© Konzipiert vom Förderverein NaturGut Ophoven, 2017

Basismodul Klimawandel
Das Wichtigste auf einen Blick

Dauer: 45 Min.

Themenschwerpunkte:
Grundlagen des anthropogenen Klimawandels, Grundlagen Treibhauseffekt

Ablaufplan:

Zeit	**Aktionsphasen**
05 Min.	Einführung „Was bedeutet der Begriff Klimawandel?“
05 Min.	Filminput „Klima-Clip“ von OroVerde
15 Min.	Nachbesprechung des Films
10 Min.	Lückentext „So funktioniert der Treibhauseffekt“
10 Min.	Spiel: „Klima-Salat“, als Abschluss inkl. Ideensammlung: Was kann ich selbst zum Klimaschutz beitragen?

Beschreibung:
Dieses Programm legt die Basis für die folgenden Module. Die Durchführung ist nicht obligatorisch, wird jedoch als Einstieg ins Thema empfohlen.
Hier werden die grundlegenden Kenntnisse über den Treibhauseffekt, seine Beeinflussung durch den Menschen und den Zusammenhang zum Klimawandel vermittelt. Ihre Schülerinnen und Schüler erhalten mithilfe eines kurzen Films einen Einstieg in den Themenkreis Treibhauseffekt, Klimawandel, Klimaschutz. Sie erfahren durch Experimente und weitere Spiele, welche Auswirkungen der Klimawandel auf uns hat, und dass es sich dabei um ein globales Phänomen handelt. Zudem lernen sie allgemeine Handlungsoptionen im Bereich Klimaschutz kennen.

Das Projekt „Klimabildung+“ wurde gefördert aus Mitteln der RheinEnergieAG

© Konzipiert vom Förderverein NaturGut Ophoven, 2017

Leitziel:
Die Schülerinnen und Schüler erfahren, was der anthropogene Treibhauseffekt ist und wie er den globalen Klimawandel beeinflusst. Sie lernen, welche Folgen das für sie hat und was sie dagegen tun können.

Anbindung an den Lehrplan: Naturwissenschaften, Deutsch

Diese Kompetenzen trainieren Ihre Schülerinnen und Schüler:
Perspektivübernahme, Umgang mit unvollständigen und überkomplexen Informationen, Kooperation, eigenständiges Handeln, Unterstützung anderer und Empathie für andere zeigen können.

Materialkoffer: Beamer und Laptop, Bilder aus dem „Klima-Clip“ von OroVerde (Material 1), Lückentext: „So funktioniert der Treibhauseffekt“ (Material 2), Tafel + Kreide/Flipchart + Stift

!!!! Weitere Programme zum Thema finden Sie auf unserer Homepage
www.naturgut-ophoven.de/fuer-schule-und-kindergarten/unterrichtsmaterialien

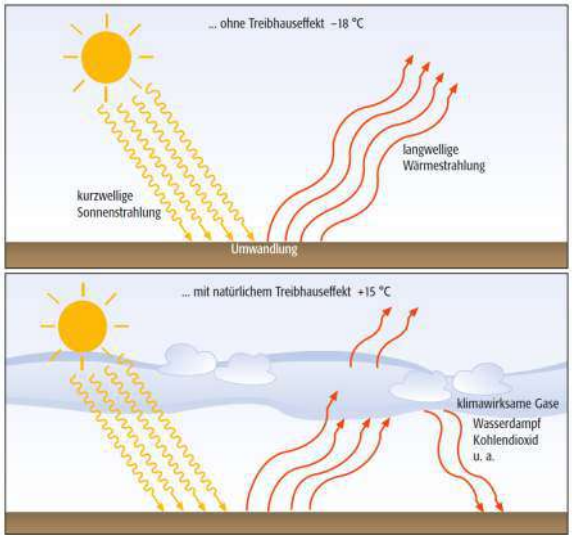
© Konzipiert vom Förderverein NaturGut Ophoven, 2017

Basiswissen Klimawandel für Lehrkräfte

Im Sommer 2016 taute die Meereisfläche in der Arktis erstmals bis zum Nordpol. Wegen des Klimawandels ist das Eis massiv geschrumpft. So weit nördlich sei das Eis bislang im Sommer noch nie geschmolzen, erklärte der Klimaforscher Klaus Grosfeld vom Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung (Alfred-Wegener-Institut, t-online.de, dpa). Die **Polschmelze** führen Wissenschaftler auf den durch den **Treibhauseffekt** verursachten **Klimawandel** zurück. Damit meinen sie nicht die natürlichen und langsamen Veränderungen des Klimas, also den **natürlichen Klimawandel**, den es schon immer gab. Sie sprechen vom **menschengemachten oder auch „anthropogenen“ Klimawandel**. Unterschiedliche Simulationsrechnungen ergeben übereinstimmend, dass der größte Teil der globalen Erwärmung seit Mitte des 20. Jahrhunderts durch den beobachteten Anstieg der anthropogenen Treibhausgaskonzentrationen verursacht wurde (Umweltbundesamt 2015). Die Menschen sind mit ihren **Emissionen** dafür verantwortlich, dass sich das **Klima** zu schnell verändert und sich die Erde aufheizt. **Klimaanpassungen** sind für Mensch, Flora und Fauna schwierig bis unmöglich, wenn die globale Durchschnittstemperatur höher als **2 Grad** steigt.

Der **natürliche Treibhauseffekt** ist wie eine gigantische, erdumspannende Temperaturregelung, die Leben unter den herrschenden Bedingungen ermöglicht. Die Sonnenstrahlen treffen als ultraviolette Strahlung auf die Erdoberfläche und verwandeln sich in Wärmestrahlung. Ein Teil dieser Wärme wird so in Form von „langwelliger infraroter Strahlung“ reflektiert, also wieder Richtung Weltraum zurückgeworfen. Von dieser reflektierten Strahlung wiederum wird ein Teil in der Atmosphäre von Gasen wie **Kohlendioxid (CO_2)** zurückgehalten. Diese Wärmestrahlung fällt zur Erde zurück und erwärmt sie wie im Treibhaus. Mit der Umwandlung der Strahlen lässt sich erklären, warum die Sonnenstrahlen auf die Erde kommen, aber nicht mehr alle zurück ins Weltall gelangen.

