



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit

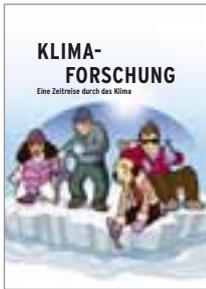
KLIMASCHUTZ UND KLIMAPOLITIK

Materialien für Bildung und Information



IMPRESSUM

Herausgeber:	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) Referat Öffentlichkeitsarbeit · 11055 Berlin E-Mail: service@bmu.bund.de · Internet: www.bmu.de
Text:	Peter Wiedemann, Sabine Preußner
Redaktion:	Dr. Korinna Schack, Achim Schreier, Referat ZG II 1 (BMU) Frank J. Richter, Zeitbild Verlag und Agentur für Kommunikation GmbH
Wissenschaftliche Beratung:	Prof. Dr. Gerhard de Haan, Freie Universität Berlin, Fachbereich Erziehungswissenschaft und Psychologie, Arbeitsbereich Erziehungswissenschaftliche Zukunftsforschung Dr. Gerhard Petschel-Held, Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK)
Gestaltung:	Zeitbild Verlag und Agentur für Kommunikation GmbH, Berlin
Druck:	Druck Center Meckenheim
Abbildungen:	Zeitbild / Oedekoven
Stand:	April 2008
1. Auflage:	10.000 Exemplare



KLIMAFORSCHUNG 3
Eine Zeitreise durch das Klima

- Wetter oder Klima?
- Woher wissen wir etwas über das Klima früher?
- Wir analysieren einen Eisbohrkern
- Der Treibhauseffekt
- Kohlenstoffdioxid und die globale Erderwärmung
- Anthropogen oder natürlich?
- Wie wirkt sich die Weltpolitik auf die CO₂-Emissionen aus?



WER RETTET DIE WELT? 39
Klimaschutz und Klimapolitik in Deutschland und weltweit

- Zurück in die Gegenwart
- Wer rettet die Welt?
- Klimakonferenz
- SOS Klima: Das Kyoto-Protokoll
- Verbieten oder belohnen?
- Presse- und Öffentlichkeitsarbeit
- Wer kennt sich aus im Klimaschutz? Das Quiz



PATIENT WELTKLIMA 17
Welche Folgen hat der Klimawandel?

- Einleitung
- Eine unbequeme Wahrheit
- Der Wetterbericht
- Der Anstieg des Meeresspiegels
- Eisschmelze und Meeresspiegelanstieg
- Läuft die Nordsee über?
- Die Folgen des Klimawandels



EINMAL ZUKUNFT UND ZURÜCK 53
Szenarien für die Entwicklung unseres Klimas

- Die Szenariotechnik
- Kann man die Zukunft ausrechnen?
- So leben wir zum Beispiel im Jahr 2020
- Das Klima steht auf dem Spiel
- Positives Extremszenario – Deutschland 2050
- Negatives Extremszenario – Deutschland 2050
- Trendszenario – Deutschland im Jahr 2050



WOHER KOMMT DIE DICKE LUFT? 27
CO₂-Emissionen und die Verursacher

- Einleitung
- CO₂-Ausstoß in Deutschland
- CO₂-Ausstoß im Haushalt
- Länder im Vergleich
- Stromsparen im Schlaf
- Auf die CO₂-Bremsen treten
- Energiesparen – Klima schützen



DER KOMPETENZ-CHECK 65
Fit für Pisa?

- Aufgabenstellungen

KLIMA- FORSCHUNG

Eine Zeitreise durch das Klima



WETTER ODER KLIMA?

Klimaforschung Einleitung Seite 1/1



© 2008 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit



„Das ist aber ein langes Teil, Viona!“, feixt Manuel. „Was hast du denn damit vor?“ Viona bleibt ernsthaft: „Das ist ein Eisbohrkern.“ Sie zeichnet weiter bunte Ringe auf das „Ding“, das fast so lang ist wie das Klassenzimmer. „So ein Quatsch“, geht Aysche dazwischen, nachdem sie es angefasst hat. „Das ist doch aus Pappe!“ „Ist ja auch nur ein Modell“, gibt Viona zurück.

Geduldig zieht sie weiter Ring um Ring. Manuel ist das zu langweilig. Er schaut zu Felix, aber der ist auch beschäftigt. Er schneidet aus Papierbögen kleine Kärtchen aus. „Ja, ist denn heute Bastelstunde?“, fragt Manuel. Felix nickt und hält ihm eine Schere hin. Aber Manuel hat keinen Bock.

Wenig später steht Manuel neben Aysche am Fenster. „So ein Mistklima!“, schimpft er. Der Regen perlt an den Scheiben herunter. „Wetter, Schätzchen“, korrigiert Aysche, „Wetter!“ „Aber es ist doch schon seit Tagen so!“, hält der Junge dagegen. „Schon länger als eine Woche!“ „Mit einem längeren Zeitraum sind schon ein paar Tage mehr gemeint. Genau genommen mindestens 30 Jahre.“ „Und was ist dann Wetter im Gegensatz zu Klima, du wandelndes Lexikon?“, fragt Manuel. Aysche antwortet wie gelernt: „Wetter ist ein augenblicklicher Zustand. Man kann es messen. Zum Beispiel Temperatur, Wind, wie viel es regnet und wie lange die Sonne scheint.“ Das Mädchen holt tief Luft, sodass Manuel weiter fragen kann. „Und Klima? Das kann man wohl nicht messen?“ Jetzt muss Aysche ein bisschen überlegen. Aber Viona hat den beiden wohl die ganze Zeit zugehört – und weiß weiter: „Klima wird errechnet. Auf Grundlage der Wetterwerte. Man sagt auch, Klima sei die Statistik des Wetters.“

„Ist Klima eigentlich immer gleich?“, fragt Manuel und schaut Aysche an. „Normalerweise verändert es sich über Jahrhunderte oder Jahrtausende.“ „Genau“, ergänzt Viona, „in Eiszeiten wird es besonders kalt.“ „Ich bin beeindruckt“, sagt Manuel und grinst dabei. „Aber woher wissen wir denn, wie das Klima früher war? Also ganz, ganz früher. Da hat doch noch keiner was aufgeschrieben?“ „Vielleicht doch“, sagt Viona geheimnisvoll und malt den letzten Ring auf das Papprohr.

ARBEITSAUFTRAG:



1. Was hat es mit dem Eisbohrkern auf sich? Nutzt das nachfolgende Infoblatt und sammelt weitere Informationen aus Büchern, Zeitschriften und aus dem Internet! Schreibt auf und heftet eure gesammelten Informationen in euren Ordner.
2. Tragt zusammen, was ihr über Eiszeiten und Warmzeiten wisst! Beantwortet die Frage, welche Folgen die Eiszeiten für das Leben auf der Erde hatten.
3. Stellt eure Ergebnisse in der Klasse vor und vergleicht sie miteinander.

WOHER WISSEN WIR ETWAS ÜBER DAS KLIMA FRÜHER?

Klimaforschung Infoblatt Seite 1/1

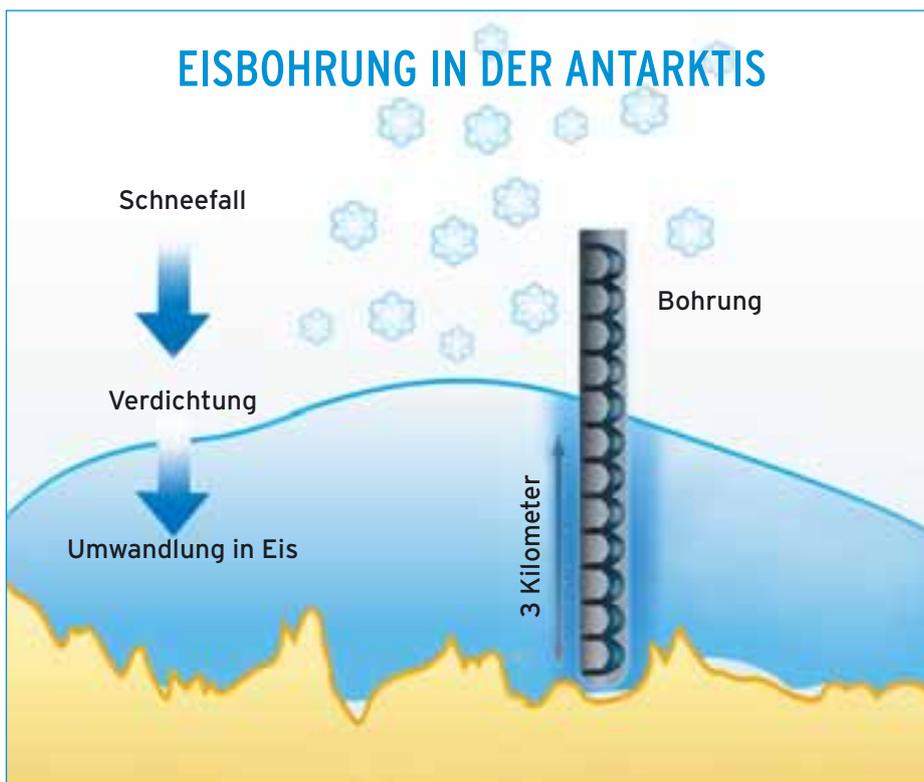


© 2008 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

Spuren der Vergangenheit finden sich eigentlich auf jeder Großbaustelle. Soll zum Beispiel in eurer Stadt mal wieder eine neue Tiefgarage gebaut werden, rücken mit den Baggern auch die Archäologen an. Sie schauen, ob sie ein paar Ablagerungen aus den vergangenen 500 bis 1.000 Jahren finden, zum Beispiel in Form von Tonkrügen, Schmuckgegenständen oder Knochen. Wer in die Vergangenheit zurückblicken will, muss in die Tiefe graben. Auskunft geben auch Jahresringe von Korallen und Bäumen.

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

Eine sichere Datenbank schließlich liefern Bohrungen direkt ins „ewige Eis“. Am Südpol ist der Eispanzer über 400.000 Jahre alt. Das sind zwar keine Millionen Jahre, aber dafür ist jede Schicht aus dem gleichen Material entstanden – aus Schnee.



Damit kann man fast wie auf einer Skala wichtige Werte ablesen: War es wärmer oder kälter als heute, als der Schnee fiel? Wie viel Kohlenstoffdioxid (CO_2) war in der Luft? Gab es Vulkanausbrüche? Temperaturunterschiede sind sogar direkt messbar. Kleine Luftblasen geben Auskunft über die Anteile von CO_2 . Die Dicke der einzelnen Jahresschichten lässt Rückschlüsse darüber zu, ob es viel oder wenig geschneit hat. Vulkanausbrüche hinterlassen dünne Staubschichten im Eis.

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

Sehr wichtig ist die Frage, ob die Luft früher wärmer oder kälter war als heute. Das verraten die Konzentrationen einer speziellen Ausprägung des Sauerstoffs, nämlich des Sauerstoffisotops-18 (^{18}O), und des sogenannten schweren Wasserstoffs (ein Isotop des Wasserstoffs, ein anderer Name dafür ist Deuterium). Ist zum Beispiel die Konzentration von ^{18}O niedriger, deutet dies auf eine höhere Temperatur hin.

WIR ANALYSIEREN EINEN EISBOHRKERN



Viona, Aysche, Manuel und Felix betrachten andächtig die mit Ringen bemalte Papprolle. Das Modell eines Eisbohrkerns hat Felix gebastelt. „Da wisst ihr ja nun schon ganz gut Bescheid“, stellt der Junge fest, „was es mit Bohrkernen im Allgemeinen auf sich hat. Deshalb nun zu einem konkreten Beispiel. Das ist der Eisbohrkern ‚Vostok‘ aus der Antarktis. Am Grund der Bohrung war das Eis rund 420.000 Jahre alt.“ Die vier Jugendlichen schauen nun noch ein bisschen andächtig auf das untere Ende.

An die Tafel hat Felix eine Tabelle gezeichnet und einige Zahlen eingetragen. „Und was ist das?“, will Aysche wissen. „Das sind einige Werte aus dem Bohrkern“, antwortet Felix. „Anteil an schwerem Wasserstoff, man nennt es auch Deuterium, und am Sauerstoffisotop-18.“ Viona stellt fest, dass eine Spalte leer ist. Darauf Felix: „Da sollen Temperatur-Werte rein: War es in der Höhe, in der damals die Schneewolken entstanden, wärmer oder kälter als heute?“

Zeitstufe (t)	Konzentration Deuterium (D) c (D)	Konzentration Sauerstoffisotop-18 (¹⁸ O) c (¹⁸ O)	Δ T (Kelvin)
0	-438,0	0	0
I	-488,3	0,790212	
II	-416,6	0,240387	
III	-436,6	0,001637	

$$\Delta T = [(D_{(t)} - D_{(0)} - 8 \cdot ({}^{18}O_{(t)})) / 6,03]$$

„Und wie kriegt man das raus?“, fragt Manuel. „Rechnen!“, rufen alle im Chor. Die Formel hat Felix auch schon an die Tafel geschrieben. Die hat er sich natürlich nicht selbst ausgedacht, sondern aus einem klugen Buch herausgesucht.



ARBEITSAUFTRAG:



1. Überlegt gemeinsam in eurer Gruppe, wie die Formel anzuwenden ist. Errechnet dann die Temperaturunterschiede im Vergleich zu heute (Zeitstufe 0). Tragt die Ergebnisse unter T in die Tabelle ein.
2. Erarbeitet ein geeignetes Diagramm und tragt die vier Werte als Punkte ein.
3. Betrachtet die Kurve und versucht den Temperaturverlauf zu interpretieren. Welche Ursachen könnte es für den Verlauf geben? Besprecht eure Ideen.

DER TREIBHAUSEFFEKT

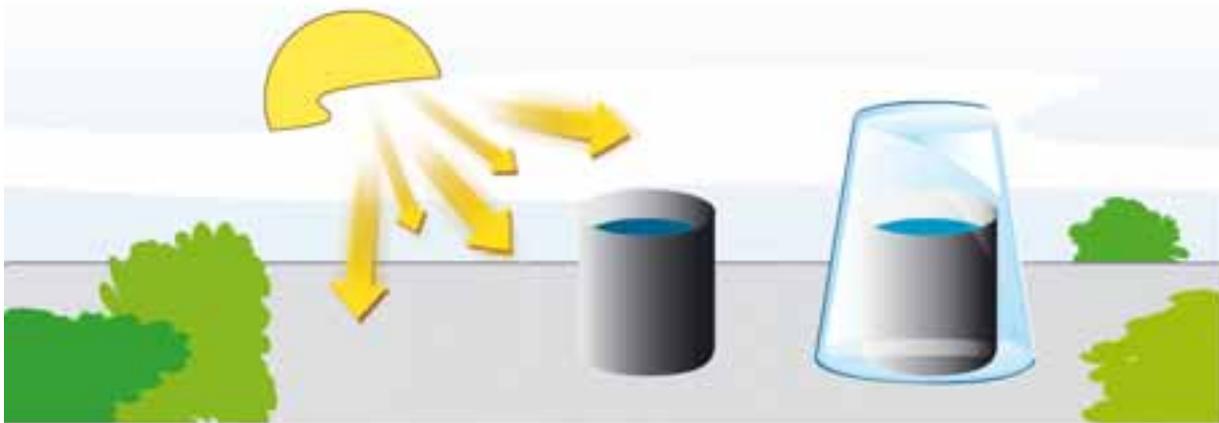


„Was hast du eigentlich ständig mit diesen Treibhausgasen?“, will Viona von Felix wissen. „Gibt es denn in Gewächshäusern besondere Gase?“ „Klar, wenn du deine Tomaten vergammeln lässt“, wirft Manuel belustigt ein. „Naja“, sagt Felix, „das ist gar nicht mal so falsch. Wenn Pflanzen verfaulen, wird ja zum Beispiel auch CO_2 freigesetzt. Aber darum geht ...“ Aysche unterbricht ihn. „Die Frage ist doch erst einmal: Warum werden Tomaten oder Salat im Treibhaus früher reif? Obwohl es draußen kalt ist.“ „So eine blöde Frage!“, amüsiert sich Viona. „Weil es da drin wärmer ist!“

Aber warum? Geht der Sache auf den Grund! Besorgt euch:

- zwei schwarze, mit Wasser gefüllte Filmdöschen, ohne Deckel;
- ein Thermometer;
- ein Wasserglas, das ihr über eines der beiden Filmdöschen stellt.

Messt mit dem Thermometer alle drei bis fünf Minuten die Temperatur in den beiden Filmdöschen und tragt die Werte in die Tabelle ein. Vorsicht: Es kann heiß werden!



 Zeit	 Temperatur Dose 1 (°C)	 Temperatur Dose 2 (°C)

ARBEITSAUFTRAG:



1. Überlegt, warum es in einem der beiden Filmdöschen wärmer geworden ist! Schreibt eure Ideen auf.
2. Auch in der Erdatmosphäre gibt es einen Treibhauseffekt. Wie kommt er zustande – die Erde ist schließlich keine Glaskugel? Sammelt Informationen, schaut in Büchern und im Internet nach.
3. Welche Bedeutung hat der natürliche Treibhauseffekt für das Leben auf der Erde? Was wäre, wenn es ihn nicht gäbe? Schreibt mindestens drei Antworten auf.

DER TREIBHAUSEFFEKT

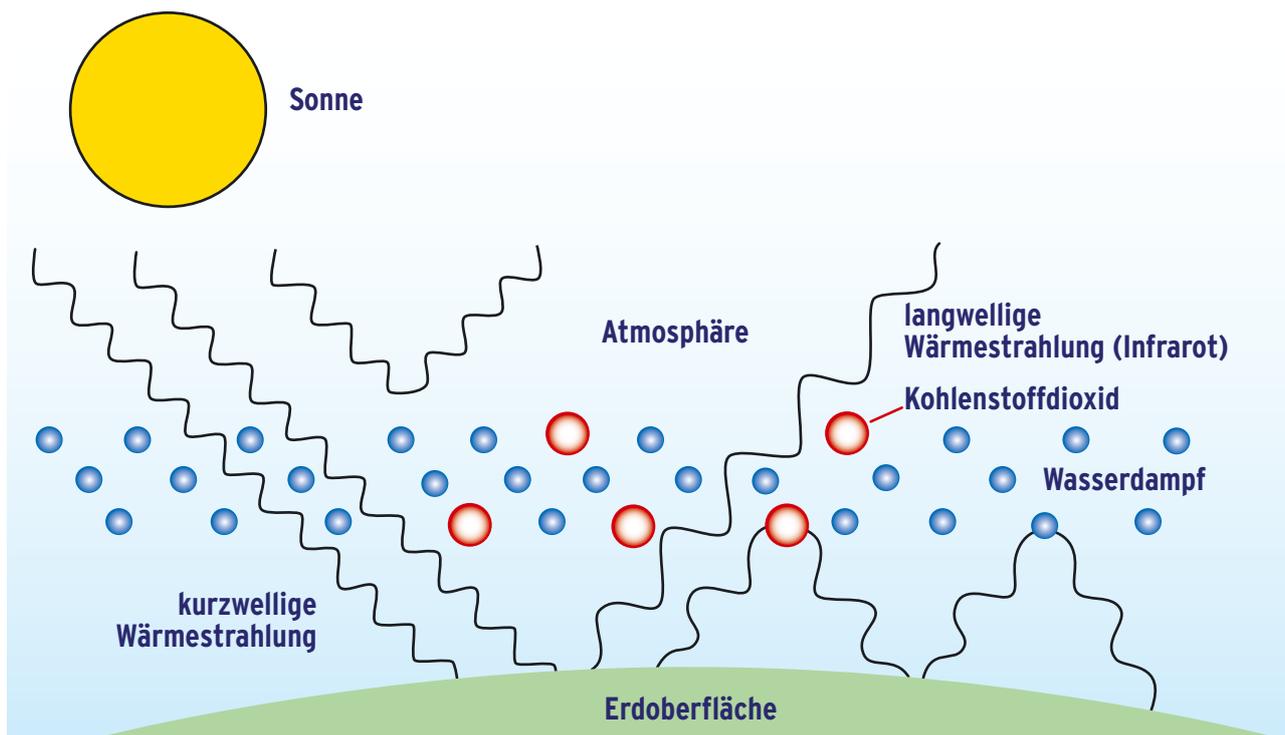
Klimaforschung Arbeitsblatt 2 Seite 2/2



© 2008 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

Klar: Die Erde ist kein Treibhaus. Trotzdem muss es etwas geben, das die Temperatur auf der Erde in einem Bereich hält, der Leben ermöglicht. So ähnlich eben wie im Treibhaus. Schließlich herrscht im Weltraum eine Temperatur von -273 °C , während die tiefste jemals auf der Erde gemessene natürliche Temperatur bei ca. -90 °C lag. Was schützt uns vor der Kälte da draußen? Das ist vor allem die Atmosphäre. Diese besteht aus Gasen, die wie eine schützende Glocke die Wärme auf der Erde zurückhalten. Man nennt diese Gase auch Treibhausgase, weil sie ähnlich wirken wie das Glasdach eines Treibhauses. Sie lassen die Wärmestrahlung der Sonne passieren, halten aber die von der Erdoberfläche reflektierte Wärmestrahlung zurück.

Das wichtigste Treibhausgas ist Wasserdampf, er hat den größten Anteil. Das vom Menschen in die Atmosphäre geblasene Kohlenstoffdioxid (CO_2) kommt da mengenmäßig gar nicht mit. Aber: Das CO_2 hat eine viel größere Wirkung, es ist effizienter. Schaut euch die Zeichnung an. Der Wasserdampf hält einen Großteil der Wärme auf, die die Erde zurück in den Weltraum strahlen will. Aber es gibt auch Lücken im Spektrum der Wärmestrahlung der Erde, in der die Atmosphäre durchlässig ist für langwellige Strahlung. Und genau diese Lücken verkleinern oder schließen die anderen Treibhausgase wie zum Beispiel das CO_2 .



ARBEITSAUFTRAG:

1. Was geschieht mit der durchschnittlichen Temperatur auf der Erde, wenn sich der Anteil des Kohlenstoffdioxids in der Atmosphäre erhöht?

- Die Temperatur bleibt unverändert.
- Die Temperatur steigt.
- Die Temperatur sinkt.

Begründet eure Antwort.



