

Stundenbild Klimazonen der Erde

► Klima

Ist das Klima überall gleich?
Wie entstehen unterschiedliche Klimazonen?
Welche Tiere und Menschen leben dort?

Klimawandel ist in aller Munde und Folgen des Klimawandels spürt man auf allen Kontinenten. Doch wie ist das Klima in diesen Kontinenten überhaupt. Wie entsteht es und welche Eigenschaften haben unterschiedliche Klimazonen?

SchülerInnen erfahren, wie Sonne, Luft und die Form der Erdkugel Klimazonen entstehen lassen. Es werden typische Tierarten zugeteilt und Kinder aus den Klimazonen kommen zu Wort.



Ort	Schulstufe
Klassenraum	1. bis 4. Schulstufe
Gruppengröße	Zeitdauer
Klassengröße	2 Schulstunden
Lernziele	

- ► Erkennen einfacher physikalischer Abläufe in der Atmosphäre
- ► Kategorisieren von Raumeinheiten mit unterschiedlichen Eigenschaften
- ▶ Durchführen von einfachen Versuchen zur Verbildlichung theoretischer Inhalte
- ▶ Einsicht bekommen in unterschiedliche Lebensräume der Erde



Sachinformation

Klima ist Wandel

Auch wenn der Begriff "Klimawandel" heute (zu Recht) negativ besetzt ist, ist das einzige Fixe beim Klima, dass es sich ständig wandelt.

Einerseits hat sich in der Erdgeschichte das Klima immer wieder zwischen Eiseskälte und Hitze bewegt, andererseits zeigt sich das heutige Klima der Erde ebenfalls von allen erdenklichen Seiten (von lebensfeindlich bis hochgradig fruchtbar).

Diese Varianz geht auf das Vorhandensein unterschiedlicher Klimazonen zurück. In diesen Klimazonen existieren unterschiedliche Landschaften, Pflanzen, Tiere und Menschen. Allen diesen gemein ist, dass sie sich auf das Klima in ihrer Heimat gut angepasst haben und teils auch nur dort existieren können. Ein Großteil dieser Lebensformen hat also in ihren Klimazonen einen gewissen "Wohlfühlfaktor", wenn man nur das dortige Klima als Faktor heranzieht und nicht andere, schwerwiegendere Faktoren wie Umweltverschmutzung, Krieg oder Naturkatastrophen.

Dieser Wohlfühlfaktor ist allerdings durch den anthropogenen (d. h. durch den menschlich bedingten) Klimawandel massiv bedroht bzw. bereits zerstört worden.

Ziel dieses Stundenbildes soll es sein, zuerst zu zeigen, wie das natürliche Klima der Erde und deren Klimazonen entstehen, um dann in einer fortführenden Stunde auf das Thema Klimawandel überzugehen und aufzuzeigen, wie dieser diese natürlichen Einheiten bedroht.

Entstehung von Klimazonen

Wenn man zum Thema Klimazonen recherchiert, wird man auf zahlreiche unterschiedliche Kategorisierungen, Systematiken und Abgrenzungen treffen und schnell den Überblick verlieren. All diese Einteilungen sind für den Volksschulgebrauch allerdings viel zu komplex. Ebenso die genaue Entstehung von Klimazonen und die physikalischen Abläufe in der Atmosphäre sind für VolksschülerInnen in ihrer Gesamtheit kaum fassbar.

In diesem Stundenbild werden diese Abläufe deshalb massiv vereinfacht und entsprechen dadurch natürlich nicht den Ansprüchen von KlimatologInnen. Bei der hier vorliegenden Einteilung werden nur 4 Klimazonen unterschieden: Die Tropen, die Subtropen, die Gemäßigte Zone und die Polare Zone. Zwischen Gemäßigter Zone und Polarer Zone müsste eigentlich noch die Subpolare Zone eingefügt werden. In anderen Quellen wird sie oft mit der Polaren Zone als "Kalte Zone" zusammengeführt.

