

Eine spannende Entdeckungsreise
mit Felix



Impressum:

Herausgeber:

Umweltministerium in Zusammenarbeit mit dem
Erziehungsministerium, Naturmuseum und ASTM.

Text:

Patrick Schaefer (Planungsbüro Loewner)

André Mousset (Naturmuseum)

Layout:

Werbeagentur Loewner - www.loewner.lu

Illustrationen:

Ronnie Molitor

HALLO,

sicherlich hast du schon von Klimawandel, Treibhauseffekt, CO_2 oder Klimakatastrophe gehört, und davon, dass es auf der Erde in der letzten Zeit wärmer geworden ist.

Doch was bedeutet Klimawandel?

Was steckt eigentlich dahinter?

Welche Folgen hat das für uns alle?

Ich bin Felix und werde dich auf deiner Entdeckungssreise in die Welt der Klimaforscher begleiten.

Viel Spaß!



WETTER UND KLIMA

ÄHNLICH, ABER DOCH VERSCHIEDEN



Wetter ist das, was wir tagtäglich erleben - wie warm oder kalt es draußen, scheint die Sonne oder regnet es, wie stark und aus welcher Richtung bläst der Wind? Das Wetter ist wie ein Foto, eine Momentaufnahme an einem bestimmten Ort. An einem anderen Ort oder zu einem späteren Zeitpunkt kann das Wetter schon wieder ganz anders sein.

Das **Klima** dagegen umfasst längere Zeiträume. Es ist das "Durchschnitts-Wetter" von mindestens 30 Jahren, einem Jahrhundert oder gar einem Jahrtausend.

WETTER

ist von Ort zu Ort unterschiedlich

ändert sich häufig im Laufe eines Tages

wird beobachtet oder gemessen

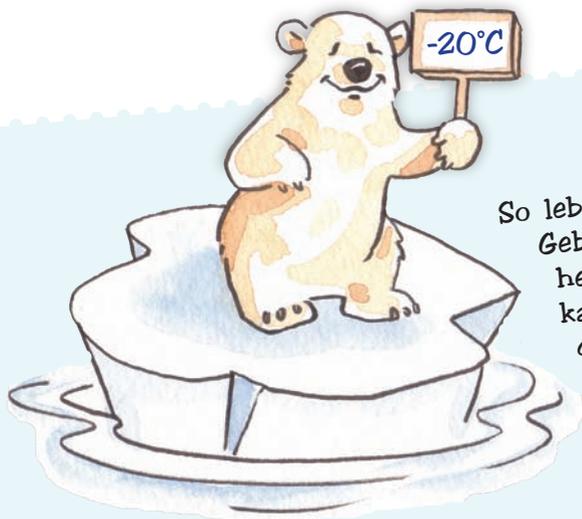
KLIMA

ist für ganze Gebiete oder Regionen ähnlich

ändert sich langsam und über lange Zeiträume

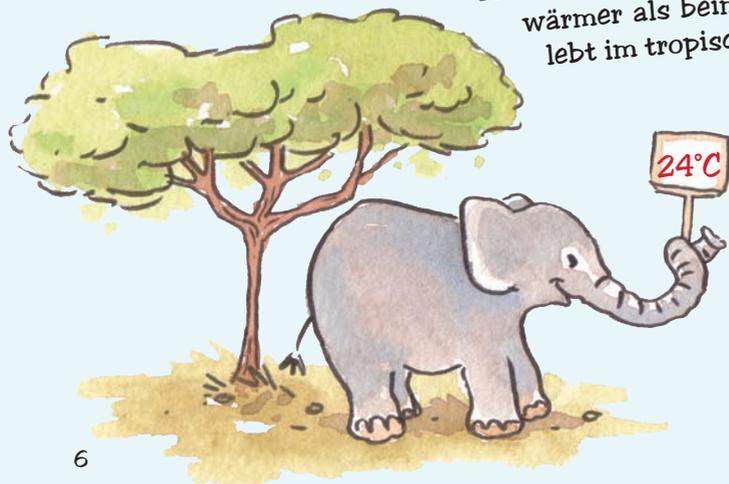
wird langfristig aus Wettermessungen berechnet

JEDE REGION DER ERDE HAT EIN ANDERES KLIMA.

