



Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz  
und Reaktorsicherheit

# KLIMAWANDEL

Name:

---

---

Klasse:

---



Arbeitsheft für Schülerinnen und Schüler  
**GRUNDSCHULE**

## **IMPRESSUM**

- Herausgeber:** Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU)  
Referat Öffentlichkeitsarbeit · 11055 Berlin  
E-Mail: [service@bmu.bund.de](mailto:service@bmu.bund.de) · Internet: [www.bmu.de](http://www.bmu.de)
- Text:** Peter Wiedemann
- Redaktion:** Achim Schreier (BMU),  
Frank J. Richter (Zeitbild Verlag und Agentur für Kommunikation GmbH)
- Wissenschaftliche Beratung:** Prof. Dr. Gerhard de Haan, Dr. Michael Plesse (beide Freie Universität Berlin, Fachbereich  
Erziehungswissenschaft und Psychologie, Arbeitsbereich Erziehungswissenschaftliche  
Zukunftsforschung)
- Gestaltung:** Zeitbild Verlag und Agentur für Kommunikation GmbH, Berlin
- Druck:** Conrad, Berlin
- Abbildungen:** Bärbel Skarabela / Nina Skarabela
- Stand:** Dezember 2009
- 1. Auflage:** 5.000 Exemplare



# 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.bmu.de/bildungsservice](http://www.bmu.de/bildungsservice) > Grundschule > Klimawandel



# Eisbär in Not

Noch nie gab es in der Arktis so wenig Eis wie in diesem Jahr. Als Folge davon werden die Jagdgründe der Eisbären immer kleiner, denn nur auf dem Eis finden sie ausreichend Nahrung. Das heißt, wenn das Eis fehlt, haben sie große Probleme, Robben zu fangen, die Hauptnahrungsquelle der Eisbären. Wissenschaftler befürchten, dass die Eisbären in der Zukunft vom Aussterben bedroht sein könnten.

## Am Nordpol schmilzt das Eis



### Nachrichten

#### Aufgaben:

1. Wann schmilzt Eis? Eis schmilzt bei ..... Grad Celsius.
2. Sammelt in der Gruppe alles, was ihr über den Eisbären und seinen Lebensraum wisst. Informationen zum Eisbär, mit Fotos, findet ihr unter: [www tivi.de/fernsehen/tupu/bildergalerie/13126/index.html](http://www tivi.de/fernsehen/tupu/bildergalerie/13126/index.html)





# Vom Wetter zum Klima

Das **Wetter** beschreibt den Zustand der Luft an einem bestimmten Ort und zu einem bestimmten Zeitpunkt. Oft wird es allgemein umschrieben – Aprilwetter, Matschwetter, warmes oder kaltes Wetter. Um das Wetter genauer zu beschreiben, misst man die Temperatur, den Wind, die Sonnenscheindauer, den Grad der Bewölkung, die Menge an Niederschlag usw. Das Wetter kann sich mehrmals am Tag ändern.

Mit dem Begriff **Witterung** beschreibt man den vorherrschenden Charakter des Wetters an einem Ort über mehrere Tage oder Wochen. Besonders in Betracht gezogen werden dabei die Wetterelemente, die wir fühlen können, wie Niederschlag, Temperatur, Wind und Luftfeuchte (nasskalte Witterung, schwülwarme Witterung).

Wenn wir vom **Klima** sprechen, dann meinen wir den typischen jährlichen Ablauf des Wetters (zum Beispiel mildes oder raues Klima). Die Aussagen zum Klima leiten die Forscher aus den Wetterbeobachtungen über viele Jahre ab.

Klimaforscher sagen, dass man mindestens **30 Jahre** das Wetter an einem Ort beobachten muss, um eine Aussage über das dortige Klima treffen zu können.

## Aufgaben:

1. Ordne die Begriffe richtig zu!

Begriff	zeitliche Einordnung
Wetter	
Witterung	
Klima	

2. Erkläre, warum es im Fernsehen den täglichen Wetterbericht, aber nicht den täglichen Klimabericht gibt.

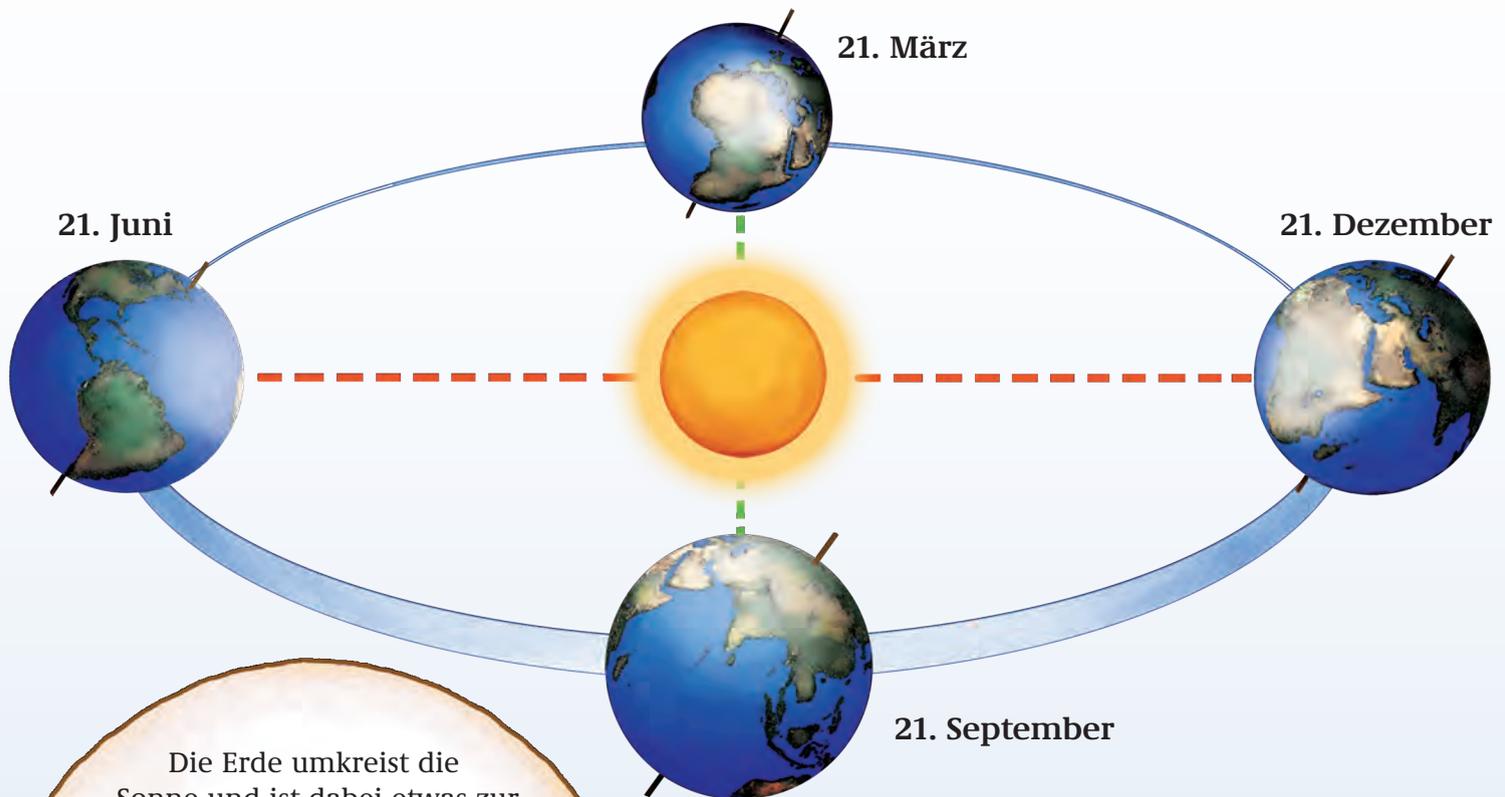
.....