Die wichtigsten Komponenten für die Entstehung verschiedener Klimazonen sind die Kugelform der Erde und die Neigung der Erdachse (um 23,5° geneigt, wird auch als "Schiefe der Ekliptik" bezeichnet). Dadurch beleuchtet die Sonne nicht alle Regionen der Erde gleich stark. Am und um den Äquator fällt die Sonne im Jahreslauf teils senkrecht auf den Boden und erwärmt diesen und damit die Luft über ihm stark, gegen die Pole hin wird der Einstrahlungswinkel der Sonne immer geringer und kann Boden und Luft nur mehr schwach erwärmen. In unserem Winter ist das in Richtung Nordpol besonders drastisch, in unserem Sommer in Richtung Südpol (siehe Abb.1).

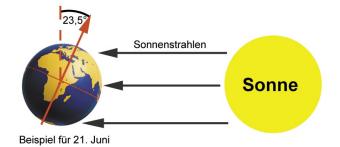


Abb. 1: Sonnenbestrahlung der Erde am 21. Juni

Dadurch kann man nun schon grob zwei unterschiedliche Regionen unterscheiden. Eine, in der es immer kalt ist (am Nord- und Südpol, das ist die **Polare Zone**) und eine, in der es immer heiß ist (am und um den Äquator).

Nun kommt die Eigenschaft der Luft ins Spiel, dass sie aufsteigt, wenn sie sich erwärmt. Dadurch entstehen am Äquator besonders hohe Quellwolken, da der Wasserdampf in der aufsteigenden Luft kondensiert. In Folge kommt es in dieser Zone teils zu täglichen Regenfällen. Diese Klimazone ist also nicht nur heiß, sondern auch feucht und wird Tropen genannt.

Die aufgestiegene Luft stößt dann an eine Grenze,



die sie nicht durchstoßen kann, die Tropopause. Dadurch muss sie nach Norden und Süden ausweichen und sinkt dort wieder ab (Abb. 2). Diese Zirkulation ist Teil der komplizierten "Allgemeinen Zirkulation der Atmosphäre".

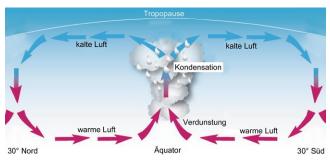


Abb. 2: Ein Teil der "Allgemeinen Zirkulation der Atmosphäre".

Wo diese Luft absinkt, ist in der Graphik die Breitenangabe 30° Nord und 30° Süd eingetragen.

In diesen Regionen befinden sich zB die Sahara, die Namib-Wüste, die Wüsten Australiens u. a. Das Klima in diesen Absinkzonen ist somit meist trocken. Grund für die Trockenheit ist, dass absinkende Luft immer austrocknet bzw. diese ja bereits sehr trocken ist. Die Sommer sind hier sehr heiß, die Winter können auch kühl sein. Diese Klimazone nennt man die Subtropen.

Von den vier erwähnten Klimazonen sind nun also schon 3 in ihrer Entstehung einfach erklärt worden. Es bleibt die **Gemäßigte Zone**, die - sehr grob gesagt - eine Zwischenzone zwischen den kalten Regionen im Norden und den heißeren im Süden ist - eben gemäßigt. Das Klima ist geprägt durch weniger häufige Extreme, eine gleichmäßige Verteilung der Niederschläge über das Jahr und eine lange Vegetationsperiode. Typisch sind die eindeutigen Jahreszeiten.

Diese vier Klimazonen existieren auf beiden Erdhalbkugeln, wobei als weitere Faktoren für deren Charakter noch die Entfernung zum Meer, das Relief, die Bodenbedeckung u. a. mitbestimmend sind. Deshalb verlaufen die Grenzen zwischen den Zonen auch nicht parallel zu den Breitengraden, sondern haben zahlreiche Ausbuchtungen nach Nord oder Süd.