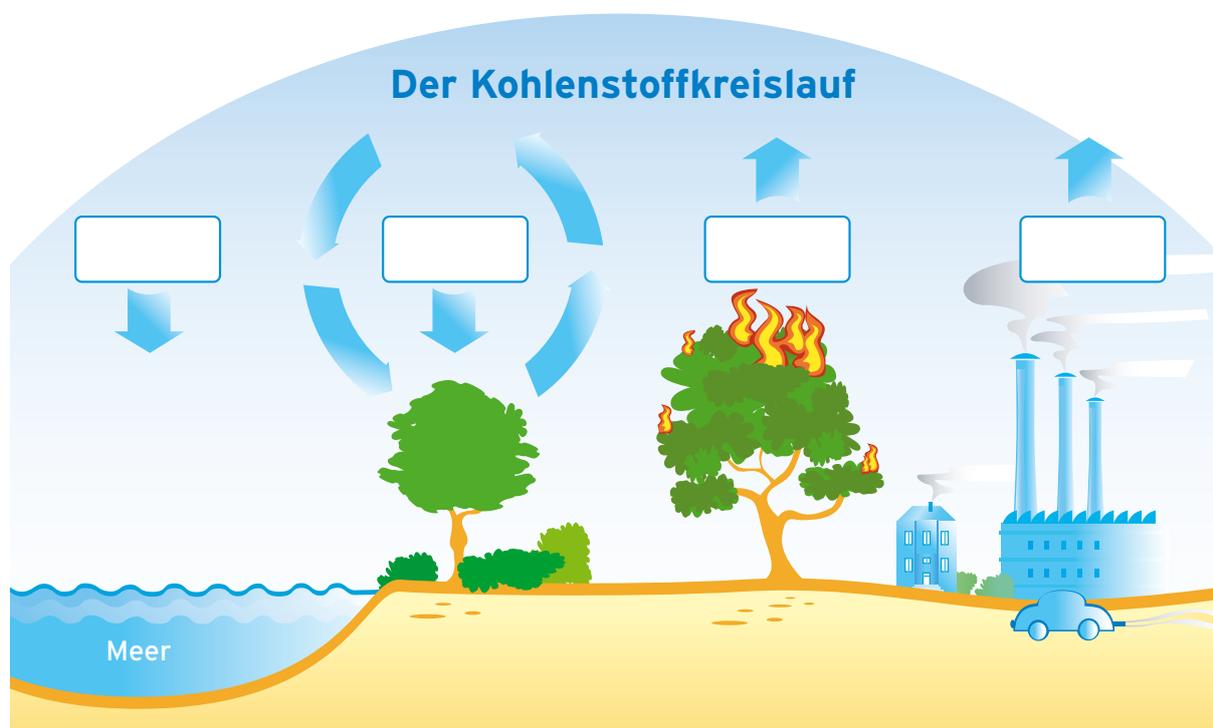
KOHLENSTOFFDIOXID UND DIE GLOBALE ERDERWÄRMUNG

Klimaforschung Arbeitsblatt 3 Seite 1/1



© 2008 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

Alles Leben auf der Erde basiert auf Kohlenstoffverbindungen. Wenn diese zum Beispiel durch Verbrennen oder Verwesen abgebaut werden, entsteht überwiegend Kohlenstoffdioxid als Endprodukt, das in die Atmosphäre abgegeben wird. Auf der Erde gibt es deshalb seit Millionen Jahren den natürlichen Kreislauf des Kohlenstoffs. Seit dem Beginn der Industrialisierung vor mehr als 150 Jahren nimmt der Mensch jedoch in entscheidendem Maße Einfluss auf diesen Kreislauf. Er nutzt fossile Bodenschätze, also Kohle, Erdöl und Erdgas zur Energiegewinnung und setzt durch deren Verbrennung zusätzliches Kohlenstoffdioxid frei. Da CO_2 für den Treibhauseffekt eine so große Rolle spielt, stellt sich die Frage, wie es eigentlich in die Atmosphäre gelangt.



Quellen und Senken für Kohlenstoff (in Milliarden Tonnen pro Jahr)

Quelle: PIK

- Eintrag in die Atmosphäre durch Nutzung fossiler Brennstoffe (6,3 Mrd. t/J)
- Aufnahme in die Weltmeere (2,3 Mrd. t/J)
- Eintrag in die Atmosphäre durch Verbrennung von Biomasse (1,7 Mrd. t/J)
- Speicherung in lebender Biomasse (2,4 Mrd. t/J)

ARBEITSAUFTRAG:

1. Ordne die Begriffe dem Schaubild zu. Trage in die Kästchen jeweils den entsprechenden Zahlenwert ein.
2. Rechne aus, wie viele Milliarden Tonnen Kohlenstoffdioxid jährlich in diesem Kreislauf „übrig bleiben“, also in die Atmosphäre freigesetzt werden.

Eintrag von CO_2 (t/J) _____



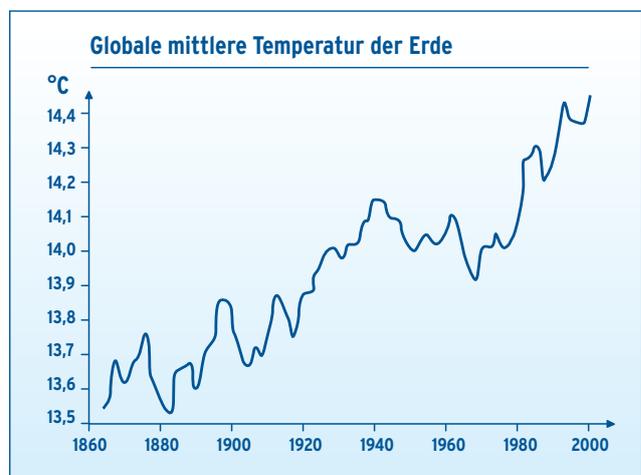
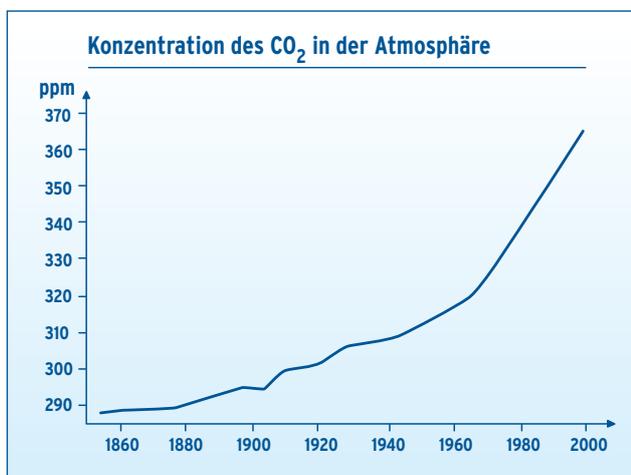
KOHLENSTOFFDIOXID UND DIE GLOBALE ERDTEMPERATUR

Klimaforschung Arbeitsblatt 4 Seite 1/3



© 2008 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

Der Eisbohrkern „Vostok“ hat es an den Tag gebracht: Die Temperaturen auf der Erde und damit das Klima haben sich in der Vergangenheit sehr extrem verändert. Zwischen den Spitzenwerten der Kalt- und Warmzeiten liegen bis zu zehn Grad Celsius Unterschied! Doch normalerweise ziehen sich solche Veränderungen über Jahrtausende hin, Tiere und Pflanzen haben Zeit, sich anzupassen. Seit 1860 geht es jedoch sehr viel schneller. Allein im vergangenen Jahrhundert ist die durchschnittliche Temperatur an der Erdoberfläche (das ist der Durchschnitt aus der Lufttemperatur über dem Land und der Temperatur der Meeresoberfläche) um etwa 0,6 Grad Celsius gestiegen. Das war ungefähr so viel wie in den 1.000 Jahren vorher.



Quelle: IPCC

Über die Ursachen gibt es keine absolut gesicherten Erkenntnisse. Manche sagen, das seien nur ganz natürliche Veränderungen. Die habe es schon immer gegeben. Die ganz große Mehrheit der Expertinnen und Experten sowie die meisten Regierungen auf der Welt meinen jedoch, dass der verhältnismäßig steile Anstieg der Durchschnittstemperatur in den letzten 150 Jahren im Wesentlichen durch den Menschen verursacht wurde. Das legt der Blick auf die Entwicklung des Kohlenstoffdioxid-Anteils in der Atmosphäre in den letzten 1.000 Jahren nahe.

ARBEITSAUFTRAG:



1. Wieso machen Fachleute den Anstieg des CO₂ in der Atmosphäre für den Anstieg der globalen mittleren Erdtemperatur verantwortlich?
 2. Welchen Anstieg der Erdtemperatur erwarten Fachleute für dieses Jahrhundert?
- Informationen findest du im Internet, u. a. bei:
www.ipcc.ch/pub/nonun.htm > Deutsch > Bericht Arbeitsgruppe II (PDF)



ANTHROPOGEN* ODER NATÜRLICH?

Klimaforschung Arbeitsblatt 4 Seite 2/3

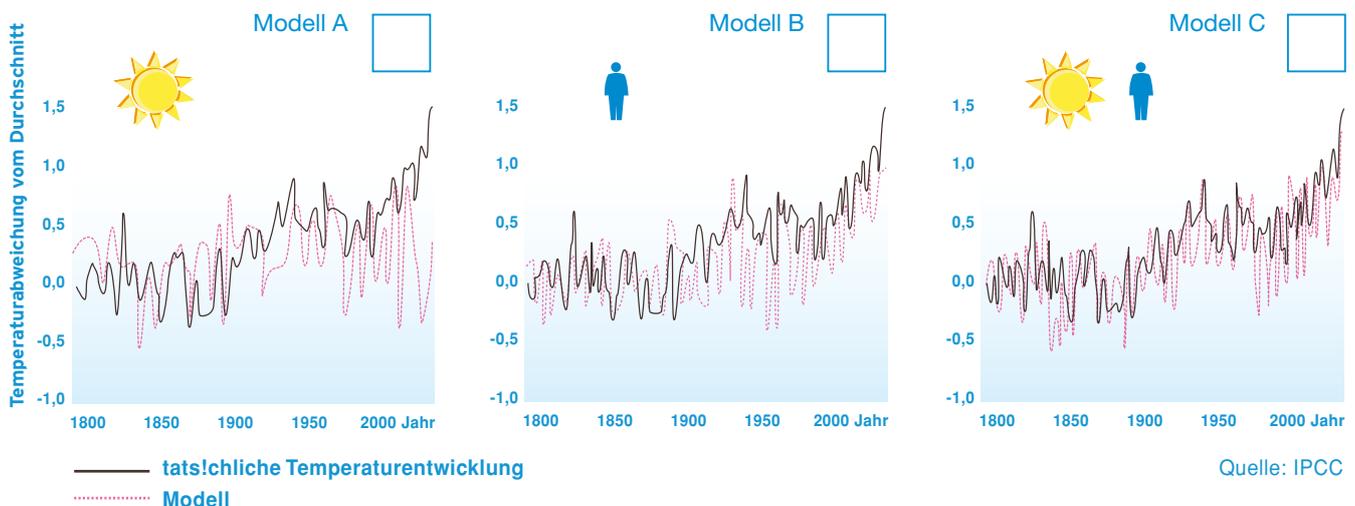
© 2008 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

*vom Menschen verursacht

Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des Zwischenstaatlichen Ausschusses für Klimaänderungen (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) haben in drei verschiedenen Szenarien ausgerechnet, wie sich die Temperatur zwischen 1858 und 2000 entwickelt hätte, wenn man nur bestimmte Faktoren betrachtet. Dazu fütterten sie ihre Computer mit allen möglichen Daten. Eine Berechnung legt nur natürliche Ursachen des Klimawandels (Sonne, Vulkane etc.) zugrunde, eine andere Berechnung berücksichtigt nur den Einfluss des Menschen auf das Klima (anthropogene Ursachen) und die dritte Berechnung kombiniert die natürlichen und menschlichen Einflüsse.

IPCC

2007 wurde im Rahmen der Vereinten Nationen ein neuer Bericht des IPCC über den aktuellen Wissensstand zu den Ursachen und möglichen Auswirkungen globaler Klimaveränderungen veröffentlicht. Der Bericht ist der vierte seiner Art (Assessment Report 4 = AR4) und schätzt die Risiken und Folgen des Klimawandels als noch gravierender ein als die Vorgängerberichte. Das IPCC wurde 1988 durch die Weltorganisation für Meteorologie (WMO) und das Umweltprogramm der Vereinten Nationen (UNEP) gegründet. Das IPCC wurde 2007 mit dem Friedensnobelpreis ausgezeichnet.



ARBEITSAUFTRAG:

1. Kreuze an, welche der drei Grafiken mit den tatsächlichen Beobachtungen des Weltklimas am besten übereinstimmt.
2. Warum ist die CO₂-Konzentration in der Atmosphäre seit Mitte des 19. Jahrhunderts angestiegen? Diskutiert in der Klasse, was der Mensch damit zu tun hat.
3. Im Jahr 1991 ist auf den Philippinen der Vulkan Pinatubo ausgebrochen. Überlegt, auf welche Modellsimulation (A oder B) sich dieses Ereignis ausgewirkt hat und wie. Welchen Einfluss hatte der Vulkanausbruch auf die gemessene Temperaturkurve? Besprecht euch in der Gruppe. Was meint der Rest der Klasse zu euren Ideen?



WIE WIRKT SICH DIE WELTPOLITIK AUF DIE CO₂-EMISSIONEN AUS?

Klimaforschung Arbeitsblatt 4 Seite 3/3

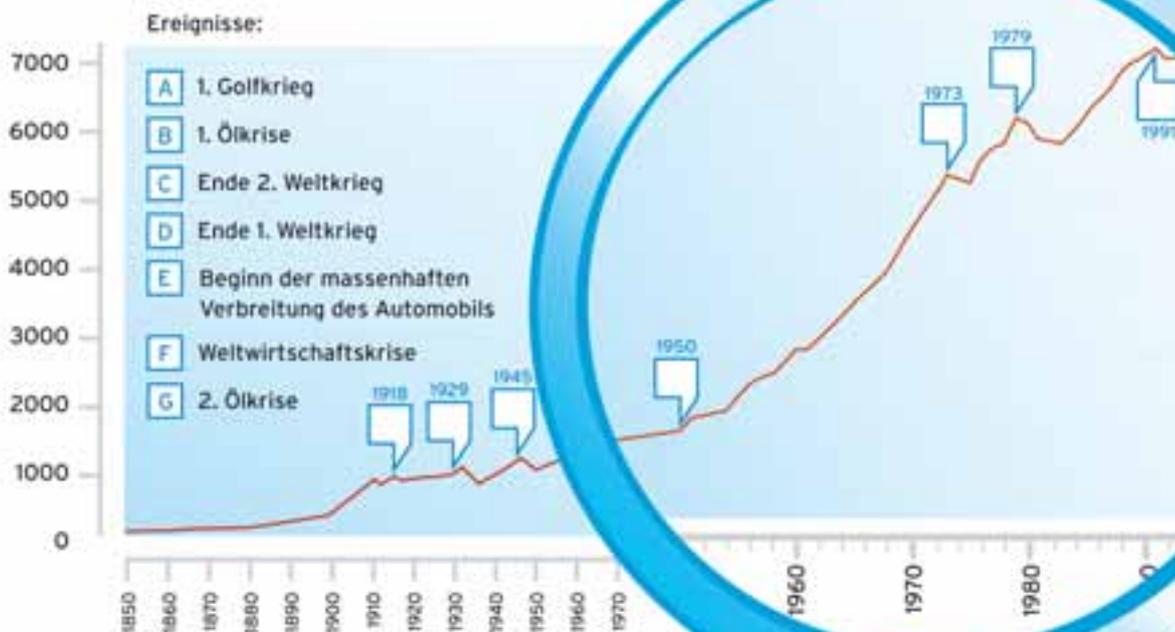


© 2008 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

Viona fragt noch einmal nach: „Felix, du sagst doch, dass in der Atmosphäre immer mehr Kohlenstoffdioxid herumschwirrt. Wie ist es denn dahin gekommen?“ „Na, das ist doch klar“, sagt Aysche, „das blasen zum Beispiel Schornsteine und Auspuffe raus!“ „Richtig“, weiß auch Manuel, „immer, wenn etwas verbrennt, entsteht CO₂.“ So viele kluge Sprüche auf einmal! Das regt Viona auf. Denn Letzteres hat sie natürlich gewusst. „Übrigens, der wichtigste Brennstoff ist Öl!“, gibt nun sie zum Besten. Doch was ist mit Felix? Warum sagt der nichts? Er hat sich mal wieder an die Tafel gestellt und mit fetten Buchstaben ein Wort daran geschrieben: EMISSIONEN.

Was bedeutet das? Kleiner Tipp: Viona, Aysche und Manuel schlagen in einem Duden, einem Fremdwörterbuch und einem Lexikon nach.

CO₂-Emissionen aus fossilen Brennstoffen in Mio. Tonnen Kohlenstoff



Quelle: PIK

ARBEITSAUFTRAG:



1. Seht euch das Diagramm an. Was fällt euch auf?
2. Wie ist das Zickzack zu erklären? Warum sind die CO₂-Emissionen nicht dauernd gestiegen, sondern immer mal wieder ein Stück gesunken?
3. In den Kästchen sind Ereignisse der vergangenen rund 100 Jahre aufgeführt. Welchen Einfluss hatten sie auf die CO₂-Emissionen? Ordnet die Ereignisse den Jahreszahlen zu und vergleicht im Diagramm, ob sich die Emissionen wirklich so entwickelt haben, wie ihr vermutet. Hinweis: Nicht jedes Ereignis führte unmittelbar zu Veränderungen der Emissionen, manchmal traten die Folgen erst ein bis zwei Jahre später ein.

KLIMA UND CHEMIE – DAS KOHLENSÄUREGLEICHGEWICHT

Klimaforschung Arbeitsblatt 5 Seite 1/2



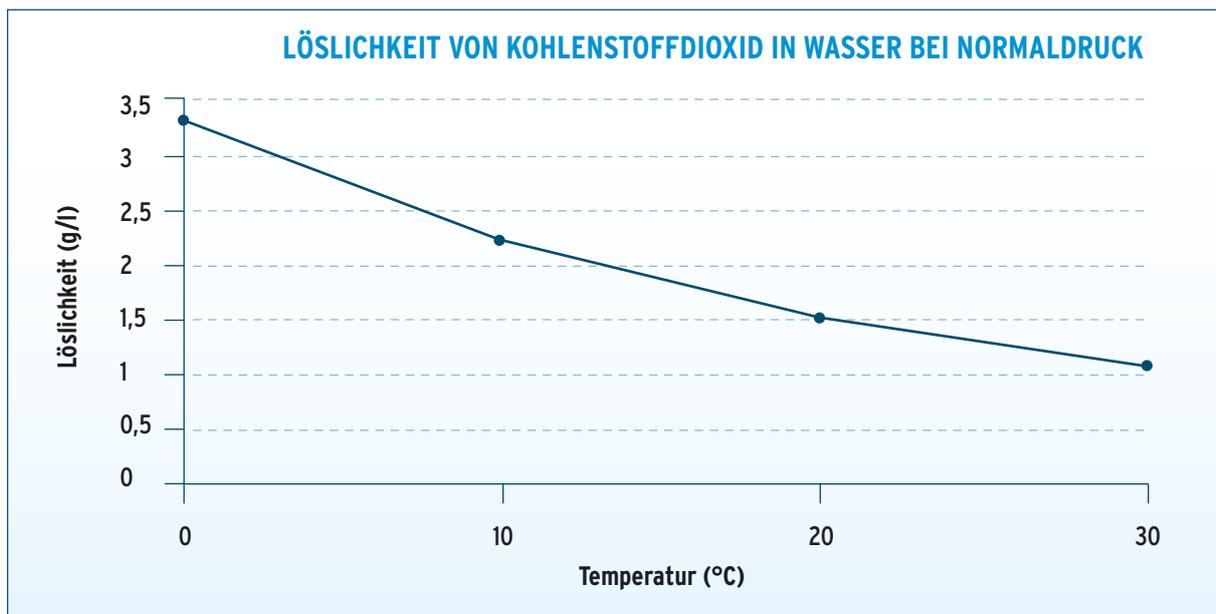
© 2008 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

Zisch! Als Manuel die Mineralwasserflasche aufschraubt, sprudelt sie wie vor Begeisterung über. Aysche kann gerade noch ihren Hefter beiseiteziehen, bevor sich auf der gemeinsamen Schulbank eine große Pfütze bildet. „Mann, Manuel“, ruft sie, „musst du immer dieses Blubberwasser trinken? Kannst du nicht Stilles Wasser nehmen?“ „Und überhaupt“, mischt sich Viona ein, „verpestest du die Luft mit noch mehr CO₂! Damit das Wasser sprudelt, wird nämlich Kohlensäure hinzugegeben. Machst du die Flasche auf, zerfällt der größte Teil in Wasser und Kohlenstoffdioxid.“ Manuel guckt ganz schuld bewusst auf die Flasche. „War nur ein Scherz!“, beruhigt ihn Viona. „Mineralwasser ist bestimmt nicht schuld am Klimawandel.“ Manuel denkt trotzdem eine Weile nach. Dann scheint er einen Geistesblitz zu haben. „Geht das vielleicht auch umgekehrt?“

Was meinst du?

Richtig!

CO₂ reagiert mit Wasser zu Kohlensäure:
$$\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3$$



Kohlenstoffdioxid gehört sogar zu den Gasen, die sich besonders gut in Wasser lösen. Weil es im Salzwasser mit dem Element Kalzium zu weiteren Reaktionen kommt, kann das Meer sogar noch mehr CO₂ aufnehmen. Aber löst sich damit das Treibhausgas-Problem gleich mit auf? Nur zum Teil, wenn nämlich das aufgelöste Kohlenstoffdioxid weit in die Tiefe sinkt. Verbleibt es jedoch in den oberen Schichten, wandert es mit den Meeresströmungen rund um die Welt.

ARBEITSAUFTRAG:



1. Betrachte das Schaubild! Was geschieht, wenn das Wasser wärmer wird?
2. Überlege, welche Auswirkung die Erderwärmung auf die CO₂-Aufnahmefähigkeit der Meere haben könnte.

