

# Inhalt

|   | Seite        |
|---|--------------|
| <b>Vorwort</b>  | <b>4</b>     |
| <b>1 Natürliche Einflüsse auf den Klimawandel</b>                 | <b>5–8</b>   |
| 1.1 Plattentektonik und deren Auswirkung auf das Klima            | 5            |
| 1.2 Die Vulkane und ihre Auswirkungen auf das Klima               | 6–7          |
| 1.3 Die Sonne und ihr Einfluss auf das Klima                      | 8            |
| <b>2 Menschliche Einflüsse auf den Klimawandel</b>                | <b>9–16</b>  |
| 2.1 Treibhausgase   | 9–11         |
| 2.2 Fossile Brennstoffe   | 12–14        |
| 2.3 Massentierhaltung   | 15–16        |
| <b>3 Auswirkungen des Klimawandels</b>                            | <b>17–27</b> |
| 3.1 Was ist der Treibhauseffekt?                                  | 17–19        |
| 3.2 Löslichkeit von Methan-Gasen im Meer – Blowout                | 20           |
| 3.3 Golfstrom-Problematik   | 21           |
| 3.4 Steigender Meeresspiegel                                      | 22–23        |
| 3.5 Wetterkapriolen   | 24–27        |
| <b>4 Folgen des Klimawandels für Pflanzen, Tiere und Menschen</b> | <b>28–33</b> |
| 4.1 Folgen des Klimawandels für Pflanzen                          | 28           |
| 4.2 Folgen des Klimawandels für Tiere                             | 29–30        |
| 4.3 Folgen des Klimawandels für Menschen                          | 31–33        |
| <b>5 Welche Gegenmaßnahmen werden ergriffen?</b>                  | <b>34–41</b> |
| 5.1 Erneuerbare Energien  | 34–37        |
| 5.2 Umdenken in der Kreuzfahrt-Industrie                          | 38           |
| 5.3 Elektroautos  | 39           |
| 5.4 Einführung des Emissionshandels                               | 40           |
| 5.5 Pariser Klima-Abkommen  | 41           |
| <b>6 Rätselhaftes rund um den Klimawandel</b>                     | <b>42–43</b> |
| <b>7 Lösungen</b>   | <b>44–48</b> |



# Vorwort

Das Klima betrifft alle Lebewesen auf dieser Erde - Menschen, Tiere und Pflanzen. Es hat einmal mehr und mal weniger Auswirkungen auf unseren Planeten. Doch wie sind die Zusammenhänge zwischen Treibhausgasen und Erderwärmung, El Niño und weltweiten Wetterextremen, Polkappen-Schmelze und steigendem Meeresspiegel? Warum sollte ich mich fragen, woher meine Nahrungsmittel kommen? Inwieweit schadet unser Verhalten dem globalen Klima? Was bedeutet der Klimawandel für die Welt? Was können wir tun, um ihn zu bremsen?

Auch das Schicksal der beispielsweise in Afrika lebenden Nomaden betrifft uns mittelbar. Aufgrund von Klimaveränderungen kommt es verstärkt zu Trockenzeiten, dementsprechend folgen Hungersnöte. Die Menschen sehen keinen Ausweg und verlassen ihre Heimat, um ihr Leben und das ihrer Familie zu retten. Ebenso ergeht es den Bewohnern einzelner Inseln: Auch sie werden zu sogenannten „Klimaflüchtlingen“, die keinen anderen Ausweg sehen, als ihre Heimat zu verlassen, da ihr Land wegen des steigenden Meeresspiegels zu versinken droht.

Wir haben täglich mehr oder weniger unbewusst unseren Anteil am Klimawandel: Die Fahrt mit dem Auto, auch wenn es teilweise auch zu Fuß oder mit dem Bus ginge, der Einkauf und Verzehr von Fleisch aus Massentierhaltung, der Energieverbrauch aus „unverträglichen“ Energiequellen. Durch Hinterfragen und verantwortungsvolleres Handeln könnten wir dazu beitragen, dass wir positiv das globale Klima beeinflussen.

Sollte der Klimawandel weiter so voranschreiten, könnten auch hierzulande die Küstenbewohner aufgrund steigenden Meeresspiegels dann zukünftig zu Klimaflüchtlingen werden.

„Der Klimawandel verändert unsere Welt“ erklärt anschaulich die Zusammenhänge, verdeutlicht die Problematik des Klimawandels und zeigt mögliche Lösungsansätze auf.

Unsere Erde ist etwas Einzigartiges. Wir sollten auf sie achtgeben, sie schützen und alles dafür tun, sie für die nächsten Generationen so zu erhalten, dass ein Leben mit all seiner Artenvielfalt auch weiterhin möglich sein wird.