.....





# Wie entsteht das Klima?



Die Erde umkreist die Sonne und ist dabei etwas zur Seite geneigt. Deshalb wird die Erde nicht überall gleichmäßig erwärmt. Am Äquator haben die Sonnenstrahlen die größte Kraft, dort treffen sie fast senkrecht auf die Erde. Es gibt deshalb dort keine Jahreszeiten und es ist immer sehr heiß. Die Nord- und die Südhalbkugel werden im Verlauf eines Jahres unterschiedlich stark beschienen. So entstehen die Jahreszeiten mit langen warmen Sommertagen und kalten, kürzeren Wintertagen.

Die Neigung der Erdachse hat einen sehr großen Einfluss auf das Klima. Aber es gibt noch weitere sehr wichtige Einflüsse, die das Klima an einem Ort bestimmen:

- die Verteilung von Meer und Land
- die Meeresströmungen
- die Höhe über dem Meeresspiegel



## Aufgaben:

1. Führt gemeinsam einen Versuch durch: Stellt eine Lichtquelle auf den Tisch, sie ist im Versuch die Sonne. Nehmt einen Globus, auf dem ihr Deutschland markiert. Bringt die Erde in die Position, wie ihr sie hier in der Zeichnung seht.
  - a) Versuche herauszufinden, wie Erde und Sonne zueinander stehen, wenn wir Winter haben.
  - b) Sucht im Atlas Temperaturangaben von Ländern, die am Äquator liegen, und vergleicht sie mit den Sommer- und Wintertemperaturen bei uns in Deutschland. Kennen die Kinder dieser Länder einen Winter mit Schnee und Eis?



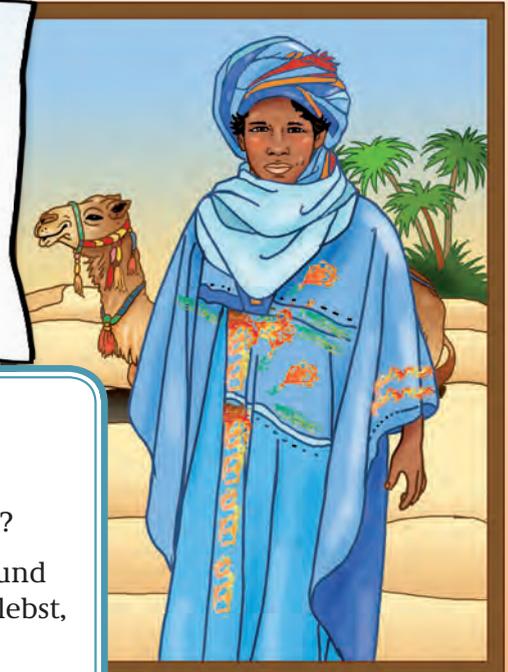
## Ein anderer Ort, ein anderes Klima

Mein Name ist Massak. Ich bin 9 Jahre alt und lebe im Norden Kanadas. Es ist jetzt Ende April und langsam taut das Eis und der Schnee. Ich freue mich schon auf den Sommer, der dauert zwar nur 2 Monate, aber ich kann draußen spielen. Während des langen Winters kann ich nicht raus, weil es fast immer dunkel ist und oft Schneestürme toben. Manchmal wird es dann bis zu 40 Grad unter Null.



Ich heiße Kumar, bin 10 Jahre alt und lebe mit meiner Familie in Bangladesch, am Meer. Mitte Mai beginnt bei uns der Monsun, die Regenzeit. Die dauert bis zum September. Es regnet dann so viel, dass das ganze Land mit Wasser bedeckt ist. Dazu ist es sehr heiß. Gefährlich wird es, wenn die Wirbelstürme kommen. Nach der Regenzeit dauert es dann Monate, bis es wieder regnet. Winter und Kälte gibt es bei uns nicht, ich habe noch nie erlebt, dass es kühl war.

Ich bin Faris aus Marokko und lebe in einer Oase in der Sahara, der großen Wüste. Tagsüber ist es sehr heiß und nachts bitterkalt. Vor einem Jahr hat es zum letzten Mal geregnet. Zum Glück gibt es in unserer Oase zwei Brunnen mit genug Wasser, sonst könnten wir hier nicht leben. Manchmal kommt der große Sandsturm, man sieht den Himmel nicht und ich kann nicht aus dem Haus gehen, weil alles voller Sand ist.