KLIMA UND CHEMIE – DAS KOHLENSÄUREGLEICHGEWICHT

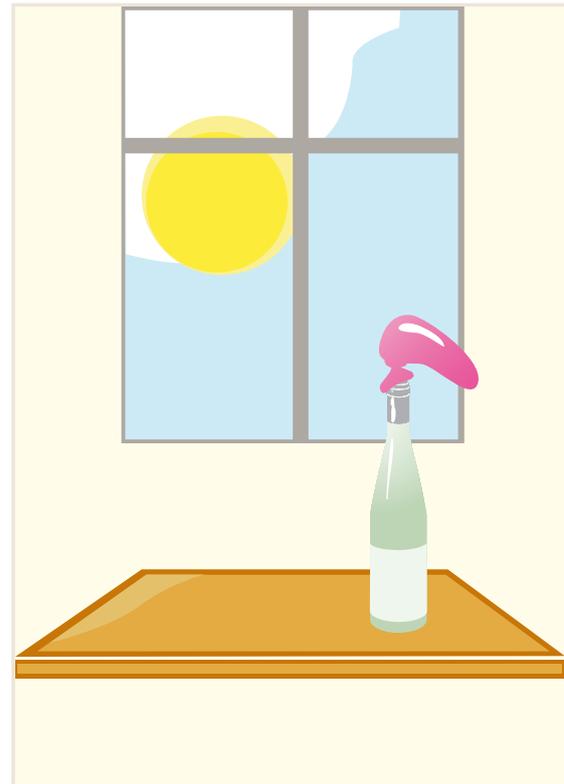
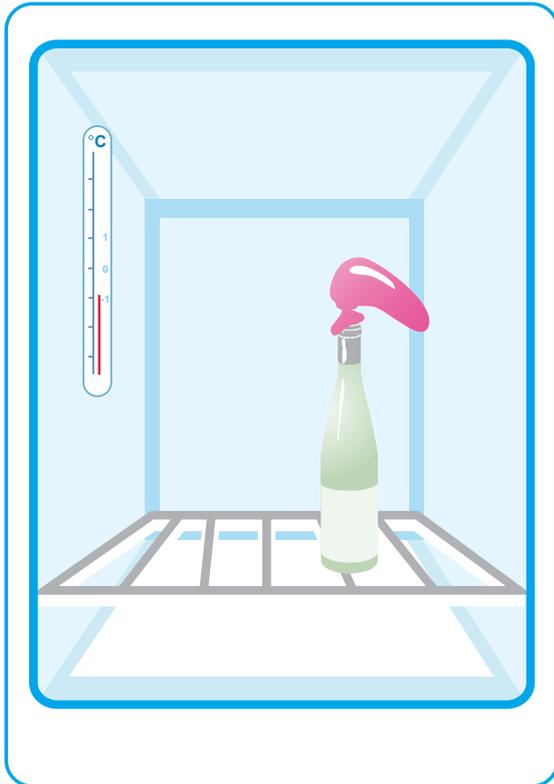
Klimaforschung Arbeitsblatt 5 Seite 2/2



© 2008 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

Experiment:

Öffne zwei gut gekühlte Flaschen Sprudelwasser und ziehe sofort je einen Luftballon über den Flaschenhals. Stell eine Flasche samt Luftballon wieder in den Kühlschrank und die andere an einen warmen Ort.



ARBEITSAUFTTRAG:



1. *Vergleiche die beiden Luftballons. Beschreibe, ob sie sich unterscheiden. Wenn ja, versuche zu erklären warum. Notiere deine Beobachtungen und Ergebnisse in dein Heft.*
2. *Nun wird gerechnet: Die Nordsee hat ein Wasservolumen V von ca. 93.830 km^3 . Wie viel CO_2 könnte rein rechnerisch darin gelöst werden?*
 - a) *bei einer Wassertemperatur T von $0 \text{ }^\circ\text{C}$*
 - b) *bei einer Wassertemperatur T von $25 \text{ }^\circ\text{C}$*

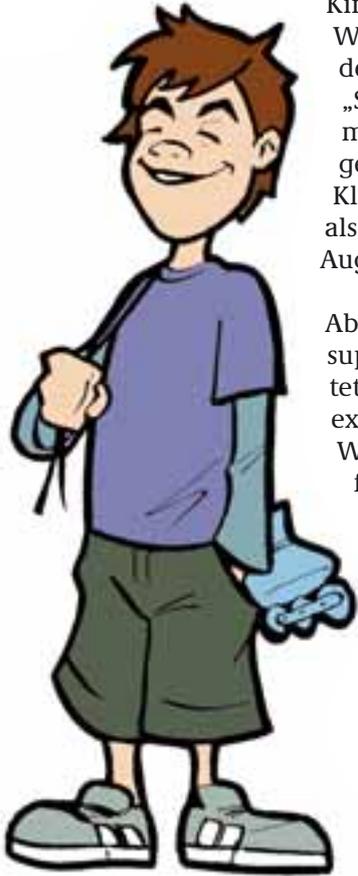
(Hinweis: Der Einfachheit halber werden bei dieser Berechnung Strömungen, lokale Temperaturabweichungen und der Zeitfaktor nicht berücksichtigt!)

PATIENT

WELTKLIMA

Welche Folgen hat der Klimawandel?





Kinoabend. Aysche, Viona, Manuel und Felix haben den Film „Eine unbequeme Wahrheit“ gesehen, in dem es um die Folgen des Klimawandels geht. Kaum läuft der Abspann, diskutieren sie auch schon. „Das war völlig übertrieben“, sagt Viona. „So schlimm ist es nun wirklich nicht.“ „Vielleicht doch“, widerspricht Felix, „wenn man die falsche Karte zieht.“ Viona versteht nicht und auch Aysche schaut ihn fragend an. Nur Manuel hat eine Idee: „Die A...-Karte?“ „Nein, die nicht, sondern die Klimakollapskarte.“ „Die Klimawaskarte?“, fragt Viona nach. Und Felix antwortet, als wäre es die größte Selbstverständlichkeit: „Die Klimakollapskarte.“ Er kostet den Augenblick aus, dann erläutert er: „Es gibt da so ein Spiel ...“

Aber Manuel sieht alles eher locker. „Die Erde heizt sich doch auf, oder? Finde ich super; den Winter konnte ich noch nie leiden. Wo ist das Problem?“ Aysche antwortet: „Weil dadurch das Wetter eben nicht einfach besser wird, sondern vor allem extremer.“ „Und was heißt ‚extremer‘?“, fragt Manuel nach. „Schneit es dann in der Wüste? Wäre doch nicht schlecht!“ Die anderen drei lachen, aber am meisten freut sich Manuel selbst über seinen Witz. Schnell wird Aysche wieder ernst: „Leider nicht. Du hast doch die Stürme und die Überschwemmungen im Film gesehen.“ Viona provoziert ein bisschen: „Es kommt einfach darauf an, am richtigen Ort zu wohnen, oder?“ „Na, dann ist ja gut“, gibt Aysche ebenso spitz zurück. „So falsch ist das gar nicht, was Viona sagt“, mischt sich Felix ein. „Die vielen schlimmen Folgen des Klimawandels haben natürlich auch ein paar gute Seiten.“ Aysche und Viona sehen Felix fragend an. Wie kann er so etwas sagen, nach so einem Film? „Und was ist jetzt mit dieser Klimakollapskarte?“, fällt Manuel wieder ein. Felix antwortet schnell: „Wenn die gezogen wird, ist Schluss.“

ARBEITSAUFTRAG:



- 1. Glaubt ihr, dass solche Filme oder Bücher Menschen bewegen können, sich mehr für den Klimawandel zu interessieren? Und dass sie dazu führen, dass Menschen ihr Verhalten ändern?*
- 2. Nutzt für die Diskussion auch die Argumente im Beitrag „Eine unbequeme Wahrheit“ auf dem Infoblatt.*
- 3. Lest die Aussagen der Klimaforscher und des ehemaligen US-Vizepräsidenten Al Gore auf dem Infoblatt 1. Was kritisieren die Wissenschaftler am Film „Eine unbequeme Wahrheit“? Warum hat Al Gore den Film so gedreht? Schreibt euch Stichworte auf. Besprecht anschließend eure Überlegungen in der Klasse.*

EINE UNBEQUEME WAHRHEIT

Patient Weltklima Infoblatt 1 Seite 1/1



© 2008 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

Das sagen Klimafachleute zum Film:

Die Nachrichtenagentur AP fragte internationale Spitzenfachleute der Klimaforschung nach ihrer Meinung zum Film. Diejenigen, die den Film gesehen hatten, waren in ihrer Auffassung erstaunlich einig: Al Gore hat die wissenschaftlichen Meinungen korrekt wiedergegeben. William Schlesinger, Dekan für Geowissenschaften an der Duke University, sagte zum Beispiel: „Er verwendet das wichtigste Material, und er verwendet es richtig.“ Es habe aber auch kleine Fehler im Detail gegeben, zum Beispiel sei ein falscher Eisbohrkern gezeigt worden. Dies sei aber insgesamt nicht gravierend. Tom Wigley, ein ehemaliger Forscher des National Center for Atmospheric Research, kritisiert dagegen, Al Gore sei mit seiner Aussage, man könne jetzt noch etwas gegen den Klimawandel tun, zu optimistisch.

(nach: „The Washington Post“ vom 27. Juni 2006)

Das sagt Al Gore:

„Mein Ziel mit den Diavorträgen, diesem Film und demnächst auch einem neuen Buch ist es zunächst einmal, die Menschen davon zu überzeugen, dass wir uns ganz dringend mit der Klimakrise auseinandersetzen müssen. Es liegt ein planetarer Notfall vor, den wir nur noch gemeinsam lösen können. Aber wir können ihn lösen. Die Mittel dazu sind vorhanden – außer vielleicht der politische Wille.“

(Quelle: „Welt am Sonntag“ vom 11. Juni 2006)



Mit freundlicher Genehmigung von UNIVERSAL PICTURES



DER WETTERBERICHT

Gibt es eigentlich auch heute schon echte Anzeichen eines Klimawandels? Gab es in letzter Zeit extreme Wetterereignisse, an denen auch der Klimawandel schuld ist? Aysche, Viona, Manuel und Felix glauben, ja. Sie erinnern sich an den heftigen Regen, der 2002 zur Flutkatastrophe an der Elbe geführt hatte, an den trockenen Sommer im Jahr darauf und an die vielen Wirbelstürme in Amerika im Jahr 2004. Liegen sie damit richtig?

Die Schlagzeilen betreffen:

Wetter

Klimawandel

„Unwetter werden noch schlimmer“

„Das Weltklima wird immer instabiler und extremer“

„Zehn Tonnen Kohlenstoffdioxid pro Person sind zu viel“

„Heute bleibt uns die feuchte und kalte Witterung erhalten“

„Hochwasser nur ein Vorgeschmack“

„Hitze wird zum Dauergast“

„Wüstenwind verdrängt Waldesluft“

„Heute trocken mit Höchsttemperaturen bis zu 30 °C“

„54 Tote bei Unwetter in Japan“

„Ein Traumsommer mit schmerzlichen Folgen“

„Als Europas Heizung plötzlich ausfiel: Vor 8200 Jahren versiegte der Golfstrom“

„Sachsen wird heiß“

„Tsunami verwüstet Südostasien“

ARBEITSAUFTRAG:



1. Auf dem Blatt seht ihr dreizehn Überschriften, die aus Zeitungen der letzten Jahre stammen. Welche verweisen auf einen Klimawandel, in welchen geht es nur ums Wetter? Kreuzt an und begründet eure Entscheidung. In einigen Fällen sind auch zwei Antworten möglich.
2. Sucht in aktuellen Zeitungen, in Zeitungsarchiven und im Internet nach weiteren passenden Meldungen. Schreibt sie ebenfalls in die Tabelle und ordnet sie entsprechend zu.

DER ANSTIEG DES MEERESSPIEGELS

Patient Weltklima Arbeitsblatt 2 Seite 1/1



© 2008 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

Höchsttemperaturen bis 30 Grad Celsius ... Viona guckt aus dem Fenster. So sieht es heute nicht aus. Es regnet und das Thermometer am Rahmen zeigt gerade einmal 17 Grad Celsius. Sie öffnet das Fenster und haucht das Thermometer kräftig an. Doch das bringt gerade mal drei Grad mehr. „Alles klar mit dir?“, hört sie plötzlich Aysches Stimme. Viona kommt sich ertappt vor. „Wie funktioniert so ein Thermometer eigentlich?“, fragt sie, als ob sie gerade ein wichtiges Experiment durchgeführt hätte. „Warum steigt die Flüssigkeit, wenn es wärmer wird?“ „Na, sie dehnt sich aus“, weiß Aysche, „wie jede Flüssigkeit.“ Viona wischt sich ein paar Regentropfen von der Nase. „Auch Wasser?“, fragt sie. „Klar“, antwortet Aysche. „Noch nichts vom Anstieg des Meeresspiegels gehört?“ „Doch, doch. Aber das Meer kann sich ja eigentlich in alle Richtungen ausdehnen. Da ist doch auch schon Wasser“, meint Viona. „Oder Land“, ergänzt Felix, der den beiden offenbar schon eine Weile zugehört hat. Aysche hat die Fakten parat: „Experten erwarten, dass der Meeresspiegel in den nächsten 100 Jahren weltweit um durchschnittlich neun bis 88 Zentimeter ansteigen wird.“ „Na, und?“, mischt sich Manuel ein, „was sind neun Zentimeter? Nicht mal bei 88 wird meine Badehose nass!“ „Wenn aber eine Sturmflut einen halben Meter mehr Meer vor sich herschiebt, kann das an Land ganz schön nass werden“, legt Aysche nach. „Das kann auf der ganzen Welt mehr als 100 Millionen Menschen regelmäßig Ärger bereiten.“ „Genau“, sagt Felix, „schon jetzt sind 50 Millionen betroffen.“



Mögliche Ursachen für den Anstieg des Meeresspiegels:

Durch die Klimaerwärmung steigt der Meeresspiegel an, weil

- (A) es mehr regnet. Dadurch fließt mehr Wasser aus den Flüssen in die Meere.
- (B) das Wasser sich bei Erwärmung ausdehnt und somit ein größeres Volumen einnimmt.
- (C) sich die Erdkruste hebt und dadurch der Meeresboden steigt.
- (D) die Eispanzer Grönlands und der Antarktis schmelzen.
- (E) die Luft und das Wasser immer wärmer werden und deshalb immer mehr Menschen baden gehen.
- (F) die Gletscher in den Hochgebirgen schmelzen.

ARBEITSAUFTRAG:



1. Was verursacht eigentlich den weltweiten Meeresspiegelanstieg? Hier sind einige Ursachen aufgeführt. Drei Aussagen treffen zu, drei sind falsch. Kreuzt die richtigen an und diskutiert eure Entscheidungen in der Klasse.

2. Nehmt eine Weltkarte, den Globus oder einen Atlas und findet heraus, welche Regionen auf der Erde von einem weltweiten Meeresspiegelanstieg besonders betroffen wären.

EISSCHMELZE UND MEERESSPIEGELANSTIEG



Die Polregionen der Erde sind in Grönland und der Antarktis von mehrere tausend Meter dicken Schichten aus Eis bedeckt. Eine Erwärmung des Erdklimas könnte zu einem Abschmelzen dieser Eisschilde führen, mit großen Auswirkungen auf den Meeresspiegel.

Das Experiment

Mit einem kleinen Experiment lässt sich der Vorgang anschaulich nachvollziehen. Ihr braucht einen Becher, am besten aus Glas, eine flache Schale, Wasser und Eiswürfel. Stellt den Becher in die Schale. Füllt den Becher vorsichtig bis fast zum Rand mit Wasser. Markiert den Wasserstand im Becher. Dann gebt ihr einige Eiswürfel hinein und beobachtet, was passiert.



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



Wie sieht es bei den Weltmeeren aus?

Der Versuch zeigt das Prinzip.

Wie sieht es aber aus, wenn man sich die Eismassen der Erde betrachtet?

Region	Volumen (in Mio. km ³)
Grönland (Inlandeis)	2,85
Antarktis	26,03

Formel (Meeresspiegelanstieg)	$\frac{\text{Vol. des abgeschmolzenen Eises} \cdot \text{Dichte des Eises}}{\text{Fläche des Meeres}}$
Umrechnungsfaktor	0,9 l _{Wasser} /l _{Eis}
Fläche (des Meeres)	361 Mio. km ²

ARBEITSAUFGABE:



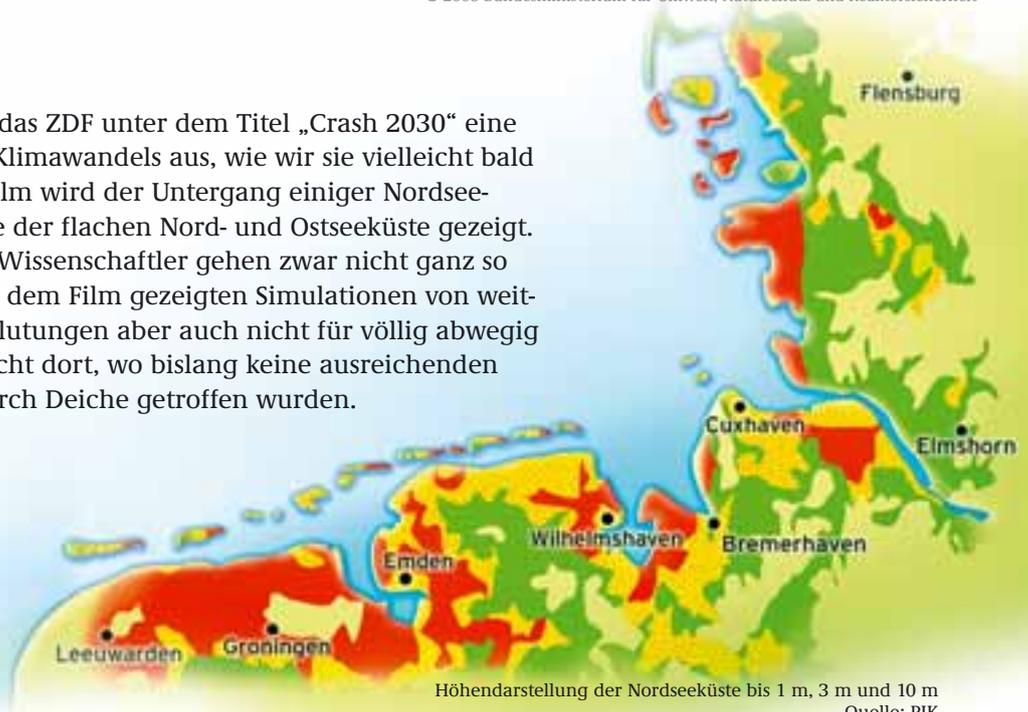
1. Welche Schlussfolgerungen in Bezug auf den Meeresspiegelanstieg kann man aus dem Versuch ziehen?
2. Berechne, um wie viel der Meeresspiegel ansteigt, wenn die Eisschilde Grönlands und der Antarktis vollständig abschmelzen würden.

LÄUFT DIE NORDSEE ÜBER?



Im März 1994 strahlte das ZDF unter dem Titel „Crash 2030“ eine Vision der Folgen des Klimawandels aus, wie wir sie vielleicht bald erleben könnten. Im Film wird der Untergang einiger Nordseeinseln und großer Teile der flachen Nord- und Ostseeküste gezeigt. Die Vorstellungen der Wissenschaftler gehen zwar nicht ganz so weit; sie können die in dem Film gezeigten Simulationen von weiträumigen Küstenüberflutungen aber auch nicht für völlig abwegig halten – wenigstens nicht dort, wo bislang keine ausreichenden Schutzmaßnahmen durch Deiche getroffen wurden.

- bis 10m
- bis 3 m
- bis 1 m



Höhendarstellung der Nordseeküste bis 1 m, 3 m und 10 m
Quelle: PIK

Die möglichen Folgen des Meeresspiegelanstiegs der Nordsee

für die Wirtschaft	für die Umwelt	für die Menschen

ARBEITSAUFTRAG:



Nach den Vorhersagen der Forscher sind auch die Küsten Deutschlands, vor allem an der Nordsee, vom Anstieg des Meeresspiegels betroffen.

- 1. Recherchiert, welcher Anstieg des Meeresspiegels der Nordsee von den Forschern erwartet wird. Diskutiert eure Rechercheergebnisse; welches Ergebnis scheint am wahrscheinlichsten?*
- 2. Betrachtet die Karte und erstellt eine Übersicht: Was könnte das für die deutsche Nordseeküste bedeuten? Unterscheidet nach den möglichen Folgen für die Wirtschaft, die Umwelt und die Menschen. Überlegt erst einmal für euch selbst und überprüft dann eure Aussagen.*

Informationen findet ihr im Internet unter:

www.hamburger-bildungsserver.de > Suche: Meeresspiegelanstieg

DIE FOLGEN DES KLIMAWANDELS



„Wo ist eigentlich Viona?“, fragt Aysche verwundert und schaut sich um. Auch Manuel und Felix suchen. „Psst!“, flüstert Aysche. Als Ruhe eingekehrt ist, hören sie das Klicken einer Computermaus. Und richtig, Viona hat sich in den hintersten Winkel der Computerecke des Klassenzimmers zurückgezogen. Aysche schleicht sich hin und blickt dem Mädchen über die Schulter. Sie kann noch die Überschrift „Last minute“ erkennen, bevor Viona die Seite erschrocken wegklickt. „Naja“, sagt Aysche mit ironischem Unterton, „die letzte Minute haben wir vielleicht noch nicht erreicht. Aber fünf vor zwölf ist es auf jeden Fall, wenn es ums Klima geht!“ „Darum geht es mir aber gerade mal nicht“, gibt Viona zurück. „Es geht mir ausnahmsweise mal nur ums Wetter. Mir reicht es nämlich mit diesem Dauerregen. Da husch ich doch lieber mal übers Wochenende zum Tauchen nach Ägypten.“

„Spinnst du?“, ruft Aysche so laut aus, dass Manuel und Felix aufmerksam werden. „Zum Tauchen nach Ägypten? Übers Wochenende???“ „Reg dich ab, Aysche“, sagt Viona seelenruhig. „Ist doch total billig mit LeisureAir.“ Mittlerweile sind auch Manuel und Felix in die Ecke gekommen. Das bringt Viona und Aysche dazu, erst recht aufzudrehen. „Dir kann es wohl gar nicht schnell genug gehen mit dem Klimawandel!“, wirft Aysche der Freundin an den Kopf. „Am besten noch jedes Wochenende eine Flugreise!“ „Nee, nur jedes zweite!“ „Und wenn der Meeresspiegel steigt, was ist dann? Dann ist er futsch, der schöne weiße Strand mit den Palmen und den Jungs!“ „Ist mir doch egal! Wenn das Wasser steigt, kann ich tiefer tauchen!“

Stille. Aysche, Manuel und Felix blicken Viona an. Die weicht aus. „Was habt ihr eigentlich die ganze Zeit gemacht?“, fragt sie die beiden Jungs.

