Schule gebracht werden oder das Klassenzimmer heizen und dabei die Fenster gekippt lassen. Bei jeder genannten Aktivität wird eine Decke über die Kinder gelegt. Wie geht es den Kindern nach mehreren Runden unter den Decken? Wahrscheinlich ist ihnen warm und die Luft wird schon recht stickig sein.

Was soll die Wärme und die stickige Luft zeigen? Der Treibhauseffekt ist durch das zusätzliche CO₂ verstärkt worden; auf der Erde wird es zu warm.

Im nächsten Schritt geht es darum, alternative klimafreundliche Handlungsmöglichkeiten zu finden, wie z.B. zu Fuß in die Schule zu kommen, anstatt mit dem Auto gebracht zu werden. In der kalten Jahreszeit Fenster nur zum Stoßlüften öffnen, das Schulhaus dämmen, regionale und saisonale Lebensmittel bevorzugen etc. Für jede klimafreundliche Alternative wird wieder eine Decke von den Kindern abgenommen. Das Klima und die Erde können sich wieder erholen.

Bewegungsspiel: Wildtiere unterwegs in kühlere Zonen

Material: Turnsaal oder Spielwiese

Ablauf: Die Kinder stehen auf einer Seite des Spielfeldes. Sie sind verschiedene Tierarten, die aufgrund des fortschreitenden Klimawandels in kühlere Regionen wandern müssen. Auf der anderen Seite des Spielfeldes steht ein Kind, das die Tiere bei ihrer Wanderung bedroht. Dieses Kind ist der Fänger bzw. die Fängerin. Hier kann erklärt werden, dass neben dem Klimawandel auch andere Bedrohungen auf die wandernden Tiere einwirken, wie Naturraumzerstörung, Pestizideinsatz, eingeschleppte Arten, Bejagung und Überfischung.

Auf das Signal der Spielleitung hin laufen alle Kinder von der einen Seite des Spielfeldes zur anderen und versuchen, sich dabei nicht vom Fänger/der Fängerin erwischen zu lassen.

Die Kinder, die gefangen wurden, bleiben an Ort und Stelle stehen und strecken die Arme aus. Sie symbolisieren nun jeweils ein Leo. In diesem Zusammenhang kann erklärt werden, dass Naturschutzszonen wie etwa Nationalparks für Tiere und Pflanzen wichtig sind – und wie eine Art „Leo“ wirken.

In der nächsten Runde hat es der Fänger bzw. die Fängerin schon schwerer, da sich die Kinder nun bei den „Leo“-Kindern ausruhen können. Solange sie diese berühren, können sie nicht gefangen werden. Mehr und größere Schutzgebiete können so zum Überleben von Arten einen wichtigen Beitrag leisten.

Variation: Es können gleich zu Beginn zwei Fänger bzw. Fängerinnen bestimmt werden.

Energieträger an den Umweltauswirkungen erkennen – Finger auf die Nase-Spiel

Material: Hintergrundinfos zu den Umweltauswirkungen

Ablauf: Diese Aktivität eignet sich, wenn die verschiedenen Energieträger und deren Umweltauswirkungen bereits besprochen worden sind. Die Lehrperson oder ein Kind erzählt bzw. liest die verschiedenen Umweltauswirkungen des jeweiligen Energieträgers vor. Um das Spiel spannender zu gestalten, ist es vorteilhaft, mit Aussagen zu



beginnen, die noch nicht gleich verraten, worum es sich handelt. Die Kinder hören zu – sobald sie die Antwort zu wissen glauben, legen sie den Finger auf die Nase. Wenn die gesamte Beschreibung vorgelesen wurde, sollten möglichst viele Kinder die Lösung erraten haben.

Erdöl

- Der Energieträger, den ich meine, ist nicht erneuerbar. Dieser Energieträger schadet dem Klima, wenn er verbrannt wird.
- Die Menschen erschließen stets neue Fördergebiete, um mehr von diesem Energieträger zu bekommen, zum Teil auch mitten im Regenwald. Dabei wird die Umwelt gefährdet. Giftige Rückstände werden zurückgelassen und gefährden die Gesundheit der Bevölkerung.
- Durch Transport und Verarbeitung, z. B. durch Lecks in Pipelines (Rohrleitungen) oder bei Tankerunfällen, werden Böden, Meer- bzw. Trinkwasser verschmutzt.
- Dieser Energieträger wird als Benzin oder Diesel in Kraftfahrzeugen verbrannt. Dabei werden neben dem Treibhausgas Kohlendioxid auch gesundheitsschädliche Stickoxide und Rußteile frei.
- Der Energieträger ist flüssig, dunkel und ölig. Er setzt sich aus den beiden Begriffen Öl und Erde zusammen.

Kohle

- Der Energieträger, den ich meine, ist nicht umweltfreundlich. Wenn er verbrannt wird, schadet er dem Klima. Durch den Abbau dieses Energieträgers werden große Flächen zerstört. Oft müssen die Menschen ihre Heimat verlassen.
- Wenn ehemalige Abbauf Flächen wieder bewohnbar gemacht werden, dann kostet das sehr viel Geld. Wenn der Energieträger, den ich meine, in Kraftwerken und Öfen verbrannt wird, dann werden neben dem Treibhausgas CO₂ auch gesundheitsschädliche Stickoxide und Rußteile frei.
- Der Energieträger ist ein schwarzer oder bräunlich-schwarzer fester Stoff.

Atomenergie

- Die Nutzung der Energie, die ich meine, ist gefährlich für Mensch und Umwelt. Die Kosten und Gefahren reichen weit in die Zukunft und müssen von vielen nachfolgenden Generationen getragen werden. Für mehrere 100.000 Jahre muss die Umwelt von diesen Rückständen abgeschirmt werden.
- Hätte es zu Lebzeiten von Ötzi, einem Mann, der in der Jungsteinzeit gelebt hat, bereits Kraftwerke mit dieser Energieform gegeben, müssten wir uns heute noch um seinen radioaktiven Müll kümmern.
- Diese Energieform entsteht durch die Spaltung von Atomkernen.



Versuch Meeresspiegelanstieg Nordpol und Südpol

1) Versuch Nordpol

➤ WAS PASSIERT, WENN DIE EISWÜRFEL GESCHMOLZEN SIND?

➤ KREUZE DIE RICHTIGE ANTWORT AN:

Der Wasserstand bleibt gleich.

☐

Der Wasserstand sinkt.

☐

Der Wasserstand steigt.

☐

➤ ZEICHNE EINE SKIZZE DES VERSUCHS:



2) Versuch Südpol

➤ WAS PASSIERT, WENN DIE EISWÜRFEL GESCHMOLZEN SIND?

➤ KREUZE DIE RICHTIGE ANTWORT AN:

Der Wasserstand bleibt gleich.

☐

Der Wasserstand sinkt.

☐

Der Wasserstand steigt.

☐

Nordpol und Südpol: Meereis und Festlandeis

SETZE DIE RICHTIGEN WÖRTER EIN:

Am _____ schwimmt das Meereis auf dem Meerwasser.

Wenn das Meereis _____ hat das keine Auswirkungen auf

den _____. Das Schmelzen des Meereises ist aber trotzdem problematisch, zum Beispiel für den Eisbären, der das Eis braucht, um jagen zu gehen.

Am _____ befinden sich die Eismassen auf dem Festland. Daher führt die Eisschmelze zu einem _____ des Meeresspiegels.

WÖRTER: SCHMILZT, NORDPOL, ANSTIEG, MEERESSPIELANSTIEG, SÜDPOL



Das Klima verändert sich auf der ganzen Welt.

- 1. Lies die Berichte der Kinder
2. Welche Veränderungen des Klimas und welche Auswirkungen des Klimawandels beschreiben sie? Unterstreiche dies im Text.
3. Beschreibe für Teima und Léon das Klima in Österreich und zeichne ein Bild von dir in das leere Feld.



Hallo, ich heiße Teima. Ich lebe mit meiner Familie auf einer kleinen Insel im Pazifischen Ozean. Gemeinsam mit vielen anderen Inseln gehört unsere Insel zum Inselstaat Kiribati. Am liebsten spiele ich mit meinem Bruder und den anderen Kindern aus dem Dorf an den Sandstränden. Wir möchten nicht von hier weg, aber vielleicht müssen wir das bald, weil unser Staat durch den Klimawandel stark bedroht ist. Der Großteil unseres Landes befindet sich weniger als zwei Meter über dem Meeresspiegel. In der Schule haben wir gelernt, dass der Meeresspiegel durch den Klimawandel ansteigt. Teile von unseren Inseln wurden schon überflutet. Wenn die Menschheit den Klimawandel nicht rasch eindämmt, dann werden unsere Inseln wahrscheinlich größtenteils nicht mehr bewohnbar sein, wenn wir erwachsen sind.



Hola, mein Name ist Léon und ich komme aus Ecuador. In Ecuador gibt es viele verschiedene Landschaften. Ich lebe mit meiner Familie im Andenhochland. Dort gibt es hohe Berge und Gletscher. Die Gletscher sind bei uns sehr wichtig für die Wasserversorgung. In der Regenzeit wird dort das Wasser in Form von Eis und Schnee gespeichert. Beim Schmelzen wird das Wasser wieder abgegeben und wir können es auch in der Trockenzeit verwenden. Durch den Klimawandel ist es wärmer geworden und es regnet weniger. Die Gletscher sind aus dem Gleichgewicht geraten. Sie schmelzen ab und wir können uns nicht mehr darauf verlassen, dass sie uns regelmäßig mit Wasser versorgen. Der große See, den es früher bei uns gegeben hat, ist ausgetrocknet. Damit wir und unsere Tiere genug Wasser haben, mussten die Erwachsenen eine Wasserleitung anlegen, die zum nächsten Berg führt.





Auswirkungen des Klimawandels in Österreich

Auch Österreich ist vom Klimawandel betroffen. So haben wir beispielsweise im Sommer mehr Hitzetage und im Winter weniger Schnee als früher. Die Gletscher haben sich zurückgezogen und Pflanzen und Tiere aus wärmeren Klimazonen haben sich bei uns angesiedelt.

➤ VERBINDE DIE EINZELNEN AUSWIRKUNGEN DURCH EINE LINIE MIT DEM PASSENDEN BILD:

1

Die Hitzetage (Tage mit Höchsttemperatur größer/gleich 30 °C) haben zugenommen.

2

Die Gletscher haben sich zurückgezogen.

3

Die Baum- und Vegetationsgrenzen verschieben sich in höhere Lagen.

4

Im Frühling beginnen Blumen und Bäume früher zu blühen und Zugvögel kommen früher aus ihren Winterquartieren zurück.

5

Die Schneefallgrenze steigt.

6

In der Landwirtschaft kann es durch vermehrte Trockenheit zu Ernteaussfällen kommen.

7

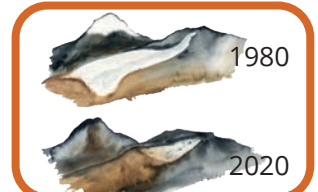
Tiere aus wärmeren Klimazonen wie z.B. die Rote Wegschnecke verbreiten sich bei uns stärker.



A



B



C



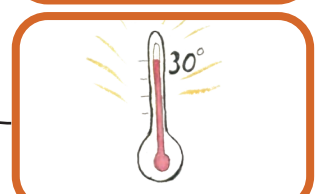
D



E



F



G



Ziele/Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler erkennen den Zusammenhang zwischen Energiesparen und Klimaschutz und setzen sich mit Möglichkeiten des Energiesparens in der Schule und zu Hause auseinander.

