

Unterrichtseinheit

KLIMAWANDEL – EINE EINFÜHRUNG

„ ...darum geht es“

1. GRUNDWISSEN

Die Erde – ein Juwel im Universum

Die Erde ist ein besonderer Planet im Weltall, denn auf der Erde gibt es Leben. Trotz intensiver Forschung konnte man noch auf keinem der bisher bekannten Planeten innerhalb und außerhalb unseres Sonnensystems Leben finden.

Nur auf der Erde herrscht ein lebensfreundliches Klima. Auf der Venus ist es zum Beispiel durchschnittliche 460 Grad Celcius heiß, auf dem Mars dagegen durchschnittlich minus 60 Grad Celcius kalt.

Leben im Treibhaus

Neben dem günstigen Abstand zur Sonne, der Neigung der Erdachse und anderen Faktoren ist die Erdatmosphäre außerordentlich wichtig für das lebensfreundliche Klima auf der Erde. Unsere Atmosphäre bildet eine unsichtbare Schutzhülle aus verschiedenen Gasen um die Erde. Sie wirkt dabei wie das Glasdach eines Gewächshauses. Das Sonnenlicht kann hindurch, aber die Wärme, die von der Erde in die Atmosphäre zurückgestrahlt wird, wird zurückgehalten. Ohne diesen Treibhauseffekt wäre es auf der Erde 30 Grad Celcius kälter, wir hätten eine Temperatur von durchschnittlich minus 18 Grad Celcius und ein Leben auf der Erde wäre kaum möglich.

Zu den wichtigsten Treibhausgasen gehören Wasserdampf, Kohlendioxid (CO₂) und Methan. Seit Beginn der industriellen Revolution reichern sich durch menschliche Aktivitäten zunehmend Treibhausgase in der Atmosphäre an. Dadurch wird der Treibhauseffekt verstärkt und führt zu einer fortschreitenden Erwärmung der Erde.

Wetter ist nicht gleich Klima

Wenn wir über das Wetter sprechen, dann bezeichnen wir einen Zustand der Atmosphäre an einem bestimmten Ort und zu einer bestimmten Zeit. Etwa welche Temperaturen gerade herrschen, wie viel Sonnenschein, Wind oder Regen es gibt. Das Wetter kann sich mehrmals am Tag ändern.

Beim Klima meinen wir dagegen den typischen Verlauf über lange Zeiträume betrachtet. Zum Beispiel ist ein tropisches Klima warm und feucht, das Klima der Arktis dagegen durch lange kalte Winter und nur kurze Sommer gekennzeichnet. Um das globale Klima zu berechnen,





werden Daten von Messstationen auf der ganzen Welt herangezogen und auf einen längeren Zeitraum bezogen.

Die Zusammensetzung unserer Atmosphäre:

78% Stickstoff

21% Sauerstoff

0,9% Argon

0,1% Spurengase und Aerosole

wie Kohlenstoffdioxid,
Wasserdampf, Methan, Ozon,
Fluorchlorkohlenwasserstoffe (FCKW)
Schwefeldioxid, Stickstoffverbindungen

Warum es immer wärmer wird

Einen großen Einfluss auf die globale Klimaerwärmung hat das Treibhausgas Kohlenstoffdioxid. Es spielt im Naturhaushalt eine wichtige Rolle. Menschen und Tiere produzieren bei ihrer Atmung CO_2 . Pflanzen nehmen CO_2 auf und wandeln es bei der Fotosynthese in Biomasse um. Dabei entsteht Sauerstoff, den wir zum Leben benötigen. Sterben die Pflanzen ab, wird CO_2 durch natürliche Abbauprozesse wieder freigesetzt und ist so im natürlichen Kohlenstoffkreislauf wieder verfügbar. CO_2 ist auch das Gas, das unser Mineralwasser zum Sprudeln bringt.

Seit Beginn der industriellen Revolution Mitte des 19. Jahrhunderts werden nun durch die Verbrennung fossiler Brennstoffe wie Kohle, Erdöl und Erdgas durch den Menschen unnatürlich große Mengen an CO_2 in die Atmosphäre freigesetzt. Dies führt zu einem Ungleichgewicht im Kohlenstoffkreislauf und die Treibhausgase reichern sich in der Atmosphäre an, wo sie den Treibhauseffekt verstärken.