Manuel und Felix haben insgesamt 14 Thesen zusammengetragen, die wahrscheinliche Folgen des Klimawandels beschreiben. Sieben beziehen sich auf Europa, sieben auf Afrika. Leider sind ihnen bei dem Streit vorhin die Zettel heruntergefallen, so dass sie durcheinander gekommen sind.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			

DIE FOLGEN DES KLIMAWANDELS

Patient Weltklima Arbeitsblatt 5 Seite 2/2



© 2008 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

14 Thesen zu den Folgen des Klimawandels in Europa und Afrika

- A** Die menschlichen Systeme (dazu gehören z. B. Wasserversorgung, Ernährungswirtschaft, Energie und Industrie, Wohngebiete, Gesundheit) auf dem Kontinent sind im Allgemeinen sehr anpassungsfähig.
- B** Die Anpassungsfähigkeit von menschlichen Systemen auf dem Kontinent ist klein, weil die Wirtschaft nur schwach entwickelt ist. Regenbewässerte Landwirtschaft, häufige Dürren und Überschwemmungen sowie weitverbreitete Armut schwächen die Systeme zusätzlich.
- C** Überträger von Infektionskrankheiten breiten sich aus und beeinflussen die Gesundheit auf dem Kontinent für lange Zeit.
- D** Die Hälfte der Gletscher und ausgedehnte Dauerfrostgebiete könnten bis zum Ende des 21. Jahrhunderts verschwinden.
- E** Höhere Temperaturen und Hitzewellen können traditionelle Sommertouristenziele verändern, weniger verlässliche Schneebedingungen schaden dem Wintertourismus.
- F** Weil es weniger regnet und die Bodenfeuchtigkeit nachlässt, verstärkt sich die Wüstenbildung.
- G** Im Süden des Kontinents wird das Wasser knapper, die Bodenfeuchtigkeit nimmt ab. Dadurch vergrößern sich die Unterschiede zwischen dem wasserreichen Norden und dem dürrefährdeten Süden.
- H** Es wird erwartet, dass die Getreideernten noch weiter zurückgehen und damit die Ernährung nicht mehr zu sichern ist.
- I** Im Norden des Kontinents sind positive Auswirkungen auf die Landwirtschaft zu erwarten, im Süden und Osten wird dagegen weniger geerntet.
- J** Durch den Anstieg des Meeresspiegels und zunehmende Küstenerosion wird bewohntes Land überschwemmt und zerstört.
- K** Die biotischen Zonen verschieben sich nordwärts und in größere Höhen. Der Verlust von wichtigen Lebensräumen würde einige Arten bedrohen.
- L** Pflanzen- und Tierarten sterben verbreitet aus. Das beeinträchtigt Landwirtschaft, Tourismus und biologische Vielfalt.
- M** Ein großer Teil des Kontinents wird von Flussüberschwemmungen bedroht. In Küstengebieten wächst das Risiko von Überschwemmungen und Erosion. Das hat Auswirkungen auf Wohngebiete, Industrie, Tourismus, Landwirtschaft und natürliche Küstenlebensräume.
- N** Bedeutende Flüsse auf dem Kontinent sind hochempfindlich gegenüber Klimaschwankungen; die Wasserverfügbarkeit würde in Mittelmeerländern und in den südlichen Ländern abnehmen.

ARBEITSAUFTRAG:

1. Helft den Jungs, die Zettel wieder in Ordnung zu bringen. Ordnet sie, indem ihr die entsprechenden Buchstaben in die Kästchen schreibt.
2. Markiert die Thesen, die ihr nicht zuordnen könnt oder die auf beide Kontinente zutreffen können.
3. Begründet eure Entscheidungen im Gespräch in der Gruppe oder Klasse.



WOHER KOMMT DIE DICKE LUFT?

CO₂-Emissionen und die Verursacher



EINLEITUNG

Woher kommt die dicke Luft? Seite 1/2

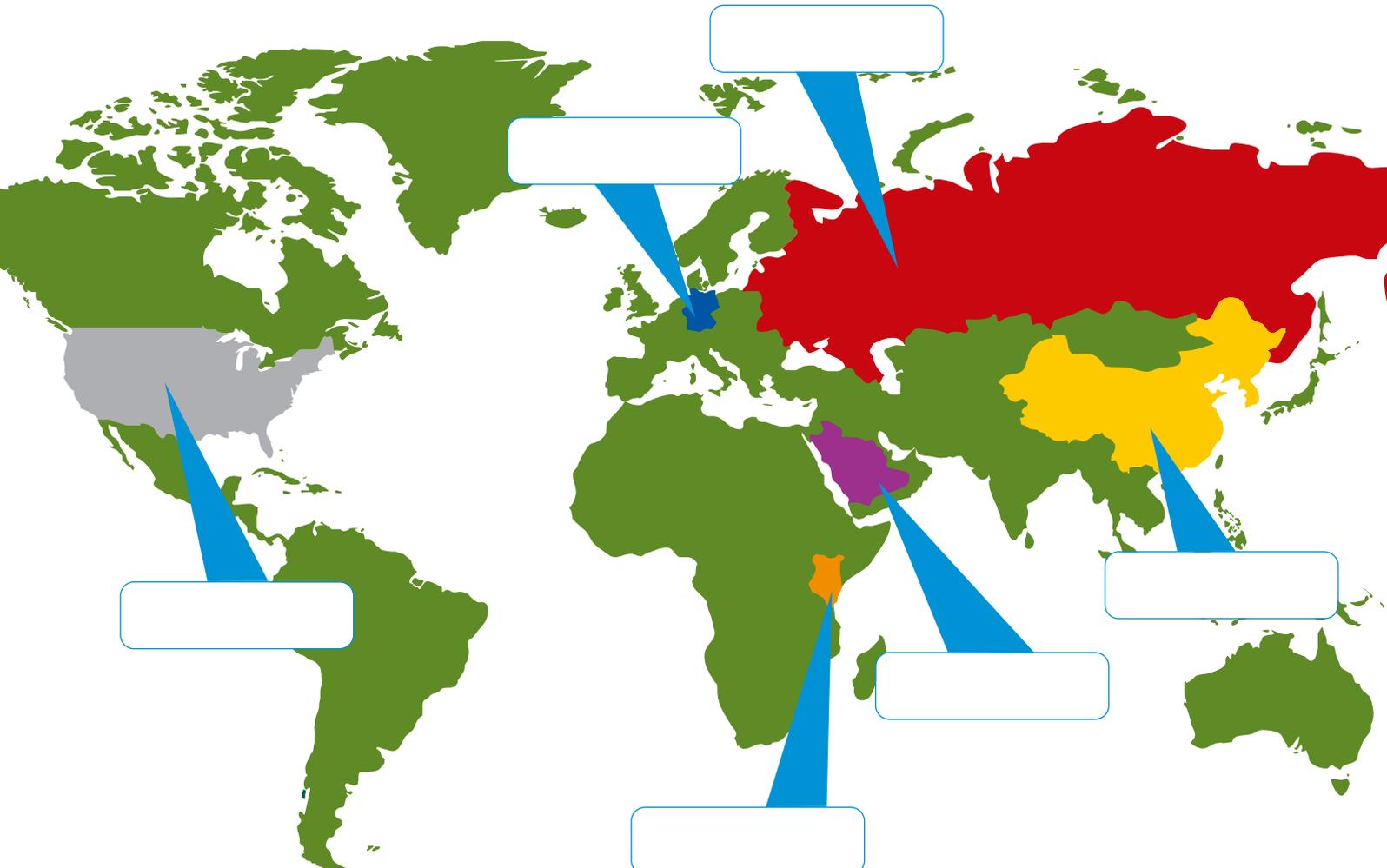


© 2008 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

Felix hat eine eigenartige Weltkarte aufgehängt. Aysche, Viona und Manuel haben so eine Karte noch nie gesehen. „Energiewirtschaftliche Ländertypen“, liest Aysche Silbe für Silbe, „was ist das denn nun wieder?“ „Ich weiß es!“, ruft Manuel. „Das sind Länder, die vor allem von Energiewirtschaft leben! So wie andere von Landwirtschaft.“

„Da bist du aber auf dem Holzweg, mein Lieber!“, stellt Aysche fest und liefert gleich ihre Erklärung: „Die Farben stehen für die genutzten Energiequellen – Grün für Ökostrom zum Beispiel, Blau für Wasserkraft, Gelb für Sonnenenergie.“ Vionas Vorschlag führt in eine ganz andere Richtung. „Es geht vermutlich darum, welche Energie die Typen in der Wirtschaft aufwenden, um bei Mädchen zu landen!“ Mit diesem Kalauer liegt sie aber ebenso genial daneben. Felix löst das Rätsel nun auf: „Jedes Land der Erde hat seine ganz spezielle Art, Energie zu verbrauchen und dabei Erdöl, Erdgas und Kohle einzusetzen. Dabei ähneln sich viele, sodass Experten sie in diese sechs Gruppen eingeteilt haben.“

„Da sind jetzt aber nur sechs Länder markiert“, stellt Manuel fest. „Damit es etwas einfacher ist“, antwortet Felix. „Aus jeder Gruppe ein Beispiel: ein Land, das besonders viel Energie verbraucht und dabei CO₂ ausstößt. Ein Land, das besonders wenig verbraucht, weil es sehr arm ist. Ein Land, das zwar nicht viel verbraucht, das aber daran interessiert ist, dass die anderen viel verbrauchen.“ „Wartet mal“, ruft plötzlich Aysche und nimmt ein Spiel aus dem Regal. „Ich wusste doch, dass ich so eine Karte schon mal gesehen habe ...“



EINLEITUNG

Woher kommt die dicke Luft? Seite 2/2



© 2008 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

Staat	CO ₂ -Ausstoß/Jahr	Anteil am Welt- gesamtausstoß in Prozent (%)	Bevölkerung	CO ₂ -Ausstoß pro Kopf/Jahr
	5.799,97 Mio. t CO ₂		293,95 Mio. Einw.	
	4.732,26 Mio. t CO ₂		1.296,16 Mio. Einw.	
	1.528,78 Mio. t CO ₂		143,85 Mio. Einw.	
	897,00 Mio. t CO ₂		82,5 Mio. Einw.	
	324,88 Mio. t CO ₂		23,95 Mio. Einw.	
	9,00 Mio. t CO ₂		33,47 Mio. Einw.	

Quelle: IEA 2004, UBA 2006

ARBEITSAUFTRAG:



1. Um welche Staaten handelt es sich? Tragt die Namen auf der Karte ein, ihr könnt einen Atlas zur Hilfe nehmen.

2. Die Art des Energieverbrauchs einzelner Länder hat Felix bereits charakterisiert. Ordnet den Aussagen von Felix die Namen zu.

a) Verbraucht besonders viel Energie und stößt viel CO₂ aus:

b) Verbraucht besonders wenig, weil es sehr arm ist:

c) Ist sehr interessiert daran, dass die anderen viel verbrauchen:

Begründet eure Entscheidungen!

3. Die Tabelle zeigt die Rangfolge der Staaten beim CO₂-Ausstoß. Ordnet die Ländernamen zu! Wie hoch ist der prozentuale Anteil der Staaten am Gesamtausstoß von CO₂ in der Welt (26.583,28 Millionen Tonnen)? Rechnet aus und tragt die Ergebnisse in die Tabelle ein.

4. Errechnet den CO₂-Ausstoß pro Kopf in den sechs Staaten! Tragt die Ergebnisse in die Tabelle ein! Was stellt ihr fest? Diskutiert mit eurem Partner, wie die teils extremen Unterschiede zustande kommen und was sie über das Lebensniveau der Bevölkerung aussagen. Macht euch dazu Notizen im Heft.

Informationen findet ihr im Internet unter:

<http://www.weltkarte-der-klimapolitik.econsense.de/mapcreator.html>

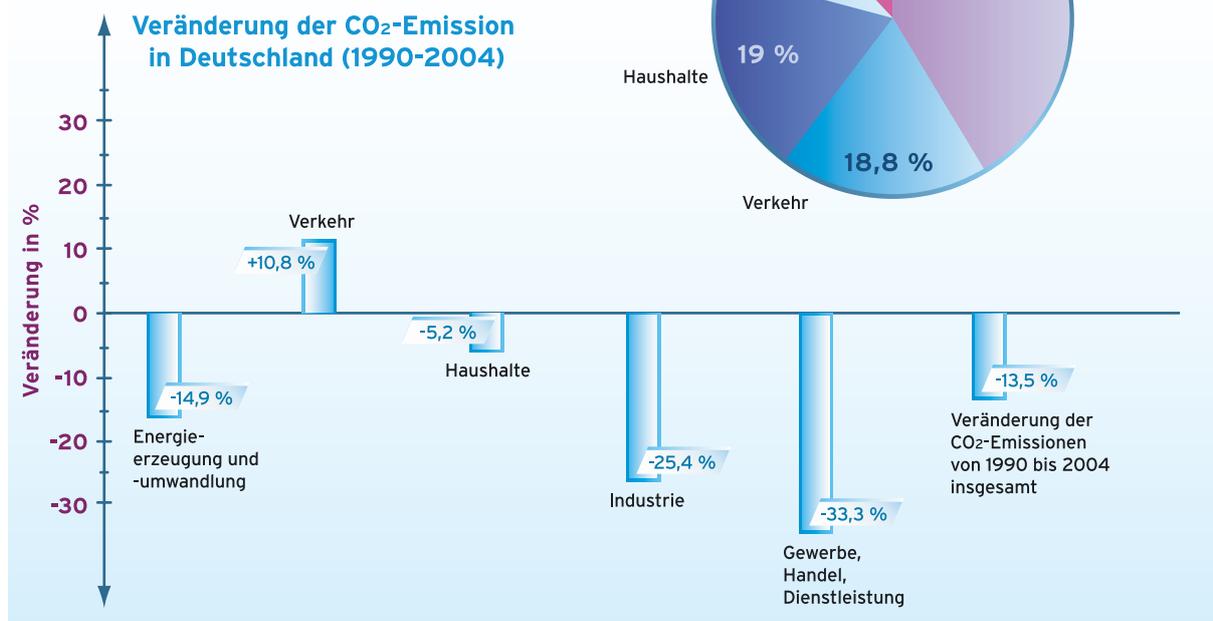
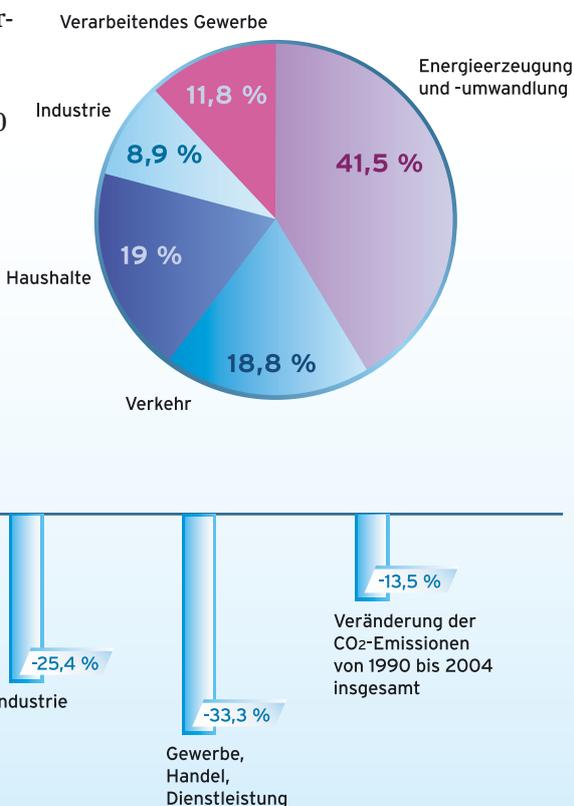
CO₂-AUSSTOSS IN DEUTSCHLAND



Wer denkt, dass nur die Industrie mit ihren Fabriken und Kraftwerken zu den großen Dreckschleudern zählt, ist nicht ganz auf dem Laufenden. Denn mit jeder Menge neuer Technik und etwas Druck von der Politik hat die Industrie einen wichtigen Schritt geschafft: Ihr CO₂-Ausstoß ist seit 1990 ordentlich gesunken, obwohl die Wirtschaft insgesamt gewachsen ist. Wenn man so will, hat die Industrie schon einen Knoten in ihren Schornstein gemacht.

Etwas anders sieht das bei den privaten Haushalten aus. Obwohl auch hier die Technik eigentlich immer besser wird, ist der CO₂-Ausstoß viel weniger gesunken. Und beim Verkehr ist er im Zeitraum von 1990 bis 2000 sogar noch angestiegen! Immerhin ist jetzt offenbar auch der Höhepunkt der Emissionen überschritten und erstmals seit Bestehen der Bundesrepublik sinken seit dem Jahr 2000 auch die CO₂-Emissionen im Verkehr.

Anteil an der CO₂-Emission in Deutschland (2006)



Quelle: UBA 2007, BMU: Nationaler Allokationsplan 2008-2012



Aufgabe:

Warum sinkt der CO₂-Ausstoß bei den Haushalten nur wenig und warum steigt er im Bereich Verkehr sogar? Findet insgesamt mindestens fünf Gründe!

CO₂-AUSSTOSS IN DEUTSCHLAND

Woher kommt die dicke Luft? Arbeitsblatt 1 Seite 2/3



© 2008 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

Nicht nur die großen Fabriken und Kraftwerke blasen viele Treibhausgase in die Luft, auch jeder Haushalt, jede Familie steuert ihren Anteil bei. Aber wie viel ist das eigentlich? Am Beispiel von Auto, Stromverbrauch und Heizung wollen wir es ausrechnen.

1. Wie viel CO₂ erzeugt unser Auto?

Fragt Eltern und Geschwister, wie viele Kilometer ihr Auto im vergangenen Jahr gefahren wurde (k) und wie viel Liter Benzin oder Diesel es pro 100 Kilometer durchschnittlich verbraucht hat (BV). Tragt die Werte in die Tabelle ein. Ergänzt dann den Emissionswert (se) für den entsprechenden Motortyp:

Dieselmotor: $se_{\text{Diesel}} = 2,63 \text{ kg CO}_2/\text{l}$

Ottomotor: $se_{\text{Otto}} = 2,32 \text{ kg CO}_2/\text{l}$

zum Vergleich:

Erdgasmotor: $se_{\text{CH}_4} = 2,23 \text{ kg CO}_2/\text{kg Erdgas}$



Auto	Kilometer pro Jahr (km/J)	Verbrauch in l/100 km (BV)	Benziner oder Diesel?	CO ₂ -Ausstoß pro Liter (se)	CO ₂ -Ausstoß pro Jahr in kg
Bsp.: VW Lupo	12.500	3,0	Benziner	2,32 kg/l	870,0
Bsp.: Opel Astra 1,4 Liter, 90 PS	12.500	6,3	Benziner		
Bsp.: Ford Fiesta 1,4 Liter, 68 PS	12.500	4,4	Diesel		
Bsp.: Opel Zafira 1,6 Liter, 97 PS	12.500	4,98 kg/100 km	Erdgas	2,23 kg/kg	
Summe S_{Auto}					

Den CO₂-Ausstoß pro Jahr errechnet ihr schließlich mit der Formel: $S_{\text{Modell}} = \text{km/J} \cdot \text{BV} \cdot se_{\text{Motortyp}}/100$

Tragt die Ergebnisse in die Tabelle ein! Gehören zu eurem Haushalt mehrere Autos, addiert ihr die Ergebnisse noch (die vier Beispiele natürlich nicht mitrechnen). Gibt es in eurem Haushalt kein Auto, fällt die CO₂-Bilanz entsprechend besser aus!

Aufgabe:

Wie ist es eigentlich um den CO₂-Ausstoß der Bahn und des Flugverkehrs bestellt? Informationen findet ihr für die Bahn unter: www.db.de/site/bahn/de/unternehmen/umwelt/umwelt.html > Umweltvergleich. Schaut auch unter den Menüpunkten EcoTransit und UmweltMobilCheck nach. Es lohnt sich! Daten zum Flugverkehr findet ihr unter: www.atmosfair.com > Emissionsrechner

2. Wie viel CO₂ entsteht durch den Stromverbrauch bei uns zu Hause?

Lest aus der Stromrechnung vom vergangenen Jahr den Gesamtverbrauch in kWh ab (SV) und tragt die Zahl hier ein:

SV = kWh

Die CO₂-Emissionen errechnet ihr mit der Formel:

$$S_{\text{Strom}} = \text{SV} \cdot se_{\text{Strom}} \quad (se_{\text{Strom}} = 600 \text{ g CO}_2/\text{kWh})$$

$S_{\text{Strom}} =$



CO₂-AUSSTOSS IM HAUSHALT



Woher kommt die dicke Luft? Arbeitsblatt 1 Seite 3/3

© 2008 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

3. Wie viel CO₂ erzeugen unsere Öl-, Gas- bzw. Fernheizungen?

Lest aus der Abrechnung vom vergangenen Jahr den Verbrauch (WV) ab bzw. fragt eure Eltern. Tragt Zahl und Maßeinheit (Öl in Liter, Gas in Kubikmeter, Fernwärme in Kilowattstunden kWh) hier ein:

WV =

Die Formel ist analog der Formel beim Stromverbrauch. Erschließt sie selbst!