Energie sparen – mein Beitrag zum Klimaschutz

Die Klimakrise können wir nur überwinden, wenn wir alle zusammenhelfen! Auch wenn Staaten durch Gesetze und Regulierungen viel mehr verändern können als Einzelpersonen, ist persönliches Verständnis und Engagement für einen sozial und ökologisch gerechten, verantwortungsvollen Umgang mit unseren Ressourcen – und einem damit einhergehenden nachhaltigen, bescheidenen Lebensstil dennoch sehr wichtig! Indem sich die Schülerinnen und Schüler mit energiesparendem und damit klimafreundlichem Verhalten auseinandersetzen, können sie zu Vorbildern werden, nicht nur für Gleichaltrige oder Geschwister, sondern manchmal sogar auch für Erwachsene.



Klimaprotest

Die klimafreundlichste Kilowattstunde ist eindeutig jene, die erst gar nicht verbraucht wird. Obwohl in Österreich die Energieerzeugung im Bereich erneuerbare Energie zugenommen hat, kann dies nicht den steigenden Energieverbrauch decken.

Tipp: Zum Einstieg in das Thema eignet sich der Fragebogen „Welcher ‚Klimatyp‘ bist du?“

(www.umwelt-im-unterricht.de/medien/dateien/fragebogen-welcher-klimatyp-bist-du), bei dem es um verschiedene Alltagsgewohnheiten geht. Mit den Fragen wird ermittelt, ob der eigene CO₂-Fußabdruck verglichen mit dem Durchschnitt eher klimafreundlich oder weniger klimafreundlich ist. So können die Schülerinnen und Schüler eine erste Einschätzung ihres Verhaltens vornehmen.

Energiesparen in der Schule und zu Hause

Warum sollte man mit dem Klimaschutz ausgerechnet in der Schule anfangen? Irgendwo müssen wir ja anfangen, und für die eigene Schule sprechen viele Gründe:

1. Die Kinder verbringen viel Zeit in der Schule.
2. An fast jeder Schule gibt es ein paar „Energielecks“ zu stopfen.
3. Eine Aktion mit der gesamten Klasse macht noch mehr Spaß als alleine.
4. In der Schule gibt es Personen, die Fragen zu Heizung und Strom beantworten können wie z.B. Physiklehrerinnen und -lehrer oder Schulfachwart/Schulwartin.

Die **Schule** bietet also ein gutes Lernumfeld für die praktische Auseinandersetzung mit Energiesparmaßnahmen! Auch das **Zuhause** bietet ein großes Energie-Einsparpotential.

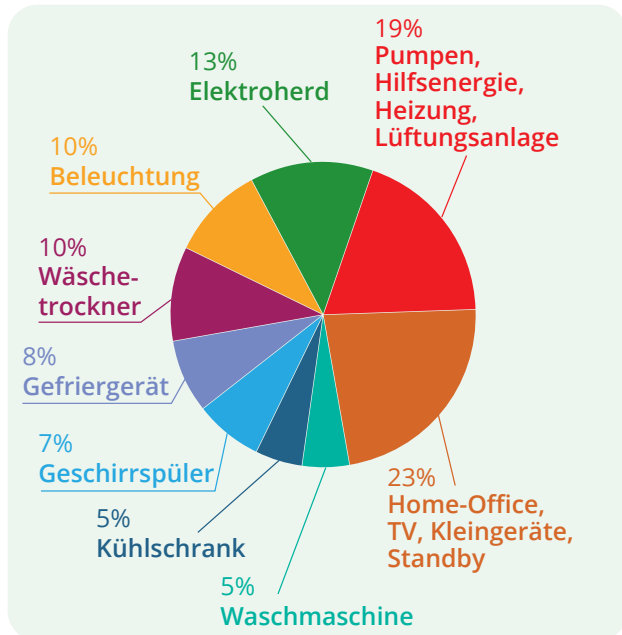
In Österreich sind die Haushalte zu rund einem Viertel am energetischen Endverbrauch beteiligt. Energie ist im Haushalt allgegenwärtig. Wir brauchen sie für die Beheizung und Beleuchtung, fürs Kochen, für die Bereitstellung von Warmwasser und für Elektrogeräte. Der größte Teil der Energie eines durchschnittlichen Haushalts in Österreich fließt in die Heizung. Weitere Bereiche sind in absteigender Reihenfolge elektrische Geräte inkl. Licht, Warmwasser und Kochen.

7 Energiesparen ist Klimaschutz: In der Schule und zu Hause

Hintergrundinfos



Stromverbrauch im Haushalt



Strom wird im Haushalt für verschiedenste Geräte benötigt. Den größten Anteil machen üblicherweise Home-Office, TV und Kleingeräte (z.B. Radio, elektrische Zahnbürste etc.) aus, gefolgt von Haustechnik, Haushaltsgeräten wie E-Herd, Wäschetrockner, Kühlschrank und Geschirrspüler. Die Beleuchtung macht rund 10 Prozent des gesamten Stromverbrauchs aus.

Die Privathaushalte haben den größten Anteil an Treibhausgas-Emissionen im Gebäudesektor. Im eigenen Zuhause gibt es ein großes Potenzial, Energie zu sparen. Es gibt Maßnahmen, auf die junge Menschen keinen Einfluss haben wie z.B. ein Umstieg auf erneuerbare Energie für die Stromversorgung oder der Kauf energieeffizienter Geräte. Aber gerade im Bereich Stromsparen im Haushalt können die Kinder einen wichtigen Beitrag leisten.

Energiespartipps

Es gibt zahlreiche Möglichkeiten, um Energie zu sparen. Hier eine kleine Auswahl von A bis Z:

Abschalten von Licht, wenn man es nicht braucht. Standby-Verbrauch durch eine Steckerleiste mit Kippschalter vermeiden: Diese trennt die Geräte vom Netz.

Bio-Lebensmittel brauchen bei ihrer Erzeugung bis zu einem Drittel weniger Energie.

Checke Energiesparpotenziale in den verschiedenen Bereichen.

Deckel drauf! Wird ohne Deckel gekocht, vergeudet man 300 Prozent an Energie.

Einweg-Plastikprodukte vermeiden.

Flüge vermeiden, vor allem innerhalb Europas.

Gänge sind kein Aufenthaltsort und müssen nicht so stark beheizt werden wie z.B. das Wohnzimmer oder das Bad.

Heizung entlüften.

Informationen über den Energieverbrauch von Geräten beachten, bevor diese gekauft werden.

Jausenbox statt Alufolie.

Kleidertausch statt Neukauf.

Lebensmittel nicht verschwenden.

Mit Druck sparen! Mit einem Druckkochtopf lässt sich etwa die Hälfte der Energie und sehr viel Zeit einsparen.

Nachtsabsenkung oder Absenkung der Raumtemperatur, wenn alle außer Haus sind.

Obst und Gemüse nach Saison und Region statt weitgereist.

Plastiksackerl vermeiden – Stofftaschen nutzen.

Qualität vor Quantität.

Reparieren statt wegschmeißen.

Stoßlüften statt dauerhaft gekipptes Fenster.

Trenne deinen Haushaltsabfall.

Umweltfreundlich fortbewegen (zu Fuß oder mit dem Fahrrad).

Vegetarische Tage beim Essen.

Wiederaufladbare Akkus statt Batterien verwenden.

X-facherinnern: Durch viele kleine Maßnahmen kann man schon viel Energie einsparen!

Zettel und Papier doppelseitig verwenden; Recyclingpapier verwenden.



Das Energie-Alphabet

Ablauf: Die Lehrperson schreibt das ABC auf die Tafel. Die Schülerinnen und Schüler erhalten den Auftrag, darüber nachzudenken, wo überall in ihrer Umgebung Energie vorkommt. Nun sammelt die Klasse gemeinsam für jeden Buchstaben ein Beispiel, das mit Energie zu tun hat. Die Lehrperson ergänzt an der Tafel und klärt gemeinsam mit den Kindern, welchen Bezug das genannte Beispiel zum Klimaschutz hat.

Info: A könnte für Auto stehen (Autos erzeugen CO₂ und sind keine klimafreundlichen Fortbewegungsmittel). F könnte für Fahrrad fahren stehen (klimafreundliche Fortbewegung; gut für die Gesundheit, da wir das Fahrrad mit unserer Muskelkraft bewegen) u.s.w.

Energie-Spürnasen unterwegs

Material: Arbeitsblatt 12, Stifte, Thermometer, Energiemessgerät

Ablauf: Die Kinder nehmen das Schulgebäude anhand der „Energie-Checkliste“ genau unter die Lupe. Der Schulleiter/die Schulleiterin ist dabei eine wichtige Schlüsselperson und führt die Klasse gemeinsam mit der Lehrperson durch das Schulgebäude.

Energiespartipps für die Schule gestalten

Material: Kartonpapier, Buntstifte, Schere

Ablauf: Nachdem die Kinder als Energie-Detektiven und Energie-Detektive unterwegs waren, sammeln sie nun Energiespartipps für die Schule. Sie gestalten bunte Schilder mit den Tipps, die sie im Klassenzimmer und nach Absprache auch an weiteren Orten im Schulgebäude verteilen.



Info: Nach dem Erarbeiten und Verteilen der Energiespartipps können in der Klasse zwei „Energie-Checker“ bestimmt werden. Diese achten darauf, dass Energie vernünftig genutzt wird und die Energiespartipps in der Klasse möglichst gut eingehalten werden.

Energieverbrauch zu Hause

Material: Arbeitsblatt 13, Buntstifte

Ablauf: Das Arbeitsblatt 13 zeigt verschiedene Räume eines Hauses. Die Schülerinnen und Schüler machen sich zuerst auf die Suche nach Geräten, die Energie benötigen, und suchen danach Beispiele, wie diese möglichst klimafreundlich genutzt werden können.

Schalt mal ab – ein Tag ohne Strom

Ablauf: Variante 1: Nachdem sich die Schülerinnen und Schüler mit ihrem Energieverbrauch zu Hause auseinandergesetzt haben, gehen sie in Kleingruppen zusammen und überlegen, was sie an einem normalen Tag nicht machen könnten bzw. was sie anders machen würden, wenn sie keinen Strom zur Verfügung hätten.

Variante 2: In der Schule wird versucht, über einen gewissen Zeitraum ohne Strom auszukommen. Ist dies überhaupt möglich – für eine Stunde oder sogar einen ganzen Tag? Was muss dabei alles beachtet werden?

Stromspar-Memory

Material: Arbeitsblatt 14, weißes Papier, buntes Kartonpapier, Schere, Klebstoff

Ablauf: Das Memory stellt jeweils zwei Verhaltensweisen zu einem Energiespar-Problem dar. Zu den energieverwendenden Beispielen sollen die Schülerinnen und Schüler jeweils ein positives Beispiel finden, wie man bei der Tätigkeit Energie sparen kann. Die Karten können nach Belieben erweitert werden. Zum Schluss werden die Kärtchen ausgeschnitten und auf buntes Kartonpapier geklebt.



Energie-Spürnasen



Arbeitsblatt 12



• Beleuchtung

Wird das Licht ausgeschaltet, wenn der Unterricht zu Ende ist?

JA NEIN

☐ ☐

Gibt es im Klassenraum die Möglichkeit, Lampen getrennt einzuschalten?

☐ ☐

Wie viele und welche Lampen gibt es im Klassenzimmer?

Sind die Beleuchtungsabdeckungen verschmutzt?

☐ ☐

Wird das Licht in den Gängen und Toiletten während der Unterrichtszeit benötigt?

☐ ☐

Wird das Licht im Turnsaal ausgeschaltet, wenn es hell genug ist?

☐ ☐



• Raumwärme und Lüftung

Trage bei den verschiedenen Räumen die Temperatur in das vorgesehene Feld ein.

Ist jeder Heizkörper einzeln regelbar? Kreuze das entsprechende Feld an.

		JA	NEIN
Klassenzimmer		☐	☐
Gänge		☐	☐
Direktion		☐	☐
Konferenzzimmer		☐	☐

		JA	NEIN
Toiletten		☐	☐
Turnsaal		☐	☐
Garderobe		☐	☐
Stiegenhaus		☐	☐

Werden Räume beheizt, obwohl sie gar nicht verwendet werden?