Seit der Industrialisierung ist der CO_2 -Gehalt in der Erdatmosphäre von 0,028% um ein Drittel auf 0,04% angestiegen. Damit hat die weltweite Belastung mit dem Treibhausgas Kohlendioxid den höchsten Stand seit fast zwei Millionen Jahren erreicht (*NOAA: amerikanische Nationale Ozeanische und Atmosphärische Behörde*). Im gleichen Zeitraum ist es auf der Erde um 0,8 Grad Celsius wärmer geworden.

Der starke Anstieg der CO_2 -Konzentration ist auf den hohen Energiebedarf der modernen Zivilisation zurückzuführen. Große Mengen an CO_2 werden auch durch Brandrodungen freigesetzt.





So teilt sich der Energieverbrauch in
Deutschland (2011) auf:

- 16 % Gewerbe
- 28% Industrie
- 28 % Verkehr
- 28% Haushalt

(Siehe auch Infografik im Anhang)

Die Folgen des Klimawandels

Durch die Klimaerwärmung auf der Erde nehmen extreme Wetterereignisse wie Stürme, schwere Gewitter mit Überschwemmungen, aber auch Hitzewellen, Trockenheit und Waldbrände zu. Die erhöhten Temperaturen führen zum Abschmelzen der Eiskappen, zum Schrumpfen der Meereseisdecke, zur Gletscherschmelze, zum Anstieg des Meeresspiegels.

Im Norden, in Alaska und Sibirien, drohen bei einem weiteren deutlichen Temperaturanstieg die Permafrostböden zu tauen. In den Böden und den Seen der Tundra ist Methan gespeichert. Dieses wird in die Atmosphäre freigesetzt, wenn die bisher gefrorenen Böden und Seen auftauen. Methan ist ebenfalls ein Treibhausgas, das die Erderwärmung weiter beschleunigen kann. Es wirkt über einen Zeitraum von 100 Jahren sogar noch 25 Mal stärker als Kohlenstoffdioxid.





2. ÜBERSICHT

Thematische Inhalte

Die Erde – ein Juwel im
Universum

Unsere Atmosphäre

Das Treibhausgas CO₂

Die Folgen des Klima-
wandels

Meine CO₂-Bilanz

Alles über den Klimawandel

Umsetzung

Ein besonderer Stein unter vielen

Unsere Planeten

Der Treibhauseffekt

CO₂ und die Klimaerwärmung

Plakate gestalten

Versuche zum Meeresspiegelanstieg

Jugend CO₂-Rechner

Quiz





3. VORBEREITUNG UND ABLAUF

VORBEREITUNG

- Materialien gemäß ausgewählter Bausteine besorgen
- Verfügbarkeit von digitalen Medien (PC, Beamer, Internetanschluss) abklären

ABLAUF

- Zu Beginn wird evtl. mit „Ein besonderer Stein unter vielen“ verdeutlicht, dass die Erde ein besonderer Planet ist, und die Stellung zur Sonne veranschaulicht.
- Die Begriffe *Wetter* und *Klima* werden erläutert und mit verschiedenem Anschauungsmaterial (s.u.) der Treibhauseffekt erklärt.
- Mit Hilfe von Bildern, Presseartikeln etc. werden die Probleme des Klimawandels diskutiert, wobei die Schüler/innen die Auswirkungen den jeweiligen Zonen zuordnen können. Die Ursachen werden verdeutlicht, und damit auch die Notwendigkeit zur Umstellung auf klimaschonendes Verhalten (Hinweis auf die kommenden thematischen Einheiten).
- Der Jugend- CO₂-Rechner wird vorgestellt, entweder beispielhaft einmal durchgerechnet oder nur kurz erläutert und als Aufgabe für zu Hause weitergeben.
- Ein Quiz über den Klimawandel zeigt, was am Ende verstanden worden ist.
- Aufgaben bis zur nächsten Einheit zum Beispiel:
 - Bilder sammeln und Plakate zur Schönheit der Erde gestalten.
 - Lieblingsplätze in der Natur vorstellen (Urlaubsbilder, Landschaften etc.) und klären, ob sie beim Klimawandel in Gefahr wären.
 - Presseartikel zum Klimawandel suchen.
 - Falls noch nicht geschehen, eigene CO₂-Bilanz mit CO₂-Rechner erstellen.
 - Überlegen, welche Personen auf der Welt den Klimawandel wie erleben, z.B. Brasilianischer Bauer, Menschen in Afrika Ölbohr-Arbeiter, Eskimo, Förster, Hausbesitzer an der Küste, Autoliebhaber, Umweltaktivist, eine Anwohnerin an einer Windkraftanlage, etc. Rollen verteilen und bis zum nächsten Mal recherchieren, wie das Leben sich verändern würde.



