

## Basismodul Klimawandel

### Das Wichtigste auf einen Blick

**Dauer:** 70 Min. (+ optional 20 Min. Lückentext)

**Themenschwerpunkte:**

Grundlagen des anthropogenen Klimawandels, Grundlagen Treibhauseffekt, Folgen des Klimawandels für Tiere am Beispiel Eisbär

**Ablaufplan:**

**Zeit      Aktionsphasen**

05 Min. Einführung „Was bedeutet der Begriff Klimawandel?“

05 Min. Filminput „Klima-Clip“ von OroVerde

15 Min. Nachbesprechung des Films

20 Min. Spiel: „Eisschollen-Schmelze“; Wie geht es den Eisbären, wenn das Eis schmilzt?

10 Min. Spiel: „CO<sub>2</sub>-Decken“; Ideensammlung: Welche Alltagshandlung erhöht den Co<sub>2</sub> Ausstoß?

10 Min. Ergebnissicherung: „1,2 oder 3?“, zur Wiederholung der wichtigsten Fakten

05 Min. Abschluss: Resümee und Schlussgedanke

optional: 20 Min. Lückentext „So funktioniert der Treibhauseffekt“

**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 und die Tierwelt 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



**Leitziel:**

Die Kinder erfahren, was der anthropogene Treibhauseffekt ist und wie er den globalen Klimawandel beeinflusst. Sie lernen, welche Folgen das für sie und für Tiere am Beispiel des Eisbären hat und was sie dagegen tun können.

**Anbindung an den Lehrplan:** Sachunterricht, 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), Bild „Eisbär“ (Material 2), Spielanleitung „1, 2 oder 3?“ (Material 3), Lückentext: „So funktioniert der Treibhauseffekt“ (Material 4), Tafel + Kreide/Flipchart + Stift, Zeitungspapier, 5-6 warme/dunkle Decken



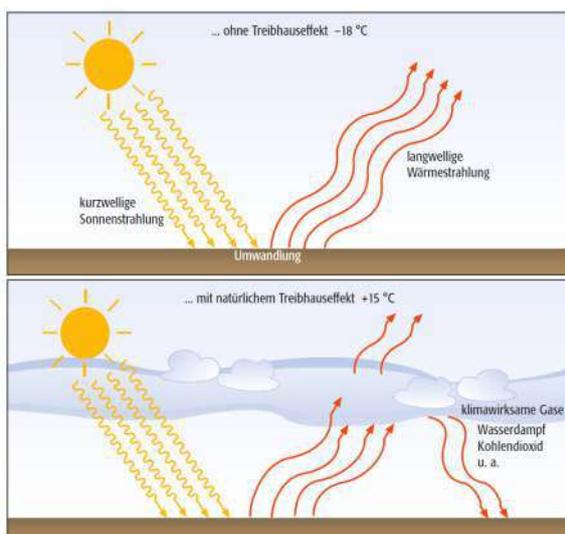
Weitere Programme zum Thema finden Sie auf unserer Homepage  
[www.naturgut-ophoven.de/fuer-schule-und-kindergarten/unterrichtsmaterialien](http://www.naturgut-ophoven.de/fuer-schule-und-kindergarten/unterrichtsmaterialien)

## 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<sub>2</sub>)** 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**



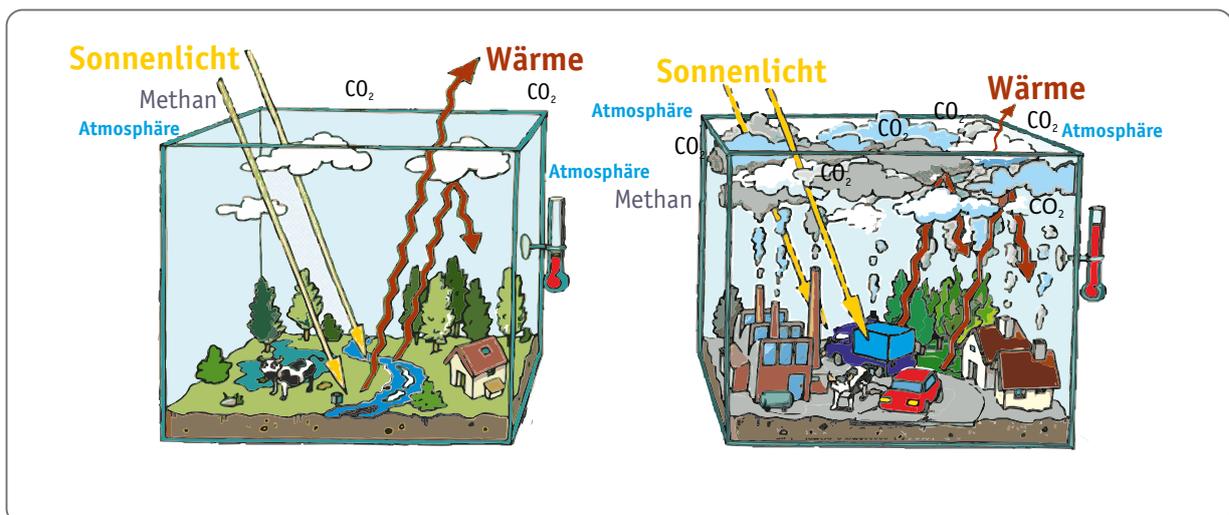
Quelle: Allianz Umweltstiftung, Informationen zum Thema Klima (© Allianz Umweltstiftung)