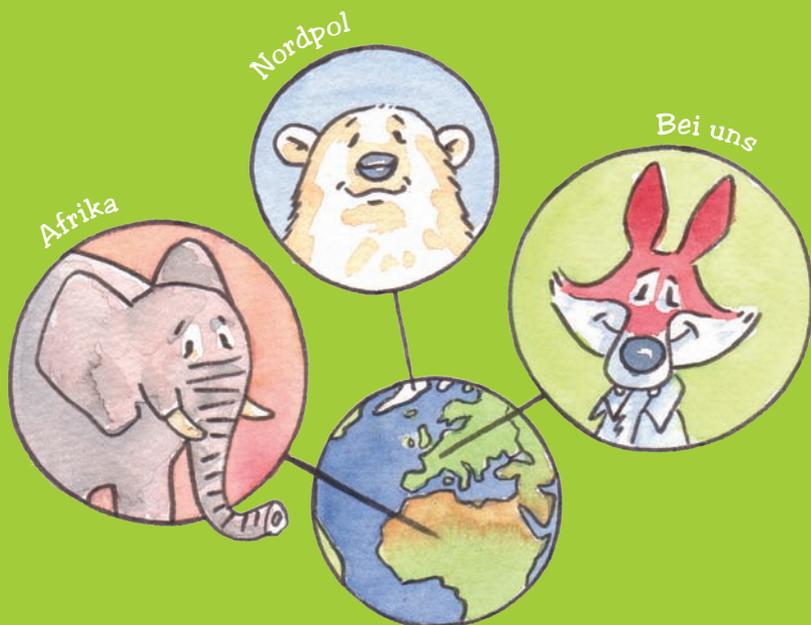


So lebt beispielsweise der Eisbär im Gebiet rund um den Nordpol. Dort herrscht polares Klima, es ist sehr kalt, und daher hat er auch einen dicken Pelz.

Im Gegensatz zum Eisbären leben Elefanten in Afrika und in Südasien. Dort ist es viel wärmer als beim Eisbären. Der Elefant lebt im tropischen Klima.



Bei uns ist es nicht so kalt wie in der Nähe des Nordpols und nicht so warm wie in Afrika. Aus diesem Grund spricht man von gemäßigtem Klima.



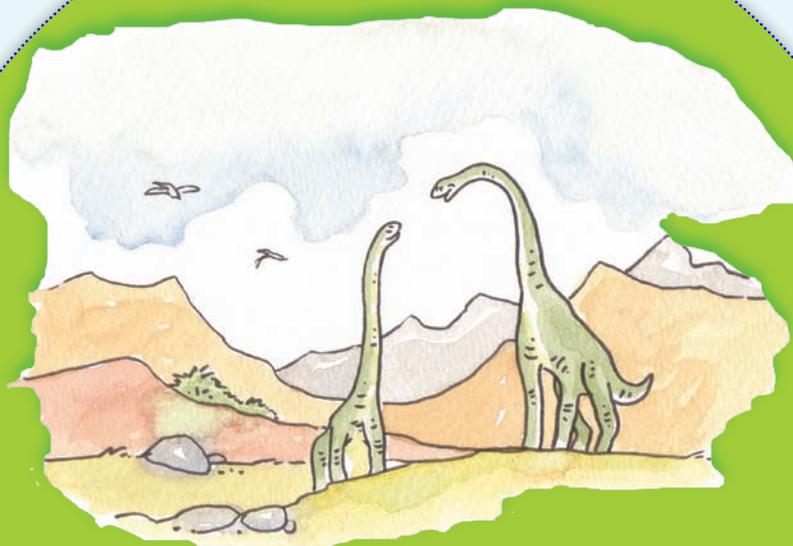
Der Klimawandel, von dem in den Nachrichten gesprochen wird, findet momentan überall auf der Erde statt. Er führt dazu, dass es fast überall wärmer wird. Dies hat weit reichende Folgen für das Leben auf unserem Planeten.



KLIMAWANDEL – GAB ES DEN SCHON IMMER?

Klimawandel hat es auf der Erde schon immer gegeben.

Als vor vielen Millionen Jahren die Dinosaurier auf der Erde lebten, war das Klima viel wärmer als heute. Wissenschaftler vermuten, dass sie ausgestorben sind, weil das Klima zu kalt für sie wurde.



GAB ES DEN SCHON IMMER?