In diesem Sinne wünschen Ihnen und Ihren Schülern viel Freude beim Einsatz der vorliegenden Arbeitsblätter das Team des Kohl-Verlages und

*Andrea Schmidt*

\* Aufgrund der besseren Lesbarkeit wird im Folgenden die männliche Form "Lehrer" bzw. "Schüler" verwendet. Gemeint sind mit diesen Begriffen gleichermaßen die weiblichen und auch die männlichen Personen.

Bedeutung der Symbole:



Einzelarbeit

EA



Partnerarbeit

PA



Arbeiten in kleinen Gruppen

GA



Arbeiten mit der ganzen Gruppe

GA



Schreibe ins Heft/  
in deinen Ordner



netzwerk  
lernen

# 1 Natürliche Einflüsse auf den Klimawandel

## 1.1 Plattentektonik und deren Auswirkung auf das Klima

Die Erde ist ständig in Bewegung. Kontinente, die vor ca. 300 Millionen Jahren einen Superkontinent (von dem deutschen Klimaforscher Alfred Wegener auch „Pangäa“ genannt) bildeten, drifteten nach und nach wieder auseinander.

Noch heute bewegen sich die Kontinentalplatten mit einer jährlichen Geschwindigkeit von ca. 3-5 cm aufeinander zu bzw. voneinander weg. So entstanden und entstehen Gebirge (wie z.B. der Himalaya) und Tiefseegräben in den Ozeanen, die sich stetig weiter ausbreiten.

Doch welche Auswirkungen hat die Plattentektonik auf das Klima unserer Erde?

Die Entstehung von Gebirgen beeinflusst nachhaltig das Klima und somit auch die Niederschlagsmenge der Regionen.

Vor ca. 10 Millionen Jahren hob sich das Hochland von Tibet um etwa 1-2 km an. Das führte dazu, dass sich das Monsunsystem in Asien verstärkte und die Zirkulation in der Atmosphäre verändert wurde.

Gebirgsketten in den USA, die parallel zur Küste liegen (z.B. die Sierra Nevada) sind für die Niederschlagsmenge und deren Verteilung verantwortlich. So bildeten sich im Inneren des nordamerikanischen Kontinents Wüsten.



**Aufgabe 1:** Was bewirkt die Plattentektonik? Notiere in Stichpunkten.



**Aufgabe 2:** Vervollständige den Lückentext. Nutze die Begriffe im Kasten.

Kontinentalplatten • Tibet • 1-2 km • Pangäa •  
Alfred Wegener • 10 • cm • jährliche

Der deutsche Klimaforscher \_\_\_\_\_  
(2 Wörter) nannte den Superkontinent auch \_\_\_\_\_. Die  
\_\_\_\_\_ Geschwindigkeit, mit der sich die \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ aufeinander zu bzw. voneinander weg bewegen,  
beträgt ca. 3-5 \_\_\_\_\_. Das Hochland von \_\_\_\_\_ hob  
sich vor ca. \_\_\_\_\_ Millionen Jahren an.

# 1 Natürliche Einflüsse auf den Klimawandel



EA

**Aufgabe 5:** *Wie wurde das darauffolgende Jahr auch genannt?*

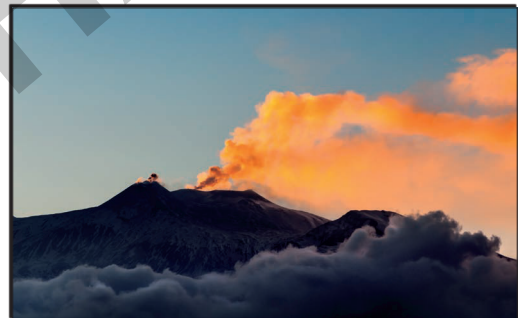
- a)  Das Jahr ohne Sommer.
- b)  Das Jahr ohne Sonne.
- c)  Das Jahr ohne Regen.
- d)  Das Jahr ohne Winter.

Inzwischen fanden Forscher anhand von Computersimulationen heraus, dass auch die Klimaerwärmung zukünftig vermehrt zu Vulkanausbrüchen führen kann.

Gletscher auf den Kontinenten schmelzen, der Meeresspiegel steigt demzufolge an. Folglich kommt es zur Reduzierung des Gewichts, das auf den Kontinenten lastet. Dagegen wächst das Gewicht auf den ozeanischen Erdplatten. Das führt zu erhöhten Spannungen im Erdinneren. In der Erdkruste entstehen mehr Wege, in denen das Magma zur Erdoberfläche steigen kann. Durch diese unterschiedlichen Spannungen und Druckverhältnisse kann es zu erhöhter Vulkantätigkeit kommen – eine Gefahr für uns Menschen.



