

## BNE zu Klimakrise und Klimaschutz

### Der 'Kohlenstoffi'- Ansatz

#### Herleitung und theoretische Hintergründe

Die Bedrohungen durch den Klimawandel haben im gesellschaftlichen und politischen Leben an Bedeutung gewonnen (vgl. Forschungsgruppe Wahlen 2020) und gerade für jüngere Generationen wird die Problematik stets relevanter (vgl. BMU 2020).

Die Prognosen sind düster: es wird von Jahr zu Jahr unwahrscheinlicher, dass wir das international vereinbarte Klimaziel von nicht mehr als 1,5 Grad globaler Erwärmung erreichen werden. Und dies hat weitreichende Folgen für die ökologischen Lebensgrundlagen heutiger und künftiger Generationen. Die Thematik Klimaveränderungen kann alle Menschen emotional überfordern und Kinder manchmal besonders verängstigen. Da Kinder aber besonders betroffen sein werden von den Folgen der Klimaveränderungen, ist es geboten sie Ernst zu nehmen – ohne sogenannte Panikmache. Der ‚Kohlenstoffi-Ansatz‘ wurde entwickelt, um das Phänomen auf umfassende und gleichzeitig kindgerechte Weise als globales Verteilungsproblem von Kohlenstoff zu erklären und dabei nicht unpassend zu verniedlichen oder zu verharmlosen. Wir finden es nicht zielführend, wenn Klimaschutz gegenüber Kindern damit begründet wird, dass sie damit Tiere wie beispielsweise den Eisbären retten und/oder suggeriert wird, dass es ‚böses‘ oder ‚schädliches‘ CO<sub>2</sub> gäbe. Darum wird Kohlenstoff hier als Teil der Lebenswelt der Kinder eingeführt.

Durch die ganzheitliche Betrachtung der Ursachen des Phänomens an Hand des globalen Kohlenstoffkreislaufes können Kinder handlungsfähig werden und lernen eigene, konstruktive Lösungsansätze zur Verbesserung ihrer eigenen Zukunft und Lebensumgebung zu entwerfen (*Mehr Erläuterungen zu Klimakrise, BNE und Ängste, siehe Seite 12*).

#### Unterschiede zu vielen bisherigen Ansätzen

Informationen und Publikationen unterschiedlicher Institutionen und NGOs zum Klimaschutz betrachten und erklären oft als einleitenden naturwissenschaftlichen Hintergrund den Treibhauseffekt in der Atmosphäre, die steigende Konzentration der Treibhausgase und die daraus resultierende aktuelle und zukünftige Erhöhung der globalen Durchschnittstemperatur. Meist folgt

darauf eine Darstellung der für die menschlichen Lebensbedingungen negativen Folgen der Klimaveränderungen, wie Anstieg des Meeresspiegels sowie die Häufung von Dürren und Unwettern, bei einigen Organisationen mit einer Betonung auf eine global ungleiche Verteilung dieser Effekte (vgl. 350.org 2020, Gonstalla 2019 Klimafakten 2020, UBA 2020). Abschließend werden auf politischer, institutioneller oder individueller Ebene Lösungen vorgeschlagen, die den Ausstoß von Treibhausgasen verringern sollen. Im Mittelpunkt steht dabei neben der Verringerung des Ausstoßes von Methan (CH<sub>4</sub>) die Vermeidung der Entstehung von Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>), das bei der Nutzung (Verbrennung) fossiler Energien in die Atmosphäre gelangt. In Bezug auf verschiedene Lebensbereiche wird aufgeführt, wie CO<sub>2</sub> 'eingespart' werden kann (vgl. NABU 2020, Utopia 2020, WWF 2020).

Da die CO<sub>2</sub> Konzentration in der Luft für uns Menschen weder sichtbar, fühlbar oder sonst irgendwie erlebbar ist, wird zusätzlich oft mit Hilfe von 'CO<sub>2</sub> Rechnern' versucht greifbar zu machen, wie sich diese bei bestimmten Aktivitäten in verschiedenen Lebensbereichen in bestimmtem Maße erhöht. Dies soll einen persönlichen Zugang ermöglichen und dazu befähigen, ins Handeln zu kommen und weniger fossile Energieträger zu verbrennen.

Beispiele für CO<sub>2</sub> Rechner:

<https://uba.co2-rechner.de>

<https://www.footprintcalculator.org/>

<https://www.wwf.ch/de/nachhaltig-leben/footprintrechner>

<https://www.fussabdruck.de/fussabdrucktest/#/start/index/>

Bei an Kinder gerichtete öffentliche Informationen findet sich meist derselbe Ansatz, beispielsweise in einem Erklärfilm der ESA (vgl. ESA 2018) oder in der Kindersendung Logo des ZDF in der sogar ein Wettbewerb unter Familien bezüglich ihrer 'CO<sub>2</sub> Bilanz' organisiert wurde (vgl. ZDF 2020).