Da es je nach VerfasserIn, Einteilungskriterien oder Generalisierungsmaßstab der Karte unterschiedliche Abgrenzungen dieser Zonen gibt, wird hier eine sehr einfache kindgerechte Karte verwendet (siehe Abb. 3), mit der auch im folgenden didaktischen Teil gearbeitet wird.

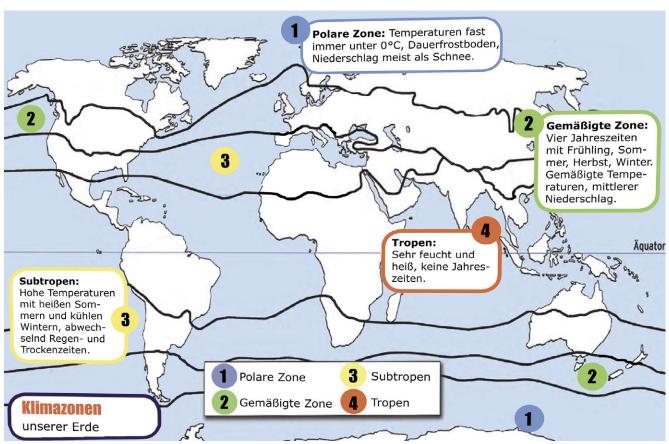


Abb. 3: Klimazonen unserer Erde, Quelle: www.bmub.bund.de/service/publikationen/bildungsmaterialien



Didaktische Umsetzung

In dieser Unterrichtseinheit wird den SchülerInnen mit einfachen Methoden verbildlicht, wie die vier großen Klimazonen entstehen. Zwei einfache Experimente lockern den ersten Block auf. Danach werden den Klimazonen Tiere und Menschen zugeordnet. Das eigene "Steiermark-Klima" wird schließlich erarbeitet.

Inhalte

Methoden

Hinführung zum Thema

15 Minuten

Was fällt den SchülerInnen zu Klimazonen ein?



Material

26 A4-Blätter, Stifte

Ein Klima-ABC wird im Vorfeld vorbereitet. Auf 26 Blätter wird je ein großes A, B, C, X, Y, Z geschrieben oder gedruckt. Die Blätter werden in der Klasse verteilt.

Die SchülerInnen haben 10 Minuten Zeit, auf diese so viele Begriffe wie möglich zu schreiben oder zu zeichnen, die ihnen zu Klimazonen der Erde einfallen, zB Eisbär beim E, Kälte beim K, Regenwald beim R usw.

Danach werden die Blätter eingesammelt und die Worte gezählt. Dadurch sehen die SchülerInnen, dass zu diesem Thema schon sehr viel in ihrem Wortschatz vorhanden ist.

Wichtig ist, dass kein Wort falsch sein kann, sofern die SchülerInnen begründen können, was ihr Wort mit Klimazonen zu tun hat. So ist zB das Wort "Urlaub" ebenso passend, wenn ein Kind darmit eine andere Klimazone (Sonne und Strand) assoziiert.

Wie Klimazonen entstehen

35 Minuten

Im Sesselkreis wird das Zusammenwirken von Erde, Sonne und Luft demonstriert.



Material

Beilage "Arbeitsanleitung - Entstehung von Klimazonen", Beilage "Experiment - Teebeutelrakete", Beilage "Experiment - Regen machen", Beilage "Bildkarten - Menschen in den Klimazonen", Beilage "Bildkarten - Pfeile"

Die SchülerInnen erkennen bei diesem Aufbau, dass die Form der Erde eine Hauptvoraussetzung für das Entstehen von Klimazonen ist. Zwei Experimente verdeutlichen wichtige Eigenschaften der Luft, die hier mitspielen.



Tiere in den Klimazonen 20 Minuten

Unterschiedliche Arten werden den Klimazonen zugeordnet.