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

Der **menschengemachte Treibhauseffekt** bringt das natürliche Klimasystem aus dem Gleichgewicht. Die Menschen produzieren mit ihren veränderten Essgewohnheiten und Produktionsweisen immer mehr  $\text{CO}_2$  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 ( $\text{CO}_2$ ) freigesetzt. Es sind so große Gasmengen, dass sie in die Atmosphäre aufsteigen und dort die Gasmischung durcheinanderbringen. Je mehr die Menschen  $\text{CO}_2$  produzieren, desto dicker wird die  $\text{CO}_2$ -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. 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  $\text{CO}_2$  ist für den Treibhauseffektverantwortlich. Auch andere Gase, vor allem Methan ( $\text{CH}_4$ ) und Lachgas ( $\text{N}_2\text{O}$ ) 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  $\text{CO}_2$ , 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  **$\text{CO}_2$ -Äquivalente** (äquivalent = gleichwertig) an. Wenn hier also von  $\text{CO}_2$  gesprochen wird, ist die Gesamtheit der Klimagase gemeint, also die  $\text{CO}_2$ -Äquivalente.

## 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?“ Kinder aufzeigen lassen, um Überblick zu erhalten.

„Okay, das sind noch nicht alle Kinder aus der Klasse. Dann schauen wir uns jetzt einen kurzen Film an und danach wissen bestimmt alle Kinder 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), Hintergrundinformationen Klimawandel, Ozonschicht, Treibhauseffekt (Material 5), 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<sub>2</sub>?“
- „Was kann jeder einzelne für den Klimaschutz tun?“

Äußerungen der Kinder schriftlich an der Tafel festhalten.

Um die Kinder bei der Erinnerung an den Film zu unterstützen und eine gelenkte Diskussion zu führen, 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.

**Spiel: Eisschollen-Schmelze****Dauer:** 20 Min.**Material:** Zeitungspapier („Eisschollen“), Bild Eisbär (Material 2)

Mit den Zeitungen als Eisschollen wird eine zusammenhängende Eisfläche auf dem Boden ausgelegt.

Alle Kinder werden in Eisbären verwandelt und stellen sich auf die Eisschollen-Fläche. Es wird eine Geschichte erzählt, in der das Klima wärmer wird und über die Jahre das Eis immer weiter schmilzt:

*„Vor Jahren bemerkten die Tiere und die Menschen am Nordpol, dass es immer wärmer wird. Das Eis begann im Frühjahr früher als sonst zu schmelzen.“*

(Spielleiter nimmt ein paar Eisschollen weg. Die Kinder müssen enger zusammenrücken.)

*„So konnten die Eisbären weniger Robben durch Auflauern an Eislöchern jagen. Sie hungerten. Im Herbst freuten sie sich auf den kommenden Winter, damit sie endlich wieder viel jagen konnten. Aber auch hier mussten die Eisbären lange warten, denn es wurde nicht so kalt wie in den Wintern zuvor und das Eis wurde nur langsam dicker“* (einige weitere Eisschollen wegnehmen).

*„Im nächsten Jahr geschah das Gleiche, das Eis begann wieder sehr früh zu schmelzen (Eisschollen weglegen) und der Sommer dauerte den Eisbären unerträglich lang.“* (Eisschollen weglegen).

Die Eisschollen werden Stück für Stück beiseitegelegt. Die Situation für die Eisbären wird sehr eng. Sie werden aggressiv. So ist das glückliche Leben der Eisbären vorbei, dazu finden sie immer weniger Nahrung.