Es gab auch Zeiten, in denen es viel kälter war als heute. Große Teile von Europa lagen damals unter einer dicken Eisschicht. Diese Zeiten nennt man deshalb auch **Eiszeiten**.



Das Klima war also nicht immer gleich - es veränderte sich im Laufe der Zeit. In der Vergangenheit war es auf der Erde zeitweise **wärmer**, dann wieder viel **kälter** als heute.

Gegen diese sogenannten "natürlichen" Klimaveränderungen kann der Mensch nichts machen. Klimaveränderungen gehören zur Erde wie die Sterne zum Nachthimmel. Sie vollziehen sich über einen längeren Zeitraum.

Klimaforscher haben festgestellt, dass sich das Klima zurzeit ungewöhnlich schnell verändert. Doch wie haben sie das herausgefunden?

Mit der Erforschung des Klimas beschäftigt sich die Klimatologie.



WIE ARBEITEN KLIMAFORSCHER?

Klimaforscher untersuchen das Klima über lange Zeiträume - das ist wie Detektivarbeit. Sie müssen viele Informationen (Temperatur, Niederschlag usw.) auswerten und vergleichen, die ihnen helfen, dem Rätsel der Klimaveränderung auf die Spur zu kommen.

Dabei helfen ihnen Tausende rund um die Erde verteilte **Wetterstationen**, in denen Daten über Temperatur, Niederschlag, Windstärke usw. tagtäglich gemessen und gesammelt werden. Das Wetter wird aber erst seit 150 Jahren sehr genau gemessen.



Um das Klima vor den letzten 150 Jahren zu erforschen, müssen andere Methoden eingesetzt werden.



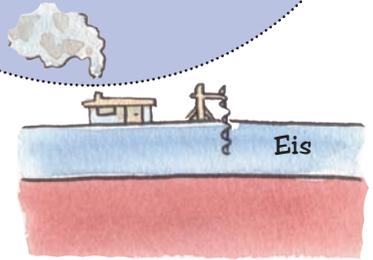
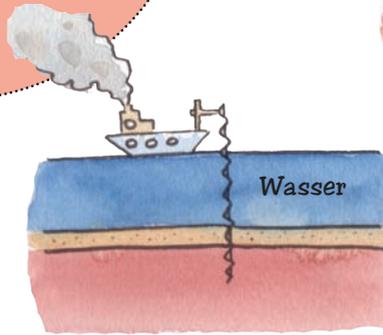
Die Untersuchung der Altersringe von ganz alten Baumstämmen zeigt die Wetterverhältnisse im Sommerhalbjahr an: Breite Ringe entsprechen feuchtem, warmem Wetter; schmale Ringe stehen für trockenes Wetter. Mit dieser Methode kann das Klima für die letzten 5.000 Jahre erforscht werden.

1 Für die Erforschung des Klimas vor dieser Zeit wird eine andere Methode angewendet.

2 In der Antarktis ist es seit mindestens 2 Millionen Jahren so kalt, dass der Schnee liegen bleibt. So ist eine Kilometer dicke Eisschicht mit eingeschlossenen Luftblasen entstanden.

3 Klimaforscher bohren jedoch nicht nur im Eis, sondern auch im Boden. Auf dem Meeresgrund hat man zum Beispiel ein 340 Meter tiefes Loch gebohrt und Material von dort nach oben befördert. Dadurch konnten die Klimaforscher Erkenntnisse über das Klima der letzten 55 Millionen Jahre gewinnen.

Klimaforscher haben in diese dicke Eisschicht ein tiefes Loch gebohrt und Eis aus diesem Loch nach oben gezogen. Durch die Untersuchung der im Eis eingeschlossenen Luft konnten die Wissenschaftler herausfinden, wie das Klima in den letzten 750.000 Jahren in der Antarktis war.



Durch die Arbeit der Klimaforscher wissen wir, dass die Temperaturen in den letzten 100 Jahren angestiegen sind. Aber warum stiegen die Temperaturen? Um diese spannende Frage zu lösen, mussten die Wissenschaftler herausfinden, warum es eigentlich auf der Erde warm ist.

WIE ERWÄRMT SICH DIE ERDE?

Durch die Sonnenstrahlen wird die Erdoberfläche erwärmt. Vor allem im Sommer, wenn der Himmel blau ist und die Sonne den ganzen Tag scheint, merkt man das ganz gut.