Material

Beilagen "Karte der Klimazonen" und Beilage "Bildkarten -Tiere in den Klimazonen", doppelseitiges Klebeband, Schere

Die Kinder können nun auf der Karte versuchen, die zuvor ausgeschnittenen Tiere den erarbeiteten Klimazonen zuzuordnen. Bei einigen ist das leicht (zB Eisbär), bei anderen sehr schwierig.

Deshalb wird danach gemeinsam mit Hilfe des Lösungsblattes die richtige Zuordnung vervollständigt.

Als weiterer Schritt, der ein fortgeschrittenes räumliches Vorstellungsvermögen verlangt, wird versucht, die Tiere von der zweidimensionalen Karte auf den dreidimensionalen Globus zu übertragen, indem man sie mit doppelseitigem Klebeband auf diesen in den richtigen Klimazonen positioniert.

Menschen in den Klimazonen

25 Minuten

Kinder aus den vier Klimazonen kommen zu Wort.



Material

Beilagen "Bildkarten - Kinder in den Klimazonen", Beilage "Mein Steiermark-Klima", doppelseitiges Klebeband, Schere

Es werden die drei Berichte aus der Beilage "Bildkarten - Kinder in den Klimazonen" aus der Polaren Zone, aus den Tropen und aus den Subtropen von drei SchülerInnen vorgelesen und ebenfalls am Globus richtig positioniert.

Den ausständigen "Bericht" aus unserer Gemäßigten Zone erstellen die SchülerInnen selbst. Dazu erhält jede/r ein Blatt "Mein Steiermark-Klima", auf dem jedes Kind schreiben oder zeichnen kann, was ihm zum Klima bei uns einfällt (zB welche Jahreszeiten gibt es? Was mache ich in den Jahreszeiten? Wann regnet es viel? Wie lange ist es kalt? usw.).

Im Sesselkreis werden die Arbeiten dann einander vorgestellt.

Abschluss 5 Minuten

Es wird zusammengefasst.



<u>Material</u>

keines

Abschließend wird besprochen, dass sich von all den erwähnten Lebewesen jedes in seinem Klima wohlfühlt, daran angepasst ist und teils nur schwer oder gar nicht in anderen Klimazonen leben könnte. Es besteht also in vielen Regionen der Erde ein natürlicher, klimabedingter "Wohlfühlfaktor".

Der Abschluss dieser Einheit kann dann als Übergang zum Thema Klimawandel dienen, der diesen Wohlfühlfaktor bedroht bzw. teils schon zerstört hat.



Beilagen

- ► Arbeitsanleitung Entstehung von Klimazonen
- ► Experiment Teebeutelrakete
- ► Experiment Regenmachen
- ► Karte der Klimazone (mit Lösung)
- ► Arbeitsblatt Mein Steiermark Klima
- ▶ Bildkarten Menschen in den Klimazonen
- ▶ Bildkarten Tiere in den Klimazonen
- ▶ Bildkarten Kinder in den Klimazonen
- ► Bildkarten Pfeile
- ▶ weitere Bildkarten

Weiterführende Themen

- ► Geräusche aus den Klimazonen
- ► Weitere Unterteilung der Zonen
- ► Vegetation in den Klimazonen
- ► Klimawandel in den Klimazonen
- ► Klimawandelfolgen für Tier und Mensch
- ► Weitere Eigenschaften der Luft

Weiterführende Informationen

Links

- Das Projekt "KlimaFit" bietet Informationen und Unterrichtsmaterialien zu den Klimazonen und zum Klimawandel. www.klimafit.at
- Experimente "Klima-Stationenbetrieb" www.klimafit.at/downloads



Noch Fragen zum Thema?

Mag. Michael Krobath
Projekte "KlimaFit", "Unser Lebensmittel Luft" und

"Schulatlas Steiermark" Telefon: 0043-(0)316-835404-2

E-Mail: michael.krobath@ubz-stmk.at



www.ubz-stmk.at





Entstehung von Klimazonen

Starke Lichtquelle (Beamer, Diaprojektor ...)