Auch Bildungsmaterialien für Grundschüler\*innen beinhalten meist die Erklärung des Treibhauseffektes sowie Handlungsempfehlungen zu CO<sub>2</sub> Einsparungen vor allem in Bezug auf Energieeffizienz. Auf diesem Gebiet gibt es umfangreiches Material, beispielsweise vom Landesinstitut für Lehrerbildung und Schulentwicklung in Hamburg (LI 2020) oder vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (Wiedemann 2017).

Einseitig angewandte Effizienzstrategien sind allerdings wegen möglicher sogenannter ‚Rebound-

Effekte' problematisch. Sie können auch klimaschädliche Folgen haben, weil die, mit einer Effizienzsteigerung oft einhergehenden geringeren Kosten für Nutzer\*innen, zum Anstieg des Verbrauchs einer Ressource – wie hier fossile Brennstoffe – führen können (UBA 2022).

Bei den angeführten Konzepten wird nicht oder nur sehr kurz darauf eingegangen, was fossile Energieträger also Kohle, Erdgas und Erdöl, im wesentlichen sind, nämlich ehemals organischer Kohlenstoff aus diversen Lebensformen an Land und im Meer, der sich durch sehr langsame Umwandlungsprozesse über Millionen von Jahren in der Erde angereichert und Sonnenenergie gespeichert hat. Es sind ehemalige Pflanzen und Tiere und darum gibt es hier eigentlich einen direkten – wenngleich zeitlich weit zurückliegenden - Bezug zu unserer heutigen Lebenswelt und auch der von Kindern.

Der Kohlenstoffi-Ansatz geht davon aus, dass ein ganzheitliches Verständnis für diesen Zusammenhang verstärkt zu konstruktiven Lösungen führen und außerdem motivierender wirken kann als Vermeidungsstrategien für das für Menschen nicht wahrnehmbare Gas CO<sub>2</sub> zu befolgen.

Darum wird mit diesem Ansatz vorgeschlagen, Klimawandel noch umfassender zu betrachten, nämlich als Folge des Eingriffs des Menschen in den globalen Kohlenstoffkreislauf. Schließlich ist der Kohlenstoff, der als CO<sub>2</sub>-Verbindung in der Atmosphäre vorliegt und dort als eines der Treibhausgase durch deren rasche Konzentrationserhöhung den Klimawandel in entscheidender Weise mitverursacht, ein Teilbereich des globalen Systems von Kohlenstoffströmen und Speichern. Bestimmte Aspekte und deren Folgen, wie zum Beispiel der Abbau von Humus, werden erst im Kontext dieses Kreislaufes greifbar.

Der umfassende Bezug auf den globalen Kohlenstoffkreislauf bietet die Möglichkeit, Kohlenstoff vorrangig als Grundbaustein des Lebens auf der Erde zu betrachten und Klimaschutz davon ausgehend besonders konstruktiv anzugehen.

### Grafische Darstellung des Kohlenstoffkreislaufes

Obwohl der Kohlenstoffkreislauf der Erde noch komplexer ist, als die physikalischen Vorgänge des Treibhauseffektes in der Atmosphäre, können die wichtigsten Vorgänge in einer sinnvollen Vereinfachung übersichtlich dargestellt werden. Für Erwachsene gibt es dazu einen gut

verständlichen, öffentlich zugänglichen kurzen Erklärfilm von der Max-Planck-Gesellschaft ([https://www.youtube.com/watch?v=KX0mpvA0g0c&feature=emb\\_logo](https://www.youtube.com/watch?v=KX0mpvA0g0c&feature=emb_logo)).

Unter anderem darauf aufbauend haben wir Material entworfen, das diese Grundlagen in einem Grundschul-Kontext erklärbar und nutzbar macht, sowohl für Pädagog\*innen als auch für Kinder.

Dazu wurde eine grafische Darstellung des globalen Kohlenstoffkreislaufes entwickelt, die kindgerecht erklärbar macht, in welchem Zusammenhang der Klimawandel mit dem weitreichenden Eingriff durch Menschen in den globalen Kohlenstoffkreislauf steht. Darin wird Kohlenstoff ausgehend vom C des chemischen Elementes in einer für Kinder personalisierten Form symbolisch dargestellt und mit einem Eigennamen versehen und zwar 'Kohlenstoffi'. (Weitere Erläuterungen zur Art der Personalisierung, siehe Seite 13ff).

Die folgende Version ist geeignet für Klassenstufe drei und vier und dient auch als Anschauungsmaterial für Erwachsene.