	JA	WANN
Klassenzimmer	☐	
Gänge	☐	
Konferenzzimmer	☐	
Turnsaal	☐	

	JA	WANN
Stiegenhaus	☐	
Direktion	☐	
Toiletten	☐	
Garderobe	☐	

Sind Rollos und Vorhänge vorhanden und wann werden sie verwendet?

Verdecken Vorhänge Heizkörper? JA ☐ NEIN ☐



	JA	VERWENDUNG
Klassenzimmer	☐	
Gänge	☐	
Konferenzzimmer	☐	
Turnsaal	☐	

	JA	VERWENDUNG
Stiegenhaus	☐	
Direktion	☐	
Toiletten	☐	
Garderobe	☐	

Wird die Raumtemperatur abgesenkt?

JA NEIN

Am Wochenende	☐	☐
Abends	☐	☐
In den Ferien	☐	☐

Könnte die Temperatur in Teilen der Schule (z. B. nachmittags) gesenkt werden? Wenn ja, in welchen?



Gibt es Fenster (z. B. in den Toiletten), die dauernd gekippt sind?
Wie wird in den Klassen gelüftet?

JA NEIN
☐ ☐

Wie lange stehen die Eingangstüren offen?

• Weitere Stromnutzung



Wer sind die großen Energiefresser und wo sind sie?

Werden die Geräte über das Wochenende abgeschaltet?
Wie viel Strom brauchen die Geräte im Standby-Betrieb?

	JA	NEIN	STANDBY-BETRIEB		JA	NEIN	STANDBY-BETRIEB
Computer	☐	☐		Getränkeautomat	☐	☐	
Kopierer	☐	☐		Beamer	☐	☐	
Drucker	☐	☐					

Wie lange bleiben die Computer und Kopierer eingeschaltet oder im Standby-Betrieb
und wie lange werden sie benutzt?

Wer könnte diese Geräte abschalten bzw. wann könnten sie abgeschaltet werden?

WER

WANN

Bei welchen Geräten könnte eine Zeitschaltuhr angebracht werden?





• Warmwasser

Wann und wo wird Warmwasser verbraucht?

Wie viel Wasser und wie viel Warmwasser wird benötigt?

WASSER

WARMWASSER

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?

Sind die Warmwasserleitungen über die gesamte Länge gedämmt?
Wo wird Warmwasser tatsächlich benötigt?

JA NEIN

☐ ☐

Tropfen einzelne Wasserhähne ständig?
Wenn ja, welche?

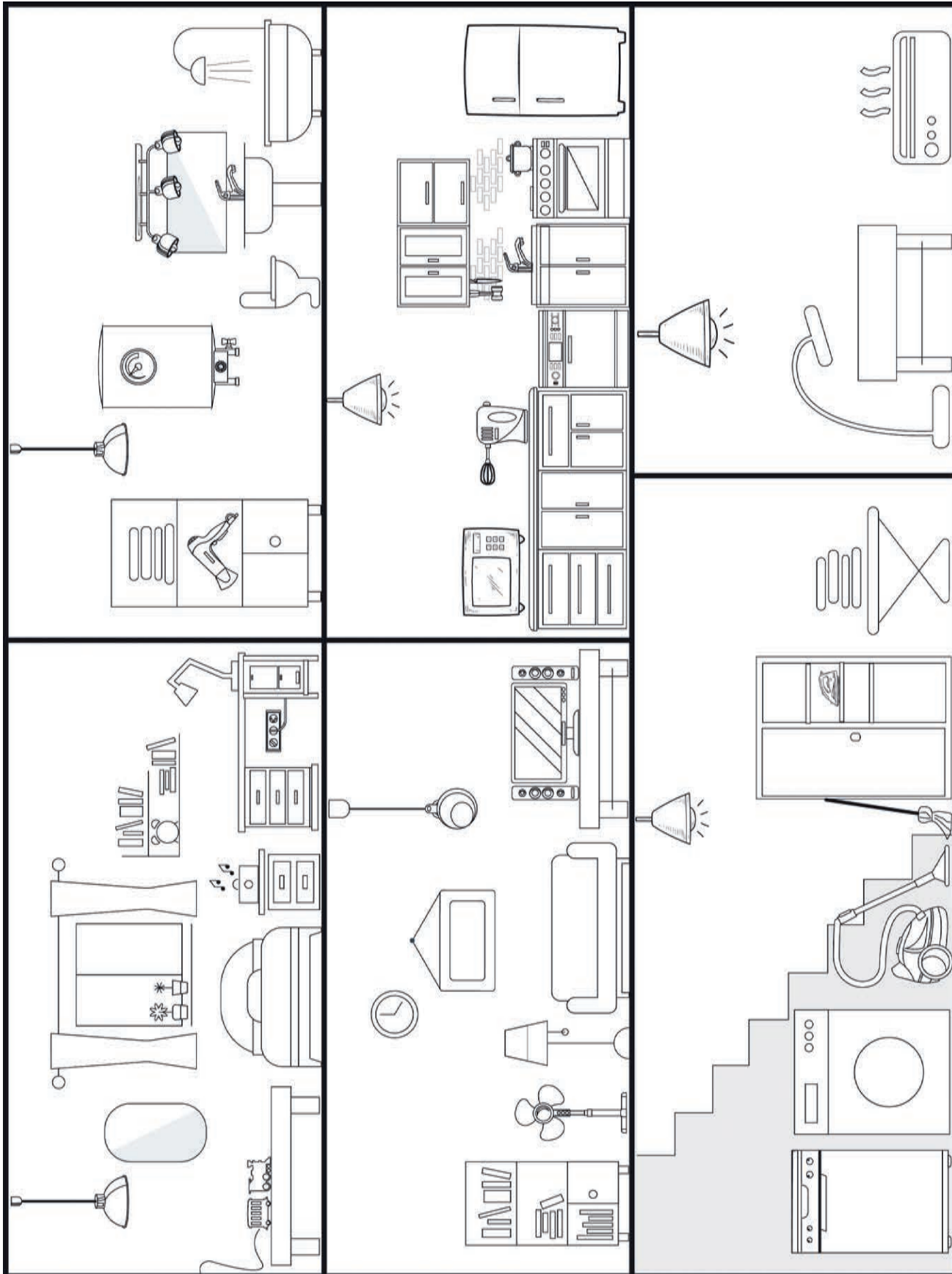
JA NEIN

☐ ☐

Läuft die Toilettenspülung ständig?
Wenn ja, welche?

JA NEIN

☐ ☐

Aufgabe 1:
A) Male alle Geräte, die mit Strom funktionieren, an. Nutze dafür unterschiedliche Farben, um die Funktion der Geräte zu unterscheiden: Licht (gelb), Wärme (rot), Kühlen (blau) und Bewegung (grün).



B) Trage die Geräte in die Tabelle ein.

Achtung: Ein Gerät kann auch mehrere Funktionen haben (siehe das Beispiel Haarföhn).

Licht:
Wärme: <i>Haarföhn</i>
Kühlen:
Bewegung: <i>Haarföhn</i>

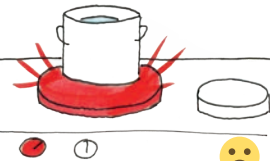
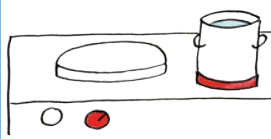
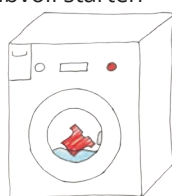
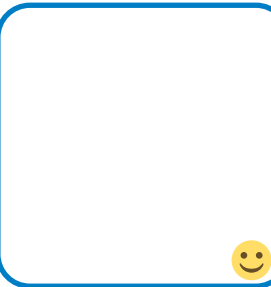
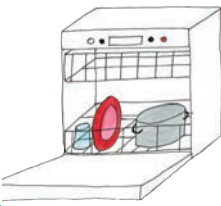
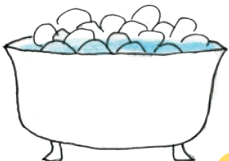
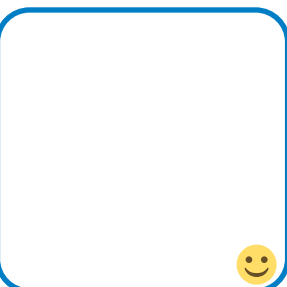
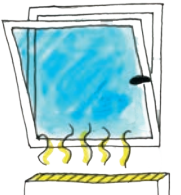
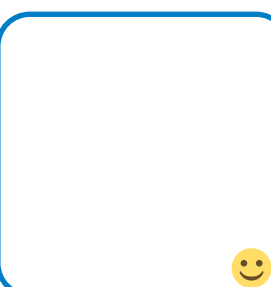
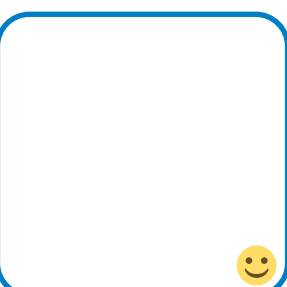
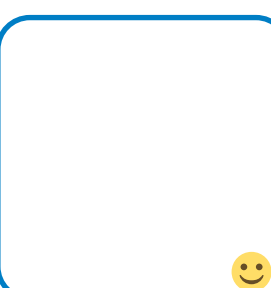
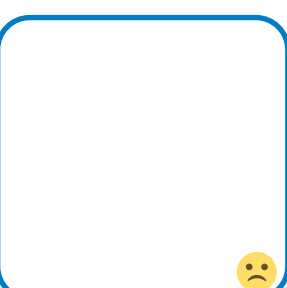
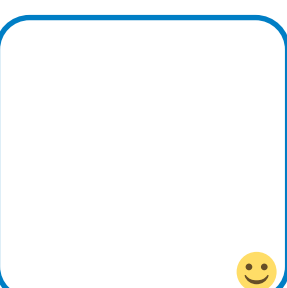
Aufgabe 2:

Wie du gesehen hast, befinden sich zu Hause zahlreiche Geräte, die Strom benötigen. Überlege nun für jeden Raum, wie du darauf achten könntest, weniger Energie zu verbrauchen und damit auch einen Beitrag zum Klimaschutz zu leisten. Denn die klimafreundlichste Kilowattstunde (das ist die Einheit, in der wir unseren Stromverbrauch angeben) ist diejenige, die wir erst gar nicht verbrauchen. Mache dir Notizen in dein Heft!



Aufgabe:

Male oder schreibe zu den energieverwendenden Beispielen jeweils ein positives Beispiel, wie wir Energie sparen können.

eine große Herdplatte für einen kleinen Topf benutzen  	 	die Waschmaschine nur halbvoll starten  	 
einen Topf mit Wasser ohne Deckel zum Kochen bringen  	 	den Geschirrspüler halbvoll starten  	 
für eine Tasse den gesamten Wasserkocher anfüllen  	 	im Winter die Heizung auf 30 Grad drehen und im T-Shirt im Zimmer sitzen  	 
jeden Tag ein Vollbad nehmen  	 	den Wasserhahn beim Zähneputzen eingeschaltet lassen  	 
das Fenster kippen bei laufendem Heizkörper  	 	den Fernseher eingeschaltet lassen, wenn niemand im Raum ist  	 
alleine im Auto fahren  	 	 	 

8 Energiesparen ist Klimaschutz: Bei der Fortbewegung

Hintergrundinfos



Ziele/Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler kennen verschiedene Verkehrsmittel und deren Auswirkung auf unsere Umwelt. Sie reflektieren ihren Schulweg und beschäftigen sich mit der Möglichkeit einer klimafreundlichen Fortbewegung.

Verkehr und Klima

Der Verkehr ist das Klimaproblem Nummer 1 in Österreich. Etwa 80 Prozent des Erdölverbrauchs fließen in den Sektor Verkehr. Der steigende motorisierte Pkw-Verkehr hat dabei einen großen Anteil. Gerade im Bereich Mobilität können wir persönlich viel zum Klimaschutz beitragen, wie etwa durch die Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel, das Radfahren oder Zu-Fuß-Gehen.