Um unsere Erde herum haben wir eine Lufthülle, die so genannte Atmosphäre. Ohne diese Lufthülle wäre der größte Teil der Erde mit Eis bedeckt. Dies ist aber dank des Treibhauseffekts der Atmosphäre nicht der Fall.

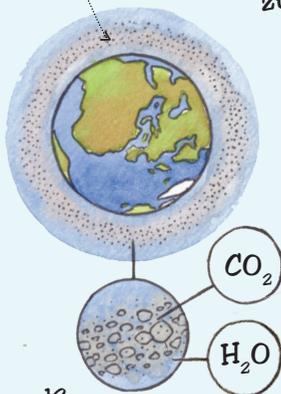
WAS BEDEUTET TREIBHAUSEFFEKT?

Alles was von den Sonnenstrahlen erwärmt wird, gibt einen Teil dieser Wärme wieder ab - ähnlich wie bei einem Heizungskörper.

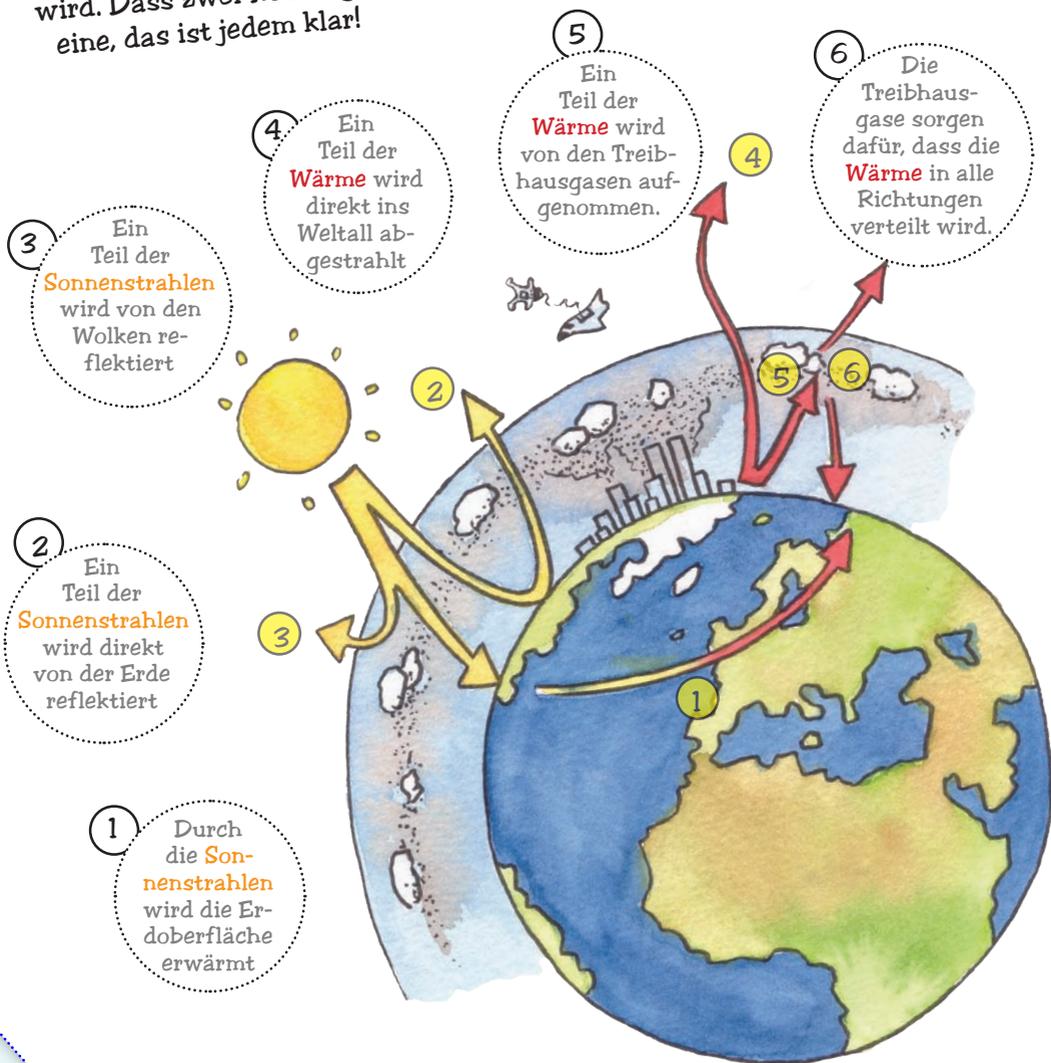


Wenn die Sonne scheint, wird die Erde sozusagen zu einer großen Heizung. Und wie jede Heizung, so gibt auch die Erde dann Wärme ab.