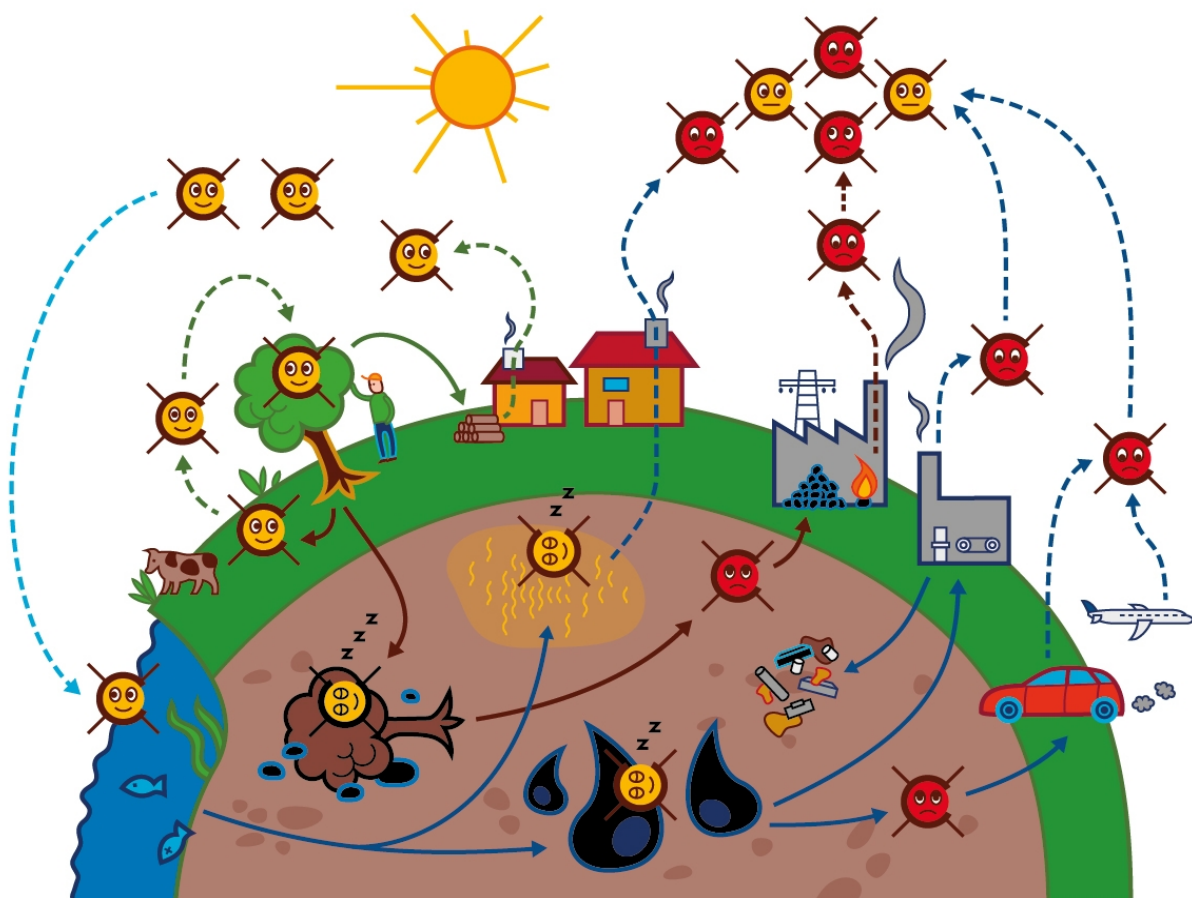


Abb. 1: Graphische Darstellung für Klassenstufe drei und vier, © Inhaltliches und grafisches Konzept: Sonja Ewald mit Lia Rumpf, Paul Thiessen und Laura Webers, 2020; Gestaltung: Brennwert / Greenpeace

Die Hauptströme sind durch unterschiedliche Farben gekennzeichnet und mit Hilfe von ein paar Vereinfachungen gut nachzuverfolgen:

**Blau:** Erdöl, das aus Meeresorganismen entstanden ist und zum einen für Treibstoff genutzt wird und zum anderen für die Herstellung Plastik

**Braun:** Kohle, welche vor allem verstromt wird

**Grün:** Alle Ströme, die pflanzlich und nicht fossil sind. Dies ist der Bereich der Erneuerbarkeit und Kompostierbarkeit. Hier befinden sich die meisten konstruktiven Lösungen, wie beispielsweise **Aufbau von Humus**.

**Rot:** Die bereits genutzten, also durch Verbrennung entstandenen CO<sub>2</sub> Verbindungen

**Gelb:** von Menschen unbeeinflusste Kohlenstoffverbindungen

Noch nicht enthalten sind Photovoltaik- und Windkraftanlagen. Sie können bei der Erarbeitung von Lösungsansätzen neben und auf dem Haus hinzugefügt werden und die Sonnenenergie über der Erde, also nicht-fossile Energie nutzen.