Was ist Mobilität? Im Allgemeinen bedeutet Mobilität „Bewegung“ oder „Beweglichkeit“.

Mobilitätsentwicklung

Die Zahl der Wege, die wir täglich zurücklegen, liegt seit Jahrzehnten relativ konstant bei etwa drei Wegen pro Person und Tag. Die durchschnittliche Weglänge ist jedoch seit den 1950er Jahren um etwa 30 Kilometer gestiegen. In Österreich haben sich die Dörfer und Städte ausgeweitet und der ländliche Raum wurde zersiedelt. Der Güterverkehr hat allgemein zugenommen, jener auf der Straße weit mehr als jener auf der Schiene.

Auch die Zahl der Pkw-Zulassungen steigt in Österreich kontinuierlich an. Neben der Anzahl haben zugleich die Größe und Fahrleistung der Autos zugenommen, was zu höherem Energiebedarf und erhöhtem Treibhausgas-Ausstoß führt.

Sogenannte „Elterntaxis“ nehmen ebenfalls zu. Der Anteil von Schülerinnen und Schülern, Studierenden und Lehrlingen als Mitfahrerinnen und Mitfahrer im motorisierten Individualverkehr ist in den letzten 20 Jahren um über 50 Prozent gestiegen, während der Anteil der Zu-Fuß-Gehenden um rund ein Drittel gesunken ist.

Mobilität und Klima

Mehr als 45 Prozent der Treibhausgasemissionen in Österreich sind dem Verkehr zuzuordnen. Seit 1990 verzeichnet der Sektor Verkehr mit über 70 Prozent den höchsten Zuwachs an Emissionen.

Wie umweltfreundlich Auto, Bus, Bahn und Flugzeug sind, verrät die sogenannte Kilometerbilanz. Sie errechnet sich aus dem Energieverbrauch pro Person und Kilometer. So hat der Bus einerseits einen viel höheren Energieverbrauch als der Pkw, andererseits bietet er auch wesentlich mehr Personen Platz, sodass er eine gute Kilometerbilanz aufweist. Die schlechteste Kilometerbilanz hat das Flugzeug. Das Auto steht – trotz schlechter Umweltverträglichkeit – bei der Verkehrsmittelwahl oft an erster Stelle.

Gesund und klimafreundlich zur Schule

Zu Fuß, mit dem Rad, dem Roller oder mit öffentlichen Verkehrsmitteln zurückgelegte Wege helfen nicht nur das Klima zu schützen, Bewegung an der frischen Luft fördert auch die Gesundheit.

Neben den Klimarisiken bergen die vom Straßenverkehr verursachten Lärmbelastigungen und Bewegungseinschränkungen sowie der zunehmende Flächenverbrauch weitere Gesundheitsgefahren.

Auch Schulpsychologinnen und Schulpsychologen betonen die Wichtigkeit der Bewegung der Kinder in Form eines zu Fuß oder mit dem Fahrrad zurückgelegten Schulweges. Nicht nur das Aggressionspotenzial in Schulen nimmt bei regelmäßigem körperlichem „Energieabbau“ messbar ab, sondern es werden während dieser Zeit auch wichtige soziale Kontakte geknüpft.

Tipp: Mobilitätsmanagement für Bildungseinrichtungen

klimaaktiv mobil „Mobilitätsmanagement für Kinder, Eltern und Schulen“ bietet österreichweit Beratung zu klimafreundlicher und gesunder Mobilität für Bildungseinrichtungen.

www.klimaaktivmobil.at/bildung



Der Schulweg ist auch sozialer Lernraum



Aktivitäten

8 Energiesparen ist Klimaschutz: Bei der Fortbewegung

Im Gespräch: Wir sind mobil

Material: Bilder verschiedener Verkehrsmittel

Ablauf: In einem Einstiegsgespräch setzen sich die Kinder mit verschiedenen Aspekten der Mobilität auseinander. Folgende Impulsfragen können das Gespräch strukturieren: Wie seid ihr heute in die Schule gekommen? Wie bzw. mit welchen Verkehrsmitteln kann man sich fortbewegen? Welche Verkehrsmittel verursachen Abgase?

Gemeinsam können auch Vor- und Nachteile der Verkehrsmittel gesammelt werden, hinsichtlich Geschwindigkeit, Distanzen, Sicherheit, Gesundheit, Transportmöglichkeiten etc.

Fingerspiel



Alle meine Fingerlein wollen in den Urlaub
fahren der **Daumen**, der tut's mit der
Eisenbahn.

Der **Zeigefinger** kommt mit dem E-Scooter an.

Der **Mittelfinger** freut sich, mit dem Bus geht's
ans Meer.

Der **Ringfinger** wandert gar zu Fuß hinterher.

Der **Kleine**, der schnallt aufs Fahrrad die
Sachen!

So kann man auch ohne Auto toll Urlaub
machen!

Quelle: Katholisches Bildungswerk Diözese Graz Seckau

Schulwegreportage

Material: individuelle Materialien

Ablauf: Die Kinder gestalten eine persönliche Schulwegreportage. Dazu können sie z.B. frei zeichnen, eine gedruckte Straßenkarte bekleben, Hör- und Geruchsbilder erstellen, Schritte zählen etc.

Info: Folgende Leitfragen können zur Anregung dienen, worauf die Kinder für die Schulweg-Reportage achten könnten:

tage achten könnten:

- Wie lange dauert mein Weg? Welche Verkehrsmittel benutzte ich? Wer begleitet mich?
- Muss ich Ampeln oder Zebrastreifen überqueren? Welche Geräusche/Gerüche nehme ich entlang meines Weges wahr?
- Gibt es Stellen/Abschnitte auf meinem Schulweg, die mir besonders gut gefallen/die mir gar nicht gefallen?
- Gibt es Gefahrenstellen oder Wege, wo ich mich nicht sicher fühle?
- Gibt es Radwege entlang meines Schulweges? Gibt es viele Bäume entlang meines Weges?
- Könnte ich andere Verkehrsmittel benützen? Wenn ja, welche, und welchen Unterschied würde das zu meinem bisherigen Schulweg machen?

Variation: Alternativ kann die Aktivität auch nur mit der Vorgabe gemacht werden, den Schulweg zu zeichnen. Jede Schülerin und jeder Schüler zeichnet, was ihr/ihm einfällt.

Lustige Schulweggeschichte

Material: keines

Ablauf: Fast jede(r) hat auf seinem/ihrer Schulweg schon einmal eine lustige Geschichte erlebt. Die Kinder schreiben eine kleine Geschichte dazu.

Der Schulweg meiner Großeltern

Material: keines

Ablauf: Die Kinder befragen ihre Großeltern zu ihrem damaligen Schulweg. Wie war es früher? Folgende Fragen können beantwortet werden. Zum Abschluss vergleichen die Schülerinnen und Schüler ihren eigenen Schulweg mit dem der Großeltern.

- Wie weit war es zur Schule?
- Wie lange dauerte der Schulweg?
- Wie bist du zur Schule gekommen?
- Bist du mit anderen Kindern zur Schule gekommen?
- Waren viele Fahrzeuge unterwegs?
- Was hast du am Schulweg erlebt? Erinnerst du dich an eine lustige Geschichte?
- Was hat dir nicht gefallen?

8 Energiesparen ist Klimaschutz: Bei der Fortbewegung

Aktivitäten



Die Geschichte vom Aufzug

Material: Leseblatt „Der Aufzug“

Ablauf: Die Kinder erhalten das Leseblatt, das gemeinsam in der Klasse laut vorgelesen wird. Alternativ kann die Lehrperson die Geschichte vorlesen. Die Kinder schließen die Augen und begeben sich auf eine Gedankenreise.

Angeregt durch die Geschichte sollen sie sich in einen ausgewählten Gegenstand hineinversetzen und ihre eigene kreative Geschichte schreiben, wie sich dieser Gegenstand mit dem Thema Klimaschutz auseinandersetzt.

Kleines Quiz zur Geschichte des Aufzugs:

Richtig oder falsch?

- Der Aufzug hat noch nie etwas vom Klimawandel gehört. (falsch)
- Der Aufzug fuhr früher aus Langeweile ein paar Stockwerke alleine. (richtig)
- Am liebsten fuhr der Aufzug mit Personen, die in den ersten Stock wollten. (falsch)
- Der Aufzug wird bald mit der Energie des Wassers fahren können. (falsch)
- Der Aufzug versuchte Personen dazu zu bringen, zu Fuß zu gehen anstatt mit dem Aufzug zu fahren. (richtig)
- Auch wenn der Aufzug Strom aus Sonnenenergie bekommt, versucht er weiterhin Strom einzusparen. (richtig)

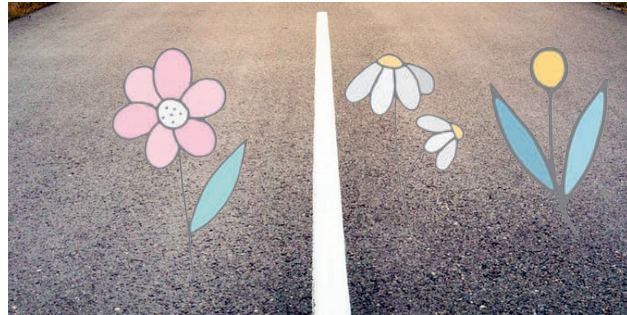
Tipps:

Klimameilen sammeln:

Die Klimameilen-Aktion findet in mehreren Ländern Europas statt. Das Ziel ist, Freude an klimafreundlicher Mobilität zu wecken. Für jeden Schulweg, der zu Fuß, mit dem Rad, Roller oder den öffentlichen Verkehrsmitteln zurückgelegt wird, wird eine Klimameile gesammelt. Die gesammelten Meilen aus ganz Österreich werden gemeinsam mit den europaweit gesammelten Meilen bei der UN-Klimakonferenz überreicht.

www.klimameilen.at

Straßenmalaktion - Blühende Straßen:



Wem gehört die Straße? Zwei Drittel der Straßenfläche in einer Stadt sind für den Autoverkehr reserviert, auf dem restlichen Drittel drängen sich Menschen, die zu Fuß oder mit dem Fahrrad unterwegs sind. Für unbeschwertes Kinderspiel bleibt da wenig Platz. Das bedeutet, dass der für die kindliche Entwicklung wichtige Erfahrungsraum „Straße“ immer stärker in den Hintergrund gedrängt und die Erfahrungswelt der Kinder immer häufiger auf den Rücksitz des Autos beschränkt wird. Um auf diesen Umstand aufmerksam zu machen, kann eine Straßenmalaktion gestartet werden, in der die Schülerinnen und Schüler die grauen Asphaltflächen in bunte und kreative Lebensräume verwandeln.

Organisation: Setzen Sie sich mit Ihrer Gemeinde in Verbindung und melden Sie die Straßenmalaktion an. Das Absperren der Straße erfolgt durch die Gemeinde. Um keine Probleme mit der Rutschfestigkeit zu haben, soll die Malaktion nur auf Straßen mit Höchstgeschwindigkeit Tempo 30 durchgeführt werden.

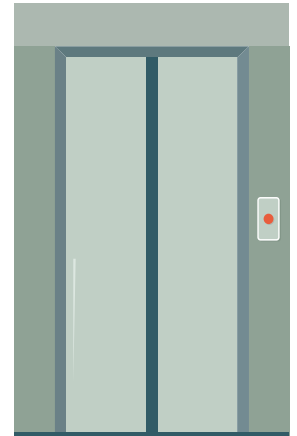
Klären Sie vorab folgende Fragen:

- Wann und wo soll die Straßenmalaktion stattfinden?
- Wie groß ist die zu bemalende Straßenfläche?
- Welche Farben werden verwendet?
- Gibt es Zusatzevents zur Straßenmalaktion?

