

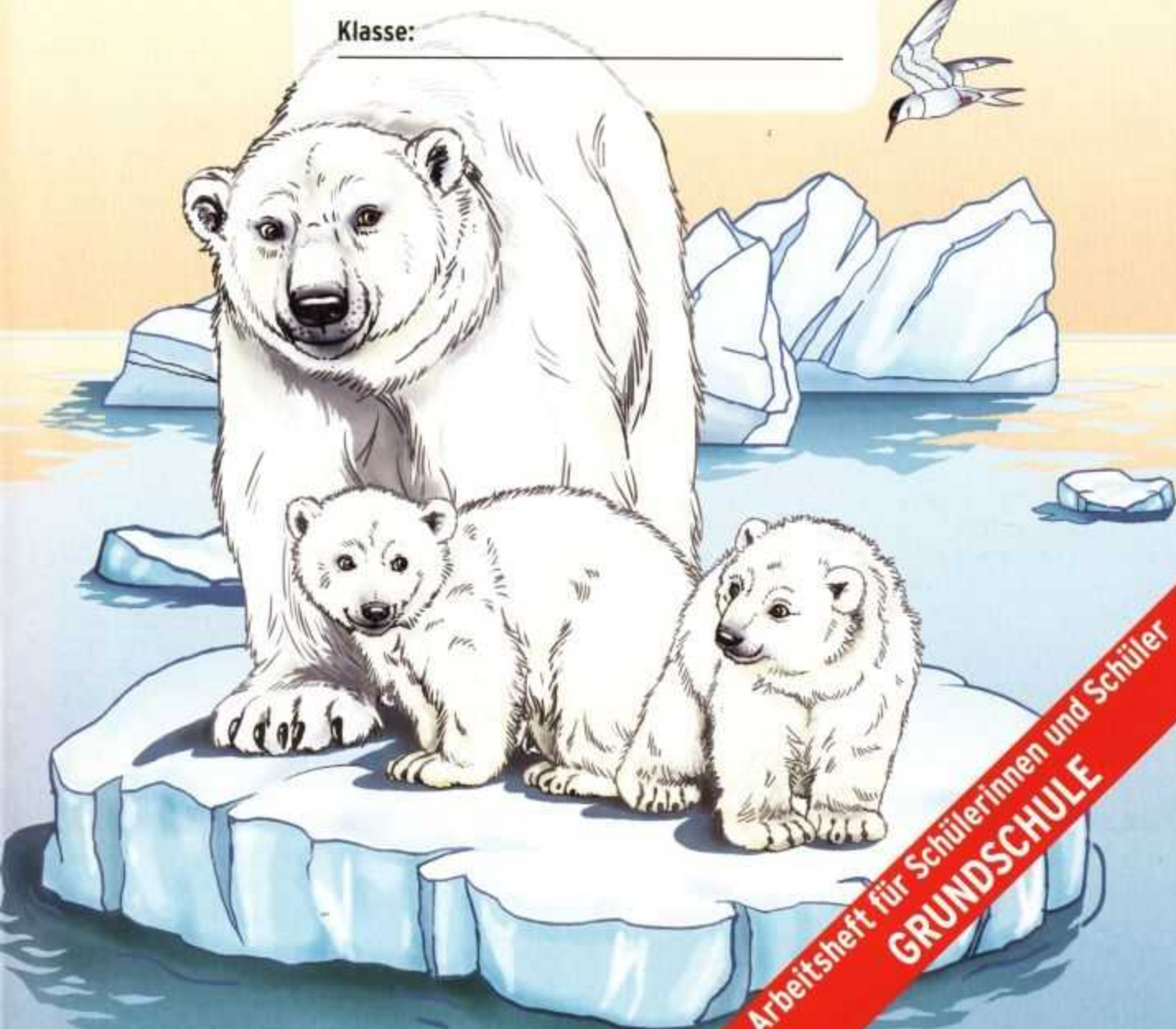


Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit

KLIMAWANDEL

Name: _____

Klasse: _____



Arbeitsheft für Schülerinnen und Schüler
GRUNDSCHULE



Inhaltsverzeichnis

Eisbär in Not	4
Vom Wetter zum Klima	5
Wie entsteht das Klima?	6
Ein anderer Ort, ein anderes Klima	7
Die Klimazonen der Erde	8
Wie war das Klima früher?	9
Zeugen der Vergangenheit	10
Die Klimadetektive	11
Der natürliche Treibhauseffekt	12
Versuch zum Treibhauseffekt	13
Der Mensch verändert das Klima	14
Landwirtschaft und Klimawandel	15
Wer hat welchen Anteil an der Erderwärmung?	16
Das Stuhlspiel	17
Was sind die Folgen des Klimawandels?	18
Gletscher auf dem Rückzug	19
Versuch Eisschmelze	20
Der Klimawandel in Deutschland	21
In der Zukunft	22
Die Welt verhandelt	23
Saubere Energie	24
Was kann ich tun?	25
Die klimafreundliche Schule	26