**Aufgabe 6:** *Diskutiert abschließend in der Gruppe über die Zusammenhänge von Klimawandel und Vulkanausbrüchen.*



EA

**Aufgabe 7:** *Ergänze die fehlenden Selbstlaute.*

- a) V \_ L K \_ N \_ \_ S B R \_ C H
- b) P L \_ T T \_ N V \_ R S C H \_ \_ B \_ N G \_ N
- c) V \_ L K \_ N \_ S C H \_
- d) T R \_ P \_ S P H Ä R \_
- e) \_ \_ R \_ S \_ L \_
- f) S C H W \_ F \_ L G \_ S \_
- g) P \_ N \_ T \_ B \_
- h) W \_ L T \_ L L
- i) S \_ N N \_ N L \_ C H T
- j) G \_ S T \_ \_ N S M \_ S S \_

# 3 Auswirkungen des Klimawandels

## 3.1 Was ist der Treibhauseffekt?

Der Franzose Joseph Fourier entdeckte 1824 den Treibhauseffekt. 1896 definierte ihn der schwedische Physiker und Chemiker Svante Arrhenius genauer. 1958 erforschte der US-amerikanische Klimaforscher Charles D. Keeling den Treibhauseffekt mithilfe von einigen Messstationen für Kohlenstoffdioxid. Die wichtigste Station befindet sich auf Hawaii. Keeling gab einer Grafik seinen Namen: die Keeling-Kurve. Sie gibt den CO<sub>2</sub>-Gehalt in der Erdatmosphäre seit 1958 an. Diese Grafik verdeutlicht den Zusammenhang zwischen CO<sub>2</sub>-Ausstoß durch menschlichen Eingriff in die Natur und globaler Erwärmung.

Es wird unterschieden zwischen dem **natürlichen** und dem **anthropogenen** (vom Mensch beeinflussten) Treibhauseffekt.

### Natürlicher Treibhauseffekt

Der natürliche Treibhauseffekt ermöglicht erst das Leben auf der Erde. Die Sonneneinstrahlung gelangt durch die Atmosphäre zur Erdoberfläche. Dort wird sie in Wärmestrahlung umgewandelt und von der Erde wieder absorbiert.

Die in der Atmosphäre vorhandenen Treibhausgase wirken wie ein Schutzschild für die Erde, sodass ein Teil dieser Wärmestrahlung nicht wieder ins Weltall entweichen kann. So beträgt die globale Durchschnittstemperatur ca. 15°C. Ohne dieses notwendige Schutzschild würde die mittlere Temperatur auf der Erde lediglich – 18°C betragen.

### Anthropogener Treibhauseffekt

Der Mensch beeinflusst durch die Nutzung fossiler Energieträger (Erdöl, Erdgas, Kohle) den natürlichen Treibhauseffekt.

Dadurch verstärkt sich die Konzentration der Treibhausgase in der Atmosphäre. Gerade der Methan-Gehalt in der Atmosphäre verdoppelte sich in den letzten 150 Jahren hauptsächlich aufgrund von intensiver Land- und Viehwirtschaft.

Die Folgen sind erhöhte Wärmespeicherung und damit verbunden ein Temperaturanstieg, der das Weltklima nachhaltig beeinflusst.

## Versuch Treibhauseffekt (Glashauseffekt)

Ihr benötigt folgendes Material: großes Joghurtglas mit Deckel, ein zusätzlicher Deckel, Wassersprühflasche, Kressesamen, Watte, Wasser

Dauer: 3-4 Tage

Aufbau: Ihr legt in die beiden Joghurtdeckel jeweils etwas Watte und streut ein wenig Samen darauf. Danach drückt ihr ihn etwas an und besprüht beide Deckel mit Wasser. Auf einen Deckel schraubt ihr das Glas, der andere Deckel bleibt unbedeckt.

### Was wird passieren?

Kressesamen benötigen zum Keimen Licht, Wärme und Feuchtigkeit. Wenn das Licht in das Glas scheint, wärmt sich darin die Luft auf, kann jedoch durch das Glas nicht mehr entweichen. Durch die Luftherwärmung verdunstet auch ein wenig Wasser aus der Watte. Im Glasinneren bilden sich kleine Wassertröpfchen. Die Kressesamen im Glas haben es folglich nicht nur wärmer, sondern auch feuchter: perfekte Lebensbedingungen.

Es handelt sich allerdings nicht um den klassischen Treibhauseffekt, sondern eher um den Glashauseffekt, da die Sonneneinstrahlung in das geschlossene Glas gelangt.