Diese Grafik wurde in einem längeren kreativen Prozess in Rücksprache und mit Feedback vom Greenpeace Bildungsteam und der Bildungswoche "Wasser, Wetter, Waterkant" (WWW 2020) entwickelt.

Wir halten diese Darstellung zum einen für anschaulicher als eine abstrakte Zahl in Bezug auf Tonnen CO<sub>2</sub>. Zum anderen stellt diese Darstellung eine direkte, physikalisch-geologisch reale Verbindung zwischen einzelnen Handlungsfeldern her, sowohl bezüglich der Ursachen als auch für die Lösungen. Viele Maßnahmen zum Klimaschutz lassen sich darin verorten.

### Vereinfachte Darstellung für Klasse 1&2

Die Version für Klassenstufe eins und zwei verzichtet auf die Darstellung von Erdöl und Erdgas. Ein alter Baum mit einem 'schlafenden' Kohlenstoffatom symbolisiert alle fossilen Energieträger. Es soll die Grundproblematik in der einfachsten Form verdeutlichen und die Kinder ggf. im Sinne eines Spiralcurriculums vorbereiten auf die ausführliche Version in Klassenstufe drei und vier, bei der sie dann einige Grundelemente wiedererkennen können.

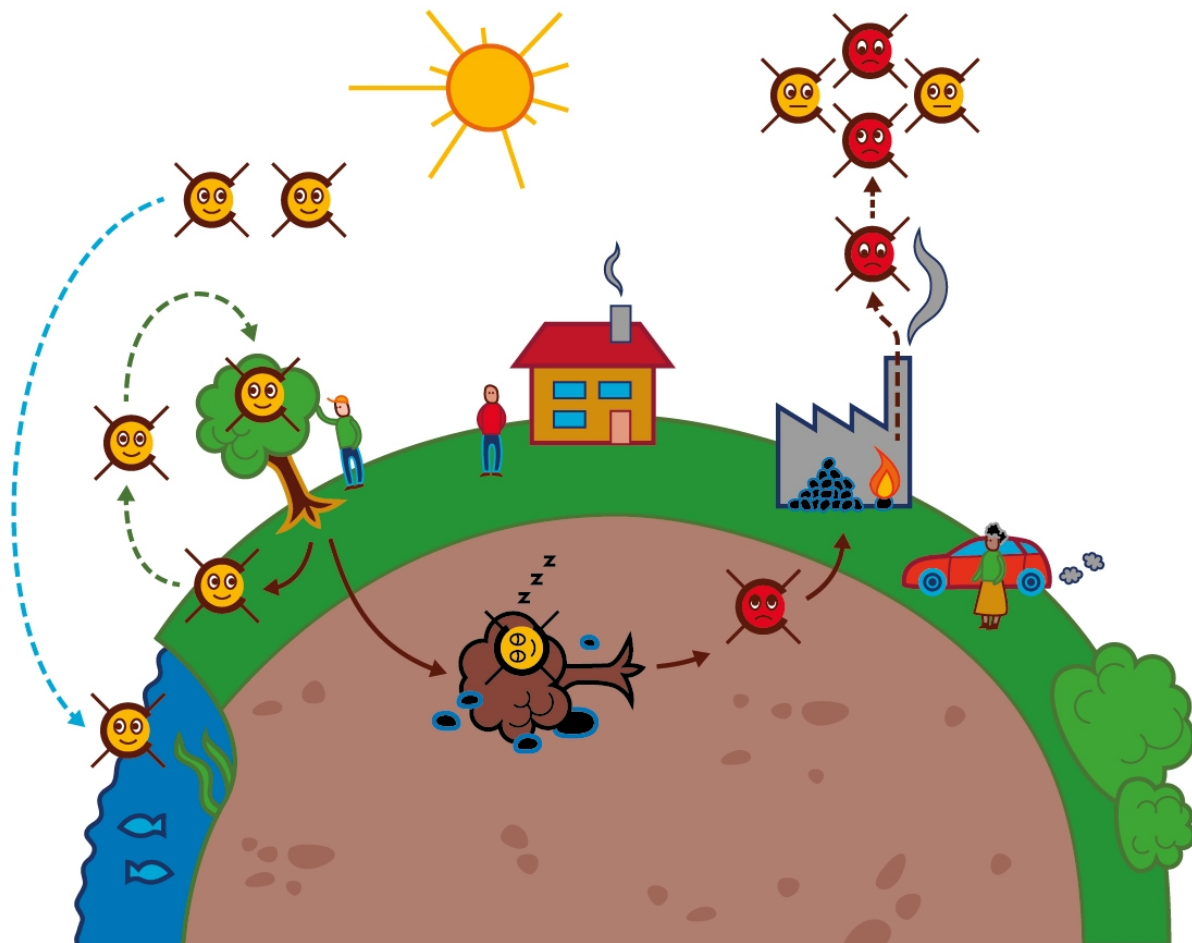


Abb.2: Graphische Darstellung für Klassenstufe eins und zwei, © Inhaltliches und grafisches Konzept: Sonja Ewald mit Lia Rumpf, Paul Thiessen und Laura Webers, 2020; Gestaltung: Brennwert / Greenpeace