4. BESCHREIBUNG DER UNTERRICHTS-BAUSTEINE

Die Erde, ein Juwel im Universum

Ein besonderer Stein unter vielen

<i>Aktion</i>	<i>Altersklasse</i>	<i>Teilnehmeranzahl</i>	<i>Raumbedarf</i>	<i>Zeit</i>
<i>Suchspiel als Einführung</i>	<i>Bis 4/5. Klasse</i>	<i>Bis 25</i>	<i>Sitzkreis</i>	<i>10 min</i>

Material Viele Kieselsteine
Ein besonderer Stein (z.B. Halbedelstein)

Vorbereitung Steine auf dem Boden auslegen.

Beschreibung Auf dem Boden liegen viele Kieselsteine und ein einzelner besonderer Stein (Halbedelstein).
Die Kinder sollen unter den vielen Steinen den einen besonderen Stein finden.

Der besondere Stein leitet über, um die Kostbarkeit unseres Planeten Erde zu verdeutlichen:
So wie es unter den vielen Steinen einen besonderen Stein gibt, so gibt es auch im Weltall unter den vielen Sternen (Sonne und Planeten) einen ganz besonderen Planeten: Die Erde.
Gemeinsam wird überlegt, was die Erde besonders macht. Dabei kann kurz auf die Planeten unseres Sonnensystems eingegangen werden.



Die Erde, ein Juwel im Universum

Unsere Planeten

Aktion	Altersklasse	Teilnehmeranzahl	Raumbedarf	Zeit
Praktische Umsetzung zur Einführung	Bis 6. Klasse	11 Schüler können aktiv mitspielen	Ausreichend Platz für die Darstellung der Planeten	10 min

Material 9 Luftballons
Infokarten zu den Planeten (Anhang)

Vorbereitung Luftballons mit Planetennamen beschriften
Infokarten zu den Planeten ausdrucken

Beschreibung

Die Schüler/innen blasen die mit den Planeten-Namen beschrifteten Luftballons auf. Die Karten mit den Kurzinformationen werden vorgelesen und an die entsprechenden Luftballons gebunden.

Die Schüler sollen sich Gedanken machen, warum auf unseren Nachbarplaneten kein Leben entstehen konnte und warum die Erde ein „Juwel im Weltall“ darstellt.

Alternative ohne Luftballons für ältere Schüler: die Schüler stellen selbst die Planeten dar. Sie erhalten die Infokarten mit dem Namen des jeweiligen Planeten und den wichtigsten Daten, insbesondere dem Abstand zur Sonne, und stellen sich in der richtigen Reihenfolge auf. Die Entfernung von einem Schritt steht für die Entfernung von 1 Astronomischen Einheit. Das Kind, das die Erde darstellt ist also ein Schritt von der Sonne entfernt. Für die äußeren Planeten reicht der Platz nicht aus.



Der Treibhauseffekt

Aktion	Altersklasse	Teilnehmeranzahl	Zeit
Veranschaulichung des Treibhauseffektes	Bis 6. Klasse	Kleinere Gruppe (bis 15 Schüler)	10 min

Material

Foto der Erde (Aufnahme aus dem Weltall)
Durchsichtiger Plastikring (ca. 2 cm breit)
2 Thermometer
Glasgefäß oder Mini-Gewächshaus
Skizze, die den Treibhauseffekt darstellt

Vorbereitung

Materialien vorbereiten

Beschreibung

Anhand eines durchsichtigen Plastikrings, der um die Abbildung der Erde gelegt wird, kann der Treibhauseffekt und die Bedeutung der Atmosphäre für unser Klima erläutert werden.

Um den Treibhauseffekt zu veranschaulichen, werden zwei Thermometer in die Sonne gestellt. Über eines wird ein umgedrehtes Glasgefäß gestülpt. Nach 15 Minuten oder am Ende der Stunde werden beide Temperaturen abgelesen.