## 4 Folgen des Klimawandels für Pflanzen, Tiere und Menschen

Oft hängt auch die Entwicklung von Pflanzen eng zusammen mit der Entwicklung von Tieren.

**Schmetterlingsarten** benötigen in ihrem Raupenstadium bestimmte Pflanzenarten als Nahrungsquelle. Verschiebt sich die Entwicklung von Pflanze und Raupe schon um eine Woche, so kann es sein, dass die Raupe schon keine Nahrung mehr findet. Durch mildere Winter blühen viele Pflanzen nun bereits früher, was für die Schmetterlinge fatale Folgen haben kann.

**„Wenn die Biene von der Erde verschwindet, dann hat der Mensch noch vier Jahre zu leben; keine Bienen mehr, keine Bestäubung mehr, keine Pflanzen mehr, keine Tiere mehr, keine Menschen mehr...“ (Zitat von Albert Einstein)**

Diese Aussage ist leider zutreffend.

**Bienen** gelten als eines der wichtigsten Insekten weltweit. Sie bestäuben alleine 170.000 von 380.000 Pflanzenarten. Ein Drittel unserer Lebensmittel werden von ihnen bestäubt.

Klimaveränderungen führen dazu, dass Parasiten und andere Erreger sich in Regionen ansiedeln, in der sie bisher nicht existieren konnten. Sie befallen Bienenstöcke und lösen ein Bienensterben aus. Die Bienen können so schnell keine Abwehrkräfte bilden, da der Erreger für sie neu ist.

Lange Trockenperioden, Kälte und hohe Niederschläge setzen den Bienen zusätzlich zu. Der Klimawandel führt auch zu einer früheren Blütezeit der Pflanzen und dementsprechend früherem Pollenflug. Da die Bienen allerdings nicht so früh ausfliegen können, können sie weitaus weniger Blüten bestäuben. Dadurch sinkt das Nahrungsangebot für den Menschen.



**Aufgabe 4:** *Wusstet ihr von der immens wichtigen Bedeutung der Biene? Diskutiert in der Gruppe, welche Folgen das Bienensterben haben kann.*



**Aufgabe 5:** *Richtig oder falsch. Kreuze die richtigen Antworten an.*

- a)  Kaiserpinguine leben in der Arktis.
- b)  Um 14% pro Jahrzehnt reduzierten sich die Eismassen von 1979-2011.
- c)  Bienen bestäuben alleine 170.000 von 380.000 Pflanzenarten.
- d)  Auch ohne Bienen kann der Mensch ohne Probleme überleben.



# 5

## Welche Gegenmaßnahmen werden ergriffen?

### Windenergie

- Die Windenergie ist eine gute Ergänzung zur Solarenergie.
- Wind ist nahezu immer vorhanden.
- Windräder haben keinen CO<sub>2</sub>-Ausstoß (lediglich bei Herstellung, Aufbau und Wartung).

- Nachteile:
- Windenergie lässt sich nicht speichern und muss direkt in transportfähige, elektrische Energie umgewandelt werden.
  - Windanlagen sind teuer im Aufbau. Sie werden dort aufgebaut, wo stärkste Winde wehen (z.B. auch auf offener See als Offshore Windparks). Gerade diese Windparks auf See können ins Ökosystem eingreifen, da Tierarten gestört werden. Beim Aufbau dieser Anlagen kann die Unterwasserwelt irreparabel geschädigt werden.
  - Rotoren können zu tödlichen Fallen für die Vogelwelt werden.
  - Windräder erzeugen Lärm und beeinträchtigen zudem das Landschaftsbild.



EA

**Aufgabe 4:** Welche Vorteile siehst du bei der Nutzung von Windenergie?

---



---



**Aufgabe 5:** Diskutiert in der Gruppe eure Ergebnisse und Meinungen dazu.



EA

**Aufgabe 6:** Ergänze die fehlenden Lücken. Nutze die Begriffe aus dem Kasten.

transportfähige • Unterwasserwelt • Rotoren • Windenergie •  
Offshore Windparks • gespeichert

Eine gute Ergänzung zur Solarenergie ist die \_\_\_\_\_.  
Allerdings kann Windenergie nicht \_\_\_\_\_ werden.  
Sie wird direkt in \_\_\_\_\_, elektrische Energie umgewandelt. Windparks auf offener See werden auch \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ genannt. Bei Errichtung von Windkraftanlagen im Meer kann die \_\_\_\_\_ irreparabel geschädigt werden. Eine tödliche Bedrohung für die Vogelwelt sind die \_\_\_\_\_.