### Ergänzende Darstellung des Treibhauseffektes

Da es trotz der Fokussierung auf den Kohlenstoffkreislauf wichtig ist, auch einsichtig zu machen, wie der Treibhauseffekt als Teilbereich funktioniert und was damit gemeint ist, wenn Kinder dies in den Nachrichten oder in Gesprächen von Erwachsenen hören, wurde die Darstellung mit den personifizierten 'Kohlenstoffis' in einer ergänzenden Version auf den Mechanismus des Treibhauseffektes bezogen. Dafür wurden Erklärungen aus bestehendem Bildungsmaterial zur Inspiration herangezogen (Hoffmann 2020, LI 2020).

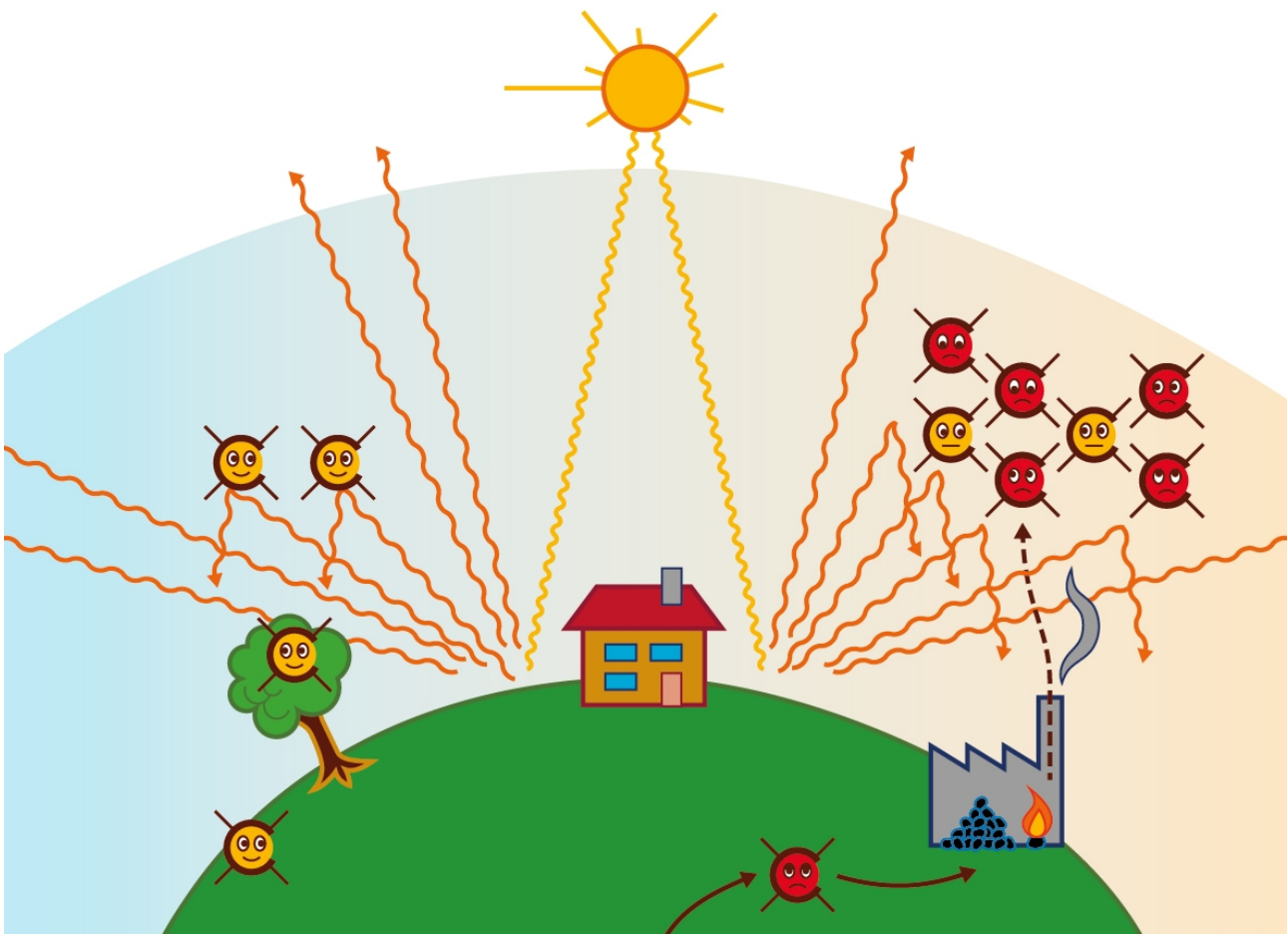


Abb.3: Graphische Darstellung des Treibhauseffektes, © Inhaltliches und grafisches Konzept: Sonja Ewald mit Lia Rumpf, Paul Thiessen und Laura Webers, 2020; Gestaltung: Brennwert / Greenpeace