### Aufgaben:

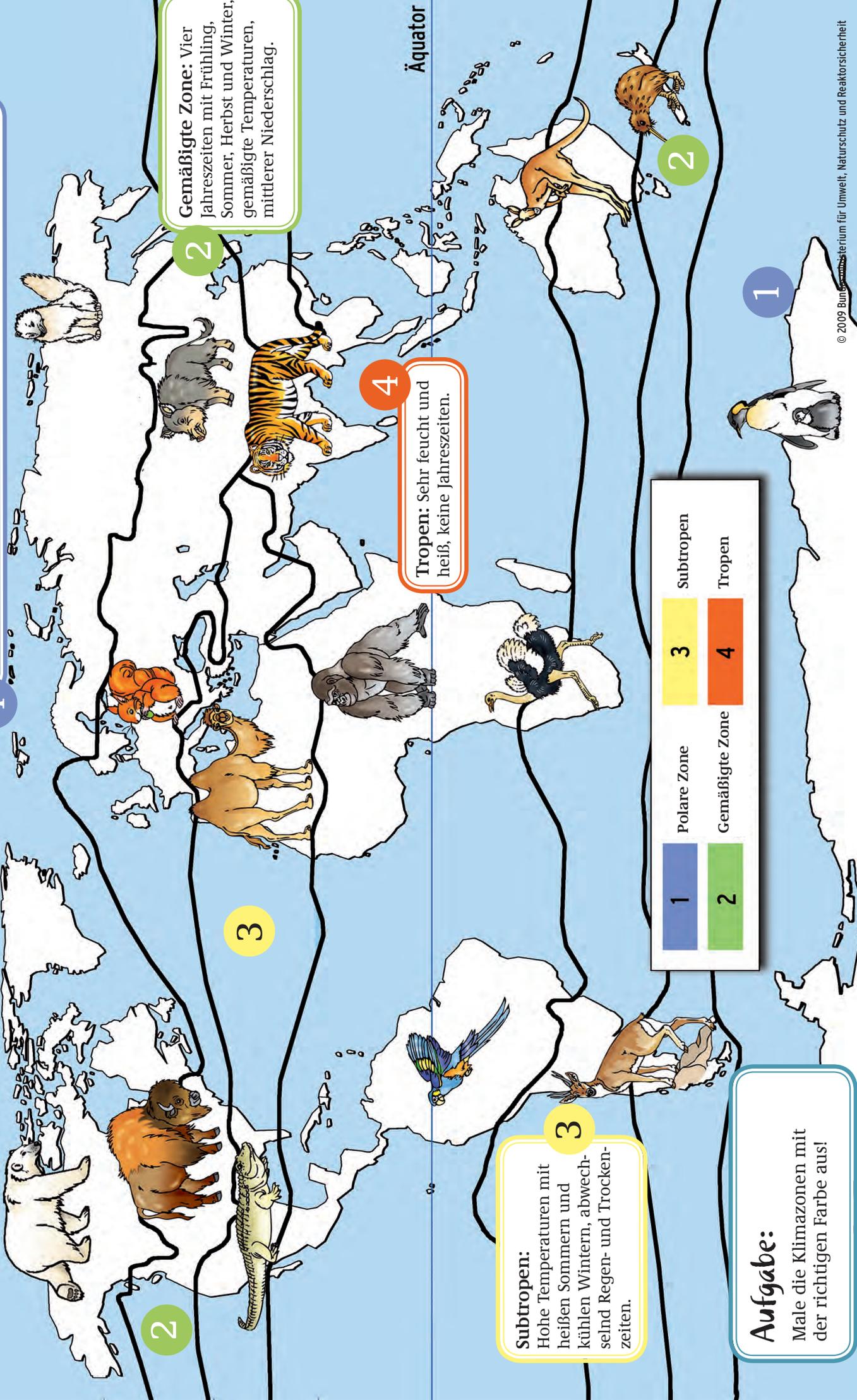
1. Suche auf der Karte von Arbeitsblatt 5 das Gebiet, in dem die drei Kinder jeweils leben. Was sagt die Karte über das Klima dort?
2. Erforscht in kleinen Gruppen, was die Klimazonen der Erde sind und wie das Klima dort jeweils ist. Benenne die Klimazone, in der du lebst, und beschreibe das Klima dort.
3. Auf der Karte von Arbeitsblatt 5 siehst du einige typische Tiere der jeweiligen Klimazone. Ordne in einer Tabelle weitere Tiere und Pflanzen den Klimazonen der Erde zu. Wo leben eigentlich Pinguine? Nutze einen Schulatlas, ein Lexikon und das Internet. Eure Lehrkraft sagt euch, wo ihr die Informationen findet.

# Die Klimazonen der Erde



**Polare Zone:** Temperaturen fast immer unter 0 Grad Celsius, manchmal sogar bis zu - 80 Grad Celsius, Dauerfrost, Niederschlag meist als Schnee.

1



**Gemäßigte Zone:** Vier Jahreszeiten mit Frühling, Sommer, Herbst und Winter, gemäßigte Temperaturen, mittlerer Niederschlag.

2

Äquator

**Tropen:** Sehr feucht und heiß, keine Jahreszeiten.

4

1	Polare Zone	3	Subtropen
2	Gemäßigte Zone	4	Tropen

**Subtropen:** Hohe Temperaturen mit heißen Sommern und kühlen Wintern, abwechselnd Regen- und Trockenzeiten.

3

**Aufgabe:**  
Male die Klimazonen mit der richtigen Farbe aus!



# Wie war das Klima früher?

Das Klima auf der Erde war nicht immer so, wie wir es heute kennen. Tatsächlich hat es sich immer wieder sehr verändert, von heiß zu kalt, von sehr trocken zu sehr feucht und so weiter. Zur Zeit der Dinosaurier, lange bevor der Mensch auf der Erde erschien, sah die Welt ganz anders aus als heute. Auch das Klima war anders, als wir es heute kennen. Es war viel wärmer und das Eis am Nordpol und am Südpol gab es auch nicht.



Millionen Jahre nach den Dinosauriern hatte sich das Klima auf der Erde wieder verändert. Es war viel kälter geworden und weite Teile der Erde waren von Eis bedeckt. Diese Zeit nennt man Eiszeit. Riesige Tiere, wie das Mammut, durchstreifen die weiten Eislandschaften. Damals gab es schon Menschen, die als mutige Jäger den großen Tieren nachstellten und die mit der Kälte gut zurecht kamen und überleben konnten.

## Aufgabe:

Setze die richtigen Wörter ein!

Das \_\_\_\_\_ auf der Erde hat sich immer wieder \_\_\_\_\_. Zur Zeit der Dinosaurier war es \_\_\_\_\_ als heute. Millionen Jahr später begann die \_\_\_\_\_. Riesige Tiere wie das \_\_\_\_\_ durchstreifen damals die weiten Eislandschaften.



# Zeugen der Vergangenheit

In der Natur finden sich viele Spuren des Klimas früherer Zeiten. Zum Beispiel am Südpol. Dort ist das Eis über 400.000 Jahre alt. Jahr für Jahr lagert sich eine Schicht Schnee ab, die im Laufe der Zeit zu Eis wird. Luftblasen, Staub und viele andere Dinge bleiben im Eis erhalten. Forscher bohren sehr tiefe Löcher in das Eis und ziehen lange Eisbohrkerne heraus. Das Eis verrät den Wissenschaftlern dann viel über das Klima zu der Zeit, als der Schnee gefallen ist.



## Schon gewusst?

Auch die Tropfsteine in Höhlen können Forschern etwas über das Klima erzählen. Wenn sich die Tropfsteine bilden, was viele tausend Jahre dauern kann, wird in den Tropfsteinen – ähnlich wie beim Eis – Luft eingeschlossen. Untersucht man die Tropfsteine, können die Wissenschaftler ebenfalls herausfinden, wie das Klima in der Vergangenheit war.



## Aufgaben:

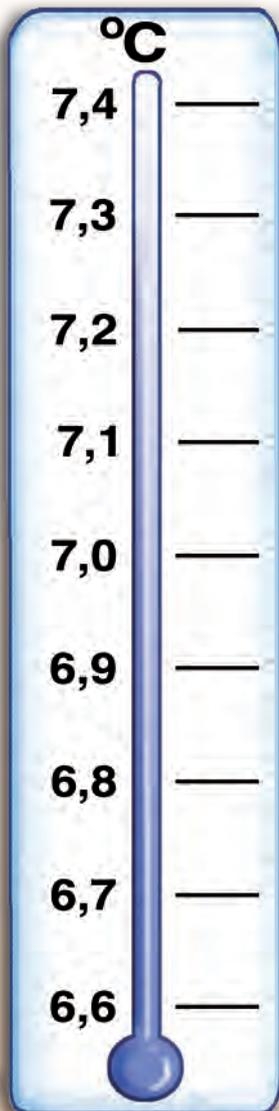
1. Schätze, wie alt das Eis in 2000 m Tiefe ungefähr ist!
2. Auf der Kinderseite des Bundesumweltministeriums findest du das Klimaschutzspiel – Polar-Ranger – aus der Antarktis.  
[www.bmu-kids.de/Spiele/Polar\\_Ranger](http://www.bmu-kids.de/Spiele/Polar_Ranger)



# 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.

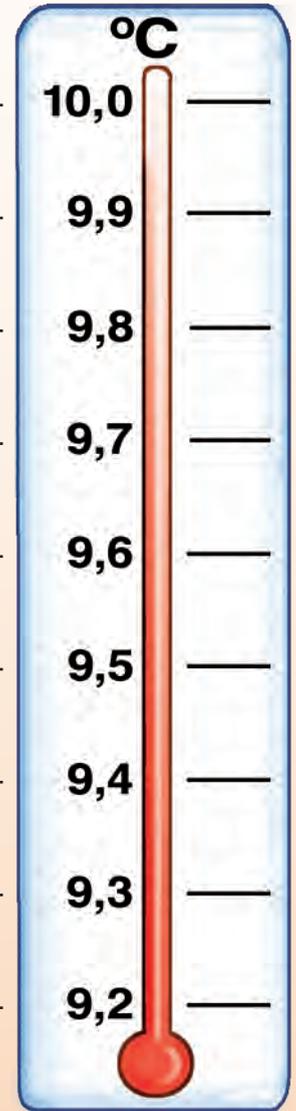
Die zehn kältesten Jahre seit 1900



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.