Weitere Infos unter: www.mobilitaetswoche.at



Der Aufzug erschrak, als er vom Klimawandel hörte. Die zwei Damen sagten, dass es vermehrt zu Hitzewellen und Starkregen käme. Starkregen, der Aufzug wusste, was das bedeutete. Letztes Frühjahr stand die Tiefgarage kniehoch unter Wasser und er wäre beinahe hineingefahren. Seine unteren Gestänge wurden nass und man musste sie, um Schäden zu verhindern, mit Heißluft trocknen. Wenn es seine Elektronik betroffen hätte, dann wäre er kaputt geworden. Der Aufzug war gerne Aufzug. Unser steigender Energieverbrauch würde den Klimawandel anheizen. Auch das hatte die eine Dame gesagt. Energie, die verbrauchte auch er. „Vielleicht“, dachte er sich, „könnte ich ein bisschen davon einsparen.“ Gerne hätte er noch mehr gehört, aber die Damen stiegen aus und schienen ab jetzt immer öfter das Stiegenhaus zu benutzen.



Früher fuhr der Aufzug aus Langeweile schon mal ein paar Stockwerke alleine, schaute sich um und ließ frische Luft in die Kabinen. Das ziellose Umherfahren stellte er jetzt ein und versuchte engagiert, seine Fahrten noch mehr zu optimieren. Nach einer Weile begann er sich über Leute zu ärgern, die nur wenige Stockwerke nach unten fuhren. Immer eigensinniger trödelte der Aufzug nun auch bei anderen Fahrten. Er



überlegte ernsthaft, ob er jede Fahrt ein Stockwerk zu früh beenden sollte. Die letzten Stufen könnte man ja gehen. Es war nicht so, dass er ungern Personen beförderte. Im Gegenteil. Die gehbehinderte Dame aus dem dritten Stock fuhr er bevorzugt. Immer war er zur Stelle, wenn sie kam.

Neulich, als im Erdgeschoss zwei Herren vor ihm standen und mit ihrer Marathonerfahrung prahlten, weigerte er sich, die Tür zu öffnen. „Die wollen nur in den dritten Stock.“ Doch sie plauderten einfach weiter. Erst als eine Person, die im siebten Stock arbeitete, mit einem freundlichen „Guten Morgen“ an ihnen vorbei im Stiegenhaus verschwand, reagierten

sie: „Vielleicht sollten wir auch mal?“ Dieses Erfolgserlebnis bestärkte den Aufzug in seinem Tun und er wurde mutiger. „Pass auf, das gibt Ärger“, warnte ihn das Stiegenhaus. Von jetzt an konnte man sicher sein, dass man mindestens fünf Minuten warten musste, wenn man den Aufzug heranholte.

Als an einem Tag gleich fünf Leute vom Erdgeschoss in den ersten Stock fuhren, wurde es ihm zu bunt und er streikte. Alle mussten an diesem Tag zu Fuß gehen.



Zum Glück hatte die gehbehinderte Dame Urlaub. Als er dann ein paar ganz Unverbesserliche über eine Stunde zwischen zwei Stockwerken festhielt, war es um ihn geschehen. Ein Techniker rückte an, band weiß-rotes Klebeband um seine Türen und nahm ihn auseinander. Am Ende musste er sich allerdings eingestehen: „Ich kann nichts entdecken, alles scheint in Ordnung zu sein. Aber wenn das noch einmal vorkommt, muss ich die gesamte Elektronik austauschen.“



Das Stiegenhaus konnte sich ein „Das hast du jetzt davon“ nicht verkneifen. Betrübt fuhr der Aufzug nun jedes Mal diszipliniert, wenn er gerufen wurde. Aber sein „Pling“ klang irgendwie nicht mehr so fröhlich wie früher. Wie sollte er nun Energie sparen? Nach einigen Wochen und endlosen Diskussionen mit dem ihm eigentlich wohl gesonnenen Stiegenhaus, entschloss er sich, trotz des Risikos wieder ein wenig mit dem Energiesparen anzufangen. Da kam eine überraschende Nachricht. Freudestrahlend berichtete das Stiegenhaus, dass es gehört hätte, dass jetzt eine Photovoltaikanlage auf das Dach gebaut würde. Diese würde einen Großteil des Stromverbrauchs abdecken und um mehr Eigenstrom zu verbrauchen, gäbe es zudem in der Tiefgarage einen Stromspeicher.

Der Aufzug war entzückt, denn bald würde er viel von der benötigten Energie von der Kraft der Sonne bekommen – und die war umweltfreundlich und erneuerbar! Er wusste aber auch, dass Energie sparen weiterhin sehr wichtig war, denn je mehr Energie er einsparen konnte, desto weniger Strom benötigte er aus anderen Energiequellen, die nicht umweltfreundlich und nicht erneuerbar waren.

Daher fuhr der Aufzug auch in Zukunft kein einziges Stockwerk mehr aus reiner Langeweile. Er ließ sich auch weiterhin bei jenen Personen, die nur in den ersten Stock fahren oder die aus oberen Stockwerken nach unten wollten, besonders viel Zeit. Diese Menschen begannen nun regelmäßig zu Fuß zu gehen und das Stiegenhaus zu benutzen. Und schon nach kurzer Zeit freuten sie sich über die verbesserte Ausdauer. Das bemerkte auch der Aufzug und war sehr glücklich, seinen Beitrag zum Energiesparen und damit zum Klimaschutz zu leisten.



Quelle: Beate Massman (www.die-klimaschutz-baustelle.de)



Ziele/Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler erfahren, welche Auswirkungen ihre Ernährung auf das Klima hat.

Ernährung und Energie

Nahrungsmittel liefern uns Menschen nicht nur Energie, sondern sie benötigen auch Energie – von der Rohstoffgewinnung über Transport und Lagerung bis ins Regal und letztendlich bei den Endkonsumentinnen und -konsumenten. Die Art und Weise der Lebensmittelversorgung hat sich durch Industrialisierung und Globalisierung stark geändert. Etwa 20-30 Prozent der weltweiten Treibhausgas-Emissionen sind auf die Lebensmittelerzeugung zurückzuführen. Mittels **Ökobilanzen** lässt sich nachvollziehen, welche Auswirkung der vollständige Lebensweg eines Produktes in Bezug auf Umweltauswirkungen und Energieverbrauch hat – von der Rohstoffgewinnung bis ins Regal.

Regional, vegetarisch, biologisch

Die Art und Weise des **Anbaus** hat bereits eine große Klimarelevanz. Gemüse im beheizten Glashaus benötigt z.B. wesentlich mehr Energie als im Freiland. Für landwirtschaftliche Maschinen, aber auch für den Transport der Lebensmittel werden Treibstoffe benötigt. Je nachdem wie weit ein Lebensmittel gereist ist bis wir es konsumieren, können beträchtliche Mengen an Treibhausgasen ausgestoßen werden. Je **regionaler** ein Produkt ist, desto klimafreundlicher ist es. Aber auch Verpackungsmaterial und die Verschwendung von Lebensmitteln spielen eine wichtige Rolle und ihre Vermeidung trägt wesentlich zum Klimaschutz bei!

Mehr als zwei Drittel der Treibhausgas-Emissionen im Ernährungssektor gehen auf tierische Produkte zurück. Sie liefern global gesehen aber nur etwa 13 Prozent der Kilokalorien. Der Energieaufwand für die Erzeugung von tierischen Nahrungsmitteln ist wesentlich höher als für pflanzliche Nahrungsmittel. Bei der Viehhaltung entsteht auch das Treibhausgas Methan in den Mägen von Wiederkäuern. Für die Produktion von Futtermitteln wird außerdem viel Fläche benötigt. Große Flächen an Regenwald werden für Sojaplantagen sowie Rinderweiden gerodet, was ebenfalls zum Treibhauseffekt beiträgt, da diese

Flächen im Vergleich zum intakten Regenwald wesentlich weniger CO₂ speichern.

Im Allgemeinen werden in der **biologischen Anbauweise** weniger Treibhausgase emittiert als in der konventionellen Produktion. Mit Bio-Lebensmitteln können gegenüber konventionellen Lebensmitteln zwischen zehn und 35 Prozent der Treibhausgase eingespart werden. Die Vorteile liegen neben der tiergerechteren Haltung u. a. im vergleichsweise niedrigeren Energiebedarf und in der geringeren Menge an Treibhausgas-Emissionen durch den Verzicht auf mineralische Stickstoff-Dünger, chemisch-synthetische Pflanzenschutzmittel und Importfuttermittel.

Um die **persönliche Ökobilanz** im **Bereich Ernährung zu verbessern kann man:**

- **Öfter vegetarisch** essen und weniger **Fleisch und Milchprodukte** konsumieren.
- **Regionale und saisonale Produkte bevorzugen:** kürzere Transportwege – und reif geerntetes Obst und Gemüse schmeckt besser.
- **Lebensmittel aus biologischer Landwirtschaft bevorzugen.**
- **Wenig verpackte Lebensmittel kaufen.**
- **Fair gehandelte Produkte kaufen** – so werden soziale, ökologische und ökonomische Mindestanforderungen gewährleistet und Kleinbauernkooperativen unterstützt.
- Am regionalen Bauernmarkt bzw. im Bauernladen einkaufen.
- **Keine Lebensmittel verschwenden!**
Über den Unterschied von „Mindesthaltbarkeitsdatum“ und „Verbrauchsdatum“ informieren und Lebensmittel richtig lagern.



9 Energiesparen ist Klimaschutz: Beim Essen

Aktivitäten



Tipp: Was hat mein Essen mit dem Klima zu tun?

Zum Einstieg in das Thema eignen sich die Arbeitsblätter von „Umwelt im Unterricht“ hervorragend. (www.umwelt-im-unterricht.de/medien/dateien/was-hat-mein-essen-mit-dem-klima-zu-tun). Anhand unterschiedlicher Lebensmittel werden die einzelnen Schritte vom Feld bis zum Teller bearbeitet, die eine Auswirkung auf das Klima haben.

Geruchsquiz

Material: Weltkarte, kleine Gefäße (Döschen, Gläser) mit verschiedenen Lebensmitteln, die zum Teil aus der Nähe kommen und zum Teil weit gereist sind, z.B.: Apfel, Birne, Orange, Banane, Kakao, Milch etc., Tüchlein zum Abdecken der Gefäße oder Augenbinde

Ablauf: Die Kinder schnuppern an den Gefäßen und sollen erkennen, was sich darin befindet. Wer weiß, woher diese Lebensmittel kommen? Wie weit sind sie gereist, bis wir sie essen können?

 **Info:** Es könnte die Gesamt-Kilometerzahl berechnet werden, die diese Geruchspuren zurückgelegt haben. Hierzu vorab Distanzen notieren oder Internetzugang bereitstellen.

Saisonkalender gestalten.

Material: Arbeitsblatt 18, Vorlage Saisonkalender (Seite 58 und 59), Buntstifte, Schere, Klebstoff

Ablauf: Bevor es an die Gestaltung des Saisonkalenders geht, schreibt die Lehrperson das Lieblingsobst der Kinder an die Tafel. Anschließend sollen die Kinder beantworten, ob das Obst in Österreich wächst oder nicht (also ob es REGIONAL ist oder nicht), und auch der Begriff SAISONAL wird besprochen. Die Schülerinnen und Schüler bekommen danach das Arbeitsblatt 18 und die Saisonkalender-Vorlage und gestalten ihren persönlichen Saisonkalender.

Klimafreundliches Mittagessen

Material: Internetzugang

Ablauf: Die Klasse sammelt Speisen, die in Österreich typischerweise auf dem Mittagstisch landen. Danach werden Gruppen gebildet und jede Gruppe ermittelt mit Hilfe des CO₂-Rechners (www.klimatarier.com/de/CO2_Rechner) die Klimafreundlichkeit der Speise. Anschließend überlegt jede Gruppe eine alternative Speise, die gut schmeckt, aber das Klima weniger belastet. Der Rechner kann hier bei der Auswahl der Zutaten unterstützen.