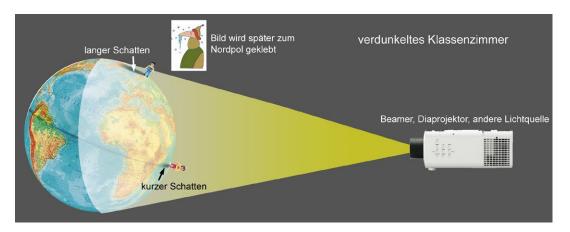
Erdkugel (zB Globus, aufblasbare Erdkugel - je größer, desto anschaulicher) Bildkarten "Pfeile" und "Menschen in den Klimazonen", zwei Menschen (zB Playmobil-Figuren), doppelseitiges Klebeband, Schere

Die Kinder bilden einen Sesselkreis wie in der Grafik. Die Klasse wird so gut wie möglich verdunkelt. Am Rand des Sesselkreises steht die Erdkugel, sodass sie alle von derselben Seite betrachten können. Sie sollte etwas geneigt sein (in Realität um 23,5°).

Lichtquelle

Es wird erzählt, dass die Erde ohne Sonne eine dunkle, eiskalte, lebensfeindliche Kugel wäre und Klima, wie wir es kennen, nur entstehen kann, wenn die Sonne die Erde bestrahlt. Dann wird die Lichtquelle eingeschaltet und die Erde erhellt.

Die Kontinente werden kurz durchgegangen, um sich zu orientieren. Wo liegt Österreich? Wo fand zB die letzte Fußball-WM statt? usw. Danach wird eine Figur mit doppelseitigem Klebeband auf den Äquator geklebt, eine andere weit im Norden (zB in Norwegen) fixiert - siehe Abbildung unten. Die zwei Figuren werfen nun einen Schatten, der am Äquator sehr kurz ist, im Norden sehr lang.



Die SchülerInnen werden gefragt, ob sie schon beobachtet haben, dass sie selbst kurze oder lange Schatten werfen. Es wird besprochen, dass am Morgen/Abend der Schatten lang ist, zu Mittag kürzer. Es wird gefragt, wann es wärmer ist, zu Mittag oder am Morgen/Abend? Daraus wird gefolgert, dass lange Schatten mit Kühle, kurze Schatten mit Wärme einhergehen und dass das am Globus genauso ist.

Der kurze Schatten der Figur am Äquator zeigt, dass es dort warm sein muss, da die Sonne hoch über der Person steht, der lange Schatten im Norden zeigt, dass es dort kühler sein muss, da die Sonne flach einstrahlt. Es wird erwähnt, dass sich auf der Südhalbkugel dasselbe spiegelt.

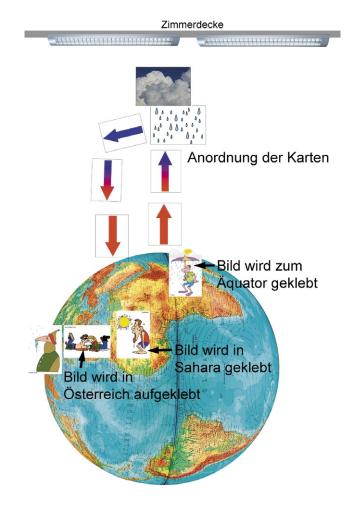


Dadurch können schon zwei Zonen unterschieden werden. Eine warme und eine kalte (letztere als **Polare Zone**). Das entsprechende Bild der Beilage "Menschen in den Klimazonen" wird in die Polare Zone geklebt (mit doppelseitigem Klebeband).

Danach wird der Globus so um 90° gekippt (siehe Abbildung), dass der Äquator zur Decke zeigt, die Lichtquelle wird ausgeschaltet. Die Kinder müssen sich nun vorstellen, dass die Sonne von der Zimmerdecke strahlt.