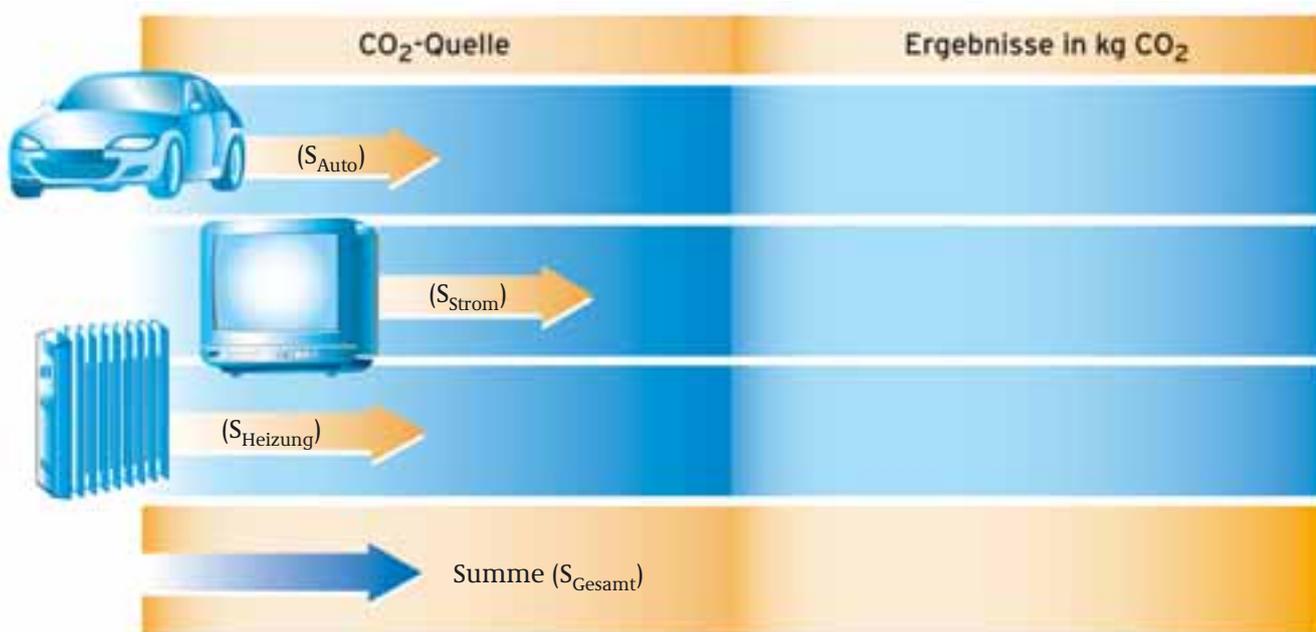
$S_{\text{Heizung}} =$

$S_{\text{Heizung}} =$

- Ölheizung: $se_{\text{Öl}} = 2,7 \text{ kg CO}_2/\text{l}$
- Gasheizung: $se_{\text{Gas}} = 2,0 \text{ kg CO}_2/\text{m}^3$
- Fernwärme: $se_{\text{Fernwärme}} = 0,225 \text{ kg CO}_2/\text{kWh}$



Wenn ihr die Ergebnisse aus den grauen Kästchen addiert, erhaltet ihr den gesamten CO₂-Ausstoß eures Haushalts.



Jetzt dividiert ihr noch die Summe durch die Zahl der im Haushalt lebenden Personen!

S_{Gesamt}	Summe: Anzahl Personen	= kg CO ₂ pro Person/Jahr
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

LÄNDER IM VERGLEICH

Woher kommt die dicke Luft? Arbeitsblatt 2 Seite 1/2



© 2008 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

Wie viel CO₂ deine Familie pro Kopf verursacht, ist nun klar. Doch ist das viel oder wenig, zum Beispiel im Vergleich zum Durchschnittsverbrauch in Deutschland? Oder dann einer Chinesin, eines US-Amerikaners oder eines Kindes in Kenia? Kann man das überhaupt vergleichen? Die Länder haben doch ein extrem unterschiedliches Entwicklungsniveau! Zunächst einmal können die Emissionen pro Kopf generell verglichen werden:

Deutschland:

CO₂-Ausstoß/Jahr:
897,00 Mio. t CO₂

Bevölkerungszahl:
82,5 Mio. Einw.

CO₂ pro Kopf/Jahr:

t

China:

CO₂-Ausstoß/Jahr:
4.732,26 Mio. t CO₂

Bevölkerungszahl:
1.296,16 Mio. Einw.

CO₂ pro Kopf/Jahr:

t

USA:

CO₂-Ausstoß/Jahr:
5.799,97 Mio. t CO₂

Bevölkerungszahl:
293,95 Mio. Einw.

CO₂ pro Kopf/Jahr:

t

Kenia:

CO₂-Ausstoß/Jahr:
9,00 Mio. t CO₂

Bevölkerungszahl:
33,47 Mio. Einw.

CO₂ pro Kopf/Jahr:

t

Quelle: IEA 2004, UBA 2006

ARBEITSAUFTRAG:



1. Errechnet den CO₂-Ausstoß pro Kopf in den vier Staaten. Tragt die Ergebnisse in die Tabelle ein. Was stellt ihr fest? Diskutiert, wie die teils extremen Unterschiede zustande kommen und was sie über das Lebensniveau der Bevölkerung aussagen.

Informationen findet ihr im Internet unter:

<http://www.weltkarte-der-klimapolitik.econsense.de/mapcreator.html>

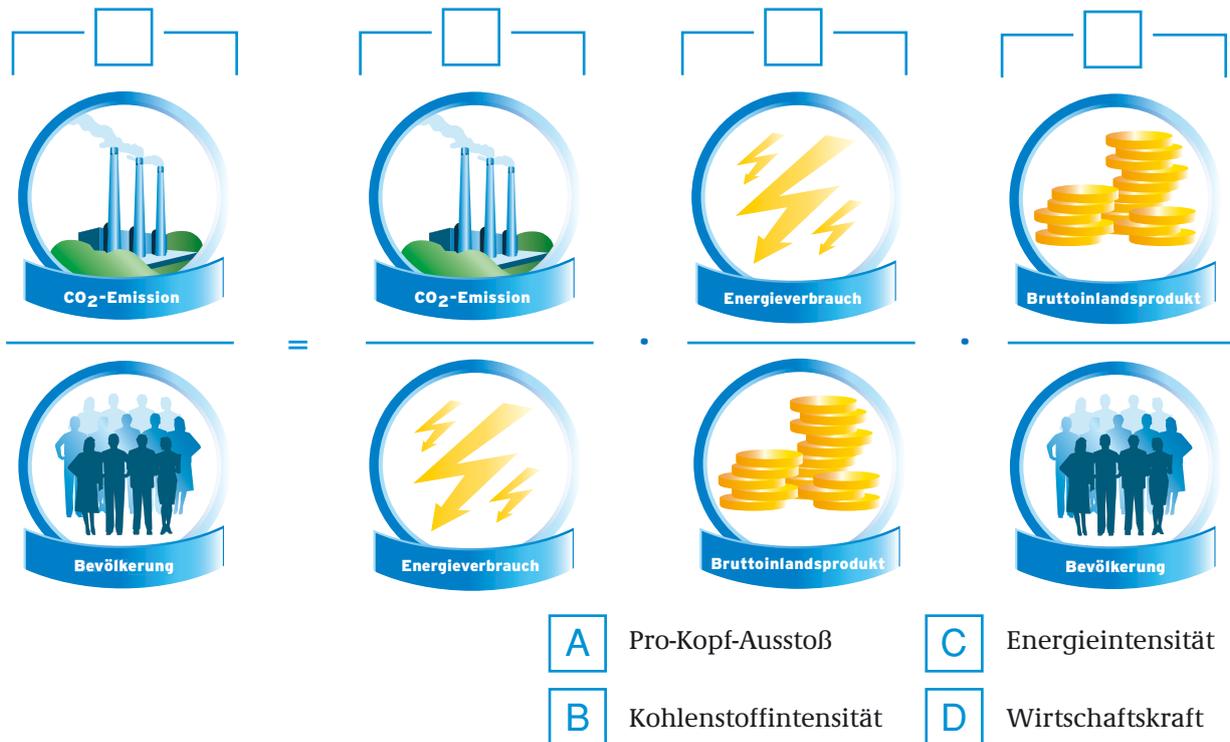
LÄNDER IM VERGLEICH

Woher kommt die dicke Luft? Arbeitsblatt 2 Seite 2/2



© 2008 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

Um die Staaten besser vergleichen zu können, setzen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler den Pro-Kopf-Ausstoß nun noch zum Energieverbrauch und zur Wirtschaftsleistung (BIP) ins Verhältnis. Dies geschieht mit Hilfe der sogenannten Kaya-Formel:



ARBEITSAUFTRAG:

1. Ordnet die Buchstaben A bis D den jeweiligen Illustrationen zu.
2. Angenommen, Bevölkerungszahl und Wirtschaftsleistung (BIP) bleiben gleich. Wie müssen sich die Verhältnisse ändern, damit der CO₂-Ausstoß pro Kopf sinkt? Unterstreicht die richtige Lösung.
Die Kohlenstoffintensität muss: *sinken / steigen*
Die Energieintensität muss: *sinken / steigen*
3. Wie kann die Kohlenstoffintensität gesenkt werden? Kreuzt die richtige(n) Lösung(en) an.
 - a) Der Energieverbrauch steigt, der CO₂-Ausstoß steigt proportional oder stärker.
 - b) Der Energieverbrauch steigt, der CO₂-Ausstoß bleibt gleich oder sinkt.
 - c) Der Energieverbrauch sinkt, der CO₂-Ausstoß sinkt stärker.
4. Wie kann die Energieintensität gesenkt werden? Kreuzt die richtige(n) Lösung(en) an.
 - a) Das BIP steigt, der Energieverbrauch bleibt gleich.
 - b) Das BIP sinkt, der Energieverbrauch bleibt gleich.
 - c) Das BIP bleibt gleich oder steigt, der Energieverbrauch sinkt.

Zusatzaufgabe:

Was müssen die USA in Sachen Kohlenstoffintensität und Energieintensität unternehmen, um von ihrem Spitzenplatz beim CO₂-Ausstoß herunterzukommen?

AUF DIE CO₂-BREMSE TRETEN

Woher kommt die dicke Luft? Arbeitsblatt 4 Seite 1/2



© 2008 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit



Während Viona, Felix und Manuel noch nach unnötigen Stromfressern suchen, starrt Aysche auf die Formel (Arbeitsblatt 2). Wenn alle Geräte in Deutschland richtig ausgeschaltet werden und nicht im Stand-by bleiben, können zwei Atomkraftwerke sofort vom Netz genommen werden.



Da wird wirklich Energie gespart, die Energieintensität sinkt, die Energieeffizienz (auch Energieproduktivität genannt) steigt. Doch was ist mit der Kohlenstoffintensität??? Sinkt der Energieverbrauch, der CO₂-Ausstoß aber nicht, geht die Kohlenstoffintensität deutlich nach oben! Da kann es nur eine Lösung geben, denkt Aysche nach einiger Überlegung. Und die muss sie den anderen gleich mitteilen: „Ich stör euch ja nur ungern ...“



ARBEITSAUFTRAG:



1. Was meint Aysche mit „nur einer Lösung“? Schaut euch das Verhältnis, das die Kohlenstoffintensität darstellt, genau an. Diskutiert und notiert schließlich in einem Satz, was Aysche wahrscheinlich zu Viona, Felix und Manuel gesagt hat.

AUF DIE CO₂-BREMSE TRETEN

Woher kommt die dicke Luft? Arbeitsblatt 4 Seite 2/2



© 2008 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

Auf Arbeitsblatt 1 habt ihr gesehen, dass der CO₂-Ausstoß allein beim Autofahren sehr hoch ist. Aber ganz aufs Auto zu verzichten, gelingt nicht vielen. Helfen könnten Motoren und Technologien, die den Ausstoß senken. Zur Wahl stehen derzeit: Motoren, die mit Biodiesel betrieben werden; Motoren, die weniger Sprit verbrauchen; Erdgasautos und Autos, deren Elektromotor aus einer Brennstoffzelle Strom bekommt. Aber bringt das wirklich was?

Antrieb	Fahrleistung (km/l)	CO ₂ -Ausstoß (kg) pro 100 km	CO ₂ -Ausstoß (kg) pro Jahr	Reduktion des CO ₂ -Ausstoßes	Pro	Kontra
Autotyp eures Haushaltes						
Biokraftstoff		CO ₂ -neutral	CO ₂ -neutral	100 %		
3-Liter-Auto (Dieselmotor)						
Erdgasantrieb						
Brennstoffzelle		0	0	100 %		

ARBEITSAUFTRAG:



- Übertrag die Werte km/Jahr, CO₂/100 km, CO₂/Jahr eines Autos eurer Familie von Arbeitsblatt 1 (dort Aufgabe 1) in die Tabelle. Habt ihr kein Auto, nehmt ihr einfach das Beispiel.
- Übernehmt die Kilometer pro Jahr für die anderen Antriebsarten und errechnet die Werte für CO₂/100 km und CO₂/Jahr beim 3-Liter-Auto und beim Erdgasauto. (Emissionswerte: $se_{\text{Diesel}} = 2,63 \text{ kg CO}_2/\text{l}$, $se_{\text{Otto}} = 2,32 \text{ kg CO}_2/\text{l}$, $se_{\text{Erdgas}} = 150 \text{ g CO}_2/\text{km}$)

Hinweis: Berechnet wird nur der CO₂-Ausstoß während der Fahrt, also nicht für die Herstellung des Kraftstoffs bzw. Energieträgers.

- Um wie viel Prozent wird der CO₂-Ausstoß jeweils reduziert? Rechnet das aus und tragt die Ergebnisse auch in die Tabelle ein.
- Diskutiert Pro und Kontra der fünf Möglichkeiten! Hier muss der CO₂-Aufwand für die Herstellung des Energieträgers mit einfließen.

ENERGIESPAREN – KLIMA SCHÜTZEN



Woher kommt die dicke Luft? Arbeitsblatt 5 Seite 1/1

© 2008 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit



„Das dauert ja noch Jahre!“, regt sich Manuel auf. „Und direkt Einfluss nehmen können wir darauf ja wohl auch erst einmal nicht!“ „Wieso nicht?“, fragt Aysche. „Na, kannst du mal eben ein 3-Liter-Auto entwickeln?“ „Nicht direkt ...“ „Eben!“ Da mischt sich Viona ein: „Es gibt ja noch andere Möglichkeiten, sofort etwas zu tun.“ „Was können wir schon machen“, winkt Manuel ab. „Einer, der es wissen muss, hat mal gesagt: Das wenige, das du tun kannst, ist viel“, gibt Viona bedeutungsvoll von sich.* Aysche verzieht das Gesicht und sagt: „So ganz neu ist der Spruch ja nicht. Und auch schon ganz schön abgegriffen.“ „Na und, ist er deshalb falsch?“

(* Viona zitiert Albert Schweitzer)

Wo?	Was?	bisher	in Zukunft	Span- potenzial
Schulweg	Benzin/ Diesel	von Mutti gefahren	mit dem Rad fahren	100%

ARBEITSAUFTRAG:

1. Gebt euch gegenseitig Tipps, wie ihr den Energieverbrauch in Deutschland senken könnt! Tragt in eurer Gruppe Beispiele aus Haushalt, Schule und Freizeit zusammen für die Bereiche

- Strom sparen
- Sprit sparen
- Heizenergie sparen

Schreibt eure Tipps in die Tabelle ein.

Veröffentlicht eure Ergebnisse auf einer Wandzeitung, in der Schülerzeitung, auf der Homepage der Schule, in anderen Medien ...



WER RETTET DIE WELT?

Klimaschutz und Klimapolitik
in Deutschland und weltweit



ZURÜCK IN DIE GEGENWART

Wer rettet die Welt? Arbeitsblatt 1 Seite 1/1



© 2008 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

Rrrummms! Die Zeitmaschine steht. Viona hält sich eine Pobacke und verzieht das Gesicht. „Felix, der Bruchpilot, oder was?“, fragt sie. Der Komfort des Mobils hatte sie nie wirklich überzeugt und auf dem Flug durch die Jahrtausende war ihnen viel widerfahren. Doch das ist nun wirklich ein bisschen fett! „Wir sind zurück im Jahr 2008“, sagt Felix. „Die Realität ist meistens etwas härter, Cousinchen.“ Auch Aysche und Manuel wirken nach der Landung in der Gegenwart noch etwas benommen. Oder drückt sie die Wehmut? „Ist die schöne Reise jetzt vorbei?“, will Aysche wissen. Felix lächelt überlegen. Er weiß mal wieder mehr als die anderen. „Nein“, sagt er. „Die Reise geht jetzt erst richtig los.“

Das versteht Aysche nicht. „Ich denke, das Futurometer steht auf Null?“ Jetzt wird auch Manuel aufmerksam. Er schaut auf das Display. Null! Null, Null, Null! Keine Kraft mehr für Reisen in die Zukunft. Die dauern ab nun wieder so lange, so lange sie eben dauern: Bis zum Jahr 2030 sind das 22 Jahre! Erst in 22 Jahren wird er Saranchimeg wieder sehen. Dann wird er 40 sein und Saranchimeg 15.

„22 Jahre sind doch keine lange Zeit, Alter“, sagt Felix. Kann der Typ jetzt auch noch Gedanken lesen? Manuel wischt den blöden feuchten Schleier aus den Augen, als er seinen Freund ansieht. Der hat immer noch dieses überlegene Grinsen im Gesicht. Das scheint auch Viona langsam zu nerven. „Im Vergleich zur Liegezeit eines Saurier-Skeletts bestimmt nicht“, gibt sie spitz zurück. Da wird Felix ernst: „Erinnert ihr euch an unsere Station im Jahr 1979? Die liegt von jetzt sogar 29 Jahre zurück. Damals hatten Wissenschaftler zum ersten Mal darauf hingewiesen, dass ein Klimawandel droht. Und was ist seitdem passiert?“

Viona löst ihren Sicherheitsgurt und öffnet die Tür. Sie hat genug von den harten Sitzen und die Pobacke tut ihr immer noch weh. Leider kann sie nicht verhindern, dass der Schmerz ihr Gesicht verzerrt, als sie sich abrupt aus der Maschine schwingen will. Die anderen sehen sie halb fragend und halb bedauernd an. „Glotzt nicht so“, presst Viona hervor. „Ich geh jetzt mal eben die Welt retten.“

„Da hat sie wohl recht“, stellt Felix fest. „Wir müssen künftig immer mal die Zähne zusammenbeißen. Aber glaubt ihr, Saranchimeg, Sergio und all die anderen im Jahr 2030 wären schon so weit, wenn wir nicht damit angefangen hätten?“ Klugscheißer, denkt Aysche. Saranchimeg, flüstert Manuel.

Als sie die Zeitmaschine mit einer Plane abdecken, fragt Aysche: „Und nun? Die Welt ist groß. Wo fangen wir an?“ Jeder guckt unschlüssig auf den Zipfel, den er gerade in der Hand hat. „Man müsste einen Plan haben“, stellt Felix fest. „Eine Karte oder so.“ „Vor allem: oder so“, äfft ihn Viona nach. „Was meinst du denn, Manuel?!“ Der Angesprochene blickt erschrocken auf: „Wie? Was?“ „Na, du Träumer!“ „Ich war so in Gedanken“, verteidigt sich Manuel und gibt Felix unbewusst das Stichwort. „Genau, das ist es: Wir brauchen eine Gedankenkarte!“ Was soll das denn sein?



ARBEITSAUFTRAG:



1. Wisst ihr es? Was könnte Felix mit „Gedankenkarte“ meinen?
Kleiner Tipp: Übersetzt das Wort ins Englische.

WER RETTET DIE WELT?

Wer rettet die Welt? Arbeitsblatt 2 Seite 1/1



© 2008 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

DAS KLIMA UND WER ETWAS DAFÜR TUN KANN

Felix und Viona sind in einen handfesten Streit geraten! Sie zanken, wer etwas für den Klimaschutz tun kann. Wirklich und wirksam. Felix meint, dass es vor allem auf jeden **EINZELNEN** ankommt. „Du kannst nichts ändern, außer dein eigenes Leben“, sagt er. „Deine klugen Sprüche werden wohl nie alle“, hält Viona dagegen: „Soll jeder Einzelne der 80 Millionen Menschen in Deutschland sein persönliches Klimaschutzprogramm aufstellen? Am besten als Mindmap?“ „Warum nicht?“ „Aber viele können doch nicht mal lesen und schreiben!“ „Oder wollen es nicht können“, mischt sich Manuel ein. „Genau. Deswegen muss der **STAAT** sich kümmern“, fühlt sich Viona bestätigt. Aber so hat Manuel das nicht gemeint. „Die klügsten Köpfe müssen sich was einfallen lassen“, sagt er, „die **WISSENSCHAFTLER**.“ Das bringt Aysche zum Lachen. „Was sollen die denn ausrichten?“, fragt sie. Die **WIRTSCHAFT** muss es machen. Die großen Konzerne. Die blasen doch den meisten Dreck in die Luft.“



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

ARBEITSAUFTRAG:



1. Wer sind die wichtigen Akteure des Klimaschutzes, kann also Einfluss auf das Klima nehmen? Schreibt die Begriffe auf die freien Felder der Mindmap.
2. Erklärt die Begriffe und formuliert kurze Definitionen, was ihr unter den einzelnen Akteuren versteht.

KLIMAKONFERENZ: DIE GANZE WELT AM RUNDEN TISCH

Wer rettet die Welt? Arbeitsblatt 3 Seite 1/2



© 2008 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

Viona, Aysche, Manuel und Felix wollen ausprobieren, wie eine Klimakonferenz ablaufen könnte. Sie haben sich darauf geeinigt, dass der Einfachheit halber nur Vertreter der Staaten teilnehmen sollen und nicht alle sonstigen Akteure. Doch was heißt hier einfach! Es gibt mehr als 200 Staaten. Man müsste sie zu Gruppen zusammenfassen. Aber wie, nach welchen Kriterien? Geografisch, nach Erdteilen? Norden, Süden, Osten, Westen? Nach Klimazonen? Nach Religionen? Nach Wirtschaftssystemen? Die Freunde verständigen sich schließlich auf sechs Ländergruppen. Welche könnten das sein? Aysche hat sie so in die Weltkarte eingezeichnet:



ARBEITSAUFTRAG:



1. Gebt den sechs Ländergruppen geeignete Bezeichnungen. Welche Länder gehören dazu? Was haben die Länder jeweils gemeinsam, was verbindet sie? Tragt die Bezeichnungen in die Kästen ein und übertragt sie in die Tabelle auf der nächsten Seite.