Liebe Lehrerinnen, liebe Lehrer,

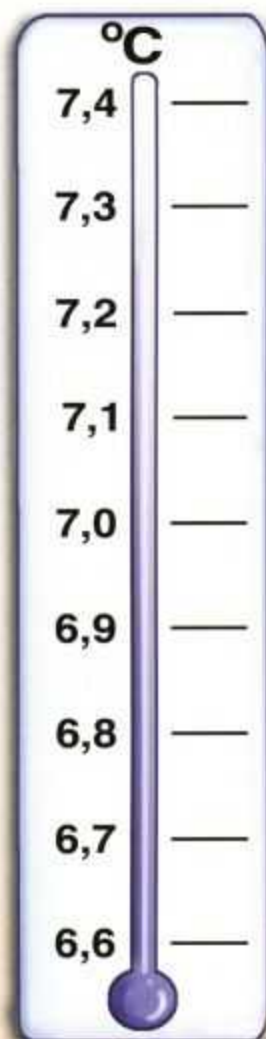
die Handreichung für Lehrkräfte finden Sie zum Download im
Bildungsservice des Bundesumweltministeriums unter
www.bjmu.de/bildungsservice > Grundschule > Klimawandel



Die Klimadetektive

Seit über 100 Jahren sammeln Forscher Daten über das Klima. Sie messen die Menge des Niederschlags (Regen und Schnee), wie oft und wie lange die Sonne scheint und vieles mehr. Zum Beispiel auch, wie hoch die Temperatur jedes Jahr durchschnittlich war – man nennt das die Jahresmitteltemperatur. Dabei haben sie etwas festgestellt.

Die zehn kältesten
Jahre seit 1900

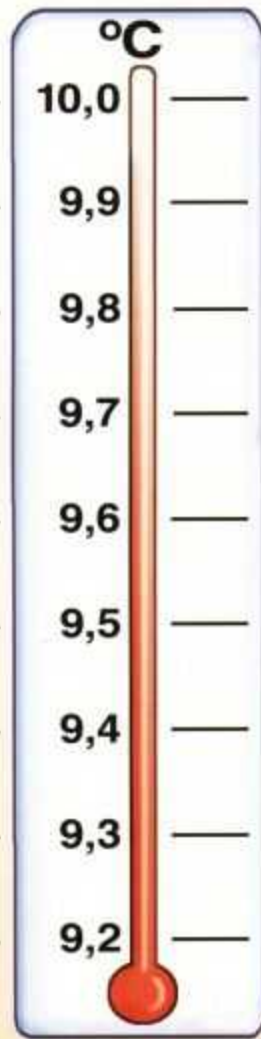


Jahr Temperatur
(in Grad Celsius)

1902	7,2
1919	7,4
1922	7,2
1934	9,6
1940	6,6
1941	7,2
1942	7,3
1956	6,8
1962	7,2
1963	7,1
1989	9,5
1990	9,5
1994	9,7
1996	7,2
1999	9,5
2000	9,9
2002	9,6
2006	9,6
2007	9,9
2008	9,5