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.

Die Kinder bemerken während des Spiels, dass sie immer weniger Platz haben. Das führt zu einer unangenehmen Enge. Darüber hinaus erfahren sie durch die Lehrkraft, dass die Eisbären auch nicht mehr genug Nahrung finden, da das Eis sie an vielen Stellen nicht mehr trägt und sie daher nicht mehr zu ihren Jagdgebieten vordringen können. Denn nur auf den Treib- und Packeisfeldern können sie ihre bevorzugte Nahrung, die Robben, erbeuten.

- „Wie habt ihr euch gefühlt?“
- „Was würdet ihr euch wünschen, wenn ihr Eisbären wäret?“
- „Gab es genug Platz um Robben zu fangen?“
- „Können wir an der Situation der Eisbären etwas ändern?“
- „Kann uns die Situation der Eisbären nicht eigentlich egal sein?“

**Spiel: CO<sub>2</sub>-Decken****Dauer:** 10 Min.**Material:** 5-6 warme, dunkle Decken

Pro Durchgang hocken sich 4 - 5 Kinder eng beieinander auf den Boden.

*„Ihr seid unsere Erdenbürger. Noch geht es euch gut auf der Erde, doch nun werden wir uns verschiedene Alltagshandlungen überlegen, mit denen wir ganz viel CO<sub>2</sub> in die Luft pusten.*

*Hier ein Beispiel: Ich fahre immer mit dem Auto zum Bäcker. Das geht so schön schnell und ist praktisch.“* (klimafreundliche Alternative: Mit dem Fahrrad zum Bäcker fahren)

Während dieser Aussage wird die erste Decke über die Erdenbürger gelegt.

Zu jeder weiteren CO<sub>2</sub>-produzierenden Alltagshandlung, die genannt wird, muss es eine klimafreundliche Alternative geben!

Die Decken symbolisieren den CO<sub>2</sub>-Ausstoß und die damit verbundene Erwärmung des Klimas. Je mehr CO<sub>2</sub> in der Atmosphäre vorhanden ist, desto wärmer wird es. So wird es auch unter den Decken sehr schnell heiß und damit stickig!

Bei dem Eisschollen-Schmelzspiel hatten die Kinder erfahren, dass sich die Erwärmung der Erde auch auf das Platzangebot der Lebewesen auswirkt. Bei diesem Deckenspiel können sie die Enge spüren.

*„So, nun haben wir eine schöne, dicke Schicht CO<sub>2</sub> über die Erdenbürger gebreitet. Wie geht es euch denn da unter der Decke? Ist es warm? Hättet ihr gerne wieder frische Luft zum Atmen?“*

Um die Decken wegnehmen zu können, müssen die Kinder die jeweils klimafreundliche Handlungsweise für die Alltagssituationen nennen, die vorher als CO<sub>2</sub>-produzierende Variante genannt worden war.

Alle Kinder werden zum Mitdenken angeregt.

Es können mehrere Durchgänge gespielt werden, falls den Kindern immer neue Beispiele einfallen.

**Alternativpaare für Alltagssituationen:**

- mit dem Auto zum Bäcker – mit dem Fahrrad zum Bäcker
- zu Freunden gefahren werden – zu Fuß zu Freunden gehen
- viele neue Sachen kaufen, die in Fabriken hergestellt wurden – Sachen tauschen oder auf dem Flohmarkt kaufen
- alle Lampen im Haus brennen lassen – Lampen ausschalten, wenn man den Raum verlässt
- Obst essen, das mit dem Flugzeug von weit hergebracht werden muss – Obst essen, das in der Region wächst
- mit dem Flugzeug in den Urlaub fliegen – mit dem Zug in den Urlaub fahren
- das Schulbrot in Alufolie einpacken – eine Brotdose verwenden
- Getränke in Getränkepackchen kaufen – eine wiederverwendbare Trinkflasche nutzen etc.

Bei diesem Spiel geht es darum, die Auswirkungen des CO<sub>2</sub> in der Atmosphäre (Wärmeentwicklung, stickige Luft, Enge durch Raumverlust) zu spüren und Ideen für klimafreundliches Verhalten zu entwickeln.