Diese abgegebene Wärme steigt nach oben, also in Richtung Weltraum. Dass die Wärme nicht so einfach flüchten kann, dafür sorgen unter anderem die sogenannten "Treibhausgase". Sie befinden sich in der Atmosphäre. Die bekanntesten Treibhausgase heißen Wasserdampf (H_2O) und Kohlendioxid (CO_2).

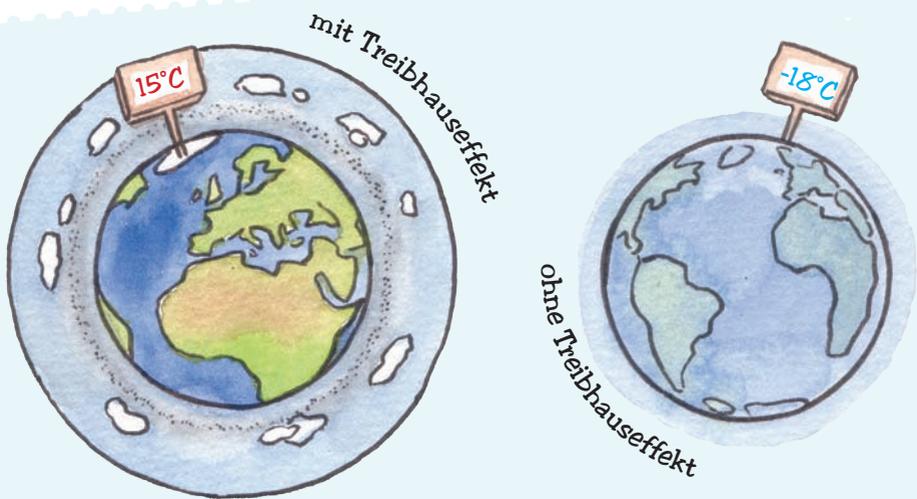


Diese Treibhausgase sorgen dafür, dass die Wärme in alle Richtungen verteilt wird. Ein Teil gelangt also in den Weltraum, ein anderer Teil erreicht wieder den Boden. Sie verhindern also - ähnlich der Glasscheibe eines Gewächshauses (Treibhaus) -, dass die Wärme ungehindert nach außen gelangt. Daher der Name "Treibhauseffekt". Der Erdboden wird also zweimal erwärmt, einmal von den Sonnenstrahlen und einmal von der Wärme, die uns von den Treibhausgasen wieder zurückgeschickt wird. Dass zwei Heizungen den Erdboden kräftiger erwärmen als nur eine, das ist jedem klar!



WOHEI

Die mittlere Temperatur der Erdoberfläche liegt bei 15°C . Ohne diese zweite Heizung würde die mittlere Temperatur des Erdbodens nur -18°C betragen! Nur dank dieses natürlichen Treibhauseffektes konnte auf unserem Planeten Leben entstehen!



Wie du nun weißt, ist ein wichtiges Treibhausgas das Kohlendioxid CO_2 . Es ist wichtig zum Leben. Pflanzen beispielsweise brauchen Kohlendioxid, um zu wachsen.

Das Problem ist, dass der CO_2 -Gehalt in der Luft in den letzten 250 Jahren angestiegen ist. Heute gibt es ein Drittel mehr CO_2 in der Atmosphäre als noch vor 250 Jahren. Und mehr CO_2 in der Luft bedeutet stärkeren Treibhauseffekt und somit Klimaerwärmung!

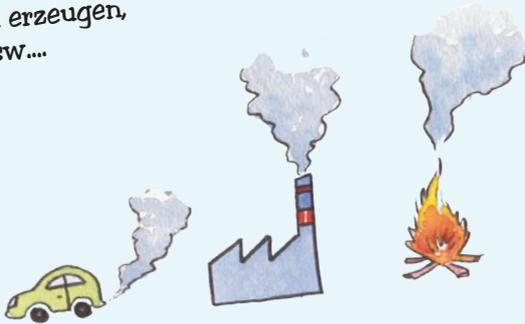
Doch wo kommt das zusätzliche Kohlendioxid her?