Die zehn wärmsten
Jahre seit 1900



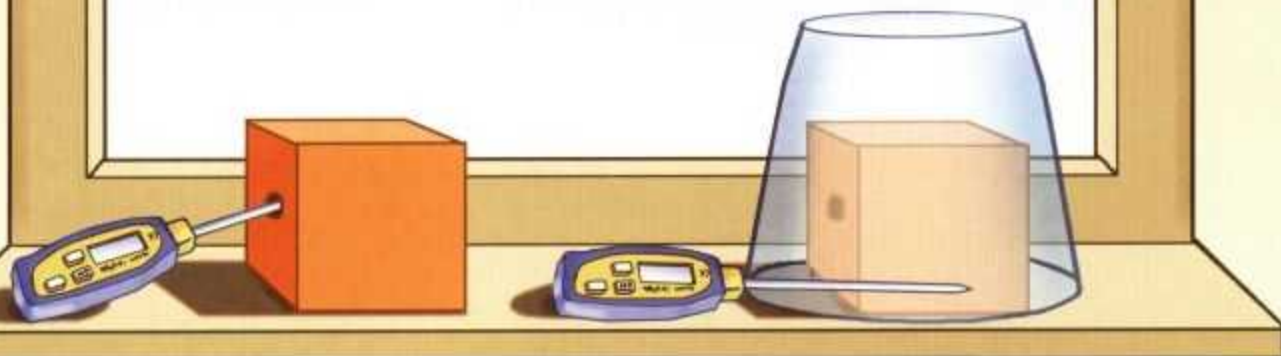
Aufgaben:

- Trage in die Zeilen neben dem linken Thermometer die zehn kältesten Jahre ein.
In die Zeilen neben dem rechten Thermometer trägst du die zehn wärmsten Jahre ein.
Was kannst du feststellen?
- Diskutiere mit deiner Mitschülerin/deinem Mitschüler, was du herausgefunden hast.



Versuch zum Treibhauseffekt

Für den 1. Versuch brauchst du:
zwei selbstgemachte Würfel aus Pappe, jeweils mit einem Loch an einer Seite, zwei Temperaturmessgeräte, eine Stoppuhr und ein Glas.



Für einen ganz einfachen Versuch brauchst du:
zwei Schalen, jeweils mit Eiskwürfeln gefüllt, eine Stoppuhr und eine Glasschüssel.



Aufgaben:

Versuch 1: Bastle dir aus Pappe eigene kleine Würfel. An einer Seite des Würfels bohrst du ein Loch, hier wird die Temperatur gemessen. Stelle die beiden Würfel in die Sonne (zum Beispiel auf die Fensterbank). Mit dem Messgerät (zur Not geht auch ein Thermometer) misst du die Temperatur in den beiden Würfeln und trägst die Werte in eine Tabelle in dein Heft ein. Dann stülpest du über einen der Würfel das Glas und misst danach alle zwei Minuten die Temperatur in beiden Würfeln. Was kannst du feststellen?

Versuch 2: Stelle die beiden Schüsseln mit den Eiskwürfeln in die Sonne. Über eine Schale stülpest du die Glasschüssel. Messe, wie lange es dauert, bis das Eis in den beiden Schüsseln jeweils vollständig geschmolzen ist. Was kannst du beobachten?

Tipp: Nutze das Arbeitsblatt 9, um die Messergebnisse zu erklären!