Abb. 2: Der natürliche Treibhauseffekt



Quelle: Allianz Umweltstiftung, Informationen zum Thema Klima (© Allianz Umweltstiftung)

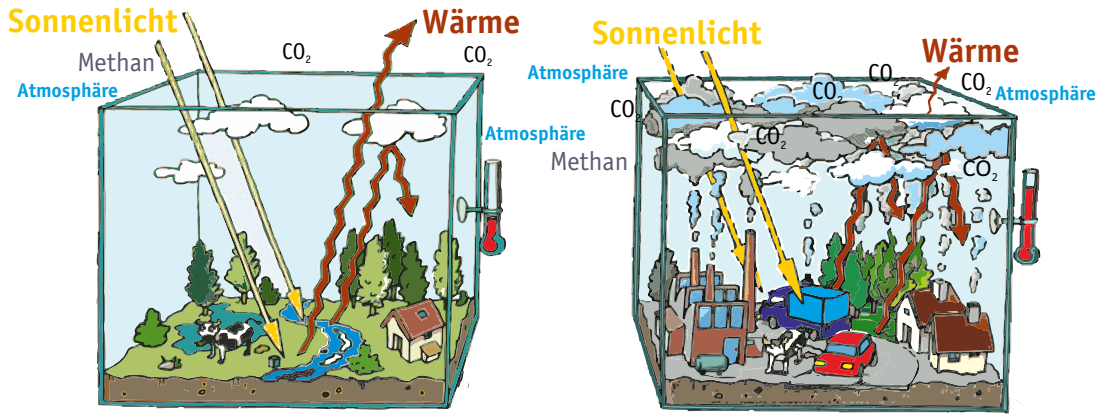
Die im Text fettgedruckten Begriffe werden im Anschluss an das Modul im Wortspeicher näher erläutert.

© Konzipiert vom Förderverein NaturGut Ophoven, 2017

Der **menschengemachte Treibhauseffekt** bringt das natürliche Klimasystem aus dem Gleichgewicht. Die Menschen produzieren mit ihren veränderten Essgewohnheiten und Produktionsweisen immer mehr CO_2 und andere klimawirksame Gase. Wir heizen, wir duschen täglich mit warmem Wasser, wir fahren mit dem Auto, fliegen in den Urlaub, beleuchten unsere

Innenstädte, setzen immer mehr elektrische Geräte und Maschinen ein, unser Handy möchte ständig an die Steckdose, die Fabriken produzieren oft rund um die Uhr… Dafür verbrauchen wir viele Ressourcen, zum Beispiel große Mengen an Elektrizität und Benzin. Die erzeugen wir unter anderem aus Kohle, Erdöl oder Erdgas. Wissenschaftler nennen diese Rohstoffe „fossile Energieträger". Wenn wir sie einsetzen, entsteht ein Problem: Bei der Verbrennung wird Kohlendioxid (CO_2) freigesetzt. Es sind so große Gasmengen, dass sie in die Atmosphäre aufsteigen und dort die Gasmischung durcheinanderbringen. Je mehr die Menschen CO_2 produzieren, desto dichter wird die CO_2-Schicht der Atmosphäre. Dies hat zur Folge, dass immer weniger Wärmestrahlung aus der Erdatmosphäre entweichen kann. Dafür wird immer mehr Strahlung wieder zur Erde zurückgeschickt. Die Erde erwärmt sich und „schwitzt“. Wir heizen also unseren Planeten wie ein Gewächshaus immer weiter auf.

Abb. 3: Der menschengemachte Klimawandel



Quelle: Bundeszentrale für politische Bildung (bpb) 2013

Achtung: Treibhauseffekt und Ozonloch - zwei verschiedene Probleme!
Oft wird der Treibhauseffekt mit der Problematik des **Ozonlochs** verwechselt. Das liegt daran, dass beide seit dem Ende des 20. Jahrhunderts in der Öffentlichkeit kontrovers diskutiert werden. Ozonloch und Klimawandel sind jedoch zwei unterschiedliche Folgen der Industrialisierung. Der Klimawandel wird durch den zunehmenden Ausstoß von Treibhausgasen wie z. B. Kohlendioxid verursacht (s. oben). Das Ozonloch dagegen entsteht vor allem durch „Fluorchlorkohlenwasserstoffe“ (FCKW), die die **Ozonschicht** in 20 bis 35 Kilometer Höhe der Atmosphäre schädigen (Greenpeace 2016). Diese Stoffe waren früher in Kühlschränken, Gefriertruhen, Spraydosen, Feuerlöschern (Halone) und vielen anderen Dingen zu finden. Seit 1987 sind ozongefährdende Chemikalien verboten.

© Konzipiert vom Förderverein NaturGut Ophoven, 2017

Bis mindestens zur Mitte des Jahrhunderts (2050) wird es jedoch noch dauern, bis der Schutzschirm aus **Ozon** wieder richtig wirksam ist. Die einmal ausgestoßenen Stoffe sind sehr langlebig und tragen weiterhin zum Abbau der Ozonschicht bei (Planet Wissen 2016; Greenpeace 2016).

Nicht nur der Ausstoß von CO_2 ist für den Treibhauseffekt verantwortlich. Auch andere Gase, vor allem Methan (CH_4) und Lachgas (N_20) wirken als Treibhausgase. Sie entstehen u. a. in großen

Mengen bei der Viehzucht, beim Reisanbau, der Rodung des Regenwaldes oder wenn etwas verbrannt wird. Sie haben eine deutlich größere Treibhauswirkung als CO_2, das heißt, die gleiche Menge wirkt auf die Erderwärmung noch viel stärker. Ihre Treibhauswirksamkeit wird auf Kohlendioxid umgerechnet. Die Summe der jeweiligen klimarelevanten Gase und Prozesse, die zum Beispiel der Flugverkehr verursacht, gibt man als **CO_2-Äquivalente** (äquivalent = gleichwertig) an. Wenn hier also von CO_2 gesprochen wird, ist die Gesamtheit der Klimagase gemeint, also die CO_2-Äquivalente.

© Konzipiert vom Förderverein NaturGut Ophoven, 2017

Und los geht's mit dem Programm!