*„Wie habt ihr euch gefühlt?“ - „Was für Decken waren das?“ - „Wie konnten sie wieder weggenommen werden?“*

**Ergebnissicherung: Spiel „1, 2 oder 3?“****Dauer:** 10 Min.**Material:** Spielanleitung „1, 2 oder 3?“ (Material 3)

*„Zum Abschluss wollen wir in einem Spiel die wichtigsten Fakten von heute noch einmal wiederholen. Kennt ihr das Spiel „1, 2 oder 3“?“*

Die Äußerungen der Kinder vom Anfang (die an der Tafel stehen), können mit einbezogen werden.

*„Ich stelle euch jetzt jeweils eine Frage und gebe euch drei Antworten zur Auswahl. Jeder Antwortmöglichkeit ist eine Ecke im Klassenraum (Ecke 1, Ecke 2, Ecke 3) zugeteilt. Je nachdem, für welche Antwort du dich entscheidest, läufst du also in die dazugehörige Ecke.“*

**Lückentext: „So funktioniert der Treibhauseffekt“ (optional)****Dauer:** 20 Min.**Material:** Lückentext (Material 4)

Der Lückentext ist angelehnt an den Film und kann als weitere Vertiefung genutzt werden, wahlweise als Hausaufgabe oder Freiarbeit.

Für Kinder mit besonderem Förderbedarf: Anstelle des Lückentextes oder als Zusatz können sie ein Bild zur Thematik malen.

## 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](http://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](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](http://www.umweltbundesamt.de/publikationen/klimafieber), [www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/klimafieber.pdf](http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/klimafieber.pdf)*



## Material

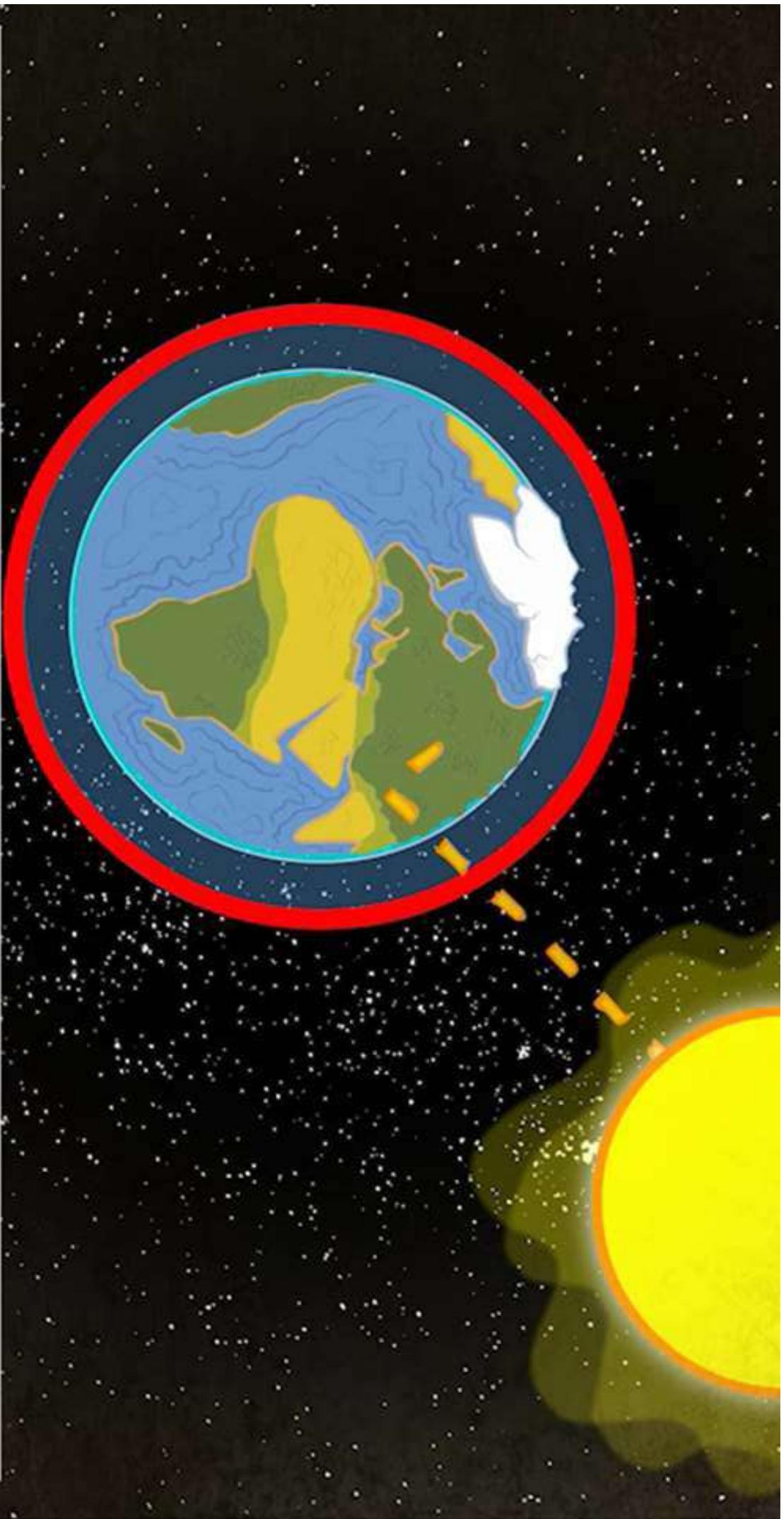
**Material 1:** Bilder aus dem „Klima-Clip“ von OroVerde (vier Seiten)