# Der natürliche Treibhauseffekt



Die Erde ist von einer Lufthülle umgeben, die man Atmosphäre nennt. In der Atmosphäre befinden sich verschiedene Gase. Manche dieser Gase lassen das Sonnenlicht auf die Erde durch, halten aber die Wärme, die von der Erde in die Atmosphäre zurückgestrahlt wird, zurück. Das ist so ähnlich wie bei einem Glashaus (Treibhaus) im Garten. Deshalb nennt man diese Gase auch Treibhausgas. Ohne die Atmosphäre und ohne die Treibhausgas gäbe es kein Leben auf der Erde, denn es wäre viel zu kalt, weil die Wärme wieder in das Weltall entweichen könnte. Wir leben also auf der Erde in einem natürlichen Treibhaus.

- Aufgaben:**
1. Setze die Begriffe **Wärme von der Erde**, **Sonnenlicht** und **Treibhausgas** in die richtigen Kästchen ein!
  2. Die Atmosphäre der Erde wirkt wie ein Treibhaus. Erkläre, wie das funktioniert!
  3. Warum nutzt der Gärtner ein Treibhaus?

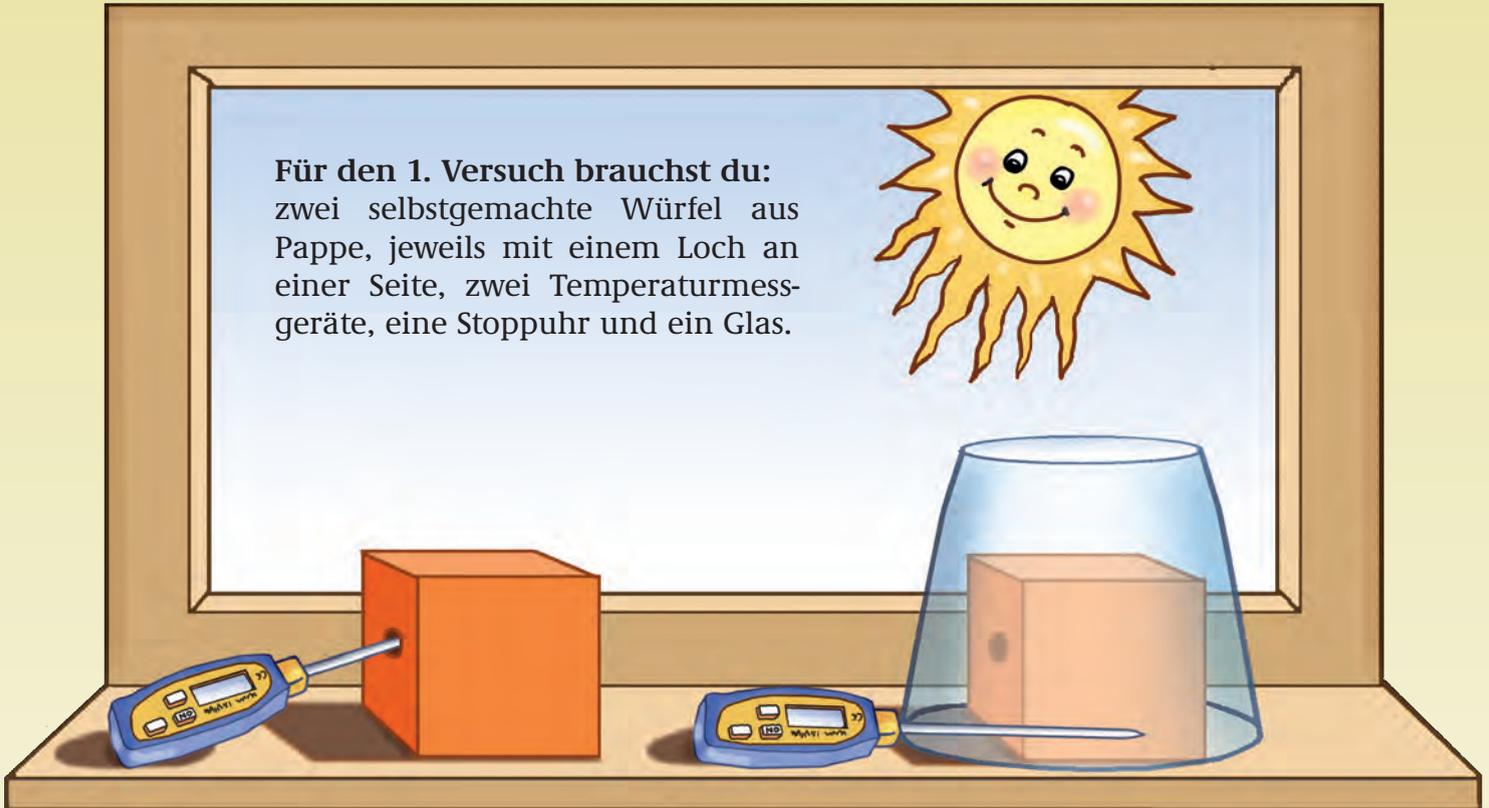
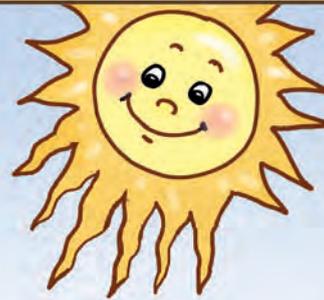
**Schon gewusst?**

Die wichtigsten Gase beim natürlichen Treibhauseffekt sind Wasserdampf, Kohlenstoffdioxid (CO<sub>2</sub>), auch Kohlendioxid genannt, und Methan. Der Wasserdampf stammt aus dem Wasserkreislauf der Erde, das Kohlenstoffdioxid entsteht in der Natur beispielsweise bei Waldbränden und Vulkanausbrüchen. Methan steigt aus Sümpfen, Mooren und Wäldern in die Luft. Es entsteht, wenn Bakterien pflanzliche Überreste fressen.



# Versuch zum Treibhauseffekt

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



Für einen ganz einfachen Versuch brauchst du:  
zwei Schalen, jeweils mit Eiswürfeln 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 stülpst du über einen der Würfel das Glas und misst danach alle zwei Minuten die Temperatur in beiden Würfeln. Was kannst du feststellen?