Einführung

Dauer: 5 Min.
Material: Tafel + Kreide/Flipchart + Stift

„Heute wollen wir uns mit dem „Klimawandel“ beschäftigen (das Wort an die Tafel schreiben). *Wer hat dieses Wort schon mal gehört und weiß, was es bedeutet?“*
„Okay, da sind sich noch nicht alle sicher. Dann schauen wir uns jetzt einen kurzen Film an und danach wissen bestimmt alle Bescheid!“

Filminput

Dauer: 5 Min.
Material: Film „Klima-Clip“ von OroVerde (http://regenwald-unterrichtsmaterial.oroverde.de/unterrichtseinheiten/klima/2-klima-clip/), Beamer, Laptop

Die Themen Treibhauseffekt, Klimawandel und Klimaschutz werden hier beispielhaft am Regenwald dargestellt. Da der Klimawandel ein globales Phänomen ist, wirkt er sich auf alle Teile der Erde und auf alle Menschen aus.

Nachbesprechung des Films

Dauer: 15 Min
Material: Bilder aus dem „Klima-Clip“ von OroVerde (Material 1), Tafel + Kreide/Flipchart + Stift

- *„Was habt ihr gesehen?“*
- *„Was habt ihr behalten?“*
- *„Was hat euch am meisten beeindruckt?“*
- *„Was ist der Klimawandel?“*
- *„Was ist CO_2?“*
- *„Was kann jeder Einzelne für den Klimaschutz tun?“*

Äußerungen der Schülerinnen und Schüler schriftlich an der Tafel festhalten.

Als Erinnerungsstütze an den Film und für eine gelenkte Diskussion können die Bilder aus dem „Klima-Clip“ von OroVerde nacheinander hochgehalten und an die Tafel gepinnt werden. So haben alle im Blick, was schon genannt wurde und was wichtig ist.

© Konzipiert vom Förderverein NaturGut Ophoven, 2017

Lückentext: „So funktioniert der Treibhauseffekt“

Dauer: 10 Min.
Material: Lückentext (Material 2)

Der Lückentext ist angelehnt an den Film und soll als Vertiefung genutzt werden, kann natürlich wahlweise auch als Hausaufgabe oder Freiarbeit eingesetzt werden.

Spiel: „Klima-Salat“

Dauer: 10 Min.
Material: Stuhlkreis

„Wer von euch hat eine Idee, wie ihr selbst etwas für unser Klima tun könnt? Das wollen wir in diesem Spiel herausfinden.“
Die Schülerinnen und Schüler sitzen im Stuhlkreis. Eine Person hat keinen Platz, steht in der Mitte und stellt eine Frage zu Handlungsmöglichkeiten, die den CO_2-Ausstoß verringern. Beispiele: *„Wer fährt oft mit dem Fahrrad zur Schule?“* Alle, auf die diese Frage zutrifft, stehen auf und suchen sich einen neuen Sitzplatz. Dabei versucht die Person in der Mitte, möglichst schnell einen leeren Stuhl zu ergattern. Die Person, die leer ausgeht, stellt sich in die Mitte und denkt sich eine neue Frage aus.
Verboten ist, direkt auf den Stuhl vom Nachbarn zu rücken. Ruft eine Person *„Klima-Salat!“*, suchen sich alle einen neuen Platz.

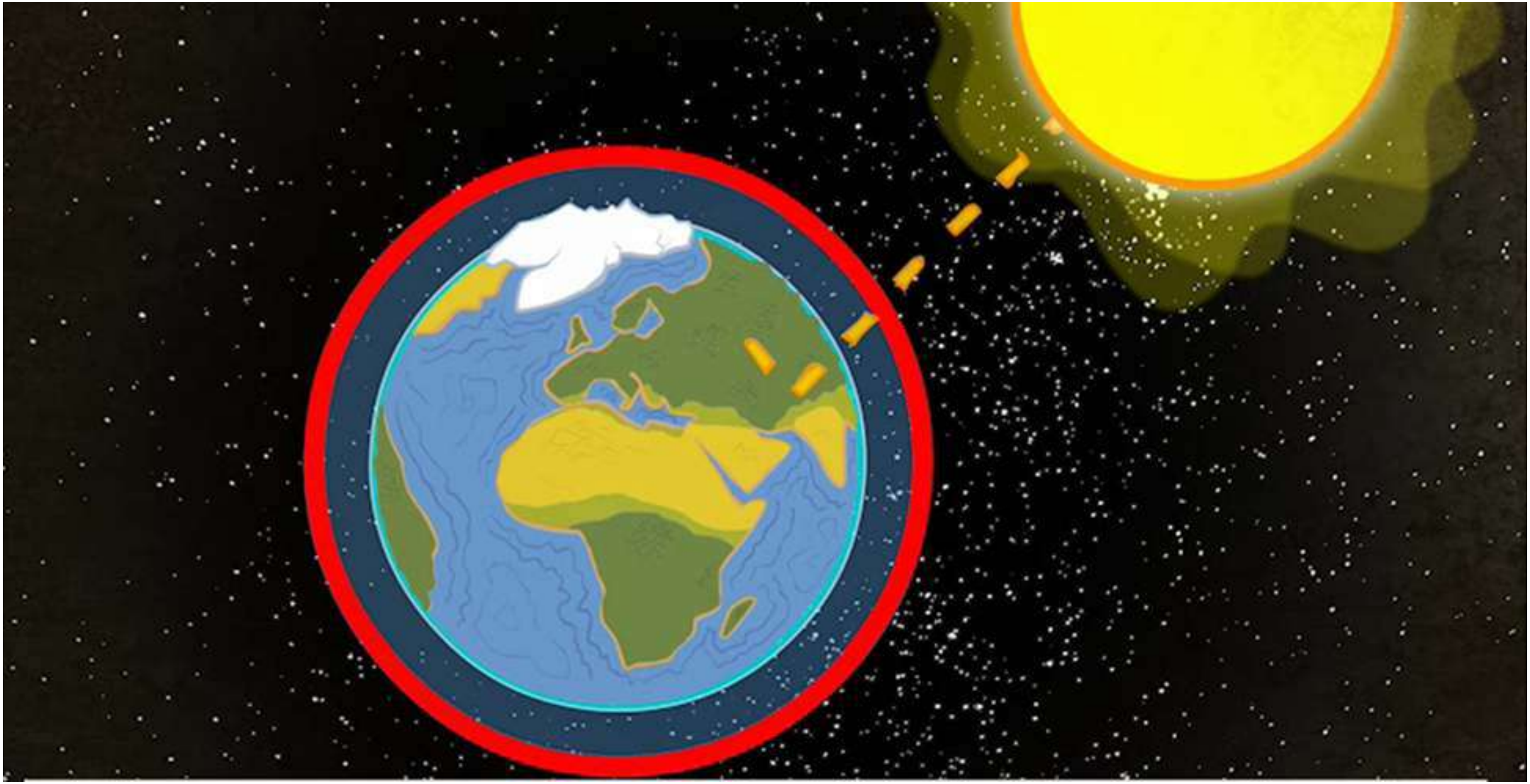
„Jetzt haben wir viele tolle Ideen gehört, wie wir alle zum Schutz des Klimas beitragen können und ich glaube, dass nun alle Bescheid wissen, was das Wort Klimawandel bedeutet.“