Falls keine Sonne vorhanden ist, können die Thermometer auch auf den Overheadprojektor gestellt werden. Ein Thermometer kommt dabei in eine aufgeblasene durchsichtige Plastiktüte. Nach einigen Minuten werden die Temperaturen verglichen.



CO₂ und die Klimaerwärmung

Aktion	Altersklasse	Teilnehmeranzahl	Raumbedarf	Zeit
Wissen anschaulich erklärt	Bis 6. Klasse	Kleinere Gruppe (bis 15 Schüler)	Sitzkreis	10 min

Material

- Verschiedene Abbildungen oder Spielzeuggegenstände zu Verursachern von CO₂ Emissionen aus den Bereichen:
 - Verkehr: z.B. *Auto, Bus, Lastwagen, Zug, Flugzeug*,
 - Industrie und Gewerbe: z.B. *Fabriken, Geschäfte*
 - Haushalt: z.B. *Heizung: Badewanne, Lampe*
- Mobile mit Erde, Bäume, Wolken, etc. aus Tonpapier
- 5 m langes Stoff- oder Papierband mit dem Verlauf der CO₂-Konzentration innerhalb der letzten 50 000 Jahre (Daten im Anhang)

Vorbereitung

Materialien vorbereiten

Beschreibung

Einführend sollte kurz in die Bedeutung von CO₂ für den Naturkreislauf eingeführt werden. Gemeinsam wird überlegt, woher anthropogen verursachte CO₂-Emissionen stammen und wer die Hauptverursacher sind. Dazu ordnen die Schüler die Spielzeuggegenstände, bzw. die Abbildungen den Bereichen Verkehr, Industrie/Gewerbe und Haushalt zu.

Ein Mobile kann das empfindliche Gleichgewicht verdeutlichen: Eine winzige Störung (zusätzliches Objekt) bringt das ganze System zu Fall.

Um zu verstehen, dass sich die CO₂-Konzentration der Atmosphäre erst seit Beginn der Industriellen Revolution unnatürlich verändert, wird der Konzentrationsverlauf der vergangenen 50 000 Jahre auf einer 5 m langen Papier/Stoffbahn grafisch dargestellt. Die Grafik kann von der Lehrkraft vorbereitet werden oder anhand der Daten im Anhang gemeinsam mit den Schülern erstellt werden.



Die Folgen des Klimawandels

Plakate gestalten

Aktion	Altersklasse	Teilnehmeranzahl	Zeit
Praktische Umsetzung	4. - 6. Klasse	3 Schüler je Plakat	20 min

Material

Plakate in der Größe DIN A2
Fotos und Zeitungsartikel zu Klimaveränderungen und Wetterextremen wie zum Beispiel Überschwemmungsgebiete, Dürren, Waldbrände, Gletscher, Eisbären.
Fotos/Zeitschriften mit Natur- und Tier-Abbildungen.

Vorbereitung

Für ausreichend Bildmaterialien zum Ausschneiden sorgen. Die Schüler können auch selbst Bilder und eigene Fotos von Zuhause mitbringen, die für sie ein Beispiel für die Schönheit der Erde darstellen.

Beschreibung

Nach einer kurzen Einführung zu den Folgen des Klimawandels gestalten die Schüler in Gruppenarbeit Plakate.

- Ein Teil der Schüler erstellt Collagen zu den Folgen des Klimawandels.
- Die anderen Schüler gestaltet Plakate zum Thema „Die Schönheit der Erde“

So kann gegenübergestellt werden, was die Schüler besonders an der Erde mögen und schätzen und was sich aus ihrer Sicht nicht durch den Klimawandel verändern soll.

Die fertigen Plakate werden gemeinsam besprochen und ein geeigneter Platz zur Präsentation im Schulhaus gesucht.



Die Folgen des Klimawandels

Versuche zum Meeresspiegelanstieg

Aktion	Altersklasse	Teilnehmeranzahl	Zeit
Versuch	Bis 6. Klasse	Kleine Gruppe	10 min

Material

2 Marmeladengläser
Ein größerer Stein, der in das Marmeladenglas passt
Eiswürfel

Vorbereitung

Eiswürfel herstellen

Beschreibung

Ein Marmeladenglas wird zu 2/3 mit Wasser gefüllt. In das Wasser werden Eiswürfel hineingegeben. Der Wasserstand wird mit einem Stift am Glas notiert.