KLIMAKONFERENZ: DIE GANZE WELT AM RUNDEN TISCH



Wer rettet die Welt? Arbeitsblatt 3 Seite 2/2

© 2008 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

USA, Kanada, Japan ...	Deutschland, Frankreich, Polen, Italien ...	Russland, Ukraine, Kasachstan ...	Saudi-Arabien, Irak, Katar, Nigeria ...	Indien, China, Brasilien, Mexiko ...	Äthiopien, Kongo, Peru, Kambodscha ...	
						Bezeichnung der Ländergruppe
						Anteil Land- fläche der Erde in %
						Anteil Welt- bevölkerung in %
						Wirtschafts- kraft (BIP pro Kopf)
						CO ₂ - Emissionen (gesamt)
						CO ₂ - Emissionen (pro Kopf)
						Stimmzahl bei der Klima- konferenz

ARBEITSAUFTRAG:



1. Errechnet den Anteil der Ländergruppen an der Landfläche der Erde und an der Weltbevölkerung. Bringt Angaben über die Wirtschaftskraft und die CO₂-Emissionen in Erfahrung. Nutzt dafür Nachschlagewerke, Atlanten oder das Internet, z. B. <http://earthtrends.wri.org> > climate and atmosphere. Schreibt die Ergebnisse in die Tabelle.
2. Diskutiert zu zweit oder in Kleingruppen, wie die Stimmen der Länder bei einer Konferenz verteilt werden. Soll sich die Verteilung nach Landfläche, Bevölkerungsanteil, Wirtschaftskraft oder CO₂-Ausstoß richten? Tragt euer Ergebnis in die Tabelle ein.
3. Vereinbart Verhaltensregeln für die Teilnehmer einer internationalen Konferenz.
4. Wertet die Ergebnisse in der ganzen Klasse aus.



Protokoll von Kyoto zum Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderungen:

ARTIKEL 2

- (1) Um eine nachhaltige Entwicklung zu fördern, wird jede ... Vertragspartei ...
- a) entsprechend ihren nationalen Gegebenheiten Politiken und Maßnahmen wie die folgenden umsetzen und/oder näher ausgestalten:
 - i) Verbesserung der Energieeffizienz in maßgeblichen Bereichen der Volkswirtschaft; ...
 - iv) Erforschung und Förderung, Entwicklung und vermehrte Nutzung von neuen und erneuerbaren Energieformen, von Technologien zur Bindung von Kohlenstoffdioxid und von fortschrittlichen und innovativen umweltverträglichen Technologien;
 - v) fortschreitende Verringerung oder schrittweise Abschaffung von Marktverzerrungen, steuerlichen Anreizen, Steuer- und Abgabebefreiungen und Subventionen, die im Widerspruch zum Ziel des Übereinkommens stehen ...;
 - vi) Ermutigung zu geeigneten Reformen ... mit dem Ziel, ... Maßnahmen zur Begrenzung oder Reduktion von Emissionen ... zu fördern;
 - vii) Maßnahmen zur Begrenzung und/oder Reduktion von Emissionen von ... Treibhausgasen im Verkehrsbereich; ...

ARTIKEL 3

- (1) Die ... Vertragsparteien sorgen einzeln oder gemeinsam dafür, dass ihre gesamten anthropogenen Emissionen der in der Anlage A aufgeführten Treibhausgase ... die ihnen zugeordneten Mengen ... nicht überschreiten, mit dem Ziel, innerhalb des Verpflichtungszeitraums 2008 bis 2012 ihre Gesamtemissionen solcher Gase um mindestens 5. v. H. unter das Niveau von 1990 zu senken.

Das ist ein Auszug aus den Artikeln 2 und 3 des Kyoto-Protokolls. Es entstand auf der Klimakonferenz 1997 im japanischen Kyoto und zielt darauf ab, die Treibhausgase in der Atmosphäre zu reduzieren. Es geht vor allem um Kohlenstoffdioxid (CO₂). Das Protokoll ist wahrscheinlich das bekannteste Dokument zum Klimaschutz. Ein Grund dafür ist, dass es fast acht Jahre (1997 bis 2005) dauerte, bis es in Kraft treten konnte. Vor diesem Hintergrund kam das Schlagwort „Kyoto-Protokoll“ immer wieder in die Nachrichten. Doch wie so oft, ist es auch hier: Jeder kennt den Namen, keiner weiß, was drin steht. Dabei sind es gerade einmal 20 Seiten Text.

ARBEITSAUFTRAG:



1. Was ist das Ziel des Kyoto-Protokolls?
2. Wie ist der aktuelle Stand der Dinge, wie viele Staaten sind dem Protokoll beigetreten? Welche Staaten sind nicht beigetreten?
3. Warum hat es fast acht Jahre gedauert, bis es in Kraft treten konnte? Welche Regeln dafür wurden in dem Protokoll vereinbart?

SOS KLIMA: DAS KYOTO-PROTOKOLL

Wer rettet die Welt? Arbeitsblatt 4 Seite 2/2



© 2008 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

Im Kyoto-Protokoll verpflichteten sich Industriestaaten der Welt dazu, ihre gesamten Emissionen an Treibhausgasen bis 2012 um 5 Prozent gegenüber dem Jahr 1990 zu senken. Entwicklungsländer und Schwellenstaaten dagegen mussten sich zu nichts verpflichten. Aber Moment mal: Wenn die Emissionen insgesamt um 5 Prozent sinken sollen, heißt das dann, dass jeder einzelne Industriestaat seine Emissionen auch um 5 Prozent senken soll oder gibt es da Unterschiede? Tatsache ist, dass manche Länder mehr einsparen sollen als andere; manche können sogar mehr verbrauchen als 1990. Für die Europäische Union wurde zum Beispiel das Einsparziel von 8 Prozent gegenüber dem Wert von 1990 festgelegt. Das bedeutet aber nicht, dass jeder der damals noch 15 EU-Staaten jeweils 8 Prozent einspart. Für einige dieser Länder sieht das zum Beispiel so aus:

Dänemark	-21,0 %	Frankreich	0 %	Griechenland	25,0 %
Deutschland	-21,0 %	Finnland	0 %	Portugal	27,0 %
Großbritannien	-12,5 %	Schweden	4 %	Irland	13,0 %

Quelle: UBA

Deutschland verursachte im Jahr 1990 den Ausstoß von insgesamt sage und schreibe 1.251.723 Millionen Tonnen Treibhausgasen, das meiste davon CO₂. Im Jahr 2002 hat sich diese Menge auf 991.421 Millionen Tonnen verringert. Damit ist Deutschland schon ein ordentliches Stück auf dem Weg zum Klimaziel vorangekommen. Aber: Nicht alle Bereiche machen die gleichen Fortschritte. Die folgende Grafik zeigt, wie sich der Anteil bestimmter Sektoren am Energieverbrauch – und damit auch am Ausstoß von Treibhausgasen – in Deutschland seit 1990 entwickelt hat:

So geht es nach 2012 weiter

Auf dem Weltklimagipfel der Vereinten Nationen in Bali Ende 2007 versprachen die Industriestaaten, einschließlich der USA, den Klimawandel nachprüfbar zu bekämpfen und die Emission von Treibhausgasen zu begrenzen und zu mindern. Auch die Entwicklungsländer verpflichteten sich zu schrittweisen Klimaschutzmaßnahmen nach 2012. Deutschland sagte zu, die Treibhausgasemissionen bis 2020 um vierzig Prozent, bezogen auf 1990, zu reduzieren!

ARBEITSAUFTRAG:



1. Warum haben sich im Kyoto-Protokoll nur die Industriestaaten verpflichtet?
2. Welche Gründe könnte es für die unterschiedlichen Einsparverpflichtungen der EU-Staaten geben?
3. Wie weit ist Deutschland bei seinem Einsparziel gekommen?
4. Wo können künftig größere Fortschritte bei der Einsparung von Treibhausgasen erzielt werden? Macht Vorschläge, wie das gelingen kann.



DIE INSTRUMENTE DER UMWELT- UND KLIMAPOLITIK

Viona strahlt. Sie ist der Meinung, dass ihr die Realität recht gegeben hat. Das Kyoto-Protokoll nimmt vor allem die Staaten in die Pflicht. Die Regierungen sollen dafür sorgen, dass der Ausstoß an Treibhausgasen gesenkt wird. Aber Felix gibt nicht auf. „Der Staat selbst ist ja nicht der Hauptverursacher, also nicht schuld“, sagt er. „Wie kann er denn die Bürger und die Unternehmen dazu bewegen, weniger Kohlenstoffdioxid und so herauszublasen?“ „Naja“, antwortet Viona zögerlich, „er könnte es doch einfach verbieten.“ Manuel lacht laut auf. „Verbieten? Kohlenstoffdioxid verbieten?“ Er kriegt sich gar nicht ein. „Dann halt schon mal die Klappe, damit du nicht mehr so stark atmest!“ „Aber FCKW sind doch auch verboten worden“, wehrt sich Viona. „Die atmet höchstens dein oller Kühlschrank aus, wenn du ihn wegschmeißt.“ „Noch läuft er ja“, sagt das Mädchen und hält nun wirklich die Klappe. „Verbote sind also schwierig“, fasst Felix den Zwischenstand zusammen. „Wie wäre es mit strengen Regeln?“ „Oder Belohnungen!“, wirft Aysche ein. Drei fragende Gesichter sehen sie an. „Wer zum Beispiel Maschinen entwickelt, die weniger schädliche Gase ausstoßen, wird vom Staat gefördert.“ „Und woher soll das Geld dafür kommen?“, will Manuel wissen. „Ganz klar“, grinst Felix, „von denen, die besonders viel rausblasen.“

SO FUNKTIONIERT DIE ÖKOSTEUER





VERBIETEN ODER BELOHNEN?

Wer rettet die Welt? Arbeitsblatt 5 Seite 2/2

© 2008 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

Die Werkzeuge des Staates in der Umweltpolitik

Verbot	Strenge Regel (z. B. Grenzwert)	Finanzieller Anreiz	
			Ökosteuer
			Dosenpfand
			FCKW-Verbot
			Energieeinsparverordnung
			Rußpartikel-Grenzwert

ARBEITSAUFTRAG:



1. Um den Ausstoß von Treibhausgasen zu reduzieren, gibt es in Deutschland die Ökosteuer. Zu welcher Gruppe von umweltpolitischen Instrumenten gehört sie: zu den Verboten, zu strengen Regeln oder zu finanziellen Anreizen (Belohnungen)?
2. Ordnet auch die weiteren genannten Instrumente zu! Findet weitere Beispiele und ordnet sie ebenfalls ein.
3. Diskutiert zu zweit die Vor- und Nachteile von Verboten, strengen Regeln und wirtschaftlichen Anreizen. Bedenkt dabei die wirtschaftlichen, sozialen und ökologischen Zusammenhänge.

PRESSE- UND ÖFFENTLICHKEITSARBEIT

Wer rettet die Welt? Arbeitsblatt 6 Seite 1/1



© 2008 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

Auf einer Klimakonferenz wird stundenlang beraten und diskutiert, oft bis tief in die Nacht hinein. Selbst wenn die Sitzungen live im Fernsehen übertragen würden – so lange angucken kann sich das kaum jemand. Deshalb berichtet die Presse über die Konferenz. Die Journalistinnen und Journalisten sammeln Informationen, sortieren die Fakten und schreiben dann Artikel oder produzieren Beiträge für TV und Radio.

Am liebsten haben Politiker es, wenn die Presse nur das veröffentlicht, was man offiziell in einer schriftlichen Pressemitteilung oder auf einer Pressekonferenz mitteilt. Journalistinnen und Journalisten stellen aber auch Fragen – und die sind den Politikerinnen und Politikern manchmal unangenehm. Sie müssen ihre Entscheidungen dann erklären. Mitunter müssen sie zugeben, dass etwas schief läuft, und das auch noch begründen, obwohl sie das Problem lieber unter den Teppich gekehrt hätten.

Natürlich haben Journalistinnen und Journalisten zu den Themen eine eigene Meinung. Die verstecken sie aber nicht in ihren Zeitungsartikeln, auch nicht in der Überschrift. Wollen sie mit ihrer Meinung die Leserinnen und Leser zum Nachdenken anregen, schreiben sie einen Kommentar, der speziell gekennzeichnet wird.

Überraschender Durchbruch beim Bonner Klima-Gipfel

Fauler Kompromiss in letzter Minute

Verhandlungsmarathon endet mit großem Erfolg

Klimaschutz nun löchrig wie ein Schweizer Käse



”

Die UN-Klimakonferenz in Bonn hat einen mit Japan vereinbarten Kompromiss gebilligt, der den Weg für die Umsetzung des Kyoto-Protokolls zur Reduzierung der Treibhausgase frei macht. Der Durchbruch gelang erst nach einem nächtlichen Verhandlungsmarathon. Die Bundesregierung nannte das Klima-Ergebnis einen „großen Erfolg“. Die Alternative zu einem Kompromiss wäre eine „Verschiebung auf den Sankt-Nimmerleins-Tag“ gewesen, sagte der stellvertretende Regierungssprecher Béla Anda. In Bonn wurden die Regeln für die Reduzierung der Treibhausgasemissio-

“

nen seitens der Industrieländer festgelegt. Einige Länder, insbesondere Japan, dürfen sich dabei großzügig ihre Wälder anrechnen lassen. Die Umweltorganisation Greenpeace sprach von einem „historischen Schritt“, forderte aber, dass „rasch effektive Maßnahmen zum Schutz des Weltklimas aufgebaut werden“. Greenpeace richtete Vorwürfe an Kanada, Japan und Australien, die „bis zum Schluss versucht hätten, eine Vereinbarung für die Ratifizierung des Kyoto-Protokolls zu blockieren“. Dadurch sei das Kyoto-Protokoll „löchrig geworden wie ein Schweizer Käse“.

(Aus: „Die Welt“ vom 24.07.2001)

ARBEITSAUFGABE:



1. Wie erfährt die Öffentlichkeit, was auf einer Klimakonferenz beraten wird und welche Ergebnisse vereinbart werden?
2. Wie kommen Journalisten an die Informationen heran?
3. Welche der vier Überschriften passt am besten zu dem Artikel? Diskutiert in der Klasse und stimmt ab! Vielleicht findet ihr auch eine eigene Überschrift?

WER KENNT SICH AUS IM KLIMASCHUTZ? DAS QUIZ



Wer rettet die Welt? Arbeitsblatt 7 Seite 1/1

© 2008 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit



Wer gehört zu den wichtigen Klima-Akteuren?

- A Hersteller von Klimaanlage
- B Nichtregierungsorganisationen (NRO bzw. NGO)

Frage 1



China, Indien und Brasilien sind

- A Schwellenländer
- B Entwicklungsländer

Frage 2



In welchem Jahr wurde das Kyoto-Protokoll verabschiedet?

- A 1985
- B 1992
- C 1997

Frage 3



Welche Bedingungen müssen mindestens erfüllt sein, damit das Kyoto-Protokoll in Kraft treten kann?

- A 55 Prozent aller Staaten der Erde müssen es unterschrieben haben.
- B Es muss ratifiziert sein von 55 Staaten, die 1990 für insgesamt mindestens 55 Prozent der in den Industrieländern ausgestoßenen Treibhausgasemissionen verantwortlich waren.
- C Die Länder, die den Vertrag ratifiziert haben, müssen mind. 55 Prozent der Landfläche der Erde bedecken.

Frage 4



Was für ein klimapolitisches Instrument ist die Ökosteuer?

- A ein Verbot
- B eine strenge Regel (Grenzwert)
- C ein wirtschaftlicher Anreiz

Frage 5



Eine Regelung zum Klimaschutz in Deutschland ist

- A die Ökosteuer
- B der Solidaritätszuschlag
- C die Tabaksteuer
- D das Reinheitsgebot von 1516

Frage 6

DARF MAN DAS KLIMA AUFS SPIEL SETZEN?

Wer rettet die Welt? Arbeitsblatt 8 Seite 1/1



© 2008 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

„Alles richtig!“, ruft Felix und fordert mit seinem überlegenen Grinsen mal wieder Viona heraus. „Wir hatten nichts anderes erwartet von unserem Klugscheißerchen“, sagt sie, ebenfalls grinsend: „Ich habe aber auch alles richtig.“ „Und ich auch“, freuen sich Aysche und Manuel gleichzeitig. Doch Felix lässt sich nicht groß aus der Reserve locken und sagt trocken: „Keep cool!“ Das steht auch in großen Buchstaben auf dem Karton, den Felix mit großer Geste unter dem Tisch hervorholt.

Die drei anderen sind überrascht. Viona hebt neugierig den Deckel und fragt dann empört: „Ein Spiel? Haben wir keinen anderen Zeitvertreib? Wollten wir nicht die Welt retten?“ „Damit können wir es erst mal ein bisschen üben“, sagt Felix. „Darum geht es in dem Spiel nämlich.“ Aysche liest schon in der Spielanleitung: „Cool, Fabriken bauen, das ist gut.“ „Zeig mal her!“, fordert Viona und will Aysche das Heftchen entreißen. Felix hält ihr ein eigenes Exemplar hin. Und für Manuel hat er auch noch eins. Während die drei anderen lesen, bereitet Felix schon mal die Spielmaterialien vor. In die Stille sagt plötzlich Manuel: „Jetzt müssten Sergio und Saranchimeg hier sein. Dann wären wir ...“ „... sechs!“, unterbricht ihn Viona genervt. „Kannst du an nichts anderes denken? Man kann es schließlich auch zu viert spielen!“ „Ich mein ja nur“, verteidigt sich Manuel. Felix schwebt aber ohnehin eine andere Variante vor: „Richtig gut ist es, wenn eine ganze Klasse spielt. Da kommt echte Konferenzstimmung auf!“ „Wie soll das denn gehen?“, will Aysche wissen.



Felix erklärt:

„Die Klasse wird ganz einfach aufgeteilt: in Leiterinnen oder Leiter der Delegationen, Mitglieder der Delegationen, Presseleute und – wenn die Klasse groß genug ist – Publikum, also interessierte Öffentlichkeit ...“

Leiterinnen bzw. Leiter der Delegationen

Sie führen die Spielzüge aus, nachdem sie mit ihrer Delegation darüber diskutiert haben. Sie dürfen auch mit den Delegationen der anderen Ländergruppen verhandeln. Außerdem müssen sie der Presse Auskunft geben.

Delegation

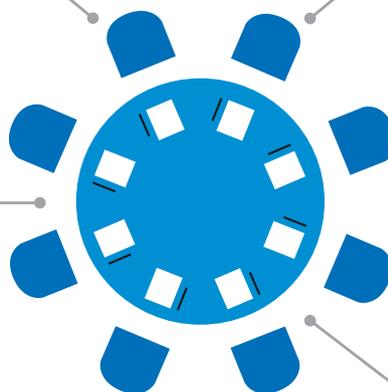
Sie berät und diskutiert über die Spielzüge. Mit welchen Mehrheiten (einstimmig, Zweidrittelmehrheit, absolute Mehrheit) in der Gruppe Beschlüsse gefasst werden, entscheidet jede Gruppe für sich.

Presse

Jede Ländergruppe benennt jeweils Pressevertreter. Auch sie sollten beim Quiz gut abgeschnitten haben. Zusätzlich können zwei bis drei Journalisten benannt werden, die unabhängig von den Ländergruppen über die Konferenz berichten. Die Pressevertreter dokumentieren den Spielverlauf an einer Wandzeitung. Das geschieht immer nach drei Spielzügen des jeweiligen Landes. Nach jeweils fünf Zügen oder auch bei besonderen Situationen wird der jeweilige Delegationsführer interviewt (siehe auch Arbeitsblatt Presse- und Öffentlichkeitsarbeit).

Publikum/Öffentlichkeit

Das Publikum reagiert auf jeden Pressebericht mit Zustimmung oder Protest.





KLIMASCHUTZ-ABKOMMEN BLEIBT WIRKUNGSLOS

Frust an der Klimaschutz-Front: Die Uno hat neue Zahlen veröffentlicht, die jede Hoffnung auf eine schnelle Senkung des Treibhausgas-Ausstoßes enttäuschen. Anstatt ihre Emissionen zu vermindern, blasen die Industrieländer immer mehr Klimagase in die Luft.

(...) „Diese Trends sind besorgniserregend“, sagte Yvo de Boer, Chef des Klimasekretariats,

in Bonn. Die Emissionen seien zwischen 2004 und 2005 um 2,6 Prozent und damit fast auf ein neues Allzeithoch gestiegen. De Boer übte sich dennoch in Zweckoptimismus: Die fast 40 Staaten, die das Kyoto-Abkommen ratifiziert hätten, könnten dessen Ziel – eine Senkung der Treibhausgas-Emissionen um fünf Prozent bis 2012 gegenüber 1990 – noch erreichen. (...)

Von Volker Mrasek, Spiegel Online, 20.11.07

„MILLIARDEN FÜR DIE ARMEN“

Mit einer globalen CO₂-Steuer ließen sich die Folgen der Erderwärmung eindämmen. Unsere Autoren haben die Idee im Auftrag der Vereinten Nationen nachgerechnet.

(...) Ausdehnung von Wüsten, Verknappung von Wasser und häufigere Überschwemmungen sind nicht mehr zu vermeiden – mithilfe von Anpassungsmaßnahmen können die Schäden jedoch deutlich reduziert werden. Dem Meeresspiegelanstieg etwa könnte mit Anpassungen von Siedlungen und Schutzbauten begegnet werden. Bis zum Jahr 2030 werden die jährlich notwendigen

Investitionen für Anpassungsmaßnahmen von der Weltbank auf zehn bis 40 Milliarden US-Dollar geschätzt, ein Großteil davon wäre in ärmeren Entwicklungsländern notwendig.

Weil dieser Finanzierungsbedarf die Leistungsfähigkeit der bestehenden Finanzierungstöpfe um ein Mehrfaches übersteigt, müssen neue Wege beschritten werden. Ein Vorschlag basiert auf der Erhebung einer weltweiten CO₂-Steuer, ausgestaltet als Finanzierungsabgabe. (...)

Von Othmar Schwank und Helen Lückge, Rheinischer Merkur, 10.01.08

NACH BALI: HOHE ENERGIEPREISE RETTEN DAS KLIMA

(...) Es wird nicht mehr lange dauern, bis der Ölpreis die Signalmarke von 100 Dollar pro Barrel (159 Liter) überwindet. Was Mieter und Hausbesitzer gerade in einem harten Winter betrübt, wird mittelfristig jedoch zu einem gigantischen Schub für den Klimaschutz führen. Denn je höher die Preise, desto schneller rentieren sich energiesparende Investitionen. Die einen werden neue Fenster kaufen, die anderen einen energieeffizienteren Kühlschrank und andere wieder ihr Mietshaus dämmen.

Hohe Preise setzen auch und gerade für die Entwicklungsländer große Anreize, ihr Wachstum ökofreundlich zu gestalten. Schon werden in China ganze Städte projektiert, die CO₂-neutral sind. Natürlich wäre es besser, wenn auch die Regierungen bald zu verbindlichen Regelungen für den Klimaschutz kommen könnten. Die weit größeren Hoffnungen aber liegen darin, dem Markt zu vertrauen.