Wenn die Sonne direkt auf den Äquator strahlt, erwärmt sich diese Region stark und dadurch auch die Luft darüber. Es wird gefragt, ob jemand weiß, wie sich warme Luft verhält. Um eine Antwort darauf zu finden, wird das **Experiment** "Die Teebeutelrakete" vorgeführt. So wird bewiesen, dass warme Luft aufsteigt. Ein roter Pfeil, der warme Luft symbolisiert, wird zum Äquator gehalten.

Anschließend wird die Frage gestellt, was passiert, wenn warme Luft in der Atmosphäre aufsteigt. Bleibt sie warm? Nein, sie kühlt ab. Was passiert, wenn aufsteigende Luft in der Atmosphäre abkühlt? Es entstehen Wolken (durch Kondensation), aus denen Regen fällt, wenn sie groß genug werden. Hier folgt zur Demonstration das Experiment "Regen machen". Dadurch hat man eine weitere Klimazone definiert, die Tropen, in denen es warm und feucht ist. Das entsprechende Bild der Beilage "Menschen in den Klimazonen" wird in die Tropen geklebt.



So soll die Kartenanordnung schließlich aussehen (die Kinder halten die Karten).



Weiter geht's.

Die aufgestiegene Luft kann ja nicht ins Weltall entweichen, sondern muss wieder absinken. Dies tut sie in Regionen weit nördlich und südlich des Äquators. Diesen Weg der Luft vom Äquator nach oben und dann nach Nord und Süd und wieder nach unten kann man nun weiter mit den farbigen Pfeilen nachstellen (rot ist dabei die warme Luft, blau die abgekühlte und dann wieder rot, die absinkende, sich wieder erwärmende Luft).

(Hier sollte erwähnt werden, dass sich diese Prozesse eigentlich in einer äußerst schmalen Schicht der Atmosphäre abspielen, die der Haut eines Apfels entspricht (im Verhältnis Erde-Apfel) und nur aufgrund besserer Anschaulichkeit hier mir so großen Pfeilen nachgestellt werden).

Die absinkende, sich wieder erwärmende Luft ist aber sehr trocken und führt zu Regionen, in denen es warm und trocken ist, das sind die Wüstenklimate der **Subtropen**, einer weiteren Klimazone. Das entsprechende Bild der Beilage "Menschen in den Klimazonen" wird in die Subtropen geklebt.

Es wird zusammengefasst: Es gibt eine kalte Zone (die Polare Zone), eine warm-feuchte Zone (die Tropen) und eine warm-trockene Zone (die Subtropen).



Die vierte Zone ist nun die unsrige (die **Gemäßigte Zone**), in der es keine solchen Extreme gibt, sondern ein ausgeglichenes - gemäßigtes - Klima herrscht. Sie kann den Kindern als Mischzone der kalten Regionen im Norden und der warmen im Süden erklärt werden. Das entsprechende Bild der Beilage "Menschen in den Klimazonen" wird in die Gemäßigte Zone geklebt. Das besondere an dieser Zone ist die Existenz von vier Jahreszeiten.

Somit wurde der grobe Entstehungsmechanismus von vier Klimazonen erklärt.

Es können nun noch weitere Bildkarten auf den Globus geklebt werden, wie etwa die Namen der Klimazonen und dazugehörige Bilder typischer Landschaften.



Die Teebeutelrakete

Teebeutel (es funktioniert nicht jeder, also vorher testen) Zündhölzer/Feuerzeug, Stift, feuerfeste Unterlage als Startrampe (zB Teller)

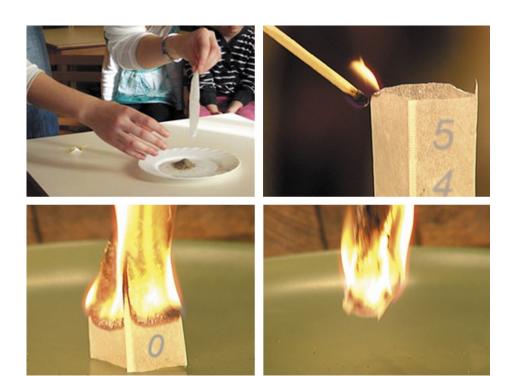
Man schneidet einen Teebeutel knapp hinter der Klammer gerade ab, sodass er sich öffnen lässt, und entfernt den Tee aus dem Beutel.