In das andere Marmeladenglas wird ein großer Stein hineingelegt und nur soweit mit Wasser aufgefüllt, dass dieser zum Teil noch aus dem Wasser ragt. Auf dem Stein über dem Wasserspiegel werden mehrere Eiswürfel gestapelt. Auch hier wird der Wasserstand mit einem Stift am Glas markiert.

Die Schüler sollen überlegen, wie sich der Wasserstand in den beiden Gläsern durch das Schmelzen des Eises verändern wird.

Ergebnis: Schmelzen die Eiswürfel, die auf dem Stein gelagert sind, steigt der Wasserstand. Dies entspricht der Situation in der Antarktis und auf dem Grönlandeisschild. Hier sind riesige Eismassen auf dem Festland gelagert. Würden sie komplett schmelzen, so würde das Meer um über 60 m steigen. Da die inländische Jahresdurchschnittstemperatur in der Antarktis bei -55°C liegt, ist jedoch auch bei einer starken Erwärmung kein vollständiges Abschmelzen der Landeismassen zu erwarten. Dagegen wird sich der Wasserstand im Glas mit dem im Wasser schwimmenden Eis nicht verändern. Wie in der Arktis, wo Meereis im Nordpolarmeer schwimmt, führt das Schmelzwasser des Eises nicht zu einem Anstieg des Meeresspiegels. Das arktische Meereis hat durch die Klimaerwärmung bereits stark abgenommen.





Meine CO₂-Bilanz

Aktion	Altersklasse	Raumbedarf	Zeit
Computer	Bis 6. Klasse	Computerarbeitsplätze	20 min

Material Computer mit Internetzugang

Vorbereitung Die Lehrkraft sollte sich den CO₂-Rechner bereits vor der Stunde selbst anschauen und ausprobieren.

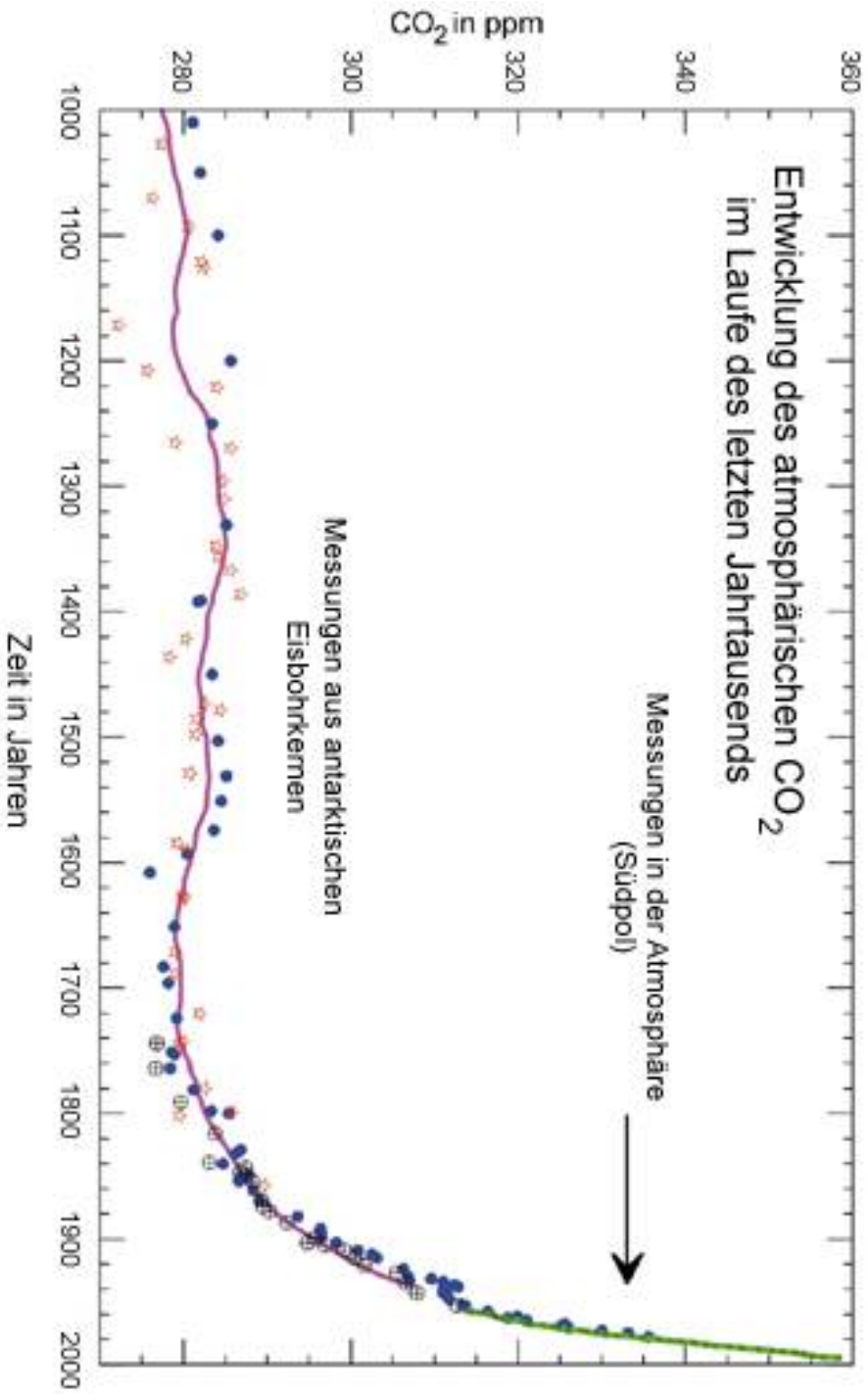
Beschreibung Die Schüler berechnen CO₂-Bilanzen mit dem CO₂-Jugendrechner im Internet: <http://www.klimaktiv.de>.
Dabei kann jeder Schüler seine eigene CO₂-Bilanz berechnen oder es werden in Gruppenarbeit CO₂-Bilanzen für eine umweltbewusste Lebensweise und bei verschwenderischer Lebensweise berechnet.
Die Ergebnisse werden gemeinsam diskutiert.