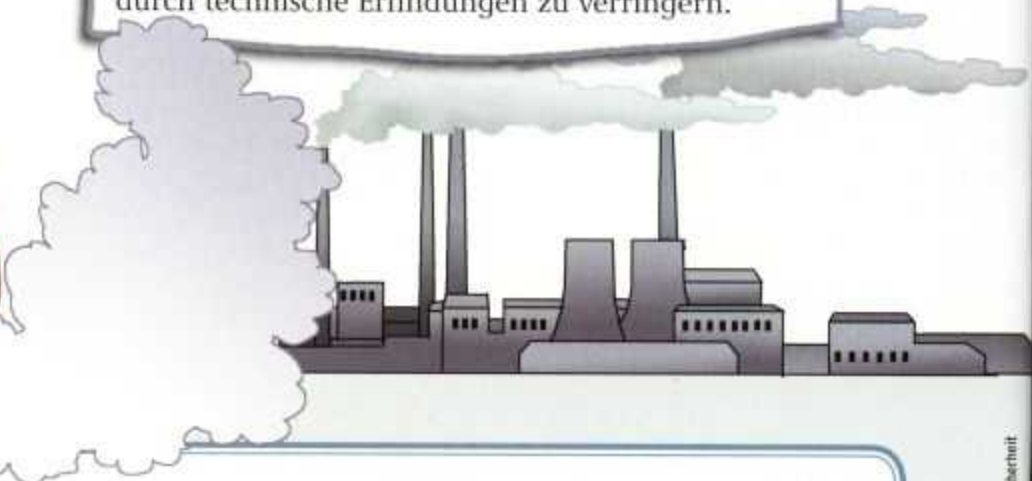
Der Mensch verändert das Klima

Das Klima der Erde verändert sich. Das liegt am Menschen. Wir verbrauchen sehr viel Energie. Energie für Heizung und Strom, Energie für das Auto oder Energie für die Herstellung all der Produkte, die wir im täglichen Leben brauchen. Die Energie erhalten wir, indem dafür Kohle, Erdöl und Erdgas verbrannt werden. Bei der Verbrennung entsteht sehr viel Kohlenstoffdioxid (CO_2), das ähnlich wirkt wie die Glasschüssel im Versuch von Arbeitsblatt 10. Das CO_2 hält die Wärme der Sonne, die von der Erde abgestrahlt wird, zurück. Deshalb wird es wärmer auf unserem Planeten. Wissenschaftler nennen das den vom Menschen verursachten Treibhauseffekt.



Schon gewusst?

Das Benzin und der Diesel, die unsere Autos antreiben, sowie das Heizöl, das wir für unsere Heizung verwenden, werden aus Erdöl hergestellt. Verbrennt der Motor eines Autos 1 Liter Benzin, werden 2,3 kg CO_2 in die Luft gepustet. Wird 1 Liter Heizöl verbrannt, sind es 2,4 kg an CO_2 , die frei werden. Kluge Ingenieure versuchen, diese Werte durch technische Erfindungen zu verringern.



Aufgaben:

- Aus dem Auspuff eines Autos kommt viel CO_2 , je nachdem wie viel Benzin das Auto verbraucht. Wo entsteht noch viel CO_2 ? Kreuze an!