 **Info:** Aus den klimafreundlichen Speisen kann die Klasse auch ein gemeinsames Rezeptheft gestalten.

Krumme Gurke

Material: Obst und Gemüsepaaire: eine optisch perfekte Variante und eine „optisch unperfekte“ Variante bzw. „Wunderlinge“ (alternativ: Bilder), Brett, Messer



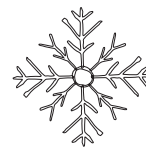
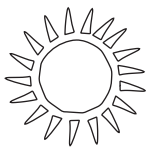
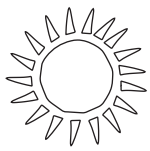
Ablauf: Die Lehrperson legt die Obst- und Gemüsepaaire nebeneinander:

- Welche der beiden Varianten bevorzugen die Kinder?
- Welche Rolle spielt das Aussehen?
- Gibt es einen Zusammenhang zwischen Aussehen und Geschmack? (Gemeinsames Verkosten der unterschiedlichen Paare)
- Wie wächst Obst und Gemüse? Sieht es immer gleich aus?
- Was passiert, wenn Konsumentinnen und Konsumenten immer nur optisch einwandfreie Produkte kaufen wollen?

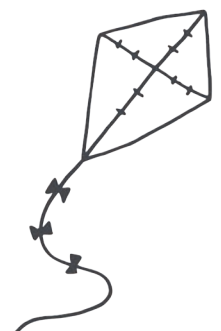
 **Info:** Zu strenge Vorgaben über Form und Aussehen der Lebensmittel tragen dazu bei, dass diese nicht in den Handel gelangen. Was nicht „passt“, wird weggeschmissen oder nicht geerntet. Aber auch viele Konsumentinnen und Konsumenten greifen nur nach optisch makellosem Obst und Gemüse. Die Kinder sollen erkennen, dass Aussehen und Geschmack nicht miteinander zusammenhängen.

Hintergrundwissen zu Lebensmittelverschwendung:
www.muttererde.at/fakten

58

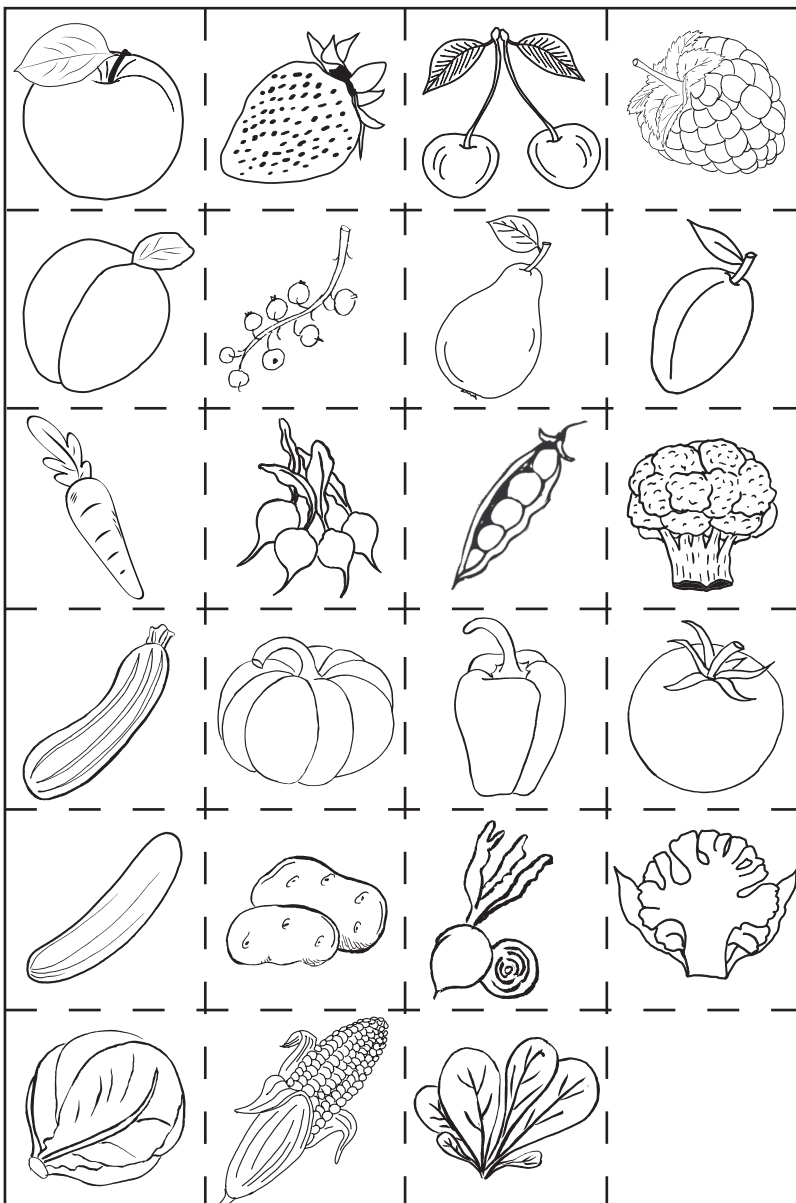


Juli	August	September	Oktober	November	Dezember





1. Wähle verschiedene Obst- und Gemüsesorten aus, die du gerne isst. Schneide die entsprechenden Bilder aus und male sie an.
2. Überlege dir nun mit dem ersten Obst oder Gemüse, in welchen Monaten dieses bei uns wächst. Anhand der Tabelle kannst du die richtige Antwort überprüfen. Manches Obst/Gemüse lässt sich gut lagern wie z.B. Äpfel oder Karotten. Das bedeutet, wir können auch heimische Äpfel essen, wenn sie nicht mehr frisch geerntet werden. **Die Zahlen in der rechten Spalte sagen uns die Monate, wann dieses österreichische Lagerobst/-gemüse verfügbar ist.**
3. Schreibe nun den Namen des Obstes oder Gemüses in die Zeile und klebe das ausgemalte Bild in einen der passenden Monate. Die restlichen Monate, in denen das Obst oder Gemüse bei uns wächst, kannst du mit dem Buntstift ausmalen.
4. So kannst du alle Zeilen befüllen, bis dein persönlicher Saisonkalender fertig ist.



Name	Monate	Verfügbarkeit
Äpfel	7 bis 10	11, 12, 1 bis 4
Birnen	7 bis 10	11, 12, 1, 2
Karotte	6 bis 9	10 bis 12, 1 bis 5
Erdäpfel	6 bis 10	11, 12, 1 bis 5
Rote Rübe	7 bis 10	11, 12, 1 bis 6
Karfiol	5 bis 10	11
Kraut	6 bis 10	11, 12, 1, 2
Vogerlsalat	1 bis 4	9 bis 12
Kürbis	8 bis 10	11, 12, 1 bis 3
Erdbeeren	5 bis 8	
Kirschen	6 bis 7	
Himbeeren	6 bis 10	
Marillen	7 bis 8	
Ribiseln	7 bis 8	
Zwetschke	8 bis 9	
Radieschen	4 bis 10	
Erbsen	6 bis 8	
Brokkoli	6 bis 12	
Zucchini	6 bis 10	
Paprika	6 bis 10	
Paradeiser	6 bis 10	
Salatgurke	6 bis 8	
Kukuruz/ Mais	7 bis 9	

Achtung:



Die Monate sind hier in Zahlen angegeben
(1 = Jänner, 2 = Februar, 3 = März ...).

10 Gemeinsames Handeln gegen die Klimakrise

Hintergrundinfos



Ziele/Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler erfahren, dass Klimaschutz sowohl auf individueller als auch auf internationaler Ebene ein wichtiges Thema ist und bekommen eine Vorstellung von klimagerechtem Handeln.

Die Klimakrise ist ein globales Problem, das nur gemeinsam gelöst werden kann.

Die Weltklimakonferenz von Paris im Jahr 2015 gilt als Meilenstein in der internationalen Klimapolitik. Denn dort wurde ein Abkommen mit verbindlichen Klimazielen für alle 195 Mitgliedsstaaten der UN-Klimarahmenkonvention vereinbart. Die Weltgemeinschaft bekennt sich damit völkerrechtlich verbindlich zu dem Ziel, die Erderwärmung durch den Treibhauseffekt auf unter 2 °C gegenüber dem vorindustriellen Niveau zu begrenzen. Außerdem möchten die Länder „Anstrengungen unternehmen, um den Temperaturanstieg auf 1,5 °C zu begrenzen“.

Im Abkommen ist auch festgehalten, dass die globalen Netto-Treibhausgas-Emissionen in der zweiten Hälfte des 21. Jahrhunderts auf null reduziert werden müssen. Man spricht hier von sogenannter „Klimaneutralität“. Das heißt, es dürfen dann nur noch so viele Treibhausgase ausgestoßen werden, wie im selben Zeitraum durch natürliche und zusätzliche, menschengemachte CO₂-Senken der Atmosphäre wieder entzogen werden. Die wichtigsten natürlichen Kohlenstoffsinken sind Böden, Wälder und Ozeane.

Das Abkommen enthält auch das Versprechen, dass die Staatengemeinschaft die ärmsten Länder beim Klimaschutz und der Anpassung an den Klimawandel finanziell unterstützt.

Klimagerechtigkeit

Die Atmosphäre unseres Planeten ist ein gemeinschaftliches Gut aller jetzigen und zukünftigen Lebewesen weltweit. Die Klimakrise zeigt ein dreifach ungerechtes Phänomen auf:

- Einige wenige Staaten haben mit der Förderung und Nutzung fossiler Energie hauptsächlich zur Klimakrise beigetragen und davon wirtschaftlich profitiert.

- Die Auswirkungen wie Dürre oder Überschwemmungen sind aber hauptsächlich in ärmeren Regionen im Süden spürbar. Auch Pflanzen und Tiere sowie ganze Ökosysteme, die unsere Lebensgrundlagen wie Wasser und Luft bereitstellen, sind stark betroffen.
- Die Einwohnerinnen und Einwohner dort haben meist kaum zur Klimakrise beigetragen und ihre Möglichkeiten, diese einzudämmen und sich daran anzupassen, sind begrenzt.

Demnach gibt es drei Dimensionen der Ungleichheit, die es gilt, hervor zu streichen, wenn wir über das Ziel einer klimagerechten Welt sprechen:

1. Historische Verantwortung für die Klimakrise.
2. Verwundbarkeit gegenüber den Folgen der Klimakrise.
3. Reaktionsmöglichkeiten: Klimawandelanpassung, CO₂-Reduktion und klimapolitischer Einfluss.

Global denken, lokal handeln

Das Klimabündnis verbindet europäische Städte, Gemeinden und Länder mit indigenen Völkern des Amazonas. Ziel und Zweck dieser globalen Partnerschaft ist der Schutz des Klimas und des Regenwaldes, der als Klimafaktor und Lebensraum wichtig ist. Die Vision des Klimabündnis ist eine Welt, in der Klimaschutz selbstverständlich ist, die Ressourcen gerecht verteilt sind und alle Menschen sozial, ökologisch und ökonomisch verantwortungsvoll leben. „Wir setzen uns aktiv für Klimaschutz, Klimagerechtigkeit und einen nachhaltigen Lebensstil ein. Unser Beitrag ist der Aufbau und die Entwicklung eines globalen Netzwerks von engagierten Städten und Gemeinden sowie lokalen Akteurinnen und Akteuren“.