### Informationen für Pädagog\*innen

Soweit uns bekannt ist, wurde der hier vorgestellte Ansatz bisher, zumindest im deutschsprachigen Raum, weder für Grundschulen noch für weiterführende Schulen herangezogen und ausgearbeitet. Grundlegend regen wir auch darum an, dass Pädagog\*innen den bereits erwähnten Erklär-Film der Max Planck Gesellschaft anschauen, welcher in nur wenigen Minuten und dennoch fundiert in diesen umfassenden Ansatz einführt.

([https://www.youtube.com/watch?v=KX0mpvA0g0c&feature=emb\\_logo](https://www.youtube.com/watch?v=KX0mpvA0g0c&feature=emb_logo))

Außerdem wurde ein überschaubarer Text zur Einführung in die Zusammenhänge verfasst. Dieser wird in dem folgenden gesonderten Textfeld aufgeführt.

## Erläuterung des Treibhauseffektes und des Kohlenstoff-Kreislaufes für Lehrpersonen

Die folgenden Erläuterungen sind nicht umfassend. Sie sollen vor allem ein schnelles und somit vereinfachtes Verständnis der Thematik des Klimawandels ermöglichen.

### Treibhauseffekt

Vereinfacht dargestellt sorgen verschiedene Gase in der Atmosphäre, zu ihnen gehören beispielsweise Methan, Kohlenstoffdioxid und Distickstoffoxid, sowie Wasserdampf, für einen natürlichen Treibhauseffekt (vgl. Bakan, Raschke, 2002: 86). Diese Treibhausgase lassen kurzwellige Sonnenstrahlung weitestgehend passieren, welche dann auf die Erdoberfläche trifft. Etwa die Hälfte dieser Wärmestrahlen werden dort absorbiert, etwa 20% werden von der Atmosphäre absorbiert und etwa 30% werden als langwellige Strahlen zurück in Richtung Weltall reflektiert. Dort wo diese reflektierte Strahlung auf die Gase in der Atmosphäre trifft, wird ein Teil absorbiert und zurück in Richtung Erdoberfläche abgestrahlt. Dieser Teil der Strahlung erwärmt dann die bodennahen Luftschichten und wird mit dem Begriff des natürlichen Treibhauseffekts beschrieben (vgl. Bildungswiki, 2020). Ohne diesen würden etwa -18 Grad auf der Erde herrschen. Erst durch den natürlichen Treibhauseffekt ist das Leben bei einer mittleren Lufttemperatur von etwa +15 Grad möglich (vgl. Wöhrle, 2020).

Durch die vermehrte Nutzung fossiler Brennstoffe, wie Kohle, Erdöl und Erdgas, im Zuge der Industrialisierung kam es zu deutlichen Konzentrationssteigerungen der Treibhausgase in der Atmosphäre, welche den Treibhauseffekt verstärken und somit das Klima schneller verändern. Somit ist der anthropogene Treibhauseffekt ein bedeutender Treiber des Klimawandels (vgl. ebd. 2020).

### Kohlenstoff-Kreislauf

Da die Grafik für Klassenstufe eins und zwei eine vereinfachte Version der Grafik für Klasse drei und vier darstellt, wird lediglich zweitere erläutert, um ein Gesamtverständnis zu erlangen.

Die Grafiken bilden die "Geschichte" der "Kohlenstoffis" ab. Dabei handelt es sich bei den sogenannten "Kohlenstoffis" um eine personifizierte Darstellung von Kohlenstoffatomen, die es den Lernenden erleichtern soll, den physikalischen und chemischen Abläufen des Kreislaufes besser folgen zu können. Es wird verdeutlicht, dass Kohlenstoff ein essentieller Grundbestandteil als Speicher von Sonnenenergie für alles Leben auf der Erde ist. Die Grafik zeigt einerseits den von



Menschen unbeeinflussten Kohlenstoffkreislauf und andererseits die seit der Industrialisierung durch Nutzung von fossilem Kohlenstoff einhergehenden Veränderungen. Überall in und zwischen den unterschiedlichen Erdsphären, der Atmosphäre (Luft), der Hydrosphäre (Wasser), der Biosphäre (Land) und der Lithosphäre (Gestein), befinden sich kohlenstoffhaltige Verbindungen, die in ständigem Austausch stehen und fortlaufenden Umwandlungsprozesse unterliegen (vgl. Wöhrle, 2020).