Von Margaret Heckel, Welt online, 15.12.07



DEUTSCHLAND WILL AN US-KLIMAGESPRÄCHEN TEILNEHMEN

Bonn - Deutschland wird an den von den USA angeregten Sonderklimagesprächen der führenden Wirtschaftsnationen außerhalb der UN-Verhandlungen weiter teilnehmen. Er werde bei der nächsten Runde Ende Januar in Honolulu auf Hawaii für die Bundesregierung dabei sein, sagte der Staatssekretär im Bundesumweltministerium,

Matthias Machnig, in Bonn. Die USA hätten sich auf der UN-Weltklimakonferenz auf Bali im Dezember „bewegt“, sagte Machnig. Die Treffen könnten insofern „Sinn machen, als sich Nationen, die am meisten klimaschädliche Treibhausgase ausstoßen, über ihre eigenen Beiträge austauschen können.“ Es sei aber auch klar, dass

diese Gespräche keinen Ersatz oder eine Alternative zu den internationalen Verhandlungen der Staatengemeinschaft unter dem Dach der Vereinten Nationen bedeuteten, sagte Machnig. „Auch die USA haben sich zu den UN-Verhandlungen bekannt.“ (...) www.welt.de, 12.01.08

EIN MORALISCHES ANGEBOT SPENDEN VON FLUGREISENDEN FÜR DEN KLIMASCHUTZ WERDEN ZUM MILLIONENGESCHÄFT. DOCH NICHT AUF JEDEN ANBIETER IST VERLASS

(...) Die Idee: Man überweist zum Ausgleich dafür, dass man mit der Fliegerei das Klima schädigt, Geld an ein Projekt, das den CO₂-Ausstoß auf der Erde verringert. Das nützt dem Klima, beruhigt und ist steuerlich absetzbar. Dieser „moderne Ablasshandel“, wie das Geschäft mit dem schlechten Gewissen gern bespöttelt wird, ist im letzten Jahr

zu einem boomenden Wirtschaftszweig geworden, der vor allem mit seinen Onlineangeboten die gesamte Reisebranche durchsetzt. Unter denen, die das Geld einsammeln und verteilen, sind aufrechte Umweltschützer ebenso wie findige Geschäftemacher. (...)

Von Burkhard Strassmann,
DIE ZEIT, 03.01.08

WAS MACHT DIE WELT 2008: CHINA

Der Wirtschaftsboom der vergangenen Dekade hat dazu geführt, dass das Land der 1,3 Milliarden bei vielen globalen Fragen ein Teil der Lösung oder des Problems ist. Und nie zuvor war der weltweite Einfluss der Pekinger KP-Mächtigen so gewaltig wie jetzt. Weil sie auf den größten Währungsreserven der Welt sitzen, bestimmen sie über

Wechselkurse von Euro und Dollar mit und damit über das Wohl ganzer Volkswirtschaften. Weil ihre Fabriken bald mehr Treibhausgase in die Luft pusten als andere Länder, entscheiden sie über den Erfolg der globalen Klimapolitik. China ist der größte Investor und Geldgeber in Afrika und hat Einfluss auf Regime von Teheran bis Pjöngjang.

Von Harald Maass, Peking,
Tagesspiegel, 02.01.08

EINMAL ZUKUNFT UND ZURÜCK

Szenarien für die Entwicklung unseres Klimas



DIE SZENARIOTECHNIK

Einmal Zukunft und zurück Einleitung Seite 1/1

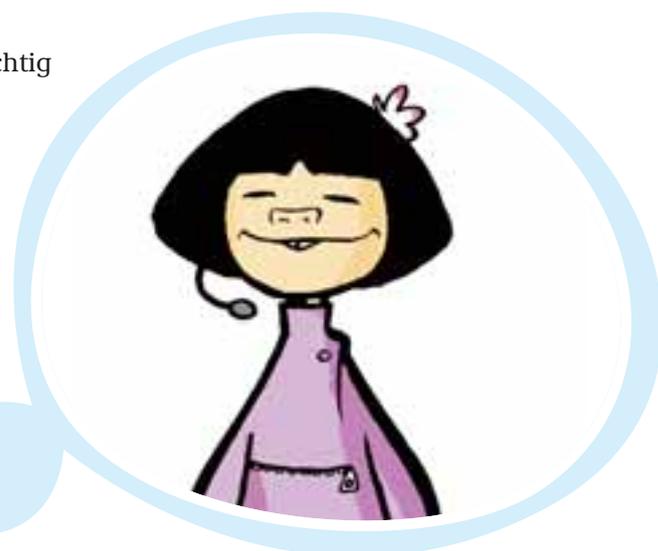


© 2008 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

Wie gut, dass es nur ein Spiel war! Aysche, Viona, Manuel und Felix atmen hörbar auf. Der Klimakollaps tritt zwar nicht so schnell ein wie im Spiel. Aber genauso wenig kann man ihm entkommen. Viona findet wie immer am schnellsten ihre Fassung wieder. „Es ist ja auch noch nicht zu spät“, sagt sie.

„Trotzdem“, meint Aysche, „ich kann mir nicht so richtig vorstellen, dass die Erde noch zu retten ist. Die Wirtschaft muss immer wachsen und irgendwann wird auch jeder Chinese ein Auto haben.“ „Hast du was gegen Chinesen?“, fragt Viona streng. „Nein, ist doch nur ein Beispiel“, wehrt sich Aysche. „Das sind immerhin fast 1,3 Milliarden Menschen!“

„Und ich kann mir nicht vorstellen, dass es so schlimm kommen wird.“ Das war Manuel. „Du bist naiv“, halten ihm die beiden Mädchen vor. „Nein“, sagt Manuel lächelnd, „ich bin Optimist.“



Felix hält sich raus und schreibt einen klugen Spruch an die Tafel:
„Vorhersagen sind schwierig, insbesondere wenn sie die Zukunft betreffen.“
(Karl Valentin)

„Aber wir können doch ganz einfach herausbekommen, wie es werden wird“, sagt Manuel mit leuchtenden Augen. Er hofft, seine Saranchimeg, das Mädchen aus der Zukunft wiedersehen zu können. „Wir können uns doch mit den Handys hinbeamen!“ Dabei schaut er Felix auffordernd an. Der aber schüttelt den Kopf. „Das geht ja nicht wirklich“, flüstert er. „Wir haben uns das nur vorgestellt.“ „Aber das geht doch“, ruft Viona aus. „Wir können uns vorstellen, wie die Zukunft wird.“ Aysche pflichtet ihr bei: „Genau, da gibt es diese ... diese ... Technik ... Genau! Jetzt hab ich's: die Szenariotechnik!“ Das Mädchen wühlt in einem Karteikasten und zieht schließlich triumphierend ein Kärtchen heraus. Sie überfliegt den Text kurz und hält ihn dann Viona und Manuel unter die Nase.

Viona liest langsam laut vor: „Mithilfe der Szenariotechnik können Vorstellungen über einzelne positive und negative Entwicklungen in der Zukunft zu ganzheitlichen Bildern und Modellen zusammengefasst werden. Diese sind allgemein verständlich und sinnlich nachvollziehbar.“

Beim Wort „sinnlich“ ist das Leuchten in Manuels Augen zurückgekehrt. Saranchimeg ... Während er von der Zukunft träumt, reden Viona, Aysche und Felix über Szenarien und IPCC, A1 und B2, wachsende Bevölkerungszahlen und schrumpfende Wirtschaft oder umgekehrt. Plötzlich stupst ihn Viona mit dem Ellenbogen an und drückt ihm mit den Worten „Und du liest dann das vor!“ einen Zettel in die Hand.





Für die Beurteilung von Klimaentwicklungen sind die langen Zeiträume typisch, in denen sich heutige Entwicklungen auswirken. Entscheidungen in der Politik stützen sich deshalb auf Zahlen und Diagramme, die von Forschungseinrichtungen oder Gremien wie dem IPCC errechnet werden.

Die Zahlen und Diagramme zeigen natürlich eines nicht: Wie wird es in Deutschland 2050 oder 2100 wirklich aussehen, sozusagen vor der Haustür? So richtig vorstellen kann sich das auch keiner. Oder doch? Ihr könnt es wenigstens einmal versuchen.

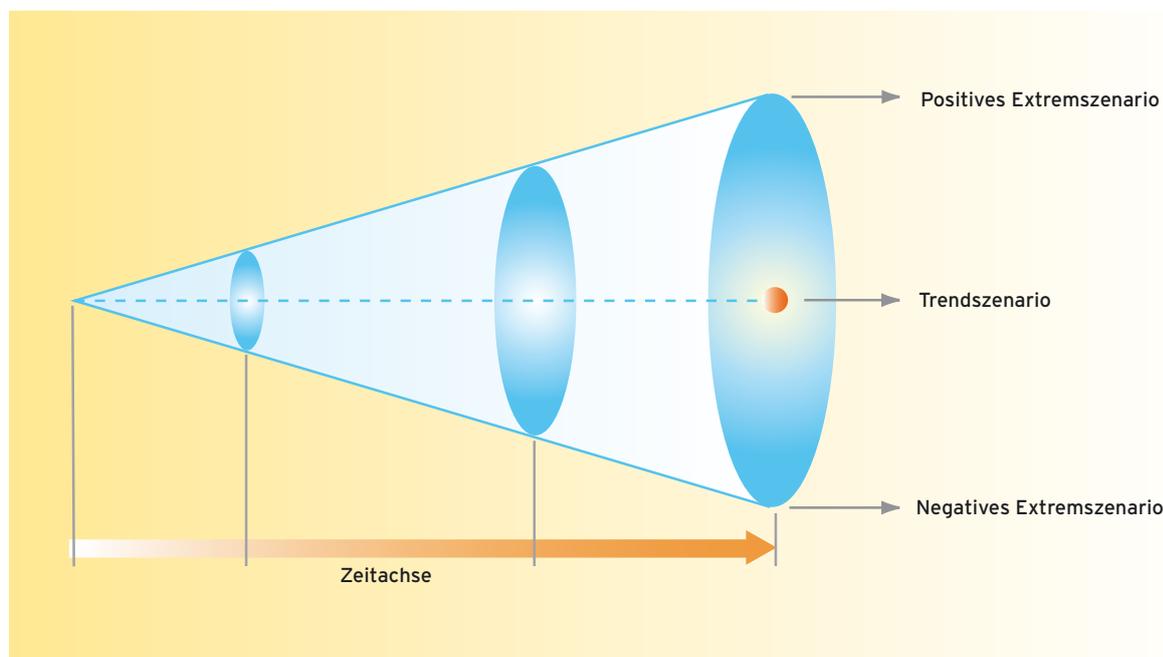
Das ist nämlich die Stärke der Szenariotechnik: Sie greift auf ein paar echte Fakten zurück, lässt aber zugleich lebhafter Fantasie viel Raum.

Die Szenarien, die dabei entstehen, sind also keine Prognosen, die in umfangreichen Rechenmodellen erstellt werden. Sie sind aber auch keine realitätsfernen Utopien oder gar Spinnerei.

In der Regel werden drei Grundtypen von Szenarien entwickelt:

- ein positives Extremszenario mit der günstigsten möglichen Zukunftsentwicklung (best-case-scenario)
- ein negatives Extremszenario mit dem schlechtesten möglichen Entwicklungsverlauf (worst-case-scenario)
- ein Trendszenario, das die heutige Situation in die Zukunft fortschreibt

Kurzfristige Szenarien betrachten die nächsten fünf bis zehn Jahre (t_{kurz}), mittelfristige elf bis 20 Jahre (t_{mittel}) und langfristige Szenarien gehen über 20 Jahre hinaus (t_{lang}).



Veranschaulicht werden die Szenarien mithilfe eines sogenannten Szenariotrichters. Die Gegenwart beginnt am engsten Punkt des Trichters (links). Je weiter durch den Trichter in die Zukunft geblickt wird, um so vielfältiger und komplexer werden die Möglichkeiten, um so größer wird die Ungewissheit.

KANN MAN DIE ZUKUNFT AUSRECHNEN?



Über das Klima der Zukunft haben die Expertinnen und Experten vom Zwischenstaatlichen Ausschuss für Klimaänderungen (IPCC) nachgedacht. Sie überlegten erst einmal, welche Wege die Entwicklung der Erde grundsätzlich nehmen könnte. Zum Beispiel fragten die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler:

Wie werden sich die Emissionen von CO₂ und den anderen Treibhausgasen entwickeln,

- wenn die Zahl der Menschen auf der Erde wächst oder schrumpft;
- wenn die Weltwirtschaft sehr schnell weiter wächst oder eher nicht so schnell;
- wenn die Weltregionen in ihrer Entwicklung enger zusammenrücken oder nicht;
- wenn Energie vor allem aus Öl und Kohle gewonnen wird oder eher aus erneuerbaren Energiequellen;
- wenn dank moderner Technologien immer weniger Material verbraucht wird?

Weil es darauf viele Antworten gibt, haben sich insgesamt vier Szenarien ergeben. Sie heißen A1, A2, B1 und B2. Für uns ist das erste besonders interessant. Das Szenario A1 geht davon aus, dass die Wirtschaft deutlich wächst und auf immer effizientere Technologien zurückgreift. Dabei gibt es drei Varianten – bestimmt durch die genutzte Energie, sozusagen zwei Extremszenarien und ein Trendszenario: **A1_{fossil}** bedeutet, dass hauptsächlich Öl und Kohle, also fossile Energieträger eingesetzt werden. **A1_{neue}** setzt auf erneuerbare Energiequellen, **A1_{beide}** nutzt beide Arten gleichermaßen.

Szenarien



A1_{fossil}



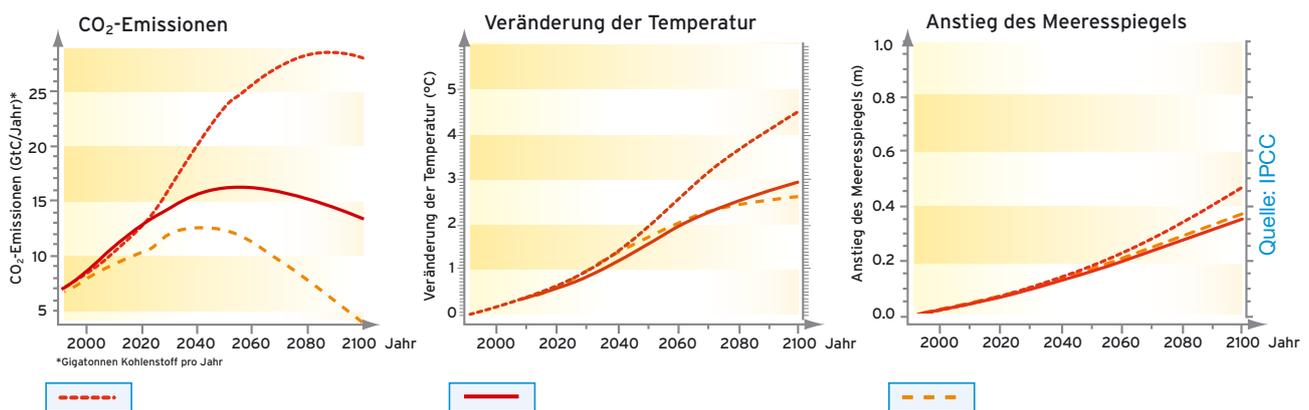
A1_{neue}



A1_{beide}

Welche Kurve gehört zu welchem Szenario?

Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler fütterten dann einen großen Computer mit Unmengen von Zahlen und Formeln. Und der rechnete aus, wie sich zum Beispiel die CO₂-Konzentration in der Luft entwickeln wird und welche Folgen dies für die Temperatur auf der Erde oder den Meeresspiegel hat. In Diagrammen sieht das so aus:



ARBEITSAUFTRAG:



1. Welche Kurve gehört jeweils zu welchem Szenario? Ergänzt die Diagramme mit den Bezeichnungen **A1_{fossil}**, **A1_{neue}** und **A1_{beide}** und begründet!

Tipp: Wer mehr wissen will, findet die Berichte des IPCC oder Auszüge daraus im Internet. Einfach Suchbegriff eingeben und nach deutschsprachigen Seiten suchen.

SO LEBEN WIR ZUM BEISPIEL IM JAHR 2020

Einmal Zukunft und zurück Arbeitsblatt 2 Seite 1/1



© 2008 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

Manuel steht immer noch mit dem Zettel in der Hand da. Viona muss ihn erneut anstupsen: „Jetzt bist du dran!“ Als Manuel sie verständnislos ansieht, fordert sie: „Vorlesen!“

„Uns geht's höllisch gut“

Wir schreiben das Jahr 2020. Das Klima der Erde hat sich drastisch verändert. Die Temperatur ist weltweit um etwa sieben Grad Celsius gestiegen. Der Meeresspiegel ist um zwei Meter gestiegen. Die nutzbare Landfläche hat deutlich abgenommen. Viele Wälder sind abgeholzt oder durch Brandrodung zerstört worden. Sie standen den letzten Ölquellen und Kohletagebauen im Wege. Die Wüsten breiten sich fortwährend aus. Aber was soll's? Die klassischen Erdölländer waren schon immer Wüstenstaaten. Lungenkrankheiten sind weit verbreitet, Autoabgase haben die Luft in eine giftige Suppe verwandelt. Mit 250 Sachen über die Autobahn brettern ist der einzige Spaß im Freien, der uns noch geblieben ist.

Obwohl die Erde mehr denn je mit Wasserflächen bedeckt ist, sind Trinkwasserquellen knapp geworden. Es muss teilweise aus Nordamerika per Luftbrücke nach Europa eingeflogen werden. Man plant nun eine Pipeline. Der Erfindungsreichtum der Menschen nämlich nimmt zu: Man erfindet immer neue Technologien, um mit den Folgen der Umweltverschmutzung zu leben. Dafür haben die Europäer und Amerikaner die Entwicklungshilfe gestrichen. Das Geld wird schließlich für den Import von Rohstoffen benötigt. Die hohen Kosten für die Versorgung mit Energie und Lebensmitteln haben aber auch innerhalb der ehemals wohlhabenden Staaten der Nordhalbkugel den Kontrast zwischen wenigen Reichen und vielen Armen verstärkt. Eine Mittelschicht existiert nicht mehr. Die bessere Gesellschaft hat sich in teils überdachte Biosphären zurückgezogen, die von Söldnern streng bewacht werden. Dort überleben auch die letzten Exemplare der Tierwelt.

Die arme Bevölkerung hingegen lebt in katastrophalen Verhältnissen. Müllentsorgung können sie sich nicht leisten, demzufolge leiden sie seit Jahren unter Rattenplagen. Das Wasser darf nur noch für die Ernährung genutzt werden und es ist nur noch wenig Körperhygiene möglich.

Früher einmal installierte Solaranlagen wurden durch Umweltkatastrophen wie Tornados und Hagelstürme zerstört.

(nach: Albers, Olaf/Broux, Arno: Zukunftswerkstatt und Szenariotechnik – Ein Methodenbuch für Schule und Hochschule. Beltz Praxis. Weinheim und Basel 1999.)

ARBEITSAUFTRAG:



1. Dieses Szenario wurde mit der Szenariotechnik entwickelt. Was meint ihr, handelt es sich um ein positives oder ein negatives Extremszenario? Oder beschreibt der Text ein Trendszenario? Sammelt auch in Stichpunkten Begründungen. Stimmt in der Klasse darüber ab und diskutiert über eure Meinungen.
2. Könnte es wirklich so kommen, ist das ein realistisches Szenario für das Jahr 2020? Oder ist es reine Spinnerei? Tragt Anhaltspunkte zusammen, die für oder gegen das Szenario sprechen! Diskutiert darüber in der Klasse und besprecht, worauf ihr achten müsst, wenn ihr selbst ein Szenario erstellt.

DAS KLIMA STEHT AUF DEM SPIEL – WIE LEBEN DIE MENSCHEN IM JAHR 2050 IN DEUTSCHLAND?

Einmal Zukunft und zurück Arbeitsblatt 3 Seite 1/4



© 2008 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

„Wisst ihr was?“, sagt Viona begeistert, „das probieren wir jetzt auch mal aus!“ „Was?“, fragt Manuel, der offenbar immer noch nicht voll durchblickt. Aber Aysche und Felix wissen, worum es geht und wie es geht. „Wir müssen erst einmal genau aufschreiben, um welches Problem es gehen soll“, sagt Felix. Und Aysche hat auch gleich einen guten Vorschlag: „Das Klima steht auf dem Spiel – Wie leben die Menschen im Jahr 2050 in Deutschland?“ Da kommt auch Manuel wieder zu sich: „Das wird ja eine echte Science-Fiction!“



ARBEITSAUFTRAG:



1. Erstellt Zukunftsszenarien! In den Tabellen findet ihr die wesentlichen Einflussfaktoren für das Klima von morgen. Überlegt euch, wie sich diese entwickeln könnten und tragt die Ergebnisse in die letzte Spalte der Tabelle ein, z. B. als Trendpfeile.

Schreibt gemeinsam eine Geschichte über die allgemeine Lage und den Alltag in Deutschland im Jahr 2050! Nehmt die Fakten aus der Tabelle als Grundlage, lasst eurer Fantasie aber ansonsten freien Lauf!

Überlegt euch, wie ihr euer Szenario der Klasse später vorstellt. Gibt es jetzt schon Beispiele in Deutschland, Europa und der Welt, die andeuten, wohin die Entwicklung gehen wird? Nutzt diese Beispiele, um zu begründen, warum ihr euer Szenario für das wahrscheinlichste haltet.