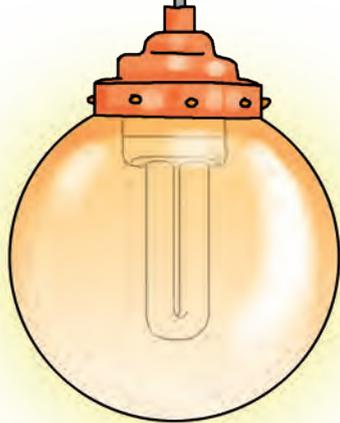
Versuch 2: Stelle die beiden Schüsseln mit den Eiswürfeln in die Sonne. Über eine Schale stülpst du die Glasschüssel. Messe, wie lange es dauert, bis das Eis in den beiden Schüsseln jeweils vollständig geschmolzen ist. Was kannst du beobachten?

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



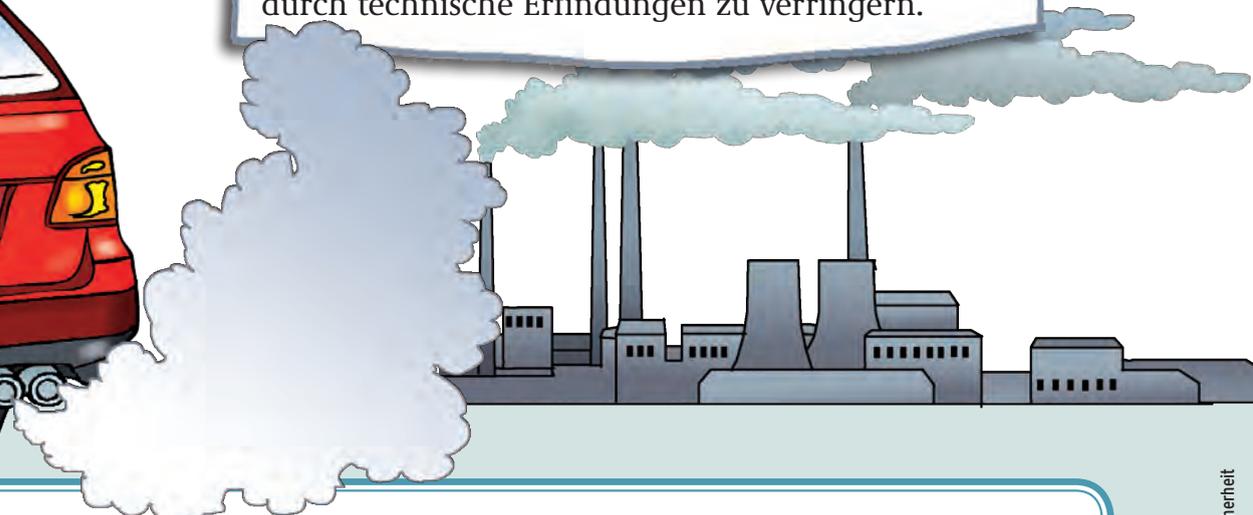
# Der Mensch verändert das Klima

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 ( $\text{CO}_2$ ), das ähnlich wirkt wie die Glasschüssel im Versuch von Arbeitsblatt 10. Das  $\text{CO}_2$  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  $\text{CO}_2$  in die Luft gepustet. Wird 1 Liter Heizöl verbrannt, sind es 2,4 kg an  $\text{CO}_2$ , die frei werden. Kluge Ingenieure versuchen, diese Werte durch technische Erfindungen zu verringern.



## Aufgaben:

1. Aus dem Auspuff eines Autos kommt viel  $\text{CO}_2$ , je nachdem wie viel Benzin das Auto verbraucht. Wo entsteht noch viel  $\text{CO}_2$ ? 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 |

2. Überlege, warum es besser ist, mit der Eisenbahn, mit der Straßenbahn oder mit dem Bus zu fahren als mit dem Auto.

3. Was haben die Heizung, die Zimmerlampe, der Fernseher, der Kühlschrank, die Waschmaschine und das warme Wasser in der Dusche oder Badewanne mit dem  $\text{CO}_2$  zu tun?



# Landwirtschaft und Klimawandel

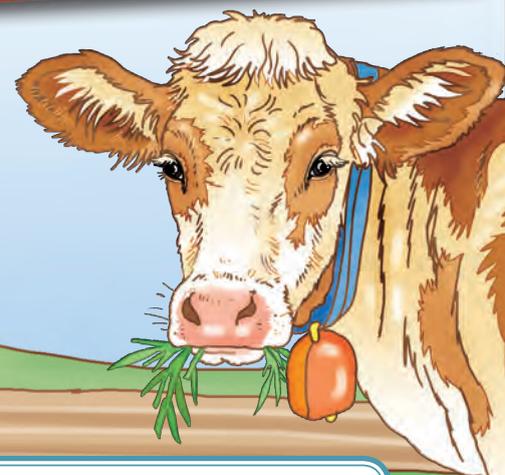
Weit von uns entfernt, in Südamerika, Afrika und in Asien, werden Regenwälder gerodet oder abgebrannt, weil die Menschen den Wald in Ackerland umwandeln. Die Zerstörung der Regenwälder hat auch einen großen Anteil daran, dass immer mehr CO<sub>2</sub> in die Atmosphäre gelangt.

Auch die moderne Landwirtschaft trägt zum Klimawandel bei. Kunstdünger und Pflanzenschutzmittel sowie Tierfutter für viele Millionen Nutztiere wie Schweine, Hühner und Rinder erzeugen bei der Herstellung große Mengen an CO<sub>2</sub>. Dazu kommt, dass Rinder beim Rülpsen Methan ausstoßen, ein Gas, das als Treibhausgas noch viel wirksamer ist als das CO<sub>2</sub>.



## Schon gewusst?

Pflanzen nehmen über ihre Blätter aus der Luft CO<sub>2</sub> auf und geben Sauerstoff an die Luft ab. Daher sind Wälder so wichtig für den Schutz des Klimas.



## Aufgaben:

1. Wo auf der Welt werden die großen Regenwälder abgebrannt oder gerodet?

Antwort: .....

2. Aus welchen Gründen ist das so schädlich für das Weltklima und verstärkt den Klimawandel?

Antwort: .....

3. Die moderne Landwirtschaft trägt zum Klimawandel bei. Finde drei Ursachen!

Antwort: .....



# 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<sub>2</sub> erzeugen. In den armen Ländern der Erde dagegen wird sehr viel weniger Energie genutzt und deswegen auch sehr viel weniger CO<sub>2</sub> erzeugt.

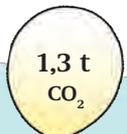
Um den Klimawandel zu stoppen, dürfte jeder Mensch auf der Erde nur 2 Tonnen CO<sub>2</sub> und andere Treibhausgase pro Jahr verursachen!