*Quelle: Standbilder „Klima-Clip“ von OroVerde*

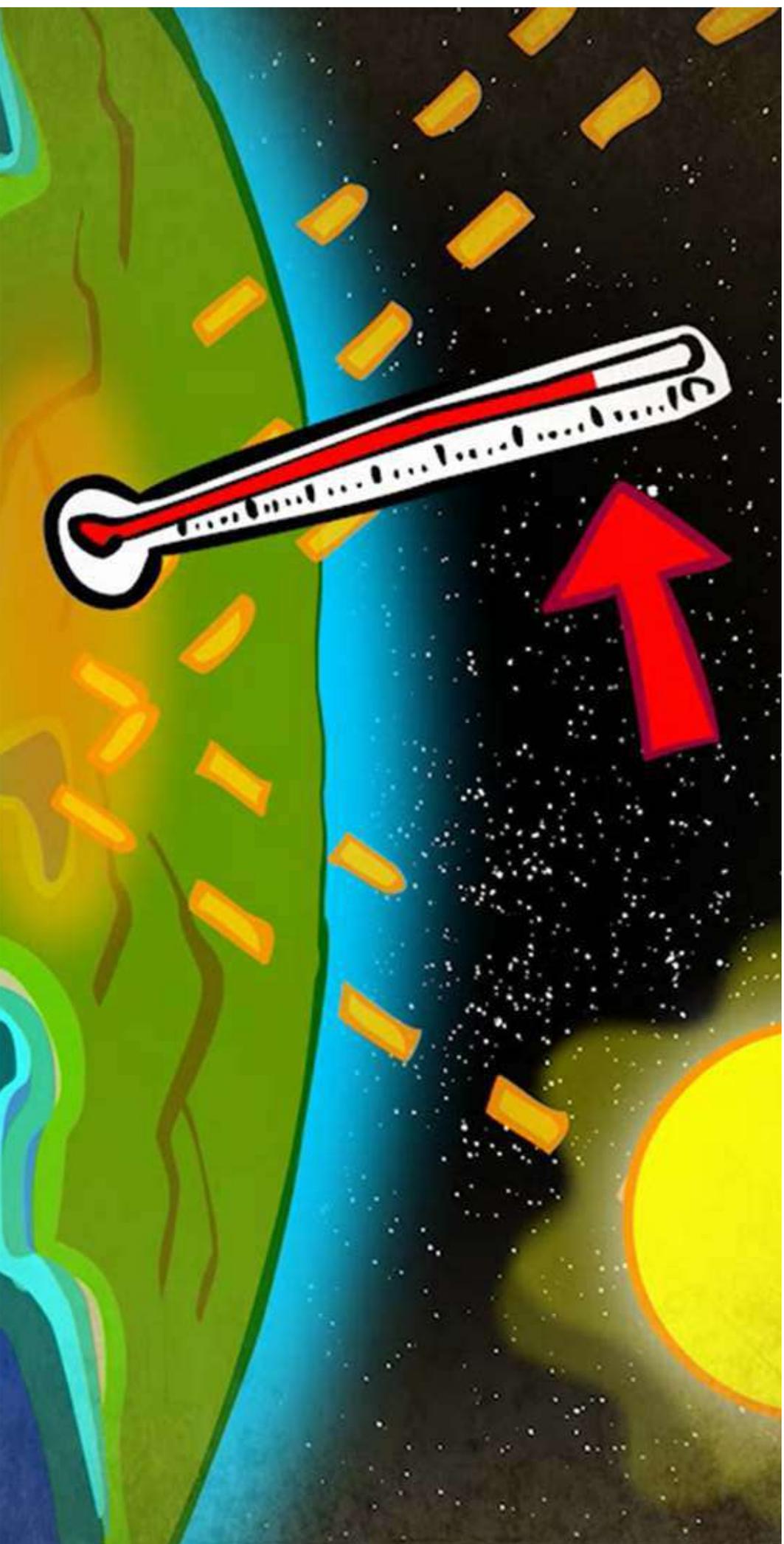
**Material 2:** Bild „Eisbär“ (eine Seite)