5. ANHANG





(Quelle: Jean-Marc Barnola, laboratoire de Glaciologie et de Géophysique de l'Environnement (LGE)-CNRS)

Jahresdurchschnittskonzentrationen an Kohlenstoffdioxid auf der Messstation der Nationalen Behörde für Ozeanologie und Atmosphärenforschung (NOAA) in Mauna Loa im Bundesstaat Hawaii.

Jahr	CO ₂ -Konz. [ppm]
1959	316
1960	317
1961	318
1962	318
1963	319
1964	320
1965	320
1966	321
1967	322
1968	323
1969	325
1970	326
1971	326
1972	327
1973	330
1974	330
1975	331
1976	332
1977	334
1978	335
1979	337
1980	339
1981	340
1982	341
1983	334
1984	345
1985	346

Jahr	CO ₂ -Konz. [ppm]
1986	347
1987	349
1988	352
1989	353
1990	354
1991	356
1992	356
1993	357
1994	359
1995	361
1996	363
1997	364
1998	367
1999	368
2000	370
2001	371
2002	373
2003	376
2004	377
2005	380
2006	382
2007	2,22
2008	384
2009	387
2010	390
2011	392
2012	394

(Quelle: Earth System Research Laboratory (NOAA))



CO₂-Konzentration der Atmosphäre

vor ...Jahren	CO ₂ -Konz. [ppm]
800000	250
750.000	180
700000	220
650000	185
600000	250
550000	210
500000	240
450000	200
400000	280
350000	190
325000	300
300000	240
250000	200

vor ...Jahren	CO ₂ -Konz. [ppm]
225000	260
200000	240
150000	200
125000	280
100000	230
75000	230
50000	210
25000	190
10000	270
1000	280
500	285
200	285
100	295

Anschauungsmaterial: CO₂-Verlauf der letzten 50 000 Jahre

Auf einer langen Papier- oder Stoffbahn werden 10 000 Jahre Zeitabstände durch 1 Meter-Abschnitte gekennzeichnet. Die eingezeichnete CO₂-Konzentration verläuft über 50 000 Jahre in einer Bandbreite von 210 bis 285 ppm. Erst in den letzten 2,6 cm, vor 260 Jahren, steigt der CO₂-Verlauf deutlich an. 2013 wurden bereits Tagesdurchschnittskonzentrationen von über 400 ppm gemessen.