Ideenkoffer

- **„KlimaFit“ - die Jugendzeitschrift**
  Der Klimawandel auf der Erde: Kinder berichten vom Klimawandel in ihrem Land (S. 14-15)
  Quelle: http://www.klimafit.at/upload/file/Zeitschrift-Ausgabe3.pdf
- **Spielvorschläge „Klimabildung in der Natur“,** Hrsg. Förderverein NaturGut Ophoven, 2014: Reise in die Klimazonen (S.79-81), Gut fürs Klima (S.82), Klimasalat (S.101), In allen vier Ecken (S.101). *Download unter: www.naturgut-ophoven.de/service/downloads*
- **Spielvorschläge aus „Kleiner Daumen - große Wirkung“,** Hrsg. Förderverein NaturGut Ophoven, 2014, Inselexperiment Gletscher und Eisberge (S. 45)
- **Kleine Klimaschützer unterwegs,** Begleitheft für Lehrer/-innen und Erzieher/-innen, Hrsg. Klima-Bündnis, 2009, *Download unter: http://www.kinder-meilen.de/fileadmin/inhalte/Dokumente/deutsch/KMK_Begleitheft_2009_klein2.pdf*
- **UBA-Arbeitsheft „Klimafieber“ für den Schulunterricht**
  Was ist der Unterschied zwischen Wetter und Klima? Wie wirkt sich der Klimawandel aus? Und was kann jeder Einzelne für den Klimaschutz tun? Antworten und weitere Fragen finden sich in dem neuen Arbeitsheft „Klimafieber“ des Umweltbundesamtes. In dem Heft, das von Schülerinnen und Schülern gestaltet wurde, gibt es Geschichten, Rätsel, ein Quiz sowie Lückentexte. Einsetzbar im Geografie- und im Deutschunterricht. Es richtet sich an die Klassenstufen 3 bis 7. *Download unter: www.umweltbundesamt.de/publikationen/klimafieber, www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/klimafieber.pdf*

Die folgenden Spielaktionen finden Sie mit kompletter Beschreibung und Material im Basisbaustein für die Klassen 3+4

- **Spiel: „Eisschollen-Schmelze“**
  Dieses Spiel verdeutlicht den Kindern, dass eine direkte Auswirkung des Klimawandels, die Eisschmelze, dazu führt, dass der Lebensraum der Eisbären bedroht ist. Die Eisbären stehen hierbei stellvertretend für viele Tier- und Pflanzenarten sowie für Menschen in küstennahen Regionen.
- **Spiel: „CO_2-Decken“**
  Bei diesem Spiel geht es darum, die Auswirkungen des CO_2 in der Atmosphäre (Wärmeentwicklung, stickige Luft, Enge durch Raumverlust) zu spüren und Ideen für klimafreundliches Verhalten zu entwickeln.
- **Spiel: „1, 2 oder 3?“**
  Zu den Themeninhalten des Programms werden Fragen gestellt und jeweils 3 verschiedene Lösungen genannt. Jeder Antwortmöglichkeit ist eine Ecke im Klassenraum (Ecke 1, Ecke 2, Ecke 3) zugeteilt. Je nachdem, für welche Antwort man sich entscheidet, läuft man also in die dazugehörige Ecke.