WOHER KOMMT DAS VIELE CO₂?

WOHER KOMMT DAS VIELE CO₂?

Wenn etwas verbrannt wird, gelangt Kohlendioxid in großen Mengen in die Luft - so zum Beispiel,

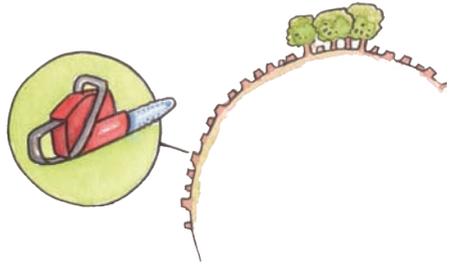
- wenn Heizöl oder Erdgas verbrannt wird, um die Häuser zu heizen,
- wenn im Motor des Autos Benzin verbrannt wird, damit das Auto fährt,
- wenn Holz verbrannt wird, um ein Lagerfeuer zu machen,
- wenn zum Grillen Kohle benutzt wird,
- wenn Kohle in einem Kraftwerk verbrannt wird, um Strom zu erzeugen,
- usw....



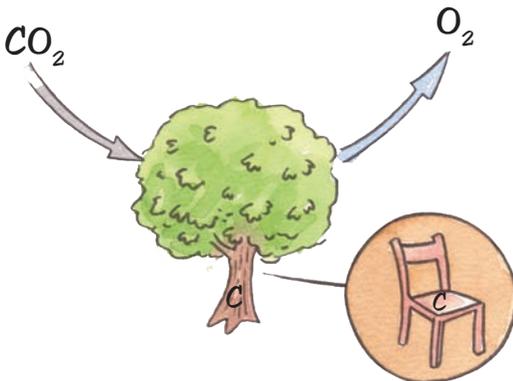
Auch bei der Herstellung der alltäglichen Gebrauchsgegenstände und Verpackungen (Kleider, Haushaltsgeräte, elektronische Geräte usw....) wird Kohlendioxid erzeugt, ebenso bei der Herstellung von Baustoffen (Beton, Eisen, Kunststoffe usw....). Weil nämlich Energie gebraucht wird, um diese Gegenstände und Stoffe herzustellen. Diese Energie wird meistens durch die Verbrennung von Erdöl, Kohle oder Erdgas gewonnen. Wie ihr seht, ist der Mensch nicht ganz unschuldig an dem aktuellem Klimawandel.

Abholzung der Wälder

Hinzu kommt, dass große Wälder, vor allem die Bäume des Regenwaldes, gefällt werden.



Kohlenstoff-Kreislauf



Bäume nehmen Kohlendioxid (CO_2) auf und ernähren sich davon. Sie bauen den Kohlenstoff (C) in den Stamm (Holz) und die Blätter ein. Übrig bleibt der Sauerstoff (O_2), den wir zum Atmen brauchen. Wenn nun aber mehr Holz verbrannt wird als nachwächst, gelangt mehr Kohlendioxid in die Luft.

SIND DIE AUSWIRKUNGEN DES KLIMAWANDELS HEUTE SCHON SPÜRBAR?

Ja! Eine Auswirkung des Klimawandels ist der stetige Anstieg der Durchschnittstemperatur in den letzten 150 Jahren.

Dies hat dazu geführt, dass die Gletscher weltweit schrumpfen.



Der Meeresspiegel ist ebenfalls in den letzten 100 Jahren um etwa 17 cm gestiegen.



UM WIE VIEL GRAD SOLL ES WÄRMER WERDEN?

Klimaforscher berechnen mit Computermodellen auf riesigen Rechnern, wie sich das Klima auf der Erde verändern könnte, wenn noch mehr Kohlendioxid in die Atmosphäre gelangt.

Die Berechnungen haben ergeben, dass es in den nächsten 100 Jahren schätzungsweise um 3 °C wärmer werden soll. Wie warm es tatsächlich an einem bestimmten Ort werden wird, das kann selbst der beste Computer nicht vorausberechnen.

Das mag dir nicht sehr dramatisch erscheinen. Du musst jedoch bedenken, dass es sich dabei um Durchschnittswerte für die ganze Erde handelt. Das heißt, dass es in einigen Regionen viel wärmer und in anderen dagegen sogar kälter werden könnte.