**Material 3:** Spielanleitung „1, 2 oder 3?“ (eine Seite)

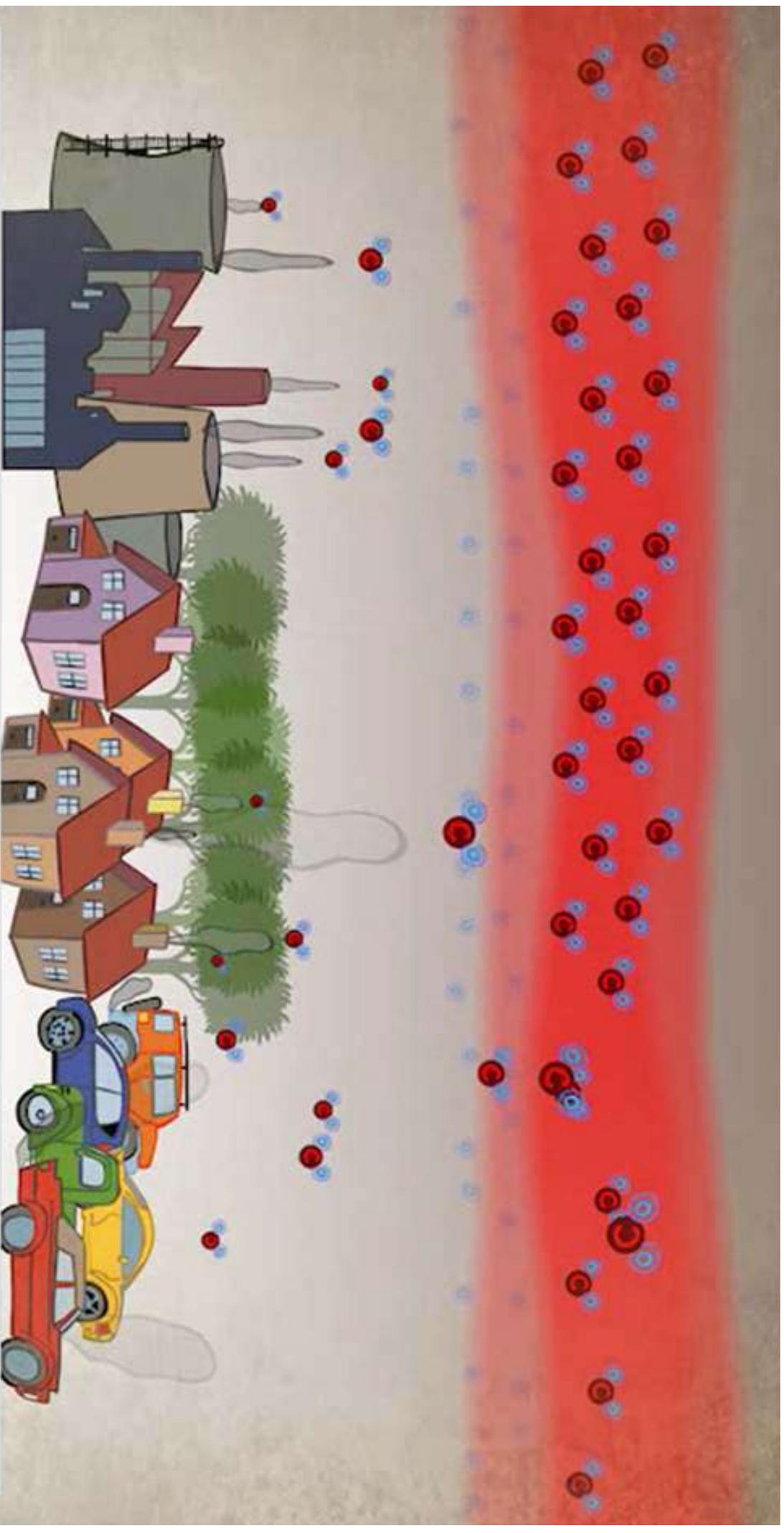
**Material 4:** Lückentext „So funktioniert der Treibhauseffekt (eine Seite + Lösungsblatt)