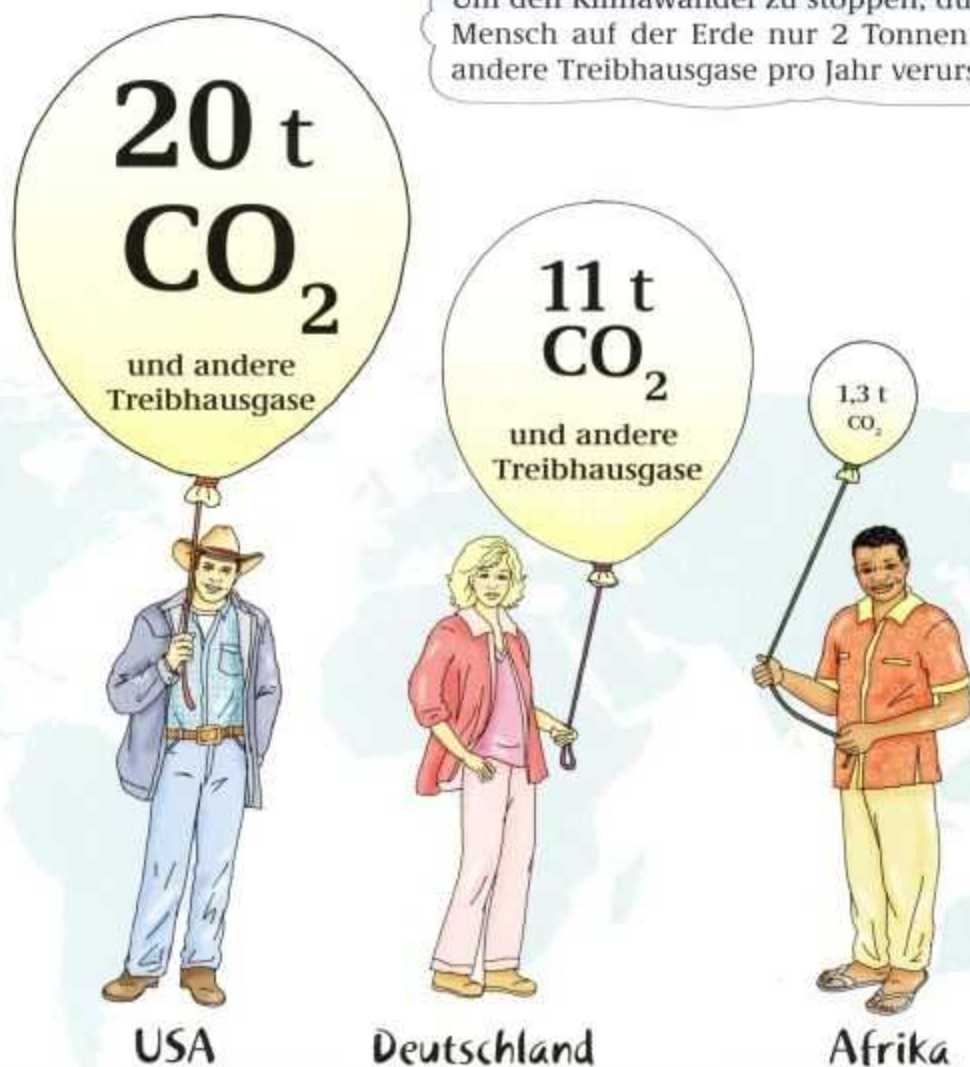
- bei einer Flugreise	ja	nein
- beim Fahrradfahren	ja	nein
- beim kalt Duschen	ja	nein
- wenn man das Licht brennen lässt	ja	nein
- beim Fußballspielen	ja	nein
- wenn man die Heizung voll aufdreht	ja	nein
- Überlege, warum es besser ist, mit der Eisenbahn, mit der Straßenbahn oder mit dem Bus zu fahren als mit dem Auto.
- Was haben die Heizung, die Zimmerlampe, der Fernseher, der Kühlschrank, die Waschmaschine und das warme Wasser in der Dusche oder Badewanne mit dem CO_2 zu tun?



Wer hat welchen Anteil an der Erderwärmung?

Der Reichtum auf der Erde ist sehr ungleich verteilt. Amerikaner, Europäer und Japaner zum Beispiel sind im Vergleich zu vielen Menschen in Afrika, Südamerika und Asien sehr wohlhabend. Das bedeutet aber auch, dass sie viel Energie brauchen und dadurch viel CO_2 erzeugen. In den armen Ländern der Erde dagegen wird sehr viel weniger Energie genutzt und deswegen auch sehr viel weniger CO_2 erzeugt.

Um den Klimawandel zu stoppen, dürfte jeder Mensch auf der Erde nur 2 Tonnen CO_2 und andere Treibhausgase pro Jahr verursachen!