Was genau passieren wird und wie stark sich die Erde erwärmen wird, wird derzeit von Wissenschaftlern in aller Welt weiter erforscht.



WELCHE FOLGEN KÖNNTE DIESER TEMPERATURANSTIEG HABEN?

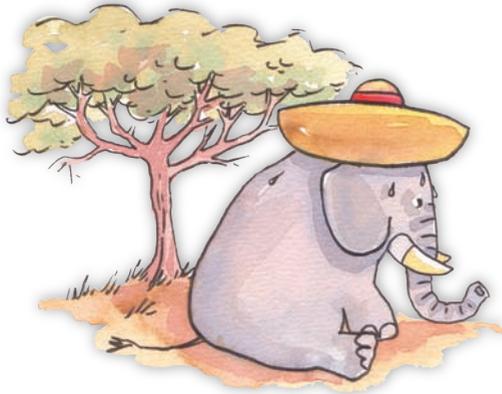
In unserer Region soll es wärmer werden. Im Winter soll es mehr, im Sommer weniger regnen. Möglicherweise können häufiger Stürme auftreten.



In anderen Gegenden hingegen soll es insgesamt weniger regnen. Die Folge wäre, dass Bauern niedrigere Ernteerträge erzielen.

Die Gletscher werden durch den Temperaturanstieg weiter schrumpfen.





Der Meeresspiegel wird weiter steigen.

Das Leben auf der Erde (Pflanzen, Tiere, Pilze und Mikroorganismen) ist dadurch jedoch nicht in Gefahr. Die Erde hat schon viel stärkere Klimaschwankungen hinter sich. Doch möglicherweise wird das Leben für viele Menschen (es leben etwa 7 Milliarden Menschen auf der Erde!) unangenehmer.

Die Menschen in den reichen Ländern können sich recht gut an die neuen Klimabedingungen anpassen. Auch für die Menschen, die bislang in kalten Gegenden der Erde wohnen, ist die Klimaerwärmung nicht unbedingt dramatisch. Aber wie steht es um die Völker aus den ärmeren Teilen der Welt?

E DER TEMPERATURANSTIEG

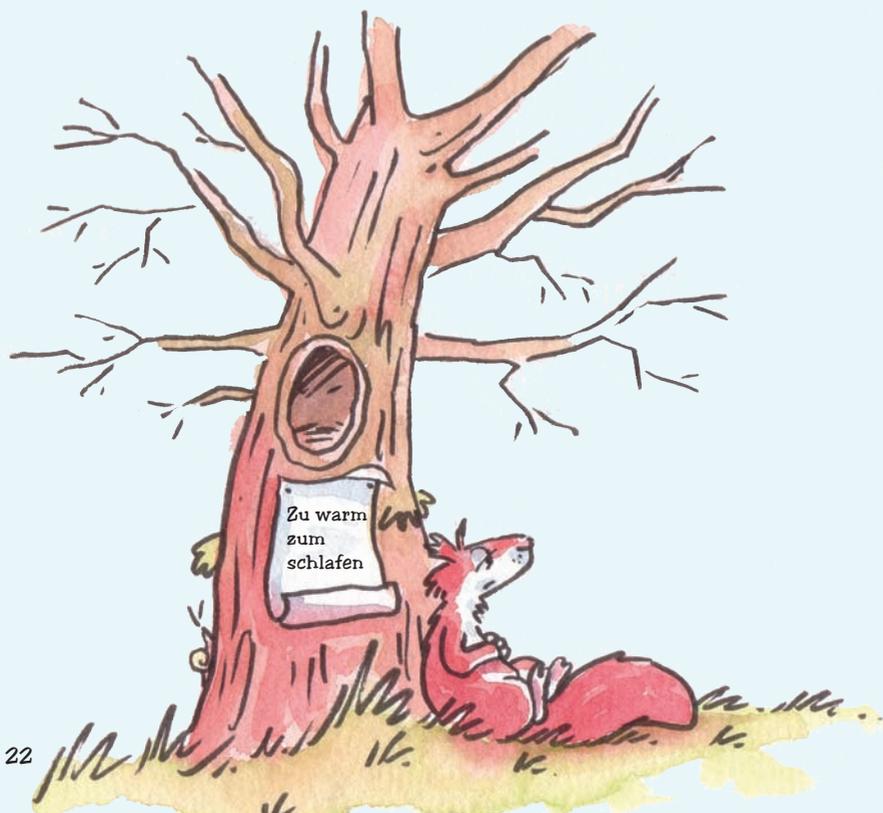
Wenn zum Beispiel der Meeresspiegel ansteigt, dann müssen viele Menschen an den Küsten ihre Häuser verlassen und neue Häuser an höher gelegenen Orten bauen.