USA



Deutschland



Afrika

**Aufgaben:**

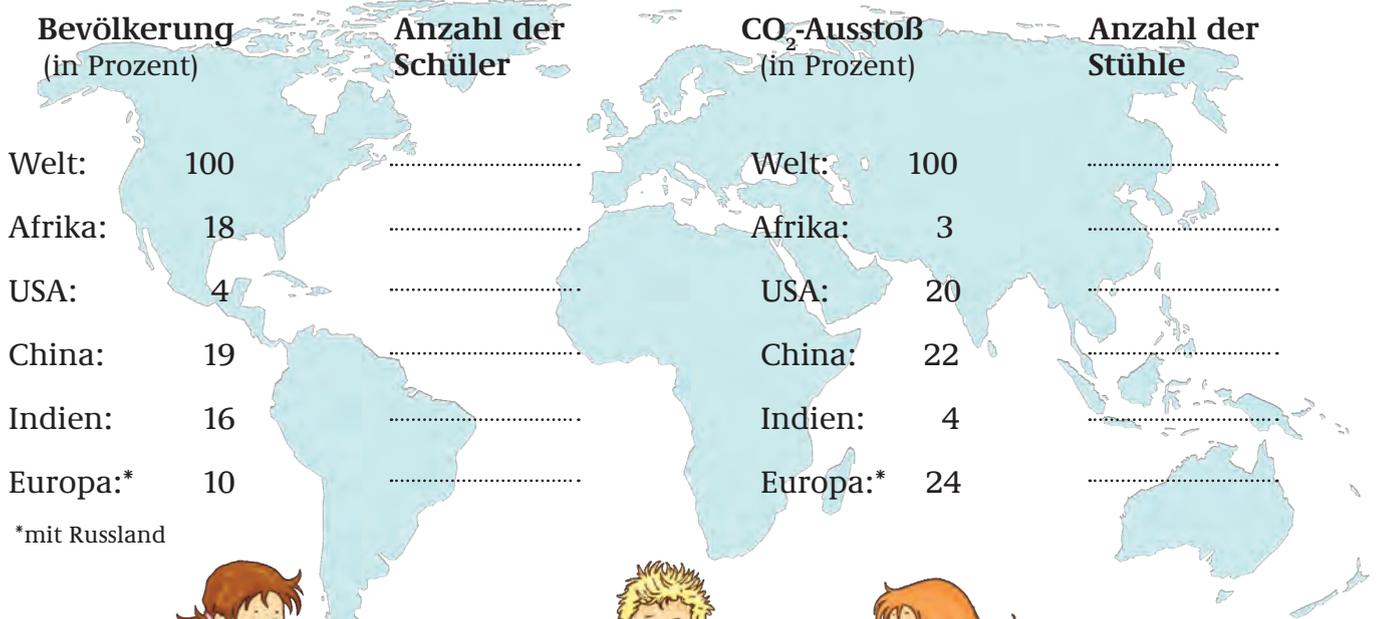
- Diskutiert in der Klasse: Wieso ergeben sich für Amerikaner, Deutsche und Afrikaner so unterschiedliche Zahlen beim Ausstoß von CO<sub>2</sub>? Woran könnte das liegen?
- Eine kleine Rechnung: Der Stromverbrauch für einen Fernseher erzeugt ungefähr 50 g CO<sub>2</sub> in der Stunde, bei einem PC sind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

In einem Jahr ergibt das ..... CO<sub>2</sub>. Ich kann ..... sparen.



# Das Stuhlspiel

Mit dem Stuhlspiel kannst du erkennen, wer auf der Welt viel und wer wenig zum Ausstoß von CO<sub>2</sub> und damit zur Klimaerwärmung beiträgt.



## Aufgaben:

1. Die Schülerinnen und Schüler der Klasse stellen die Weltbevölkerung dar. Berechne, wie viele Schüler jeweils zu den verschiedenen Regionen gehören, und trage den Wert in die nebenstehende Spalte ein. Runde deine Ergebnis.
2. Die Stühle in der Klasse stellen den gesamten CO<sub>2</sub>-Ausstoß der Welt dar. Berechne nun, wie viele Stühle jeweils auf die verschiedenen Regionen entfallen, und trage den Wert in die nebenstehende Spalte ein. Du kannst dein Rechenergebnis wieder runden, damit du eine ganze Zahl bekommst.
3. Alle Vertreter der jeweiligen Regionen setzen sich auf die ihnen zustehenden Stühle. Beurteilt das Ergebnis, was fällt euch auf?
4. Der weltweite CO<sub>2</sub>-Ausstoß sollte in den nächsten 10 Jahren um die Hälfte gesenkt werden. Aus welcher Gruppe sollten eurer Meinung nach Stühle weggenommen werden?



# 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!



# Gletscher auf dem Rückzug

Aufnahme aus dem Jahr 1890



Immer wieder gab es Zeiten in der Erdgeschichte, in denen das Klima in weiten Teilen der Erde sehr kalt war. In diesen kalten Zeiten bildeten sich riesige Gletscher – vor allem in den Gebirgen. Ab einer bestimmten Dicke beginnen Gletscher durch die Schwerkraft ins Tal zu wandern, Gletscher sind dann wie ein langsam fließender Fluss aus Eis. In den Gletschern sind große Mengen an Süßwasser gespeichert. Im Sommer, wenn ein kleiner Teil des Gletschereises schmilzt, versorgt das Schmelzwasser die Flüsse in den Tälern.

Aufnahme aus dem Jahr 2007



## Aufgaben:

1. Betrachte die beiden Fotos von der Zugspitze, dem höchsten Berg Deutschlands. Die Fotos wurden an derselben Stelle aufgenommen.
  - a) Beschreibe die Veränderungen!
  - b) Informiere dich im Internet über die Gefahren für die Bewohner der Alpen, wenn das Eis abschmilzt.  
[www.br-online.de](http://www.br-online.de) > Suche: Klimawandel und Alpen



# Versuch Eisschmelze

An den Polen befindet sich viel Eis. Das Eis am Nordpol schwimmt im Wasser, der Nordpol wäre ohne das Eis ein Meer. In Grönland und am Südpol dagegen gibt es dicke Schichten aus Eis, die auf festem Land liegen. Wird das Weltklima wärmer, könnte das zu einem Abschmelzen der Eismassen führen. Das hätte große Auswirkungen auf den Meeresspiegel. Vor allem flache Inseln könnten dann vom Meer überschwemmt werden. Menschen und Tiere würden ihren Lebensraum verlieren.



## Das Experiment

Mit dem Experiment kannst du sehen, was mit dem Meeresspiegel passiert. Nimm ein Glas und stelle es in eine Schale. Fülle das Glas mit Wasser. Markiere den Wasserstand mit einem Filzstift. Dann gibst du einige Eiswürfel vorsichtig in den Becher. Denke daran: Die Eiswürfel in deiner Hand stellen das Eis auf dem Festland dar, zum Beispiel das Eis in Grönland und am Südpol. Durch den Klimawandel schmilzt das Eis und Eisblöcke können ins Meer (in unserem Versuch in das Glas) rutschen.

1. Was passiert mit dem Wasserstand nach Zugabe der Eiswürfel?

steigt

sinkt

bleibt gleich

2. Was passiert mit dem Wasserstand nach dem Schmelzen des Eises?

steigt

sinkt

bleibt gleich

## Aufgaben:

1. Kreuze bei beiden Aufgaben die richtige Antwort an.
2. Was konntest du beobachten und welche Schlussfolgerungen kannst du daraus ziehen?
3. Was vermutest du, soll die Zeichnung darstellen? Diskutiert darüber in der Klasse.

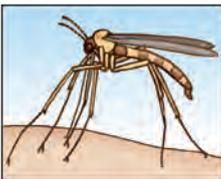




# Der Klimawandel in Deutschland

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.



.....  
 .....



.....  
 .....