Man schreibt von oben nach unten einen Countdown auf den Beutel "5, 4, 3, 2, 1, 0", formt aus dem Teebeutel eine Röhre und stellt ihn auf die Startrampe (zB einen Teller). Er darf nicht umfallen (falls die brennende Rakete umfällt, mit einem Tuch ausdämpfen).

Nun zündet man den Teebeutel ganz oben an und berührt ihn dabei nur mit der Flamme, damit er nicht umfällt.

Es wird mit der nach unten brennenden Flamme der Countdown von 5 bis 0 heruntergezählt. Bei 0 hebt die Rakete ab.

Begründung: Die durch das Feuer erwärmte Luft steigt auf und reißt den letzten Teil des verbrennenden Teebeutels mit nach oben. So wird bewiesen, dass warme Luft aufsteigt. Ein roter Pfeil, der warme Luft symbolisiert, wird zum Äquator gehalten.





Regen machen

Wasserkocher Topfdeckel Tuch

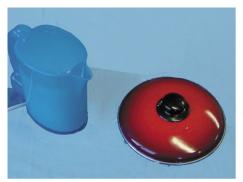
Man bringt Wasser im Wasserkocher zum Kochen, sodass Dampf aufsteigt. Ideal ist ein alter Wasserkocher, der sich nicht automatisch abschaltet. Auch eine kleine Kochplatte ist möglich.

Nun hält man den Deckel schräg in den Dampf, damit die Kinder auf die Deckelunterseite sehen können.

Bald schon beschlägt dieser und die Tropfen werden größer. Schließlich sammeln sie sich und rinnen zum Deckelrand, wo es zu tropfen beginnt. Es entsteht also "Regen" aus Kondensation.

Den Deckel sollte man nur mit einem Tuch berühren, falls sich der Griff erhitzt.

Der Versuch zeigt, dass es in Regionen mit sich erwärmender, aufsteigender Luft zu starker Wolkenbildung und häufigem Regen kommt.