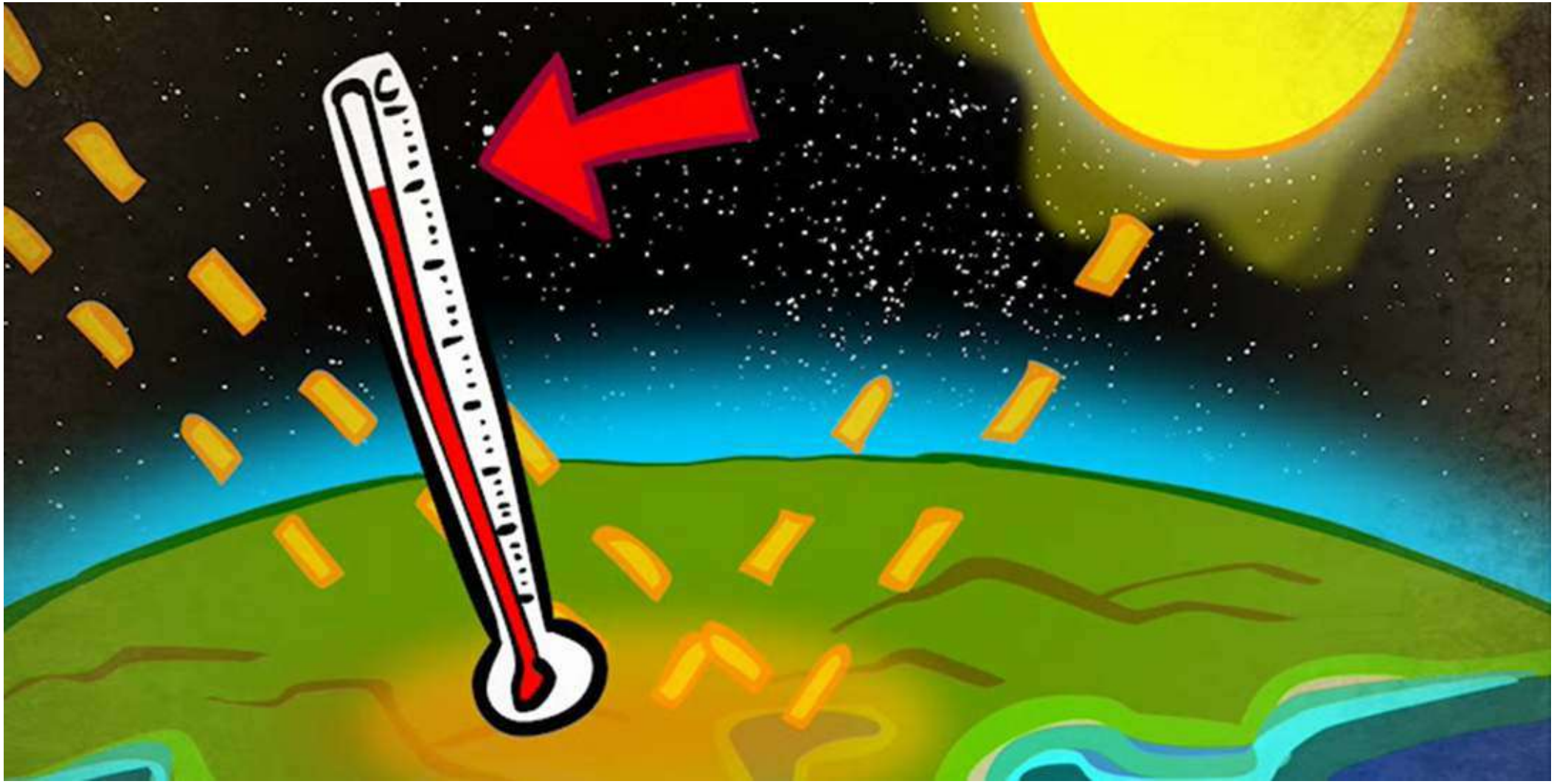
Quelle: Standbilder „Klima-Clip“ von OroVerde

© Konzipiert vom Förderverein NaturGut Ophoven, 2017

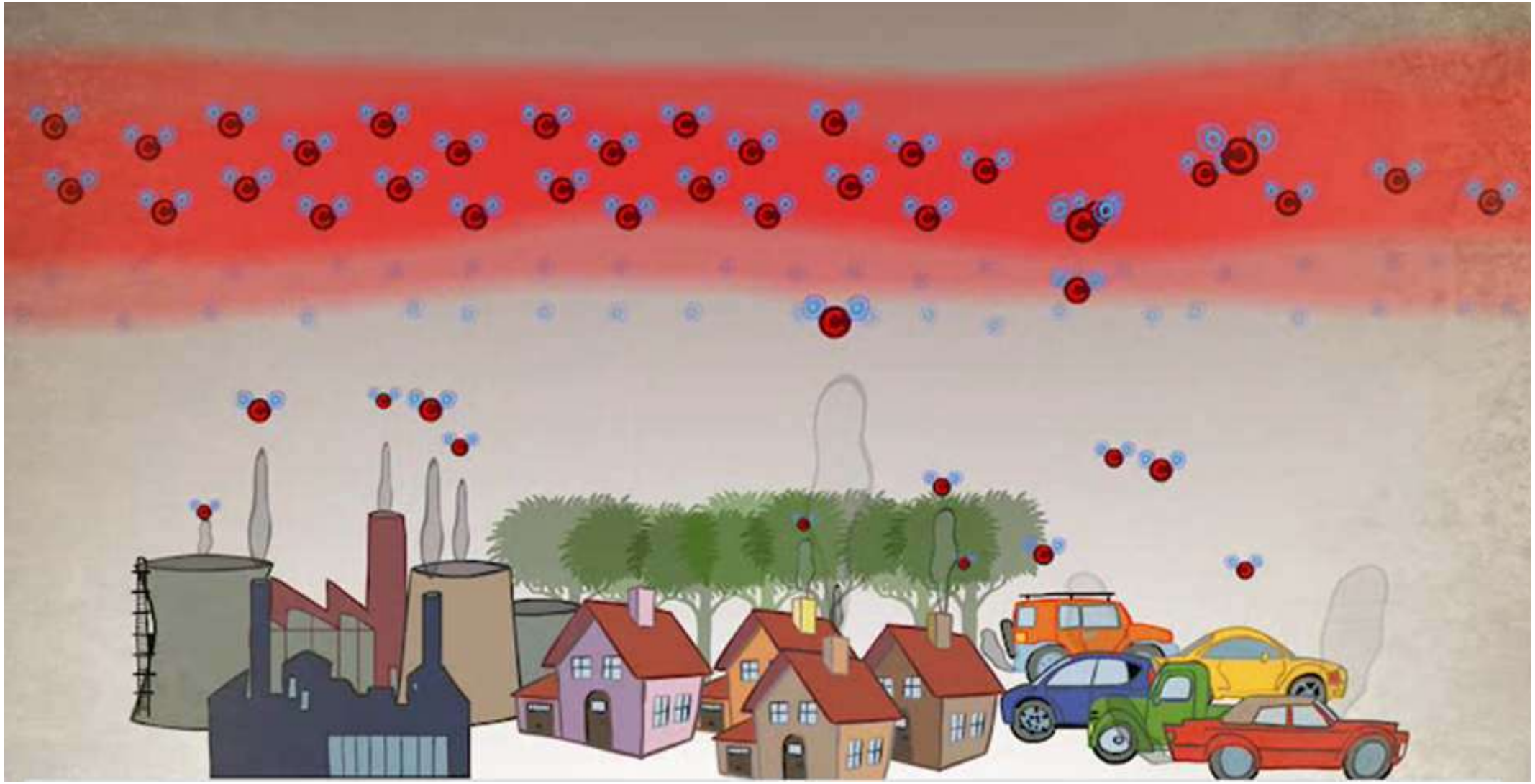
Material

Material 1: Bilder aus dem „Klima-Clip“ von OroVerde (vier Seiten)
Quelle: Standbilder „Klima-Clip“ von OroVerde