Quelle: Standbilder „Klima-Clip“ von OroVerde



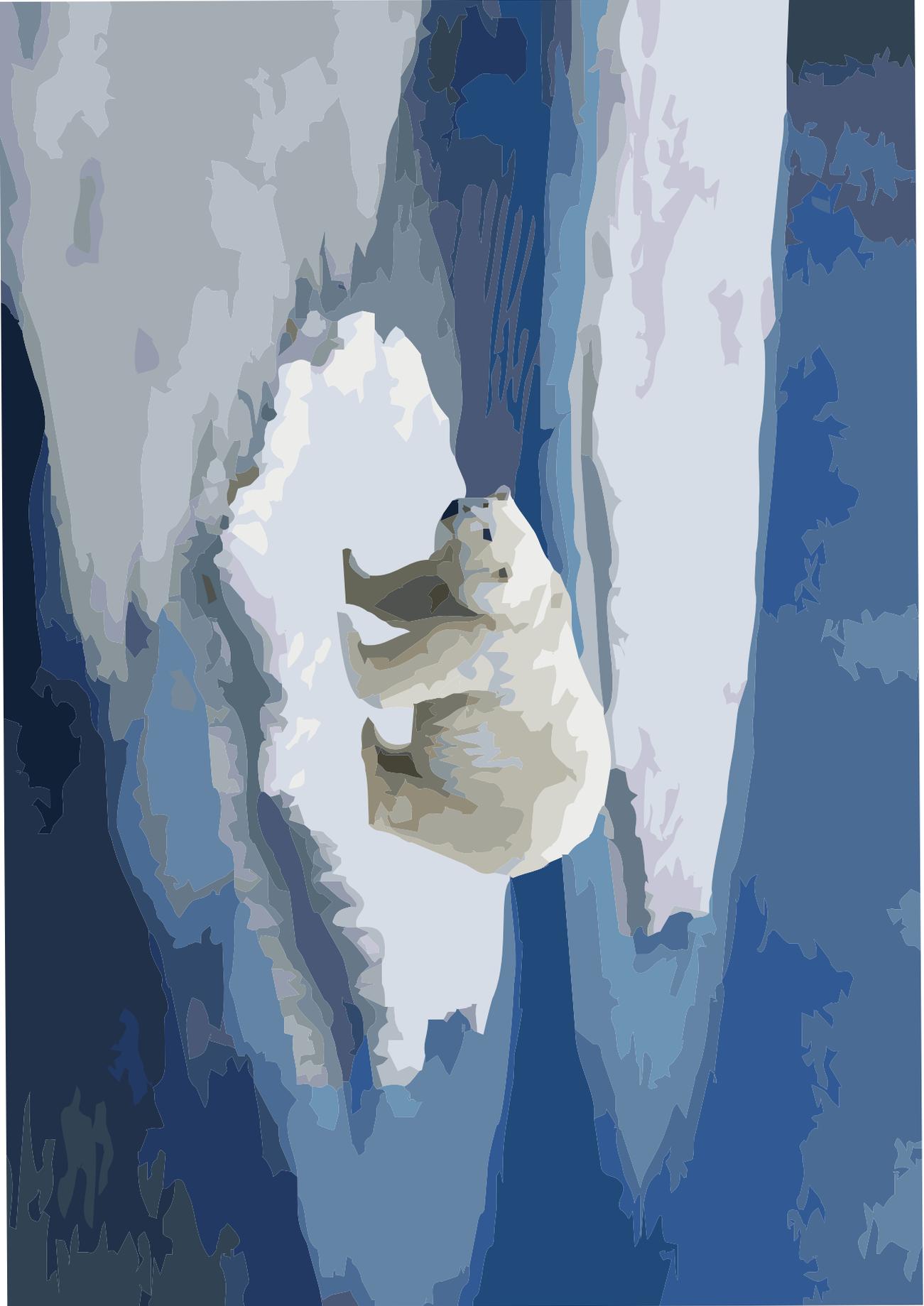
Quelle: Standbilder „Klima-Clip“ von OroVerde