Gemeinschaft am Rio Negro



Aktivitäten

10 Gemeinsames Handeln gegen die Klimakrise

Wir malen ein Bild von einer Zukunft ohne fossile Energieträger

Material: Stifte, Papier

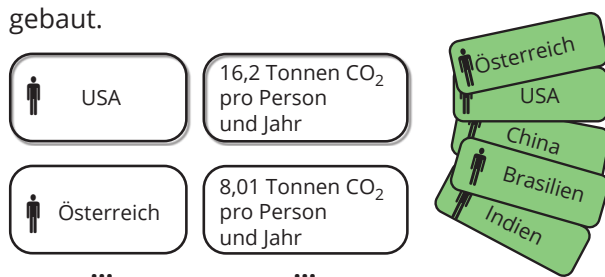
Ablauf: Wie könnte die Zukunft ohne fossile Energieformen und ohne Energieverschwendung (auch im Bereich Mobilität) in 50 Jahren in Österreich aussehen? Wie stellen sich die Schülerinnen und Schüler diese Energiezukunft vor? „Gestaltet eine Collage oder zeichnet euer Haus, eure Schule oder euren Wohnort. Macht euch auf fantasievolle Weise Gedanken, wie Österreich in 50 Jahren aussehen könnte.“

Impulsfragen: Welche Kraftwerke gibt es in Österreich? Wie verändert sich unser Landschaftsbild? Wird es noch Autos geben? Wie sieht die Wohnsituation aus?

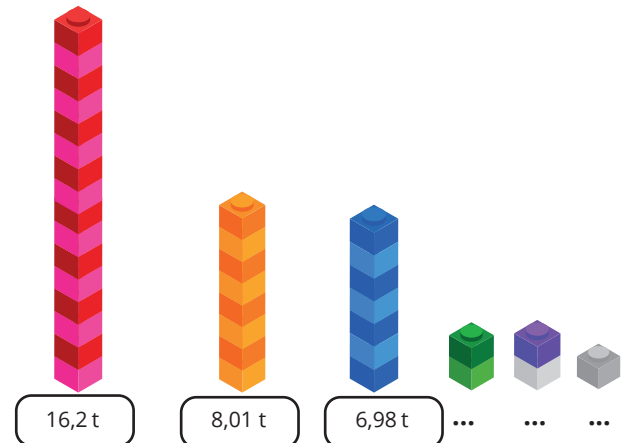
Klimagerechtigkeit und Pro Kopf-Emissionen

Material: Leseblatt „Das Pariser Abkommen zum Klimaschutz“, 36 Spielsteine, weißes Papier, buntes Papier (3 Farben), Schere, Stift

Vorbereitung: Aus jeder Farbe werden jeweils 6 Kärtchen zugeschnitten. Auf die weißen Kärtchen werden auf die eine Seite die Emissionen pro Kopf geschrieben, auf die andere Seite die Ländernamen. Auf die bunten Kärtchen werden nun auch die Ländernamen geschrieben; die Rückseite bleibt leer. Die Spielstein-Türme werden entsprechend der in der Tabelle angegebenen Zahl zusammengebaut.



Ablauf: Die Lehrperson legt nun zu jedem Spielstein-Turm die entsprechende weiße Karte, mit der Pro-Kopf-Emission nach oben (die Auflösung befindet sich also auf der Rückseite). Sie erklärt den Schülerinnen und Schülern, dass diese Türme den Ausstoß an CO₂-Tonnen/pro Jahr und Kopf verschiedener Länder symbolisieren. Danach erhalten die Schülerinnen und Schüler das Leseblatt, das in der Klasse laut vorgelesen wird. Unbekannte Wörter können gemeinsam geklärt werden. Anschließend wird die Klasse in etwa drei gleich große Gruppen geteilt. Jede Gruppe erhält die Kärtchen einer Farbe mit den verschiedenen Ländernamen.



Info: 1 Spielstein = 1 Tonne CO₂/Jahr.

Land	Emissionen pro Kopf und Jahr (in t CO ₂)	Spielsteine
USA	16,24	16
Österreich	8,01	8
China	6,98	7
Brasilien	2,27	2
Indien	1,84	2
Nigeria	0,56	1

Die Aufgabe jeder Gruppe ist es nun, dem jeweiligen Spielstein-Turm das richtige Länder-Kärtchen zuzuordnen. Die Gruppenmitglieder überlegen sich also gemeinsam, welche Menge an CO₂-Emissionen die Menschen welchen Landes pro Jahr und Kopf verursachen. Wenn sie zu einer Entscheidung gekommen sind, dann werden die Kärtchen den Türmen zugeordnet. Sobald alle Gruppen je eine Karte einem Spielstein-Turm zugeordnet haben, erfolgt die Auflösung mit zwei Reflexionsfragen:

- Woran könnte es liegen, dass die Weltenbürgerinnen und Weltenbürger so unterschiedlich Emissionen haben?
- Gibt es einen Unterschied zwischen reicheren und ärmeren Ländern?

 **Info:** Hier kann das Thema Klimagerechtigkeit angesprochen werden: Jene Länder, die pro Kopf gesehen am wenigsten Treibhausgase ausstoßen und daher auch am wenigsten zum Klimawandel beitragen, sind am stärksten von den Auswirkungen des Klimawandels betroffen. Aufgrund ihrer wirtschaftlichen Lage haben sie auch die geringsten finanziellen Mittel, um sich an den Klimawandel anzupassen oder Folgeschäden zu beseitigen.



Kein Staat dieser Welt kann allein den Klimawandel stoppen. Da müssen schon möglichst alle Staaten mitmachen. Dazu finden regelmäßig Klimakonferenzen statt, auf denen sich Politikerinnen und Politiker mit Klimaexpertinnen und Klimaexperten aus der ganzen Welt treffen.

Solche Klimakonferenzen gab es in der Vergangenheit eine ganze Reihe – mal mit größeren und mal mit weniger großen Fortschritten für den Klimaschutz. Ein wichtiger Meilenstein wurde im Jahr 2015 erreicht.

In diesem Jahr fand die Konferenz in Frankreich statt, in der Nähe von Paris. Aus diesem Grund sprechen auch viele Menschen vom „Pariser Abkommen“. Dort wurde die **erste Klimaschutzvereinbarung** getroffen, die so gut wie alle Länder der Welt in die Pflicht nimmt. Denn alle 195 Mitgliedstaaten der UN haben der Vereinbarung zugestimmt.



Was sind die Ziele des Abkommens?

- **Begrenzung des Temperaturanstiegs:** Die Staaten haben sich das Ziel gesetzt, die Erderwärmung auf unter 2 Grad begrenzt zu halten. Sie soll sogar möglichst unter 1,5 Grad bleiben.
- **Weniger Treibhausgase:** Ziel ist es, bis zur zweiten Hälfte dieses Jahrhunderts weltweit ein Gleichgewicht zwischen dem Ausstoß und der Aufnahme von CO₂ zu erreichen. Es sollen also durch uns Menschen nicht mehr Treibhausgase wie CO₂-Emissionen ausgestoßen werden, als gleichzeitig zum Beispiel von Wäldern wieder aufgenommen werden können.
- **Unterstützung ärmerer Länder:** Die ärmsten Länder der Erde sollen beim Klimaschutz, bei der Anpassung an den Klimawandel und bei der Beseitigung von Folgeschäden von den reicheren Ländern unterstützt werden. Denn es herrschen große Ungleichheiten, sowohl bei finanziellen Möglichkeiten als auch wieviel Menschen aus unterschiedlichen Ländern zur Klimakrise beitragen:

Mittleres Einkommen pro Person und Monat:

Nigeria und Indien (weniger als 50 Euro), China und Brasilien (weniger als 200 Euro), Österreich (mehr als 900 Euro), USA (mehr als 1100 Euro)

Pro-Kopf-Emissionen (Menge an CO₂, die von einem Menschen in einem Jahr verursacht wird):

Mali (das liegt in Westafrika) deutlich weniger als 1 Tonne CO₂ pro Jahr

Qatar (das liegt auf der arabischen Halbinsel) etwa 49 Tonnen CO₂ pro Jahr

Die Kritik am Pariser Abkommen

Natürlich ist es ein Erfolg, dass sich die Länder auf gemeinsame Ziele einigen konnten. Doch Umweltschützerinnen und Umweltschützer meinen, dass man ein solches Abkommen schon viel früher hätte schließen sollen. Außerdem bemängeln sie, dass die Klimaziele weiterhin von den einzelnen Ländern selbst festgelegt werden.

Die bisher vorgelegten Klimaschutzpläne der Länder genügen übrigens noch nicht, um die gemeinsam gesetzten Ziele zu erreichen. Da muss also noch einiges nachgebessert werden!



Kapitel Energie, was ist das?

Arbeitsblatt 2: Richtige Reihenfolge: Müsli, Muskeln, Bewegung, Energie
Satzteile: 1B, 2D, 3E, 4A, 5C

Kapitel Energiequellen

Arbeitsblatt 4:

Bild 1: (1) Pflanzen (Bäume, Blumen, Gräser) nehmen Kohlendioxid auf. Sie erzeugen daraus mit Sonne und Wasser „Biomasse“ wie z.B. Holz. (2) Holz wird verbrannt. Dabei entsteht das Gas Kohlendioxid. Auch wenn Holz verrottet, entsteht dieses Gas. (3) Das Gas Kohlendioxid befindet sich nun in unserer Luft. (4) Die Pflanzen nehmen das Gas wieder auf. Der Kreislauf ist damit geschlossen.

Bild 2: (1) Erdöl befindet sich in der Erde. (2) Erdöl wird durch Bohrtürme gewonnen. (3) Erdöl wird verbrannt. Es entsteht das Gas Kohlendioxid. (4) Das Gas Kohlendioxid befindet sich in unserer Luft und wird immer mehr.

Arbeitsblatt 5: 1B, 2A, 3D, 4C, 5E

Kapitel Energie damals und heute

Arbeitsblatt 6:

Richtige Nummerierung von oben nach unten:
1, 5, 2, 8, 6, 4, 3, 7, 9

Arbeitsblatt 7:

Richtige Nummerierung von links nach rechts:
7, 2, 8, 3, 5, 12, 10, 6, 4, 13, 14, 11, 9, 1

Früher: Waschrumpel, Besen, Schneebesen, Feuerstelle, Handbohrer, Nähnadel, Fächer

Heute: Waschmaschine, Staubsauger, Mixer, Herd, Bohrmaschine, Nähmaschine, Ventilator

Kapitel Eine Welt voll Energie

Arbeitsblatt 8:

Frage 1: Die Lichter der künstlichen Beleuchtung strahlen bis ins Weltall.

Frage 2: Nicht unbedingt – in ärmeren Ländern verbrauchen die Menschen weniger Energie.

Frage 3: Amerika und Europa

Frage 4: Sie haben kein Licht, keinen Kühlschrank, keine Computer u.v.m.

Kapitel Auswirkungen der Energienutzung auf Umwelt und Klima

Arbeitsblatt 9:

Nordpol: Der Wasserstand bleibt gleich.

Südpol: Der Wasserstand steigt.

Richtige Reihenfolge der Wörter: Nordpol, schmilzt, Meeresspiegelanstieg, Südpol, Anstieg

Arbeitsblatt 11: 1G, 2C, 3F, 4E, 5D, 6B, 7A

Kapitel Energiesparen ist Klimaschutz: In der Schule und zu Hause

Arbeitsblatt 13:

Licht: Wandleuchten, Deckenlampen, Schreibtischlampe, Stehlampe

Wärme: Haarföhn, Geschirrspüler, Mikrowelle, Heizstrahler, Trockner, Bügeleisen, Warmwasserboiler

Kühlen: Kühlschrank, Ventilator

Bewegung: Haarföhn, Radio*, Geschirrspüler, Ventilator, Mikrowelle, Waschmaschine, Trockner, Staubsauger Elektrozug, Mixer, Fernseher*

(*Bei Radio und Fernseher wird Schall übertragen.)