POSITIVES EXTREMSZENARIO – DEUTSCHLAND IM JAHR 2050

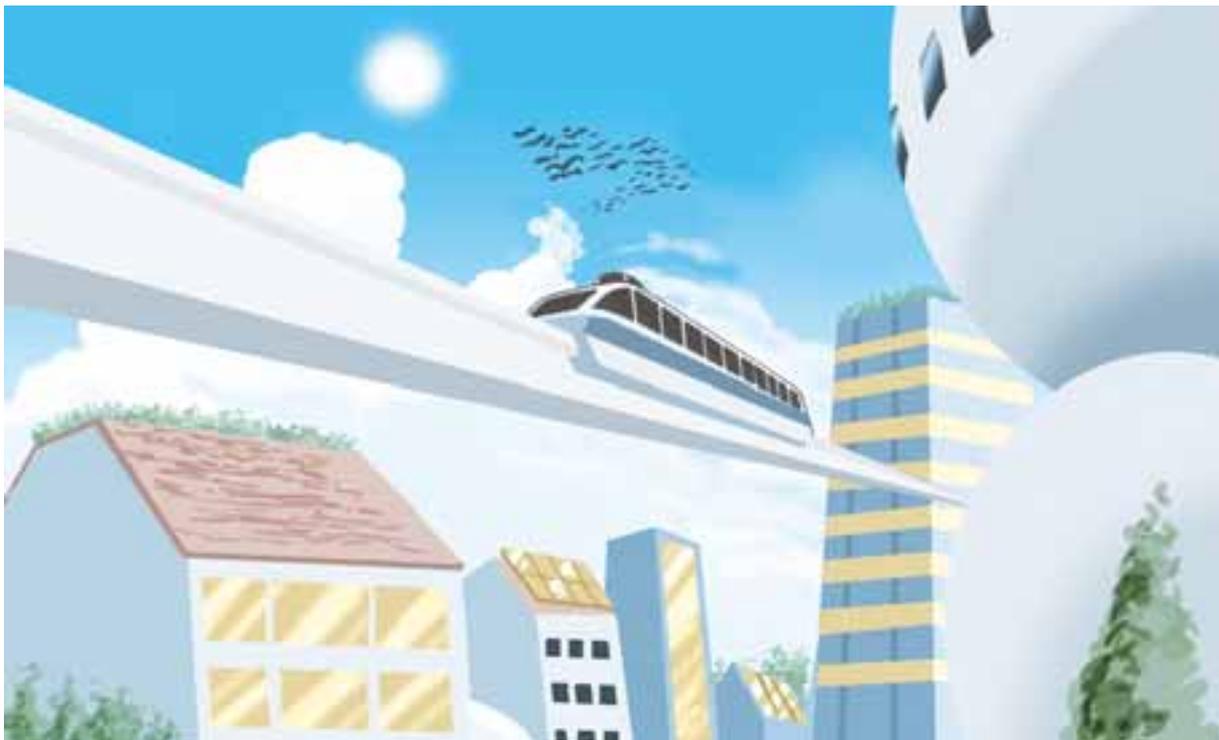
Einmal Zukunft und zurück Arbeitsblatt 3 Seite 2/4



© 2008 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

Einflussfaktor	Ist-Zustand heute	Wahrscheinlich im Jahr 2050	Einflussfaktor	Ist-Zustand heute	Wahrscheinlich im Jahr 2050
 Zahl der regelmäßig genutzten Autos	ca. 0,5/Einw.		 Internationale Abkommen	Kyoto-Protokoll in Kraft	
 Flugverkehr in Flüge pro Einwohner/Jahr	ca. 1,8		 CO ₂ -Ausstoß (2005)	897 Mio. t CO ₂	
 Fossile u. atomare Energie (Anteil a. d. Stromerzeugung)	88,2 %		 CO ₂ -Konzentration	ca. 380 ppm	
 Erneuerbare Energie 2006 (Anteil a. d. Stromerzeugung)	11,8 %		 Mittl. Temperatur im Vergleich zu heute	0	
 Energie-Produktivität (Vgl. 1990 = 100)	130		 Meeresspiegel im Vergleich zu heute	0	

Quelle: UBA 2007, BMU, NOAA, ESRL, Uni Bremen



ARBEITSAUFTRAG:



1. Erstellt ein positives Extremszenario!

Orientiert euch dabei an den folgenden Stichpunkten und den Vorgaben in der Tabelle:

- Der Menschheit gelingt eine radikale Trendwende. Dank internationaler Vereinbarungen und individueller Anstrengungen wird der Ausstoß von CO₂ und anderen Treibhausgasen drastisch gesenkt.
- In erneuerbare Energien und in ressourcenschonende Technologien werden weltweit mindestens so viele Milliarden Dollar investiert wie früher in die Entwicklung und den Betrieb von Atomkraftwerken.
- Die mittlere Temperatur der Erdatmosphäre bleibt etwa so hoch wie 2005.

NEGATIVES EXTREMSZENARIO – DEUTSCHLAND IM JAHR 2050

Einmal Zukunft und zurück Arbeitsblatt 3 Seite 3/4



© 2008 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

Einflussfaktor	Ist-Zustand heute	Wahrscheinlich im Jahr 2050	Einflussfaktor	Ist-Zustand heute	Wahrscheinlich im Jahr 2050
 Zahl der regelmäßig genutzten Autos	ca. 0,5/Einw.		 Internationale Abkommen	Kyoto-Protokoll in Kraft	
 Flugverkehr in Flüge pro Einwohner/Jahr	ca. 1,8		 CO ₂ -Ausstoß (2005)	897 Mio. t CO ₂	
 Fossile u. atomare Energie (Anteil a. d. Stromerzeugung)	88,2 %		 CO ₂ -Konzentration	ca. 380 ppm	
 Erneuerbare Energie 2006 (Anteil a. d. Stromerzeugung)	11,8 %		 Mittl. Temperatur im Vergleich zu heute	0	
 Energie-Produktivität (Vgl. 1990 = 100)	130		 Meeresspiegel im Vergleich zu heute	0	

Quelle: UBA 2007, BMU, NOAA, ESRL, Uni Bremen



ARBEITSAUFTRAG:



1. Erstellt ein negatives Extremszenario!

Orientiert euch dabei an den folgenden Stichpunkten und den Vorgaben in der Tabelle:

- Das Kyoto-Protokoll scheitert, Folgevereinbarungen gibt es nicht.
- Statt auf erneuerbare Energien setzen die großen Staaten auf Atomkraft. Entwicklung, Betrieb und Sicherheit verschlingen Milliarden. Zugleich werden Ölquellen und Kohlelagerstätten bis zum letzten Tropfen bzw. Gramm ausgebeutet.
- Neue Technologien dienen hauptsächlich dem Schutz der Reichen vor Umweltgiften und Naturkatastrophen.
- Die Erde heizt sich um mehr als vier Grad Celsius auf.

TRENDSZENARIO – DEUTSCHLAND IM JAHR 2050

Einmal Zukunft und zurück Arbeitsblatt 3 Seite 4/4



© 2008 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

Einflussfaktor	Ist-Zustand heute	Wahrscheinlich im Jahr 2050	Einflussfaktor	Ist-Zustand heute	Wahrscheinlich im Jahr 2050
 Zahl der regelmäßig genutzten Autos	ca. 0,5/Einw.		 Internationale Abkommen	Kyoto-Protokoll in Kraft	
 Flugverkehr in Flüge pro Einwohner/Jahr	ca. 1,8		 CO ₂ -Ausstoß (2005)	897 Mio. t CO ₂	
 Fossile u. atomare Energie (Anteil a. d. Stromerzeugung)	88,2 %		 CO ₂ -Konzentration	ca. 380 ppm	
 Erneuerbare Energie 2006 (Anteil a. d. Stromerzeugung)	11,8 %		 Mittl. Temperatur im Vergleich zu heute	0	
 Energie-Produktivität (Vgl. 1990 = 100)	130		 Meeresspiegel im Vergleich zu heute	0	

Quelle: UBA 2007, BMU, NOAA, ESRL, Uni Bremen



ARBEITSAUFTRAG:



1. Erstellt ein Trendszenario!

Orientiert euch dabei an den folgenden Stichpunkten und den Vorgaben in der Tabelle: • Das Kyoto-Protokoll wird erfolgreich durchgesetzt, Folgevereinbarungen begrenzen den Ausstoß von CO₂ und anderen Treibhausgasen.

- Erneuerbare Energiequellen werden in zunehmendem Maße genutzt.
- Die Erde heizt sich um maximal zwei Grad Celsius auf.

DIE ZUKUNFT DES KLIMAS HAT SCHON BEGONNEN

Einmal Zukunft und zurück Arbeitsblatt 4 Seite 1/2



© 2008 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

Das sind ja Aussichten! Aysche, Viona, Felix und Manuel zeigen sich beeindruckt. Manches scheint zwar sehr extrem dargestellt zu sein, aber die Wahrheit liegt bestimmt irgendwo dazwischen. Alle fragen sich nun:

Was ist zu tun? Wer kann was tun?

Akteure	Ziele	Zeithorizonte kurzfristig, mittelfristig, langfristig	Aktionen
 ICH (Einzelne)			
 WIR (Parteien, Verbände)			
 WIRTSCHAFT			
 STAAT (Kommunen, Bundesländer, Bundesregierung)			
 EUROPÄISCHE UNION			
 WELTGEMEIN- SCHAFT (UNO, Weltbank)			

ARBEITSAUFTRAG:

1. Überlegt, welchen Beitrag der Einzelne, die Verbände, der Staat usw. weiter leisten können und müssen, um die Erde zu retten.



DIE ZUKUNFT DES KLIMAS HAT SCHON BEGONNEN

Einmal Zukunft und zurück Arbeitsblatt 4 Seite 2/2



© 2008 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

Ziel:
CO₂-Ausstoß nachhaltig senken

Aktion:
erneuerbare Energien fördern

A

Ziel:
Benzinverbrauch senken

Aktion:
sparsame Autos bauen

B

Ziel:
Wachstum der Wüsten stoppen

Aktion:
arme Staaten unterstützen

C

Ziel:
die Menschen für Umweltschutz begeistern

Aktion:
tolle Aktionen durchführen

D

Ziel:
Strom sparen

Aktion:
Geräte richtig ausschalten
(kein Stand-by)

E

Ziel:
Verbraucherschutz vor Umweltgiften

Aktion:
EU-Richtlinien erlassen und durchsetzen

F

ARBEITSAUFTRAG:



1. Ordnet zunächst die Beispiele den Akteuren zu und tragt sie in die Tabelle auf Seite 1/2 ein. Achtung: Manche Ziele und Aktionen können vielleicht mehreren Akteuren zugeordnet werden.
2. Benennt weitere Ziele und überlegt, wer dafür verantwortlich sein sollte.
3. Überlegt, bis wann diese Ziele erreicht werden sollen (kurzfristig, mittelfristig, langfristig).

Hinweis: Das Kyoto-Protokoll, das die Industriestaaten zur Verringerung der wichtigsten Treibhausgase verpflichtet, ist nach der Ratifizierung durch Russland am 16. Februar 2005 in Kraft getreten. Die Klimarahmenkonvention wurde bereits 1992 in Rio de Janeiro beschlossen.

4. Legt schließlich fest, was die jeweiligen Akteure konkret tun können, um diese Ziele zu erreichen.

DER KOMPETENZ- CHECK

Fit für Pisa?



AUFGABENSTELLUNGEN

Kompetenzcheck zum Themenkomplex Klimawandel Seite 1/3



© 2008 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

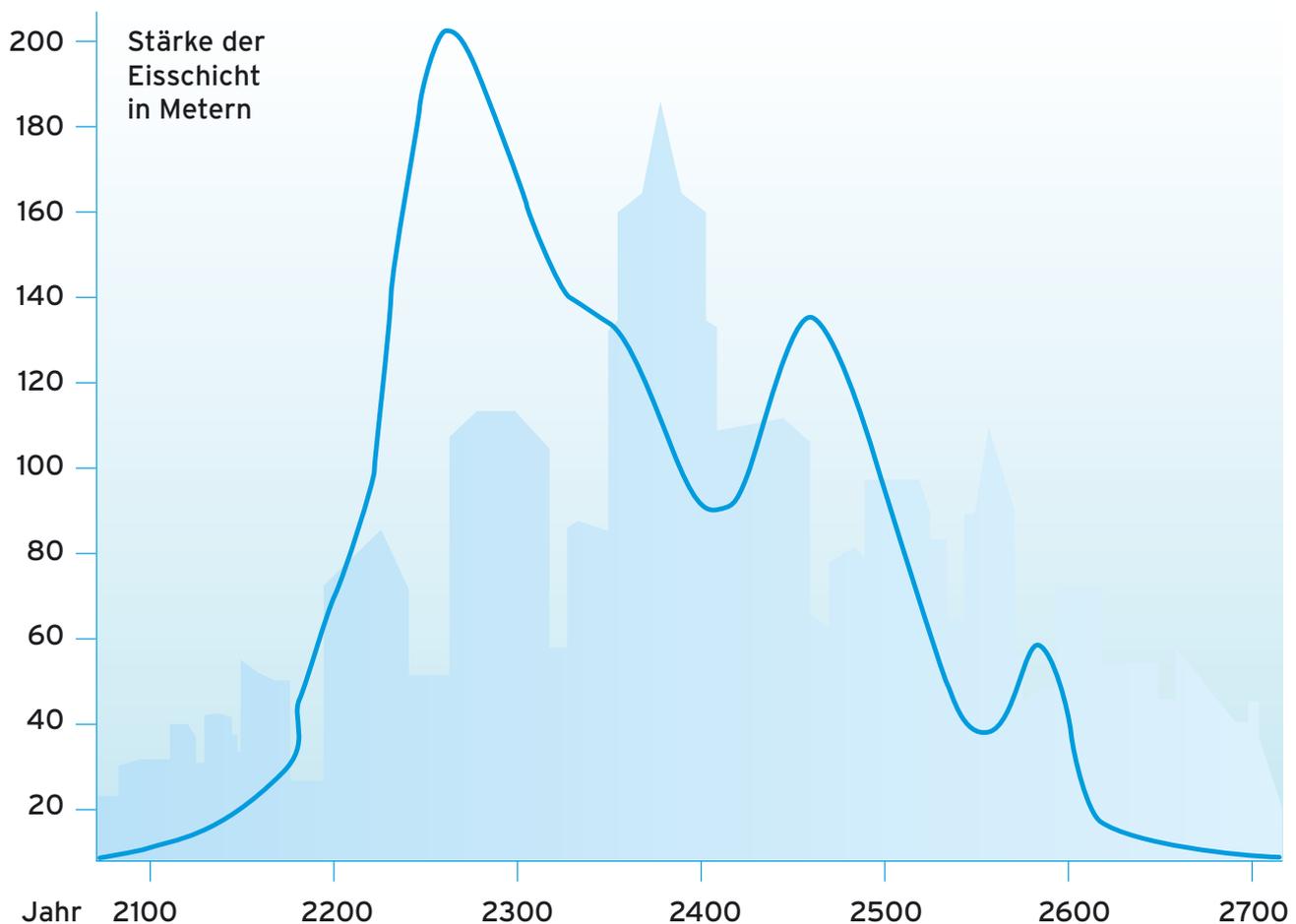
NACHRICHTEN AUS DER ZUKUNFT

Alle sprechen vom Klimawandel, der unsere Erde in Zukunft stark verändern könnte. Viona und Felix haben darüber ein spannendes Video gesehen. Ganz New York war unter Eis verschwunden. „Wir können doch nach New York in die Zukunft reisen!“, meint Viona. Manuel verdreht die Augen: „Das geht doch gar nicht!“ Felix geht gar nicht auf Manuel ein. „Wir forschen darüber, was im Eis in New York und Umgebung alles eingeschlossen war, wenn das Eis im Jahre 2750 wieder verschwunden ist.“ „Darüber können wir doch gar nichts wissen“, schaltet sich Aysche ein. „Na und?“, erwidert Viona, „dann ist es eben eine erfundene Forschungsreise.“ „Echt mal was anderes“, sagt Felix, „in die Zukunft und zurück – New York unter dem Eis.“

HIER IST DAS ERGEBNIS DER ERFUNDENEN FORSCHUNGSREISE

Abbildung 1 zeigt, wie sich die Eisschicht, die New York und Umgebung nach 2050 und bis 2750 überzogen hat, im Laufe der Jahrhunderte veränderte. Im Jahr 2050 war New York noch nicht vom Eis bedeckt. Danach erst hat sich die Eisschicht gebildet. Im Jahr 2750 ist das Eis wieder verschwunden.

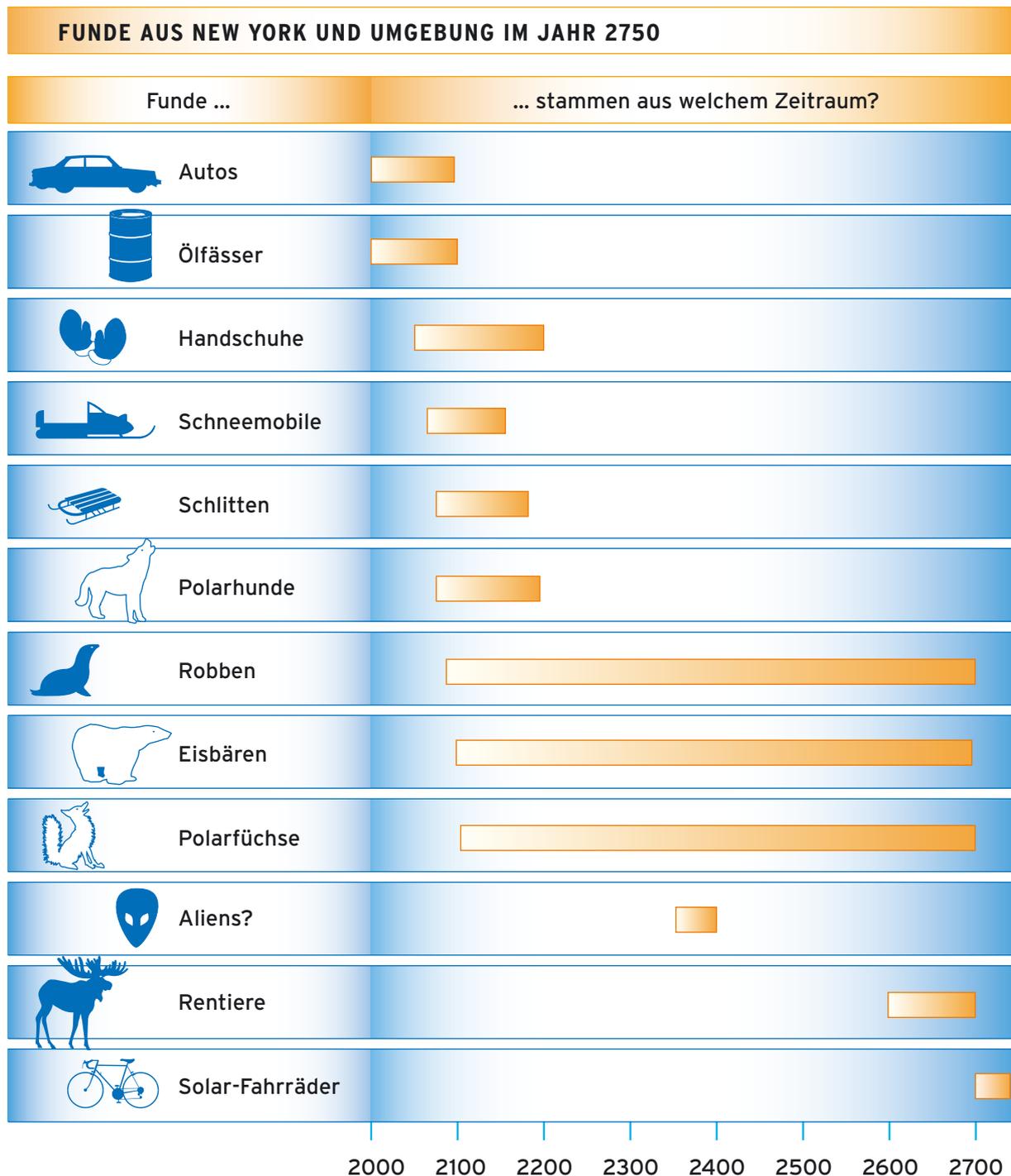
SCHWANKUNGEN DER STÄRKE DER EISSCHICHT ÜBER NEW YORK UND UMGEBUNG



AUFGABENSTELLUNGEN



Abbildung 2 zeigt Gegenstände und Tiere, die von den Forschern 2750 im ehemaligen New York gefunden wurden. In der linken Spalte sind die Gegenstände und Tiere abgebildet, die gefunden wurden. Daneben stehen deren Namen. Durch die Länge der Balken wird dargestellt, wie lange die Tiere in New York und im Umfeld gelebt haben beziehungsweise wie lange die Gegenstände genutzt wurden.





1. Wie dick war die Eisschicht im Jahr 2450?

- zwischen 120 und 140 Meter
- zwischen 80 und 100 Meter
- zwischen 60 und 80 Meter
- Zu diesem Zeitpunkt war die Eisschicht am dicksten.
- Darüber sagt die Abbildung nichts aus.

2. Mit welchem Jahr beginnt das Diagramm in Abbildung 1 ungefähr?

3. Warum haben die Forscher das Diagramm an dieser Stelle beginnen lassen?

4. Bei der Anfertigung der Abbildung 2 gingen die Forscher davon aus, dass ...

- die Gegenstände nur hier und nicht noch anderswo genutzt wurden.
- die Gegenstände und Tiere zu den angegebenen Zeiten in New York und Umgebung genutzt wurden beziehungsweise gelebt haben.
- die Ölfässer nur bis 2100 dort genutzt wurden.
- Menschen das vereiste New York nach 2250 nicht mehr betreten haben.

5. Nach welchem Kriterium sind die Gegenstände und Tiere in Abbildung 2 aufgelistet?

- erst die Gegenstände und dann die Tiere
- nach dem Alphabet
- ohne eine Systematik
- nach dem frühesten Auftauchen
- nach der Dauer ihres Vorkommens und dem Zeitpunkt ihres Verschwindens

6. Das Verschwinden von Robben, Eisbären und Polarfüchsen geschah ...

- nachdem das Eis sich gänzlich zurückgebildet hatte.
- zu Beginn der Vereisung.
- zu dem Zeitpunkt, als die Eisschicht am dicksten war.
- nachdem die Eisschicht über 500 Jahre angewachsen war.
- als die Eisschicht rund 60 Meter dick war.

7. Welche der Feststellungen ist richtig?

- Als die Eisschicht am dicksten war, gab es mehr Tiere als Gegenstände.
- Eisbären halten sich in sehr kalten Regionen auf. Als es keine Eisbären mehr gab, schmolz das Eis entsprechend weg.
- Veränderungen im Fund von Gegenständen fallen in der Regel mit dem Anwachsen und Abschmelzen der Eisschicht zusammen.
- Als die Rentiere auftauchten, waren die Robben schon wieder verschwunden.



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 zu umweltpolitischen Schwerpunkten wie Erneuerbare Energien, Umwelt und Gesundheit, Wasser im 21. Jahrhundert, Biodiversität, Flächenverbrauch und Landschaftszerschneidung, Atomausstieg etc. 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

Kostenloser Download der Materialien unter

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
Internet: 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 aus 100 % Altpapier.