In anderen Ländern wiederum wird es trockener und das Wasser knapper. Die Menschen müssen dann ebenfalls in großen Scharen wegziehen.

WAS BEDEUTET DER KLIMAWANDEL FÜR TIERE UND PFLANZEN?

Pflanzen und Tiere können sich relativ gut an neue Klimabedingungen anpassen. Dennoch verläuft für viele von ihnen das Tempo der Klimaveränderung viel zu schnell. Einige haben einfach nicht genug Zeit, um sich auf die neuen Bedingungen einzustellen.



EL FÜR TIERE UND PFLANZEN

In der Natur haben schon viele Änderungen stattgefunden, auch bei uns.

- Schon jetzt blühen viele Blumen und Bäume früher im Jahr als sonst.
- Zugvögel kommen eher aus ihren Winterquartieren zurück. Manche Zugvögel haben nicht einmal mehr das Bedürfnis, überhaupt noch in ihr Winterquartier zu fliegen.
- Fische laichen früher, und Insekten entwickeln sich rascher.
- Winterschläfer dagegen bleiben viel zu lange aktiv. Sie werden nicht müde, weil es viel zu lange warm bleibt und es auch noch genug zu fressen gibt.

Wie du siehst, betrifft der Klimawandel alles und jeden auf der Erde. Damit die Folgen nicht zu schlimm werden, und damit auch deine Kinder noch menschenfreundliche Lebensbedingungen vorfinden, sollten alle an einem Strang ziehen, um den Klimawandel zu verlangsamen.

WIE KANN ICH HELFEN?

Klimaschutz kannst du jeden Tag betreiben. Denn durch die Art und Weise, wie du lebst, trägst du täglich ein Stück zum Klimawandel bei.

Die beste Maßnahme, um zu helfen heißt: **ENERGIE SPAREN**

Das erreichst du dadurch, dass du

- Für kurze Entfernungen das Fahrrad benutzt oder zu Fuß gehst, statt mit dem Auto gefahren zu werden
- Falls das Auto unverzichtbar ist, ein kleines, sparsames Auto bevorzugen
- Pausenbrote in einer Dose mitnimmst
- Glühbirnen gegen Energiesparlampen austauschst
- Licht nicht unnötig brennen lässt
- Einwegverpackungen bei Lebensmitteln vermeidest
- Weniger Gebrauchsgegenstände kaufst oder sie aber länger benutzt oder wiederverwertest
- Treppen statt den Lift benutzt
- Elektrogeräte komplett ausschaltest (kein Standby)
- Im Winter lieber einen Pullover anziehst, anstatt das Zimmer auf tropische Temperaturen aufzuheizen
- Nachts die Heizung herunterdrehst
- Das Fenster nicht offenstehen lässt, wenn die Heizung eingeschaltet ist
- usw....

Finde zusammen mit deinen Eltern und Geschwistern noch andere Möglichkeiten heraus um Energie zu sparen!

öfters mal zu Fuß gehen



öfters mal Fahrrad fahren



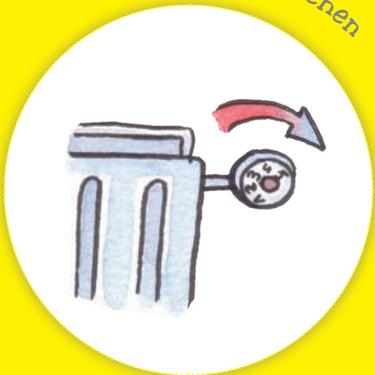
Energiesparlampen benutzen



Standby-goodby



nicht zu warm drehen



NOTIZEN

A series of horizontal dotted lines for writing notes, arranged in a light blue background that has a wavy top edge.



MINISTÈRE
DE L'ENVIRONNEMENT



MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION
NATIONALE ET DE LA FORMATION
PROFESSIONNELLE



ASTM
ACTION SOLIDARITÉ
TIERS-MONDE