Die Landvegetation nimmt über die Photosynthese Kohlenstoff aus der Atmosphäre auf und speichert ihn. Durch die pflanzliche Nahrung gelangt der Kohlenstoff in Tiere und schließlich in den Boden. Durch den Nährstoffkreislauf, die Atmung und Feuer gelangt etwa dieselbe Menge an aufgenommenen Kohlenstoff zurück in die Atmosphäre.

Ähnlich findet auch der Austausch zwischen Hydrosphäre und Atmosphäre statt. Auch die Pflanzen in der Hydrosphäre nehmen im Zuge der Photosynthese Kohlenstoff auf. Außerdem löst sich Kohlenstoff im Wasser, wenn dort eine geringere Konzentration herrscht, als in der Luft.

Die Überreste von Tieren und Pflanzen im Wasser sinken zum Meeresgrund und verfestigen sich über Millionen von Jahren unter hohem Druck zu Gestein. Somit gelangt der Kohlenstoff schließlich in die Lithosphäre. Genauso lagern sich auch Überreste von terrestrischen Tieren und Pflanzen tief unter der Erde ab. Hier befindet sich der Großteil des Kohlenstoffes der Erde in Form von Calciumcarbonaten. Ein Teil des Kohlenstoffes in der Lithosphäre liegt allerdings auch in den sogenannten fossilen Brennstoffen, Kohle, Erdöl und Erdgas, vor. Hier befindet sich eine große Menge der gespeicherten Sonnenenergie des Kohlenstoffes, die sich die Menschen seit Beginn der Industrialisierung zu Nutzen machen. Die fossilen Energieträger werden gefördert und verbrannt, um sie als Treibstoff im Verkehr für Autos und Flugzeuge einzusetzen, um mit ihnen Fabriken zu betreiben und um mit ihnen zu heizen. So werden große Mengen des eingelagerten Kohlenstoffes wieder in die Atmosphäre gepumpt und reichern sich in Form von CO<sub>2</sub> in der Atmosphäre an. Dies bringt den natürlichen Kreislauf aus dem Gleichgewicht. Durch die Konzentrationserhöhung des Kohlenstoffes in der Luft verstärkt sich der Treibhauseffekt, was wiederum den Klimawandel verursacht. Zwar kann die Vegetation wieder einige der Kohlenstoffverbindungen aufnehmen, allerdings nicht in großen Mengen. Die Veränderung des Klimas hat wiederum Auswirkungen auf die Funktionsweisen des Kohlenstoff-Kreislaufs. (vgl. Max-Planck-Gesellschaft, 2015)

## Art der Lösungsansätze

Wie bereits kurz ausgeführt bietet der umfassende Bezug auf den globalen Kohlenstoffkreislauf die Möglichkeit, Klimaschutz besonders konstruktiv anzugehen. Er begünstigt:

- Motivation

Beispielsweise kann bei dieser Betrachtungsweise die Reduktion von Autofahrten oder Flugreisen für eine Person als eine aktive Entscheidung erfahren werden, bewusst Millionen Jahre alte Sonnenenergie auch aus Wertschätzung für diese globalen Prozesse im Speicher zu belassen und damit weniger als passiven Verzicht auf die Nutzung einer scheinbar ursprungslos vorhandenen Energie. So kann verstanden werden, dass dabei mit dem Benzin 'ganz alte Kohlenstoffis' aus der Erde nach oben gelangen und es sinnvoller ist, die Sonnenenergie, die jetzt auf der Erde ankommt, zu nutzen (z.B. Über Photovoltaik).

- Aufbauende Maßnahmen

Indem die nicht-fossilen Kreisläufe mit dargestellt werden, wird direkt ersichtlich, wo aktiver Klimaschutz möglich ist, beispielsweise im derzeit noch zu wenig beachteten Potenzial von Humusaufbau (vgl. Scheub und Schwarzer 2017; Schwinn 2019), denn dies setzt dort an, wo fossiler Kohlenstoff einst seinen Ursprung hatte. Im Bereich Ernährung kann so beispielsweise durch ein Projekt zum Thema Kompost direkt verdeutlicht und erfahrbar werden, wie auf geschlossene Kohlenstoffkreisläufe hingewirkt werden kann und warum dies ein aktiver Beitrag zum Klimaschutz ist (siehe auch weitere Maßnahmen Grundschul-Unterrichtsmaterial des Greenpeace-Projektes „Schools for Earth“).