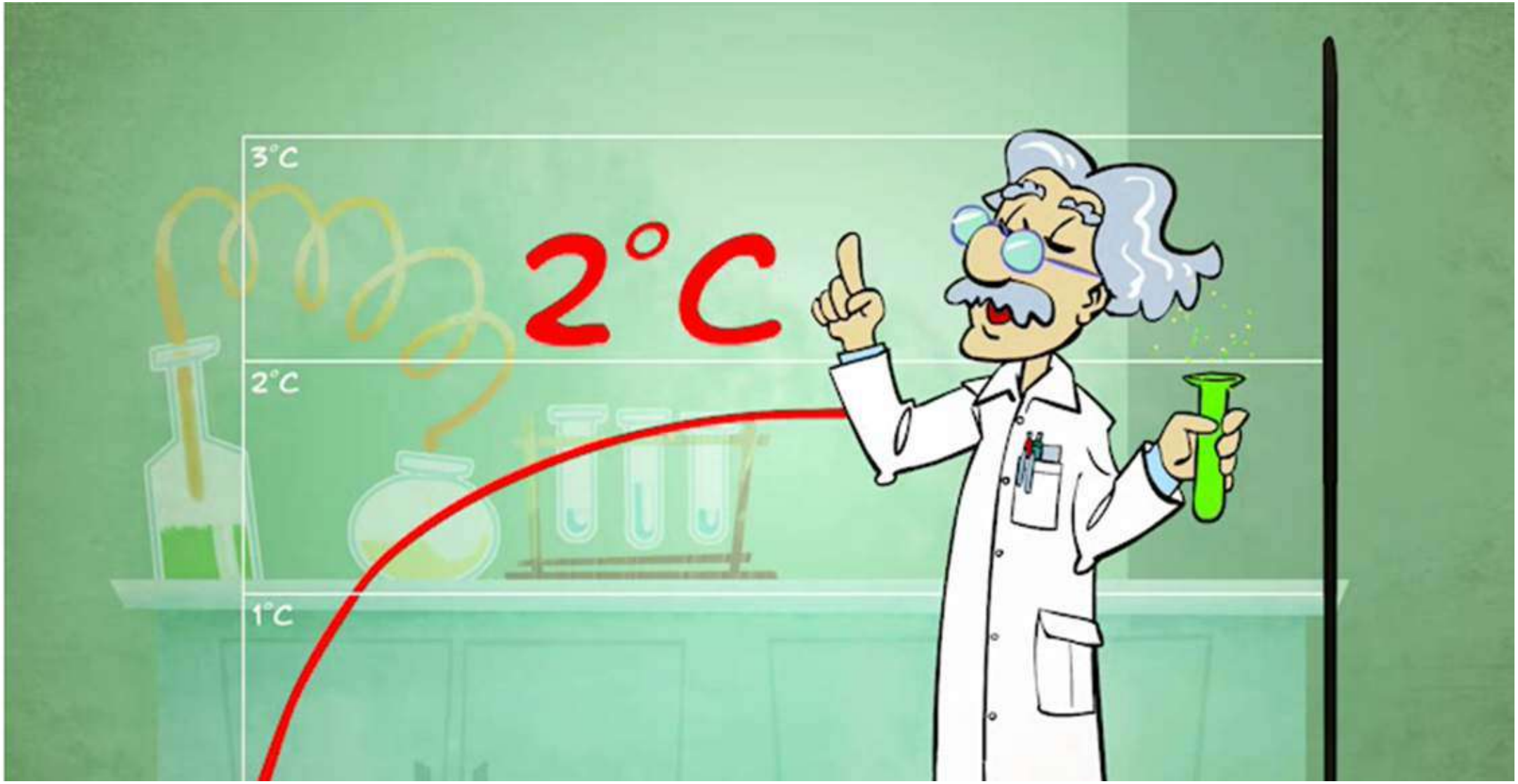
Material 2: Lückentext „So funktioniert der Treibhauseffekt“ (zwei Seiten)



Quelle: Standbilder „Klima-Clip“ von OroVerde



Quelle: Standbilder „Klima-Clip“ von OroVerde



Quelle: Standbilder „Klima-Clip“ von OroVerde

Der Treibhauseffekt

Name: _____ Klasse: ____

Der Treibhauseffekt

1 Welche Abkürzung steht für Kohlendioxid?

A	H_2O
T	CO_2
B	O_2

2 CO_2 ist ein Gas, das bei der Verbrennung von Holz, Gas, Öl und Benzin entsteht. Wir verbrennen Benzin beim

C	Bahn fahren
H	Fahrrad fahren
R	Auto fahren

3 Bäume werden verbrannt

E	bei der Brandrodung
L	beim Baumfällen
D	beim Holzsägen

4 CO_2 ist in der Luft und hält die Wärme der Sonnenstrahlen auf der Erde (fest). Das nennt man

F	Wärmeeffekt
P	Sonneneffekt
I	Treibhauseffekt

5 Je mehr CO_2 in der Luft ist, desto wärmer wird es auf der ganzen Erde. Das hat viele Folgen. Das Eis schmilzt...

F	in der Südsee schneller und das Wasser friert nicht mehr vollständig zu.
B	an Nord- und Südpol schneller und das Wasser friert nicht mehr vollständig zu.
S	am Äquator schneller und das Wasser friert nicht mehr vollständig zu.

6 Wenn der Meeresspiegel steigt, kommt es in einigen Gebieten zu

W	Regen
K	Trockenheit
H	Überschwemmungen

7 Durch lang anhaltende Wärme verwandeln sich andere Gebiete in

A	eine Wüste
Z	eine Oase
N	einen See

8 Durch den Klimawandel sind

U	viele Tier- und Pflanzenarten bedroht – und mit ihnen die Lebensgrundlage der Menschen.
E	unsere Fabriken bedroht – und mit ihnen die Lebensgrundlage der Menschen.
X	die Autoproduktion bedroht – und mit ihnen die Lebensgrundlage der Menschen.

9 Der Temperaturanstieg auf der Erde durch den Klimawandel darf nicht über

G	ein Grad liegen! Es gibt also als Klimaschützer noch viel zu tun.
S	zwei Grad liegen! Es gibt also als Klimaschützer noch viel zu tun.
V	vier Grad liegen! Es gibt also als Klimaschützer noch viel zu tun.