Aufgaben:

1. Diskutiert in der Klasse: Wieso ergeben sich für Amerikaner, Deutsche und Afrikaner so unterschiedliche Zahlen beim Ausstoß von CO_2 ? Woran könnte das liegen?
2. Eine kleine Rechnung: Der Stromverbrauch für einen Fernseher erzeugt ungefähr 50 g CO_2 in der Stunde, bei einem PC sind es ungefähr 100 g CO_2 in der Stunde. Wenn du jeden Tag 1 Stunde Fernsehen guckst und 1 Stunde am Computer sitzt, wie viel CO_2 ergibt das in einem Jahr? Wie viel CO_2 kannst du sparen, wenn du jeden Tag die Geräte nur eine halbe Stunde nutzt?

In einem Jahr ergibt das CO_2 . Ich kann sparen.



Was sind die Folgen des Klimawandels?



In den letzten Jahren beobachten Klimaforscher, dass es weltweit immer häufiger zu Wetterkatastrophen kommt. In Deutschland und vielen anderen Ländern gab es schwere Gewitter mit großen Überschwemmungen, in Afrika und Australien lang anhaltende Dürren. Die USA werden immer öfter von schweren Hurrikans getroffen, die große Schäden anrichten. Der Süden Europas leidet im Sommer unter Hitzewellen mit Trockenheit und Waldbränden. Wissenschaftler vermuten, dass es in der Zukunft noch häufiger zu solch extremen Wetterereignissen kommen könnte.



Aufgaben:

1. Benenne die im Text erwähnten Naturkatastrophen und ordne sie den Fotos zu.
2. Berichte von einem Ereignis, das vermutlich eine Folge des Klimawandels ist. Um was für ein Ereignis hat es sich dabei gehandelt? Wo war das?
3. Befrage deine Großeltern oder andere ältere Menschen nach ihren Erfahrungen mit extremem Wetter.
4. Warum kommt es häufiger zu Stürmen mit sehr viel Regen, wenn die Erdatmosphäre sich erwärmt? **Ein kleiner Tipp:** Denke an den Wasserkreislauf!



Der Klimawandel in Deutschland

Auch Deutschland ist vom Klimawandel betroffen. Schneereiche und kalte Winter könnten in Zukunft selten werden, dafür wird es in den Sommermonaten wohl heißer und es wird mehr Gewitter geben. Auch Tiere und Pflanzen müssen mit dem Klimawandel zurechtkommen. Manche Tier- und Pflanzenarten haben es da leichter, andere schwerer. Viele Blumen und Bäume blühen schon jetzt früher im Jahr und Zugvögel kommen eher aus ihren Winterquartieren zurück. Manche Zugvögel ziehen inzwischen überhaupt nicht mehr in den Süden.

Winterschläfer wie der Braunbär oder der Igel gehen im Herbst später schlafen und wachen im Frühjahr eher auf. Pflanzen und Tiere aus wärmeren Klimazonen werden bei uns heimisch, vielleicht kann bald sogar Wein im Norden angebaut werden. Schnell wachsende Pflanzen, wie zum Beispiel Kräuter, können sich wohl leichter an die Klimaveränderung anpassen als langsam wachsende Pflanzen wie Bäume. Das ist wichtig, wenn man zum Beispiel an Schädlinge wie den Borkenkäfer denkt, die den Wald zerstören können.



.....

.....



.....

.....



.....

.....



.....

.....



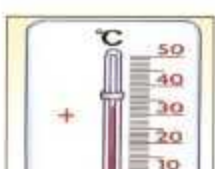
.....

.....



.....

.....



.....

.....



.....

.....

Aufgabe:

- Jedes Bild zeigt eine mögliche Auswirkung des Klimawandels in Deutschland. Schreibe in die Zeilen neben dem Bild, was für eine Auswirkung damit gemeint sein könnte.
- Begründe, welche Auswirkungen du eher gut findest, und welche weniger gut!