Arbeitsblatt 14:

Alternativen: eine kleine Herdplatte für einen kleinen Topf nutzen; die Waschmaschine erst starten, wenn sie voll ist; einen Deckel für den Topf nutzen, um Wasser zum Kochen zu bringen; den Geschirrspüler erst starten, wenn er voll ist; für eine Tasse Tee nur etwas Wasser in den Wasserkocher geben; im Winter einen Pullover tragen und die Heizung auf Raumtemperatur einstellen; Duschen spart Wasser im Vergleich zum Baden; beim Zähneputzen den Wasserhahn abdrehen; Stoßlüften; Fernseher abschalten, wenn niemand im Raum ist; das Auto voll machen und noch besser: mit den Öffis oder dem Fahrrad fahren oder zu Fuß gehen.



Kapitel 1: Wissenswertes rund ums Klima

Klimabündnis Österreich (2019): Klima und Energie II.

Klimabündnis Österreich (2018): Klima, was ist das?

Klimabündnis Österreich (2012): Klimawerkstatt 1: Aktionsideen und kreative Vorlagen.

Umweltbundesamt (2019): Klimaschutzbericht 2019. www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/REP0702.pdf

www.howglobalwarmingworks.org

www.kidsweb.de/schule/wetter/wetter_spezial.html

www.umweltbildung.enu.at/wie-wird-das-wetter

Kapitel 2: Energie, was ist das?

Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V. (s.a.): www.energie-macht-schule.de/sites/default/files/image/7%20Energieumwandlung.pdf

Klimabündnis Österreich (2019): Klima und Energie II.

3male-Bildungsinitiative der Lechwerke AG (2018): www.lew-3male.de/media/9301/grundschulmaterial-strom-energie_2018.pdf

www.enbw.com/blog/wohnen/energie-sparen/was-man-mit-1-kwh-so-alles-machen-kann-2/

www.haus-der-kleinen-forscher.de/de/praxisanregungen/experimente-fuer-kinder/suchergebnis?tx_solr%5Bfilter%5D%5B0%5D=&tx_solr%5Bq%5D=energie

www.klexikon.zum.de/wiki/Energie

www.leifiphysik.de/mechanik/arbeit-energie-und-leistung/grundwissen/energieformen

www.philognosie.net/freizeit-hobby/experimente-fuer-kinder-zitronenbatterie-selbst-basteln

www.3male.de/kinder/experimente/fliegender-pfeffer

Kapitel 3: Energiequellen

Interessensgemeinschaft Windkraft (Hrsg.) (2018): Sonne, Wind & Co. Erleben und entdecken. Erneuerbaren Energien auf der Spur. www.dieerneuerbaren.at/mmmedia/download/2018.01.15/151600510972816.pdf

Klimabündnis Österreich (2019): Klima und Energie II.

www.biomasseverband-ooe.at/fachinfo-links/vor-

teile-der-biomassenahwaerme/co2-kreislauf.html
www.chemie.de/lexikon/Kohlenstoff.html

www.techbook.de/easylife/life-hacks/kilowattstunde-kwh-strom

Kapitel 4: Energie damals und heute

Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus (2019): Energie in Österreich: Zahlen, Daten Fakten www.bmlrt.gv.at/dam/jcr:3c2b8824-461c-402e-8e1d-da938d6ece8b/BMNT_Energie_in_OE2019_Barrierefrei_final.pdf

Klimabündnis Österreich (2019): Klima und Energie II.

Klimabündnis Österreich (2018): Klima, was ist das?

Kapitel 5: Eine Welt voller Energie

Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (Hrsg.) (2020): Mobilität morgen: Mach was für den Klimaschutz! Unterrichtsimpulse für die 5.–8. Schulstufe.

Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus (2019): Energie in Österreich: Zahlen, Daten Fakten. www.bmlrt.gv.at/dam/jcr:3c2b8824-461c-402e-8e1d-da938d6ece8b/BMNT_Energie_in_OE2019_Barrierefrei_final.pdf

Klimabündnis Österreich (2019): Klima und Energie II.

Klimabündnis Österreich (2019): Klimafakten. Klimawandel. Vom Wissen zum Handeln.

Klimabündnis Österreich (2018): Klima, was ist das?

Österreichische Energieagentur – Austrian Energy Agency (Hrsg.) (s.a.): Energieszenario für Österreich: Entwicklung von Energienachfrage und Energieaufbringung bis 2030. www.energyagency.at/fileadmin/dam/pdf/projekte/energiwirtschaft/Energieszenario2030-Endbericht-Final.pdf

Umwelt-Bildungs-Zentrum Steiermark (Hrsg.) (2017): Unterrichtsmappe für die Primarstufe. Die 17 Ziele für eine bessere Welt. www.unesco.at/fileadmin/Redaktion/Publikationen/Publikations-Dokumente/2017_Unterrichtsmappe_fuer_die_1._bis_4._Schulstufe.pdf

www.nasa.gov/topics/earth/earthday/gall_earth_night.html

www.unesco.at/bildung/unesco-schulen/unterrichtsmaterialien-sdgs/

www.wernerboote.com/cms/wernerboote/index.php?idcatside=52



Quellenangaben

Kapitel 6: Auswirkungen der Energienutzung

Klimabündnis Österreich (2019): Klimafakten. Klimawandel. Vom Wissen zum Handeln.

Klimabündnis Österreich (2019): Klima und Energie II.

Klimabündnis Österreich (2018): Klima, was ist das? www.lehrer-online.de/unterricht/grundschule/sachunterricht/natur-und-umwelt/unterrichtseinheit/ue/klimawandel-klimaschutz/

www.nela-forscht.de/2012/02/01/wasser-wird-mehr/

Kapitel 7: Energiesparen ist Klimaschutz: In der Schule und zu Hause

EURONET 50/50 MAX: Energiesparen an Schulen. E-Pack für Volksschulen (s.a.): www.euronet50-50max.eu/images/news/at/Energy_Primary_German_CAA_1booklet_final.pdf

Klimabündnis Österreich (2019): Klimafakten. Klimawandel. Vom Wissen zum Handeln.

Umweltbundesamt (2019): Klimaschutzbericht 2019. www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/REP0702.pdf

3malE-Bildungsinitiative der Lechwerke AG (2018): https://www.lew-3male.de/media/9301/grundschulmaterial-strom-energie_2018.pdf

Kapitel 8: Energiesparen ist Klimaschutz: Bei der Fortbewegung

Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (Hrsg.) (2020): Mobilität morgen: Mach was für den Klimaschutz! Unterrichtsimpulse für die 5.–8. Schulstufe.

Katholisches Bildungswerk Diözese Graz Seckau (s.a.). EKI-Baustein „Autofasten – Ideenbaustein“. www.autofasten.at/dl/okKKJKJLlMjQx4LJK/Variab-le_EKI_Bausteine.pdf

Klimabündnis Österreich (2019): Klima und Energie II.

Umwelt-Bildungs-Zentrum Steiermark (2013): Mobilitätsmanagement für Schulen. Unterrichtsmaterialien für die Volksschule www.ubz-stmk.at/fileadmin/ubz/upload/Downloads/Mobilitaet/Mobilitaetsmanagement_fuer_Schulen.pdf

Umweltbundesamt (2019): Klimaschutzbericht 2019. www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/REP0702.pdf

www.infothek.bmvit.gv.at/teil-4-oesterreich-unterwegs/

www.die-klimaschutz-baustelle.de/der_aufzug.html

Kapitel 9: Energiesparen ist Klimaschutz: Beim Essen

Interessensgemeinschaft Windkraft (Hrsg.) (2018): Sonne, Wind & Co. Erleben und entdecken. Erneuerbaren Energien auf der Spur. www.dieerneuerbaren.at/mmedia/download/2018.01.15/151600510972816.pdf

Klimabündnis Österreich (2018): Klima, was ist das?

Kapitel 10: Gemeinsames Handeln gegen die Klimakrise

Klimabündnis Österreich (2019): Klimafakten. Klimawandel. Vom Wissen zum Handeln.

www.europarl.europa.eu/news/de/headlines/society/20190926STO62270/was-versteht-man-unter-klimaneutralitaet

www.kindersache.de/bereiche/wissen/politik/das-pariser-abkommen-zum-klimaschutz

www.klimabuendnis.at/klimagerechtigkeit/klimagerechtigkeit

<https://worldpopulationreview.com/countries/median-income-by-country>

www.ourworldindata.org/grapher/co-emissions-per-capita

Foto- und Grafiknachweise

- S. 7 Verbrennung fossiler Energieträger, pixabay
- S. 29 Auswirkungen der Erdölförderung im Regenwald © Klimabündnis Österreich
- S. 31 Die Erde bei Nacht © NASA/NOAA
- S. 32 Kinder am Rio Negro © Klimabündnis Österreich
- S. 33 Antarktis, pixabay
- S. 34 Ausgetrockneter Boden, pixabay
- S. 35 Ambrosia (Ragweed), pixabay
- S. 42 Klimaprotest, pixabay
- S. 45, 46, 47 „Designed by brgfx/Freepik“
- S. 48 „Designed by pch.vector/Freepik“
- S. 51 „Designed by Pressfoto/Freepik“
- S. 54, 55 „Designed by macrovector/Freepik“
- S. 56 „Designed by macrovector/Freepik“
- S. 61 Gemeinschaft am Rio Negro © Klimabündnis Österreich



Klima und Energie I
Unterrichtsmaterialien für Pädagoginnen
und Pädagogen der 2. bis 6. Schulstufe

Herausgeber und Vertrieb

Klimabündnis Österreich
Prinz-Eugen-Straße 72, 1040 Wien
www.klimabuendnis.at



Die vorliegende Broschüre baut auf den Unterrichtsmaterialien „Energie, was ist das?“ für die 2. bis 6. Schulstufe (AutorInnen: Gerhard Rainer und Maria Hawle) auf, die von Klimabündnis Österreich im Jahr 2008 im Auftrag des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt- und Wasserwirtschaft erstellt wurden. Diese wurden aktualisiert, thematisch und methodisch erweitert sowie grafisch neu gestaltet.

Autorinnen

Elena Schimanek, Marion Kaar

Redaktion

Elena Schimanek, Marion Kaar

Lektorat

Birgit Abramani-Sandner

Gestaltung, Illustrationen und Layout

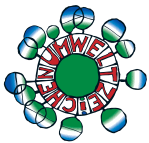
Veronika Tanton

Danke für die Unterstützung an

Michaela Gruber, Birgit Kaiserreiner, Barbara Kronberger-Kießwetter, Doris Schuster, Maria Zögernitz

Druck

Donau Forum Druck Ges.m.b.H.
Wien, 2020



gedruckt nach der Richtlinie des
Österreichischen Umweltzeichens,
„Druckerzeugnisse“, UW 785



EU Ecolabel : AT / 28 / 026

Diese Broschüre wurde von Klimabündnis Österreich im Auftrag des Bundesministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie, Projektleitung Abteilung VII/1 erstellt.

 **Bundesministerium**
Klimaschutz, Umwelt,
Energie, Mobilität,
Innovation und Technologie



**Klimabündnis
Österreich**

Klimabündnis Österreich

Prinz-Eugen-Straße 72
1040 Wien
01-581 5881-0
office@klimabuendnis.at
www.klimabuendnis.at

Klimabündnis Kärnten

Wieningerallee 19
9021 Krumpendorf
0699-10976125
kaernten@klimabuendnis.at

Klimabündnis Niederösterreich

Wiener Straße 35
3100 St. Pölten
02742-26967
niederoesterreich@klimabuendnis.at

Klimabündnis Oberösterreich

Südtirolerstraße 28/5
4020 Linz
0732-772652
oberoesterreich@klimabuendnis.at

Klimabündnis Salzburg

Elisabethstraße 2
5020 Salzburg
0662-826275
salzburg@klimabuendnis.at

Klimabündnis Steiermark

Schumanngasse 3
8010 Graz
0316-821580
steiermark@klimabuendnis.at

Klimabündnis Tirol

Müllerstraße 7
6020 Innsbruck
0512-583558-0
tirol@klimabuendnis.at

Klimabündnis Vorarlberg

Kutzenau 14
6841 Mäder
05523-63575
vorarlberg@klimabuendnis.at