Lösungswort

1	2	3	4	5	6	7	8	9

Was kannst du dafür tun, dass nicht so viel CO_2 in die Luft gelangt und das Klima im Gleichgewicht bleibt? Schreibe deine Ideen auf.

Lösungen - Der KlimaCheck

Material 3
Richtige Antworten 1c), 2b), 3a), 4b), 5c), 6b), 7b), 8c)

Material 4
Lösungswort

1 **T** 2 **R** 3 **E** 4 **I** 5 **B** 6 **H** 7 **A** 8 **U** 9 **S**

© Konzipiert vom Förderverein NaturGut Ophoven, 2017

Wortspeicher Klimabildung+

Das Schlaumeierwissen übers Klima

Anpassung an den Klimawandel bedeutet, dass sich die Politik überlegt, wie sie die Menschen auf unserem Planeten vor den Folgen (z. B. Hochwasser, Überflutungen, Hitze und Stürme) schützen kann. Zu den Anpassungen gehören beispielsweise Überflutungsflächen bei Flüssen und Bächen oder der Deichbau am Meer.

Atmosphäre ist die Lufthülle um unsere Erde. Sie heißt Erdatmosphäre. Ohne diese können wir nicht leben. Sie besteht zum größten Teil aus Gasen. Dazu gehören vor allem Stickstoff und Sauerstoff. Den Sauerstoff müssen wir Menschen und viele Tiere atmen, um leben zu können. Die Atmosphäre enthält auch Wasser. Und zwar in verschiedenen Formen, also Zuständen.

Bildung für nachhaltige Entwicklung sensibilisiert Menschen für Klimaschutz. Das Wort Nachhaltigkeit kommt von der Arbeit mit Bäumen. Man soll nicht mehr Bäume fällen, als auch nachwachsen können. So bleibt der Wald erhalten und kann über Generationen hinweg genutzt werden. Diese Idee gilt auch für die vielen anderen Lebensbereiche der Menschen. Nachhaltigkeit ist ein Weg, um unsere Erde wie eine Waage im Gleichgewicht zu halten. Damit alle Menschen diesen Weg gehen, erfahren Kinder, Schüler und Erwachsene etwas davon im Kindergarten, im Unterricht, bei Projekten oder Aktionen.

CO_2-Äquivalente bezeichnet die Gesamtheit der Klimagase. Auf unser Klima wirken neben CO_2 nämlich noch andere klimaschädliche Gase. Damit man diese nicht einzeln aufführen muss, wird die Auswirkung der Gase zusammengefasst und ihre Treibhauswirksamkeit auf die von Kohlendioxid umgerechnet.

Emissionen sind der Ausstoß von Gasen und anderen giftigen oder umweltschädlichen Stoffen und Strahlungen. Bei Autos oder Schornsteinen von Fabriken entstehen beispielsweise gasförmige Schadstoffemissionen. Diese Gase werden in die Luft gepustet und sind schlecht für die Umwelt.

Klima ist die langfristige Entwicklung des Wetters, das sich nicht täglich spürbar verändert. Wetterbeobachter schreiben genau auf, wie warm es ist, ob Regen fällt oder ob es schneit. Klimaforscher rechnen dann aus, wie viele Stunden es geregnet hat, wie stark der Wind geweht hat und wie warm oder kalt es war. Wenn man sich diese Aufzeichnungen für viele Jahre hintereinander anschaut, kann man davon die Mitte ausrechnen – also mit wie viel Tagen Regen man in welchem Monat rechnen kann. Mindestens über 30 Jahre lang sollte das Wetter beobachtet werden, damit man „Klima“ sagen kann.

Klimaschutz bedeutet, die Natur und das Klima der Erde zu schützen und zu achten. Die Erde ist unser kostbarster Schatz. Sie ist der Lebensraum für uns Menschen sowie für alle Tiere und Pflanzen.

Klimawandel ist die Bezeichnung dafür, dass sich das Klima auf der Erde verändert. Das muss nicht unbedingt durch uns Menschen verursacht sein, sondern kann auch natürlich geschehen. Heute redet man jedoch oft von „globaler Erderwärmung“. Das ist eine Entwicklung, für die wir mit unserem Handeln verantwortlich sind.

Kohlenstoffdioxid (CO_2): Ein Gas, das man nicht sehen und nicht riechen kann. Es ist ein Treibhausgas, das 80 % aller schädlichen Gase ausmacht, die für den Klimawandel mitverantwortlich sind. Fabriken und Autos produzieren besonders viel von diesem Gas. Aber es ist überall um uns herum. Menschen und Tiere atmen Sauerstoff ein und Kohlenstoffdioxid aus. Bei den Pflanzen ist es genau andersherum: Sie nehmen Kohlenstoffdioxid auf und geben Sauerstoff an die Umwelt ab.

© Konzipiert vom Förderverein NaturGut Ophoven, 2017

Menschengemachter bzw. anthropogener Treibhauseffekt: Die Menschen stoßen mit ihren Fabriken, Autos und veränderten Ess- und Herstellungsweisen von Gegenständen immer mehr Kohlendioxid, also CO_2 und andere Gase in die Luft. Es sind so große Mengen, dass sie die natürliche Gasmischung (siehe natürlicher Treibhauseffekt), die unseren Planeten umringt, durcheinander bringen. Jetzt passen zu viele Gase auf, dass die Wärme nicht mehr von der Erde entweicht. Wir heizen also unseren Planeten zusätzlich auf – wie ein Gewächshaus in der Mittagshitze.

Natürlicher Treibhauseffekt: Das ist eine gigantische, erdumspannende Temperaturregelung, die das Leben von Mensch, Tier und Natur möglich macht. Ohne diese Schicht wäre die Erde eine Eiskugel. Die Sonne strahlt auf die Erde und erwärmt sie. Dort wandeln sich die Sonnenstrahlen in Wärmestrahlung um. In der Lufthülle der Erde passen bestimmte Gase auf, dass die Wärme nicht sofort wieder vollständig ins Weltall entweicht.

Ozon: Ozon ist ein unsichtbares Gas. Es handelt sich um eine besondere Form des Sauerstoffs, der grundsätzlich ein natürlicher Bestandteil der Erdatmosphäre ist. Ozon entsteht, wenn sehr energiereiche, kurzwellige UV-Strahlung auf Sauerstoffmoleküle (O_2) trifft.