Saubere Energie

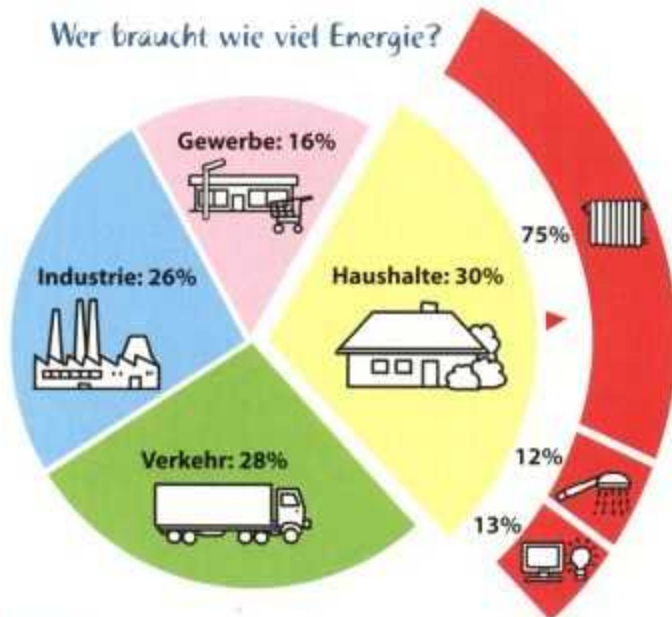
Rund um die Uhr und jeden Tag wird in Deutschland sehr viel elektrische Energie gebraucht. In großen Kraftwerken wird dieser elektrische Strom unter anderem aus Kohle und Erdöl erzeugt. Diese Stoffe werden verbrannt, dabei entsteht sehr viel CO_2 und das trägt zur Klimaerwärmung bei. Man kann aber Strom auch anders erzeugen, und zwar mithilfe von Windkraft, Wasserkraft, Sonnenenergie, Pflanzen und der Wärme aus der Erde. Der Vorteil dabei: Diese Art der Stromerzeugung stößt kein CO_2 aus.



Schon gewusst?

Energie aus Sonne, Wind, Wasser, Pflanzen und Erdwärme nennt man **erneuerbare Energien**. „Erneuerbar“ nennt man diese Art der Energieerzeugung, weil die Energie sich nicht erschöpft.

Wer braucht wie viel Energie?



Aufgaben:

1. Du siehst hier einige Anlagen zur Stromerzeugung. Was davon gehört zu den erneuerbaren Energien, was nicht? Trage deine Antworten in die Zeilen ein.
2. Kennst du noch weitere Formen der erneuerbaren Energien?
3. Schau dir das Schaubild an, dort siehst du wer, in Deutschland wie viel Energie verbraucht. Was meinst du, wie kannst du selber dazu beitragen, Energie zu sparen und damit deinen CO_2 -Ausstoß zu verringern?



Was kann ich tun?

Mithilfe des Fragebogens kannst du erkennen, wo du Energie sparen kannst.

Der Fragebogen

1. Hast du in deinem Zimmer Energiesparlampen? ☐ ja ☐ nein
2. Wie viele Stunden am Tag benutzt du elektrische Geräte (Radio, PC, Fernseher)? ☐ 1-2 ☐ 3-5
☐ 6-8 ☐ mehr als 8 Stunden
3. Was machst du, wenn du das Zimmer für mehr als eine Stunde verlässt? ☐ Alle Geräte eingeschaltet lassen.
☐ Licht aus, Geräte auf Standby.
☐ Alle Geräte ausschalten.
4. Du sitzt in deinem Zimmer, die Heizung läuft, dir ist aber kalt. Was machst du? ☐ Die Heizung höher stellen.
☐ Einen Pullover anziehen.
5. Du brauchst frische Luft in deinem Zimmer. Was machst du? ☐ Das Fenster kippen.
☐ Heizung aus und 5 Minuten das Fenster ganz öffnen.
6. Wie oft isst du Fleisch (Wurst, Braten, Geflügel)? ☐ täglich
☐ mehrmals die Woche
☐ nie
7. Weißt du, was regionale Produkte sind? ☐ ja ☐ nein
8. Wie kommst du zur Schule? ☐ mit dem Bus ☐ zu Fuß
☐ mit dem Fahrrad ☐ mit dem Auto