Planetenkarten

Saturn

Sonnenabstand: 9,54 AU
(1,4 Milliarden km)
-139 °C

Merkur

Sonnenabstand: 0,39 AU
(46-70 Millionen km)

Venus

Sonnenabstand: 0,72 AU
(107-109 Millionen km)
437 °C - 497 °C

Jupiter

Sonnenabstand: 5 AU
(778 Millionen km)
-108 °C



Einführung



Uranus

Sonnenabstand: 19 AU
(2,8 Milliarden km)

-197 °C

Mond

Temperatur:

-170°C auf der dunklen Seite
+130°C auf der Sonnen-

seite

Neptun

Sonnenabstand: 30 AU
(4,5 Milliarden km)

-201 °C

Pluto

Sonnenabstand: 39 AU
(58,5 Milliarden km)





Erde

Sonnenabstand: 1 AU
(1 AU = 150 Millionen km)
Umlaufzeit: 365 Tage
Alter: 4,5 Milliarden Jahre
Vor 3,5 Milliarden Jahren begann
sich Leben zu entwickeln.

Mars

Sonnenabstand: 1,52 AU
(200-250 Millionen km)
-133 °C - 27 °C

Sonne

Oberflächentemperatur:
ca. 5600 °C





Klima-Quiz

1. Warum bezeichnet der Klimaforscher Mojib Latif die Erde als ein Juwel im Universum?

Auf der Erde und nur hier gibt es Leben, auf den anderen Planeten sind die Bedingungen lebensfeindlich.

2. Warum gibt es auf den Nachbarplaneten der Erde Venus und Mars kein Leben?

Auf der Venus ist es viel zu heiß (460 Grad Celcius), auf dem Mars ist es viel zu kalt (durchschnittlich -60 Grad Celcius).

3. Warum ist der Anstieg von Kohlenstoffdioxid (CO₂) in der Erdatmosphäre schädlich?

Durch den Anstieg von CO₂ wird der Treibhauseffekt verstärkt, so dass das Klima aus dem Gleichgewicht gerät.

4. Durch den zusätzlichen Kohlenstoffdioxidgehalt in der Erdatmosphäre ist es auf der Erde wärmer geworden. Wie groß ist der Temperaturunterschied?

Im Vergleich zu der Zeit vor der Industrialisierung vor 250 Jahren ist es auf der Erde 0,8 Grad Celcius wärmer geworden.

5. Welche Folgen der Klimaerwärmung sind Dir bekannt?

Die Wetterextreme nehmen zu:

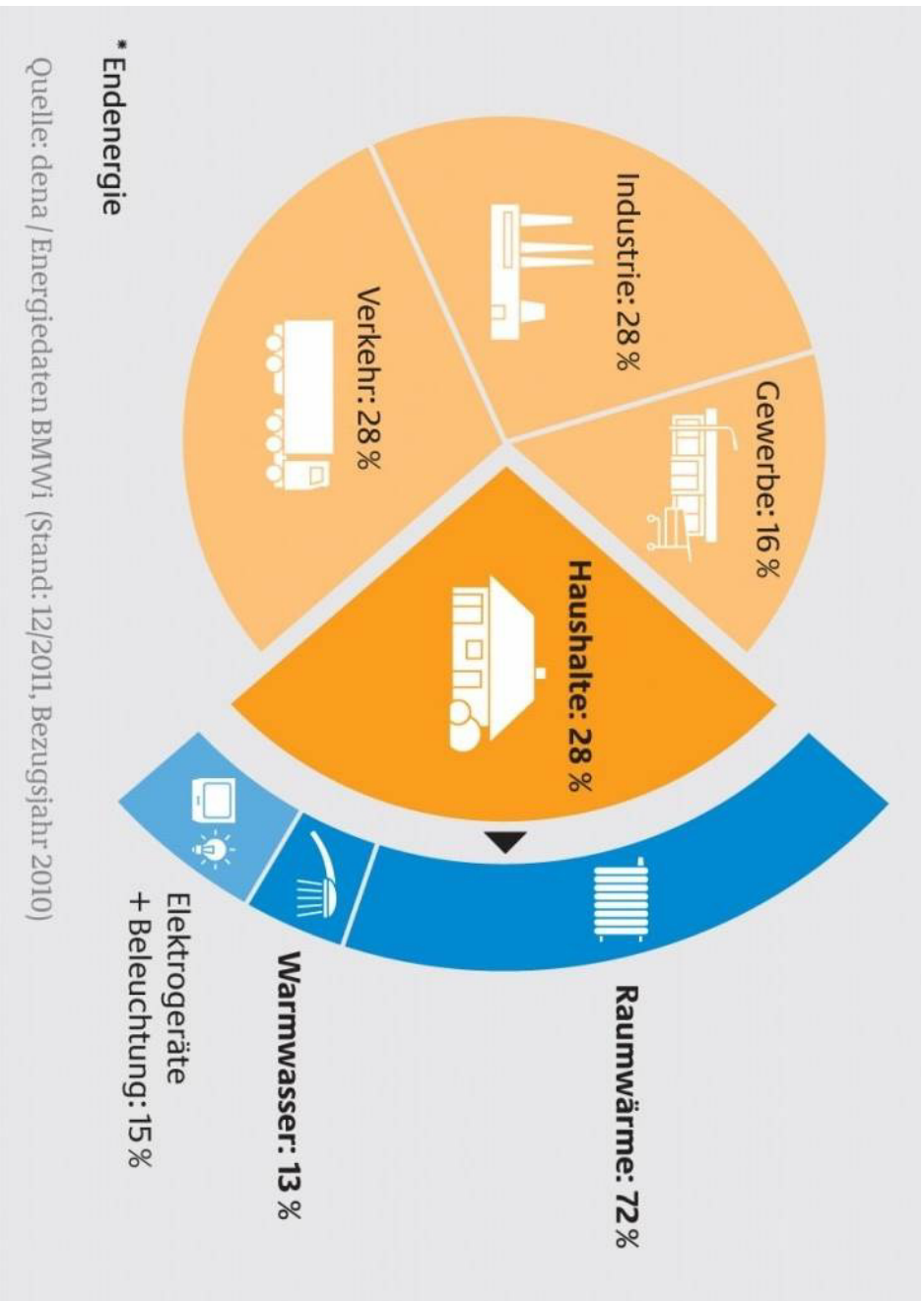
schwere Gewitter mit Überschwemmungen, heftige Wirbelstürme, lang anhaltende Dürren in Afrika und Australien, Hitzewellen mit Trockenheit und Waldbränden.