Ozonschicht: Das Gas Ozon bildet in der Luftschicht in rund 15 bis 50 Kilometern Höhe eine schützende Ozonschicht. Hier sorgt das Gas dafür, dass ein Großteil der ultravioletten Strahlung der Sonne aufgenommen wird.

Polschmelze: Wenn das Eis am Nord- und Südpol, also an den „Polarkappen“ schmilzt, dann haben wir Berge ohne Eis. Auch die Gletscher werden kleiner oder verschwinden ganz. Das beobachten Klimaforscher zurzeit beispielsweise bei den Eisdecken in Grönland und der Antarktis. Die Eisbären haben immer weniger Eisfläche zum Jagen von Robben. Besonders schnell geht die Polschmelze in Grönland: Dort schmilzt etwa fünfmal so viel Eis wie noch in den 1990er Jahren.

Wetter: Wir erleben es täglich, da wo wir gerade sind. Zum Beispiel kann es warm oder kalt sein, die Sonne scheint oder es regnet. Das Wetter kann sich aber schnell ändern. Erst ist es warm und auf einmal beginnt es zu regnen. Plötzlich kann ein Sturm aufziehen – und das schönste Badewetter hat sich in einen heftigen Regenguss verwandelt. Statt Badeanzug braucht man nun Gummistiefel.

Zwei-Grad-Ziel: Das Ziel vieler Politiker auf der ganzen Welt ist, dass die Temperatur auf unserer Erde nicht weiter als um zwei Grad steigt. Als Vergleich nehmen sie den Zustand vor dem 20. Jahrhundert. Der Ausstoß vom klimaschädlichen Gas CO_2 darf nicht unbegrenzt steigen. Die Durchschnittstemperatur ist jedoch schon um etwa 1 Grad gestiegen, es bleibt also nur noch 1 Grad übrig.

Literatur
Klimawandel

Alfred-Wegener-Institut/ t-online.de/dpa (2016): Meereis in der Arktis taut erstmals bis zum Nordpol. Homepageeintrag vom 20.9.16. URL: http://www.feelgreen.de/meereis-in-der-arktis-taut-erstmals-bis-zum-nordpol/id_79044548/index [Stand 26.09.2016].

Bundeszentrale für politische Bildung (bpb) (2013): Globale Erwärmung. In: Schneider, Gerd/Toyka-Seid, Christiane: Das junge Politik-Lexikon von www.hanisauland.de, Bonn. URL: http://www.bpb.de/nachschlagen/lexika/das-junge-politik-lexikon/161177/globale-erwaermung [Stand 05.12.2016]

Greenpeace (2016): Ursache und Wirkung des Ozonlochs. URL: https://www.greenpeace.de/themen/klimawandel/ursache-und-wirkung-des-ozonlochs [Stand 18.10.2016].

Meske, Mara (Hrsg.) (2011): „Natur ist für mich die Welt": Lebensweltlich geprägte Naturbilder von Kindern. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.

Planet Wissen (2016): Klimawandel und Ozon. Homepageeintrag vom 08.06.2016. URL: http://www.planet-wissen.de/natur/klima/klimawandel/pwieozon100.html [Stand 18.10.16].

Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (Hrsg.): Kippelemente – Achillesferse im Erdsystem. Potsdam. URL: https://www.pik-potsdam.de/services/infothek/kippelemente [Stand 14.06.2016].

Rahmstorf, Stefan/Schellnhuber, Hans-Joachim (2007): Der Klimawandel. München: C.H. Beck oHG.

Kognitive Dissonanz und Bewertungskompetenz

Blatt, Moshe/ Kohlberg, Lawrence (1975). The effect of classroom moral discussion upon children's level of moral judgment. Journal of Moral Education, 4, 129-161.

Festinger, Leon (1968): A Theory of Cognitive Dissonance. Stanford Univ. Pr.

Haan, Gerhard de (2009): Bildung für nachhaltige Entwicklung für die Grundschule. In: Forschungsvorhaben Bildungsservice des Bundesumweltministeriums. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) (Hrsg.). URL: http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten_BMU/Pools/Broschueren/bne_grundschule_expertise.pdf [Stand 27.12.2016].

Hamann, Karen/ Baumann, Anna/ Löschlinger, Daniel (2016): Psychologie im Umweltschutz. Handbuch zur Förderung nachhaltigen Handelns. München: Oekom.

Hößle, Corinna/ Menthe, Jürgen (2013): Urteilen und Entscheiden im Kontext Bildung für nachhaltige Entwicklung. Ein Beitrag zur Begriffserklärung. In: Menthe, Jürgen et al. (Hrsg.): Handeln in Zeiten des Klimawandels – Bewerten lernen als Bildungsaufgabe. Waxmann Verlag, Münster, S. 35 – 63.

Lind, Georg (2016): Moral braucht guten Unterricht. Erziehung & Unterricht, 04/2016, S. 26-27.

Lind, Georg (2011): Die Methode der Dilemmadiskussion. In: Brüggen, Friedhelm/ Sander, Wolfgang/ Igelbrink, Christian (Hrsg.): Basistexte zur Urteilsbildung (Urteils-Bildung, Bd. 2). LIT-Verlag Münster.

Lind, Georg (2006): Das Dilemma liegt im Auge des Betrachters. Zu Behandlung bio-ethischer Fragen im Biologie Unterricht mit der Konstanzer Methode der Dilemmadiskussion. In: Praxis der Naturwissenschaften/Biologie in der Schule, Heft 1 (55), S. 10 – 16.

Menthe, Jürgen et al. (Hrsg.) (2013): Handeln in Zeiten des Klimawandels – Bewerten lernen als Bildungsaufgabe. Münster: Waxmann Verlag.

Nunner-Winkler, Gertrud (1998): Zum Verständnis von Moral – Entwicklungen in der Kindheit. In: Weinert, Franz E. (Hrsg.): Entwicklung im Kindesalter. Weinheim: Beltz PsychologieVerlagsUnion, S. 133–152.

Ojala, Maria (2012): Regulating worry, promoting hope: How do children, adolescents, and young adults cope with climate change? In: International Journal of Environmental & Science Education 7 (4), pp. 537-561.