Schon gewusst, dass

- ein Kilogramm weniger Fleisch pro Woche ungefähr 200 kg CO₂ im Jahr spart?
- jedes Grad Raumtemperatur weniger pro Jahr bis zu 100 kg CO₂ spart?
- jede Energiesparlampe im Vergleich zu einer Glühlampe ungefähr 50 kg CO₂ spart?
- jeder nicht mit dem Auto gefahrene Kilometer ungefähr 160 g CO₂ spart? Bei 200 Schultagen im Jahr und zum Beispiel 10 km Schulweg hin und zurück sind das über 300 kg CO₂!
- der Kauf regionaler Produkte im Jahr bis zu 100 kg CO₂ spart?
- Fernseher, Radio und Computer dem Klima ungefähr 100 kg CO₂ im Jahr ersparen, wenn sie nicht auf Stand-by-Betrieb laufen, sondern ausgeschaltet sind?

Aufgaben:

1. Lies dir den Fragebogen aufmerksam durch und kreuze an, was für dich am ehesten zutrifft. Vergleiche deine Antworten mit denen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler.
2. Du möchtest dem Klima helfen und überlegst, auf was du verzichten könntest. Welchen der folgenden Vorschläge würdest du beachten?
 - ☐ Urlaub in Deutschland, statt Flugreise in die Ferne.
 - ☐ Auf das Auto verzichten, nur noch mit Bahn, Bus, Fahrrad oder zu Fuß unterwegs sein.
 - ☐ Immer darauf zu achten, keine Energie zu verschwenden: Licht aus, Stand-by aus, Duschen statt Baden, regionale Produkte kaufen, die Heizung im Winter nicht unnötig hochdrehen.

Fallen dir noch mehr Beispiele ein?



Die klimafreundliche Schule

Auch in der Schule gibt es viele Möglichkeiten, dem Klima zu helfen.

Wir sparen Strom!

- | | |
|---|-------------------------|
| • Licht aus in den großen Pausen spart | 1200 kg CO ₂ |
| • Licht aus am Fenster spart | 3000 kg CO ₂ |
| • Bewegungsmelder einbauen spart | 1800 kg CO ₂ |
| • ausschaltbare Steckdosenleiste für PC & Co. spart | 800 kg CO ₂ |

Wir sparen Heizung!

- | | |
|---|--------------------------|
| • clever lüften spart | 5000 kg CO ₂ |
| • Thermostatventile verwenden spart | 21000 kg CO ₂ |
| • Temperatur um 1° C senken spart | 10500 kg CO ₂ |
| • Temperatur senken am Wochenende, nachts
und in den Schulferien spart | 15000 kg CO ₂ |

Wir sparen Sprit!

- | | |
|---|--------------------------|
| • mit Rad statt Auto zur Schule kommen spart je Klasse | 7500 kg CO ₂ |
| • Klassenfahrt mit der Bahn statt Flugzeug spart je Reise | 12000 kg CO ₂ |

Wir sparen Material!

- | | |
|--------------------------------|------------------------|
| • Recyclingpapier nutzen spart | 150 kg CO ₂ |
|--------------------------------|------------------------|

(Die Angaben beziehen sich auf die CO₂-Einsparmöglichkeiten einer Schule mit 25 Schulklassen.)

Und das machen wir!

Schon gewusst?

Im Internet gibt es so genannte CO₂-Rechner. Das sind Computerprogramme, die für dich ausrechnen, wie viel CO₂ du erzeugst. Du kannst das mit deinen Eltern für zuhause machen und mit deinen Mitschülern und deiner Lehrkraft für die Klasse oder auch für die ganze Schule. Das Ergebnis nennen Fachleute den **CO₂-Fußabdruck**.

<http://uba.klima-aktiv.de> oder

www.bmu-klimaschutzinitiative.de/de/projekte_nki/co2rechner