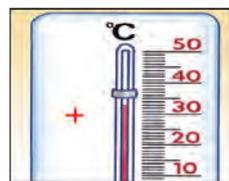
.....  
 .....



.....  
 .....



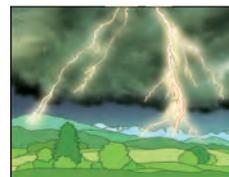
.....  
 .....



.....  
 .....



.....  
 .....



.....  
 .....

## Aufgabe:

1. 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.
2. Begründe, welche Auswirkungen du eher gut findest, und welche weniger gut!



## In der Zukunft

Heute ist der große Tag. Lena ist schon früh aufgewacht und sehr aufgeregt, denn es ist ihr 10. Geburtstag. Draußen scheint die Sonne und es ist wunderbar warm. Papa hat ihr zum Geburtstag ein schönes Gartenfest versprochen. „Als ich so alt war wie du, konnte man Anfang April nie draußen feiern. Manchmal hat da sogar noch Schnee gelegen“, meinte ihr Vater gestern.

Lena hat nur einmal Schnee erlebt, das war in den Winterferien in der Schweiz. Sie mussten ganz hoch in die Berge fahren, zu einem der letzten übriggebliebenen Gletscher, um Schnee zu finden. Heute, im Jahr 2030, gibt es in Mitteleuropa kaum noch kalte Winter. Dafür sind die Sommer meist ziemlich heiß, oft auch mit schweren Gewittern und man kann schon ab Ende April im See baden gehen.

Lena schaut aus dem Fenster und sieht, wie ihre Mutter in das Elektromobil steigt, um den Einkauf für den Festtag zu besorgen. Lena mag das neue Elektromobil, es fährt fast geräuschlos und stinkt auch nicht so wie die Autos früher. In alten Filmen im Fernsehen hat sie gesehen, wie die Menschen früher Auto gefahren sind. Da kamen hinten immer so Abgase heraus und es war höllisch laut auf den Straßen. Lena kann sich gar nicht vorstellen, wie die Leute das früher ausgehalten haben, insbesondere wenn sie an einer großen Straße mit viel Verkehr lebten.

In der Stadt, in der sie lebt, gibt es kaum Verkehrsgläusche und die Luft ist auch sehr sauber. Lena mag ihre Stadt, vor allem die schönen, renovierten Häuser mit den kleinen Windrädern und den Solaranlagen auf dem Dach. Damit wird elektrischer Strom und Wärme für die Bewohner erzeugt. Das war nicht immer so, Mama hat ihr mal erzählt, dass früher für Strom und Heizung Erdöl und Erdgas verbrannt wurden und ganz früher sogar Kohle! Muss das gestunken haben, wenn aus den großen Fabriken und aus jedem Haus die Abgase aus den Schornsteinen quollen.

Heute ist das viel besser. Um den Klimawandel zu stoppen, musste das alles aufgegeben werden, Benzin, Erdöl, Erdgas, Kohle – all die Dinge, die dem Klima schaden, wurden abgeschafft. Lenas großer Bruder, der schon an der Universität studiert, hat neulich in ihrer Klasse darüber einen Vortrag gehalten. Er will Ingenieur für intelligente Energienutzung werden. Nächste Woche macht ihre Klasse einen Ausflug in sein Labor an der Uni, da können die Kinder nämlich zuschauen, wie Studenten die neuesten Maschinen entwickeln. Aber heute freut sich Lena erst einmal auf ihre Geburtstagsfeier, denn sie wird mit ihren Freunden ...

### Aufgaben:

1. Unterstreiche die Dinge in der Geschichte, die es schon heute gibt, mit blauer Farbe und die Dinge, die es heute noch nicht gibt, mit roter Farbe.
2. Erstelle eine Tabelle, in der du die blau und die rot unterstrichenen Dinge einander gegenüberstellst.
3. Überlege dir, wie die Geschichte weitergehen könnte. Lass dabei deine eigene Zukunftsvision eine Rolle spielen!

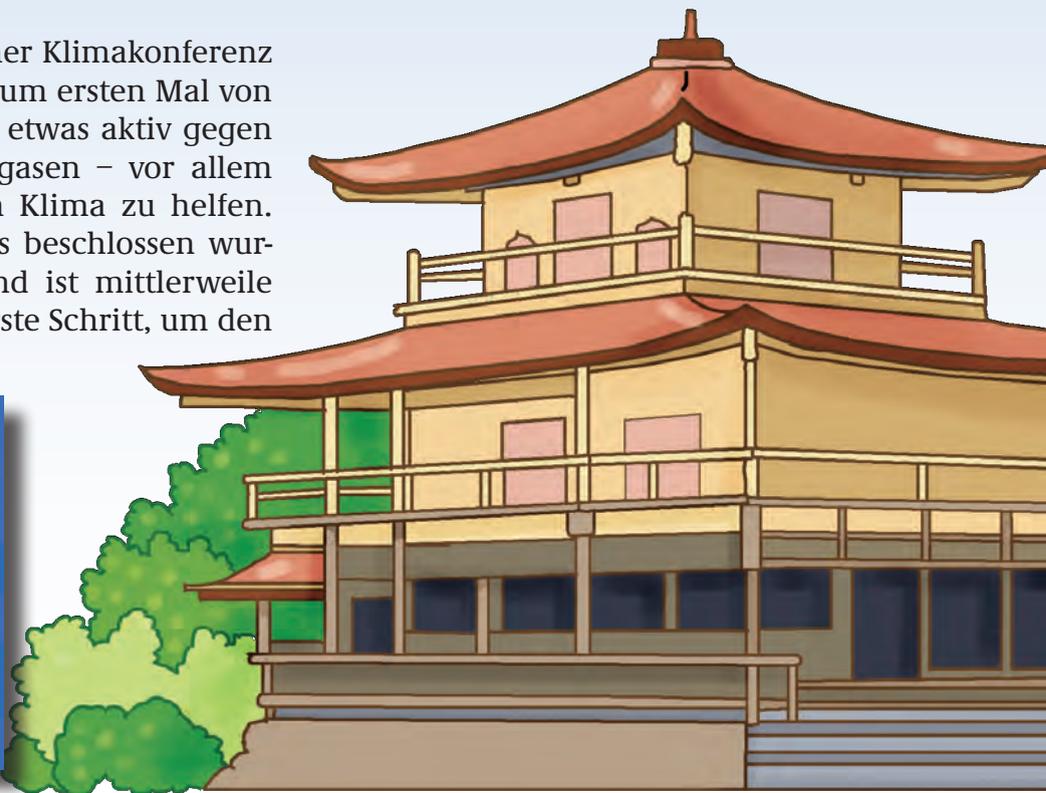


# Die Welt verhandelt

Mittlerweile ist der Schutz des Klimas eine Angelegenheit für die ganze Welt geworden. Regelmäßig treffen sich Politiker und Wissenschaftler aus sehr vielen Ländern, um gemeinsam darüber zu beraten, wie man das Klima schützen könnte. Bei diesen Versammlungen – Klimakonferenzen genannt – wird intensiv um die richtigen Lösungen diskutiert und verhandelt. Es ist nämlich nicht so, dass alle die gleichen Ansichten darüber haben, was der richtige Weg zum Klimaschutz sei.