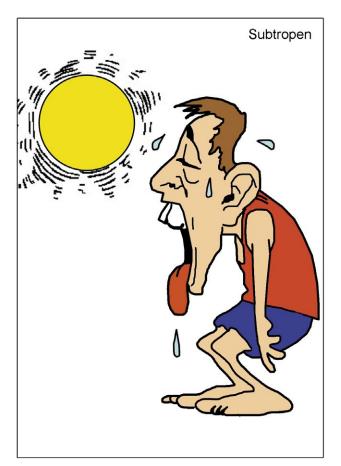








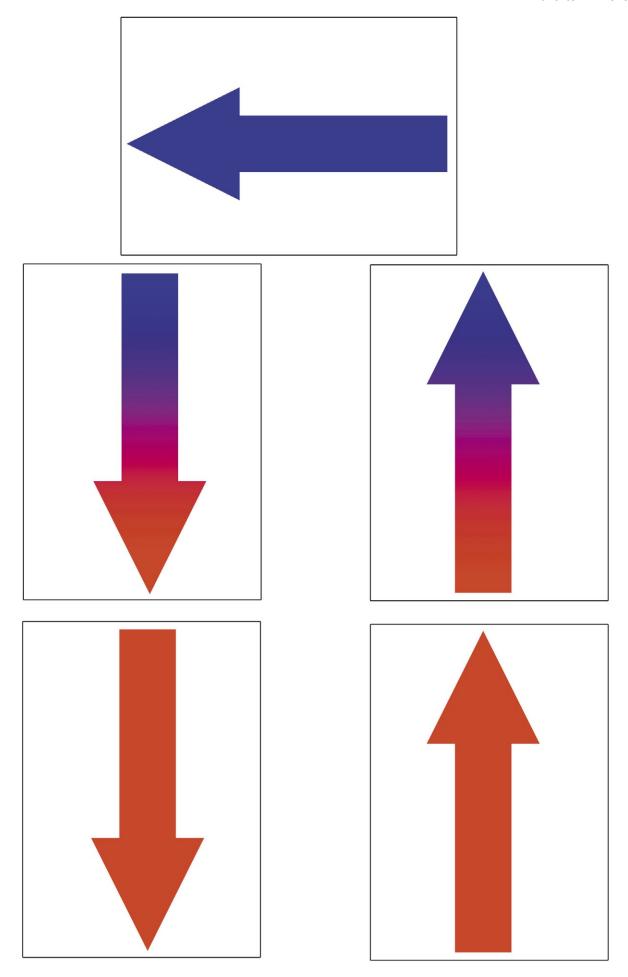






Quelle: www.openclipart.com



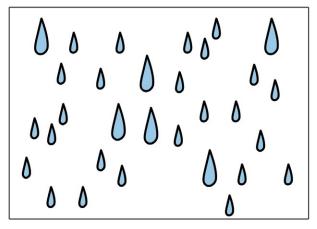


Tropen

Subtropen

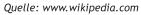
Gemäßigte Zone

Polare Zone





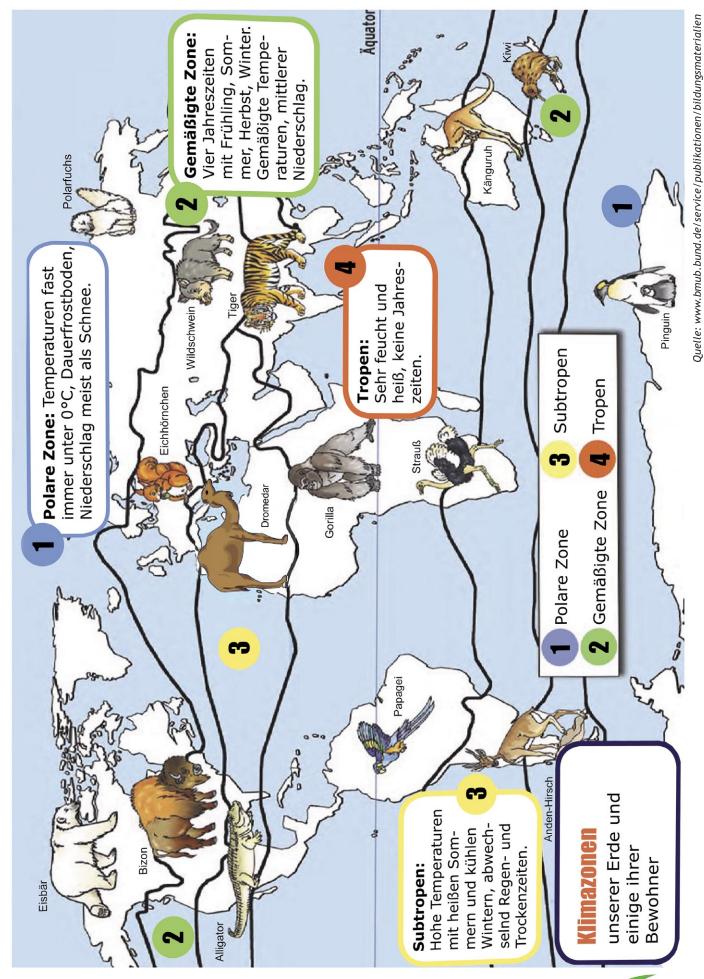






Quelle: www.bmub.bund.de/service/publikationen/bildungsmaterialien

UBZ Umwelt-Bildungs-Zentrum Stelermark





Quelle: www.bmub.bund.de/service/publikationen/bildungsmaterialien



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

ropen



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

Subtropen

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



Quelle: www.bmub.bund.de/service/publikationen/bildungsmaterialien