Quelle: Standbilder „Klima-Clip“ von OroVerde



Quelle: ·Standbilder· „Klima-Clip“ von OroVerde





1. Wo gibt es den Klimawandel?

- a) nur in Australien
- b) nur in Deutschland
- c) **auf der ganzen Welt**

2. Was ist CO<sub>2</sub>?

- a) eine neue Automarke
- b) **ein Gas**
- c) eine Sportart

3. Wobei entsteht viel CO<sub>2</sub>?

- a) **bei der Verbrennung von Holz, Gas und Kohle**
- b) beim Spaziergehen
- c) beim Nichtstun

4. Welche Rolle spielen die Bäume für den Klimaschutz?



- a) sie spenden uns Schatten
- b) **sie wandeln CO<sub>2</sub> in Sauerstoff um**
- c) sie können sehr alt werden

5. Was bedeutet anthropogener/menschengemachter Klimawandel?

- a) dass das Klima genauso ist wie immer
- b) dass die Klimaveränderung nichts mit uns Menschen zu tun hat
- c) **dass die Menschen für den raschen Anstieg der globalen Temperatur verantwortlich sind**

6. Was kann passieren, wenn es immer wärmer auf der Welt wird?

- a) wir müssen jeden Tag Eis essen
- b) **die Eisschollen in der Arktis schmelzen und der Meeresspiegel steigt**
- c) eigentlich bleibt alles wie immer

7. Was bedeutet „Treibhauseffekt“?

- a) wir bauen Häuser, die auf dem Wasser schwimmen
- b) **dass die Wärme der Sonnenstrahlen um unsere Erde herum gespeichert bleibt**
- c) dass die Bäume neue Blätter austreiben

8. Was können wir tun? Jede/r Einzelne von uns?

- a) gar nichts
- b) möglichst oft mit dem Auto fahren
- c) **es gibt jede Menge Möglichkeiten, z. B. das Auto möglichst oft stehen lassen, Strom sparen, wenig Fleisch essen, Bäume pflanzen...**



# Der Treibhauseffekt

Name: \_\_\_\_\_ Klasse: \_\_\_\_\_

## Der Treibhauseffekt

1. Welche Abkürzung steht für Kohlendioxid?

- |   |                  |
|---|------------------|
| A | H <sub>2</sub> O |
| T | CO <sub>2</sub>  |
| B | O <sub>2</sub>   |

2. CO<sub>2</sub> ist ein Gas, das bei der Verbrennung von Holz, Gas, Öl und Benzin entsteht. Wir verbrennen Benzin beim

- |   |                |
|---|----------------|
| C | Kochen         |
| H | Fahrrad fahren |
| R | Auto fahren    |

3. Bäume werden verbrannt

- |   |  |
|---|--|
| E | bei der Zerstörung von Wäldern mit Feuer (Brandrodung) |
| L | beim Holzhacken  |
| D | beim Holzsägen   |

4. CO<sub>2</sub> 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<sub>2</sub> in der Luft ist, desto wärmer wird es auf der ganzen Erde. Das hat viele Folgen. Das Eis schmilzt...

- |   |   |
|---|---|
| F | im <b>Weltall</b> schneller und das Wasser friert nicht mehr vollständig zu.          |
| B | an <b>Nord- und Südpol</b> schneller und das Wasser friert nicht mehr vollständig zu. |
| S | im <b>Gefrierfach</b> 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 Wald |

8. Durch den Klimawandel sind

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

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

- |   |   |
|---|---|
| G | <b>ein Grad liegen!</b> Es gibt also als Klimaschützer noch viel zu tun.  |
| S | <b>zwei Grad liegen!</b> Es gibt also als Klimaschützer noch viel zu tun. |
| V | <b>vier Grad liegen!</b> 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<sub>2</sub> 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

## 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<sub>2</sub>-Äquivalente** bezeichnet die Gesamtheit der Klimagase. Auf unser Klima wirken neben CO<sub>2</sub> 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 hinter-einander 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<sub>2</sub>)**: 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.

**Menschengemachter bzw. anthropogener Treibhauseffekt:** Die Menschen stoßen mit ihren Fabriken, Autos und veränderten Ess- und Herstellungsweisen von Gegenständen immer mehr Kohlendioxid, also  $\text{CO}_2$  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 ( $\text{O}_2$ ) 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  $\text{CO}_2$  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](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](http://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 Bildungservice des Bundesumweltministeriums. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) (Hrsg.). URL: [http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten\\_BMU/Pool/Broschueren/bne\\_grundschule\\_expertise.pdf](http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten_BMU/Pool/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.
- Höbke, 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: Brüggem, 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.