## Das Kyoto-Protokoll

Im Jahre 1997 wurde auf einer Klimakonferenz in der Stadt Kyoto in Japan zum ersten Mal von vielen Ländern beschlossen, etwas aktiv gegen den Ausstoß von Treibhausgasen – vor allem von CO<sub>2</sub> – zu tun, um dem Klima zu helfen. Das Abkommen, das damals beschlossen wurde, heißt Kyoto-Protokoll und ist mittlerweile berühmt, denn es war der erste Schritt, um den Klimawandel zu bremsen.



### Schon gewusst?

Der Weltklimarat ist ein Zusammenschluss von fünfhundert Klimaforschern aus der ganzen Welt. Die Vereinten Nationen haben diesen Rat 1988 eingerichtet. Die Wissenschaftler sollen das Klima, seine Veränderungen und Auswirkungen auf die Erde erforschen und Vorschläge machen, was wir alle tun müssen, um die Erderwärmung aufzuhalten.

### Aufgaben:

1. Stell dir vor, du bist der Regierungschef eines Landes. Was würdest du tun, um dem Klimawandel zu begegnen? Was ist wichtig, woran muss man denken?
2. Besprecht in der Klasse, was ihr im Schulalltag tun könnt, um dem Klima zu helfen. Entwickelt aus euren Überlegungen ein eigenes „Kyoto-Protokoll“ für eure Klasse. Nutzt dazu auch die Arbeitsblätter 22 und 23!



# Saubere Energie

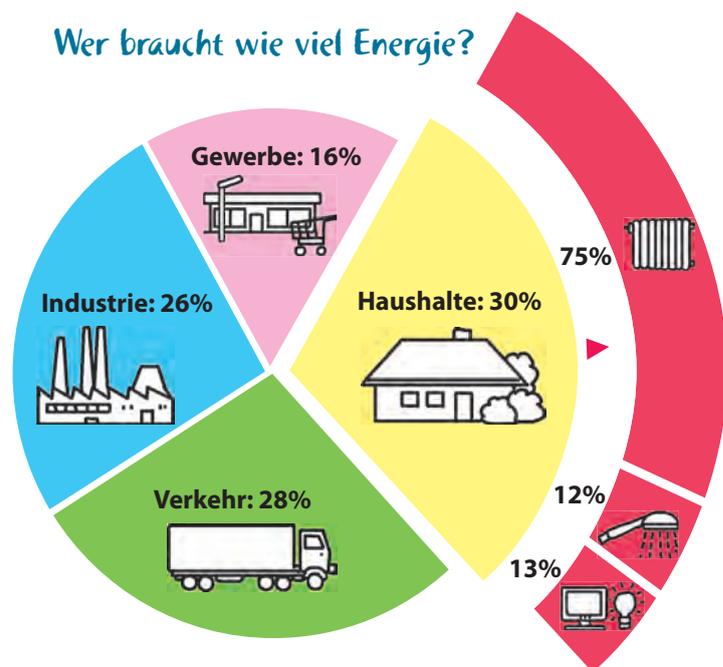
Rund um die Uhr und jeden Tag wird in Deutschland sehr viel elektrische Energie gebraucht. In großen Kraftwerken wird dieser elektrische Strom unter anderem aus Kohle und Erdöl erzeugt. Diese Stoffe werden verbrannt, dabei entsteht sehr viel CO<sub>2</sub> und das trägt zur Klimaerwärmung bei. Man kann 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<sub>2</sub> aus.



## Wer braucht wie viel Energie?

### 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.



### 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<sub>2</sub>-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 CO<sub>2</sub> im Jahr spart?
- jedes Grad Raumtemperatur weniger pro Jahr bis zu 100 kg CO<sub>2</sub> spart?
- jede Energiesparlampe im Vergleich zu einer Glühlampe ungefähr 50 kg CO<sub>2</sub> spart?
- jeder nicht mit dem Auto gefahrene Kilometer ungefähr 160 g CO<sub>2</sub> spart? Bei 200 Schultagen im Jahr und zum Beispiel 10 km Schulweg hin und zurück sind das über 300 kg CO<sub>2</sub>!
- der Kauf regionaler Produkte im Jahr bis zu 100 kg CO<sub>2</sub> spart?
- Fernseher, Radio und Computer dem Klima ungefähr 100 kg CO<sub>2</sub> 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<sub>2</sub>
- Licht aus am Fenster spart 3000 kg CO<sub>2</sub>
- Bewegungsmelder einbauen spart 1800 kg CO<sub>2</sub>
- ausschaltbare Steckdosenleiste für PC & Co. spart 800 kg CO<sub>2</sub>

## Wir sparen Heizung!

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

## Wir sparen Sprit!

- mit Rad statt Auto zur Schule kommen spart je Klasse 7500 kg CO<sub>2</sub>
- Klassenfahrt mit der Bahn statt Flugzeug spart je Reise 12000 kg CO<sub>2</sub>

## Wir sparen Material!

- Recyclingpapier nutzen spart 150 kg CO<sub>2</sub>

(Die Angaben beziehen sich auf die CO<sub>2</sub>-Einsparmöglichkeiten einer Schule mit 25 Schulklassen.)

## Und das machen wir!

.....

.....

.....

## Schon gewusst?

Im Internet gibt es so genannte CO<sub>2</sub>-Rechner. Das sind Computerprogramme, die für dich ausrechnen, wie viel CO<sub>2</sub> 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 **CO<sub>2</sub>-Fußabdruck**.

<http://uba.klima-aktiv.de> oder  
[www.bmu-klimaschutzinitiative.de/de/projekte\\_nki/co2rechner](http://www.bmu-klimaschutzinitiative.de/de/projekte_nki/co2rechner)



## BILDUNGSMATERIALIEN DES BMU

Unter dem Motto „An Umwelt- und Naturschutzthemen technische und naturwissenschaftliche Problemlösungskompetenz erwerben“ gibt das Bundesumweltministerium gemeinsam mit dem Zeitbild Verlag und dem Arbeitsbereich Erziehungswissenschaftliche Zukunftsforschung an der FU Berlin Bildungsmaterialien für die Grundschule und Sekundarstufe zu umweltpolitischen Schwerpunkten heraus. Dabei wird auf den neuesten Erkenntnissen aus der Bildungsforschung und dem Modellprogramm zur Bildung für nachhaltige Entwicklung aufgebaut.

E-Mail: [bildungsservice@bmu.bund.de](mailto:bildungsservice@bmu.bund.de)  
Kostenloser Download der Materialien unter  
[www.bmu.de/bildungsservice](http://www.bmu.de/bildungsservice)

„Der Staat schützt auch in Verantwortung für die künftigen Generationen die natürlichen Lebensgrundlagen ...“

Grundgesetz, Artikel 20 a



**BESTELLUNG VON PUBLIKATIONEN:**

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU)  
Postfach 30 03 61  
53183 Bonn  
Tel.: 0228 99 305-33 55  
Fax: 0228 99 305-33 56  
E-Mail: [bmu@broschuerenversand.de](mailto:bmu@broschuerenversand.de)  
Internet: [www.bmu.de](http://www.bmu.de)

Diese Publikation ist Teil der Öffentlichkeitsarbeit des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. Sie wird kostenlos abgegeben und ist nicht zum Verkauf bestimmt. Gedruckt auf Recyclingpapier.