Weitere Folgen:

Gletscherschmelze in den Hochgebirgen, Schrumpfen der Meereseisdecke, Ansteigen des Meeresspiegels, die Eispanzer Grönlands und der Antarktis schmelzen, Klimaflüchtlinge, Verschwinden von Inselstaaten, beschleunigtes Aussterben bedrohter Arten.



Energieverbrauch in Deutschland





6. QUELLEN UND LITERATUR:

Lerch, Joachim; Löwenberg Ute; Berger, Patrick: *Die kleinen Klima-Forscher. Eine Abenteuergeschichte mit vielen Experimenten.* Herder Verlag, Freiburg im Breisgau 2009

Latif, Mojib: „Klimawandel und Klimadynamik“. Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart, 2009

Latif, Mojib: *Warum der Eisbär einen Kühlschrank braucht ... und andere Geheimnisse der Klima- und Wetterforschung.* Herder Verlag, Freiburg im Breisgau, 2010

Lishak, Antony: *Klimawandel – Was hab ich damit zu tun?* Verlag an der Ruhr, Mülheim an der Ruhr 2008

Preuss, Kirsten: *Themenheft „Klima und Klimawandel“.* BVK Buch Verlag, Kempen 2010

Verbraucherallianz „fürs Klima“: *Bildungsordner Klimawandel verstehen – Klimaschutz erleben.* Verbraucherzentrale Bundesverband (vzbv), Berlin 2010

Wiedemann, Peter; Preußner Sabine: *Klimaschutz und Klimapolitik. Materialien für Bildung und Information.* Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU), Berlin, 2008

Wiedemann, Peter: *Klimawandel. Arbeitsheft für Schülerinnen und Schüler. Grundschule.* Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU), Berlin 2010

Internet

www.KlimaNet.baden-wuerttemberg.de

Die KlimaNet-Homepage des Umweltministeriums Baden-Württemberg bietet Unterrichtsmaterialien und -module für alle Jahrgangsstufen

www.verbraucherfuersklima.de

www.umweltschulen.de/klima

Filmausschnitte aus folgenden Filmen sind für die Unterrichtseinheit geeignet:

Klasse 4 bis 5

- Unsere Erde – So haben Sie die Welt noch nie gesehen, BBC worldwide 2009,FSK 6

Ab Klasse 6

- 11th hour – 5 vor 12, Warner Bros 2007, FSK 6
- The age of Stupid, Spanner Films 2009