## Weitere theoretische Hintergründe dieses Ansatzes

### a) Warum 'Kohlenstoffis'?

#### Erläuterungen zur Personalisierung der Kohlenstoffatome

Die Personalisierung der Kohlenstoffatome als 'Kohlenstoffis' orientiert sich in der konkreten Ausgestaltung am chemischem Symbol 'C', ergänzt durch die Andeutung der in organischen Strukturformeln abgebildeten vier Bindungen des Kohlenstoffs. Damit dient sie auch als erster Berührungspunkt mit dem Periodensystem der Elemente. Die Hinzufügung von Augen und die Andeutung eines Gesichtsausdruckes durch Mund und Augenbrauen soll zum einen den Zustand des Kohlenstoffs an dem entsprechenden Ort des Kreislaufes verdeutlichen, so wird beispielsweise fossiler Kohlenstoff durch schlafende 'Stoffis' dargestellt. Zum anderen wirkt eine eher trockene, naturwissenschaftliche Materie auf diese Weise sympathisch und lebendig und können Kinder einen spielerischen, entdeckenden und in Teilen identifizierenden Bezug herstellen. So wird auch denjenigen ein Zugang ermöglicht, denen kreative und darstellerische Herangehensweisen mehr liegen als analytisch naturwissenschaftliche.

Die Problematik des Klimawandels wird dadurch zum Ausdruck gebracht, dass nun die fossilen Kohlenstoffis, die über Millionen von Jahren in der Erde geschlafen und die Energie der Sonne gespeichert hatten, geweckt werden, mit dem Ergebnis, dass - einfach formuliert - weltweit sehr rasch zu viele Kohlenstoffis an einer anderen Stelle gelandet sind.

Weil hiermit personifiziert wird, worum es physikalisch auch wirklich geht, halten wir eine solche Identifikation für zielführender als den in vielen Geschichten und Informationen über Klimawandel für Kinder zu findenden Ansatz, das Thema anhand von Sympathieträgertieren wie Pinguinen oder Eisbären zu behandeln, die ihren Lebensraum verlieren. Beispielsweise beginnt das Bildungsmaterial des BMUB mit dem Kapitel 'Eisbär in Not' und bezeichnet den Eisbären sogar als *ein Symboltier für den Klimawandel* (Wiedemann 2017). In einem 'Klima-Musical' bitten gar ein Pinguin und ein Eisbär zwei Kinder, *die bösen Stromfresser zu besiegen* (Jeske Media 2020) um zu verhindern, dass ihre Eisschollen weiter abschmelzen, was weder faktisch noch in einem

symbolischen Sinne dem Thema Klimawandel gerecht wird. Damit werden Kinder nicht Ernst genommen, denn schließlich geht es beim Klimaschutz um weitaus mehr als die Rettung zweier – wenn auch sehr faszinierender – Arten. Es geht um die Lebensgrundlagen ihrer eigenen Existenz! Bezeichnenderweise tauchen in dem durch Kinder und Jugendliche selbst gestalteten Informationsheft 'Klimafieber' diese Tiere gar nicht auf (vgl. Mäder 2015) und beziehen sich die Forderungen der 'fridays for future' Bewegung nicht auf Eisbären-Rettung, sondern bezeichnen die Klimakrise als *eine reale Bedrohung für die menschliche Zivilisation* (fridays for future 2020).

Auch wenn die gezeichneten Kohlenstoffis andeutungsweise Emotionen ausdrücken, mal lächeln, mal erstaunt gucken, soll verdeutlicht werden, dass das entstandene Ungleichgewicht für Menschen problematisch ist und nicht für die 'Stoffis' selbst. Diese erscheinen eher leicht verwundert durch die plötzliche Veränderung ihrer Situation.

#### b) Klimawandel und Ängste - Bezug zur Theorie von BNE

Auch wenn mittlerweile bei Informationen für Kinder meistens darauf geachtet wird zu verdeutlichen, dass CO<sub>2</sub> ein wichtiger Bestandteil unsere ökologischen Umwelt und auch uns selbst ist, gibt es derzeit noch immer Publikationen die Begrifflichkeiten verwenden wie das 'Klimagas' CO<sub>2</sub> oder 'Schuld habende' Treibhausgase<sup>1</sup>.

Dahingegen wird Kohlenstoff in dem vorliegenden Konzept als Teil der Lebenswelt der Kinder dargestellt und dies soll auch ermöglichen dem eventuell Angst machenden (und darüber fachlich falschen) Begriff des 'schädlichen' CO<sub>2</sub> entgegen zu wirken, der im schlimmsten Fall zu einem Gefühl der Handlungsunfähigkeit führen kann.

Dieser Aspekt bezieht sich auch auf das Lernziel des kritisch-emotionalen Bewusstseins. Ängste können dazu führen, dass sich Personen vor neuen Informationen von außen abschirmen, um nicht noch mehr aus ihrem Weltbild und ihren Gewohnheiten gerissen zu werden. Dies kann eine ausgeprägte Selbstbezogenheit fördern, welche zu dem erwähnten Gefühl der Handlungsunfähigkeit führen kann. Trotzdem ist das Aufzeigen der Grenzen des bestehenden

---

<sup>1</sup> Zitat aus einem Erklärfilm der Sternensinger 'Das Klima auf unserer Erde wird immer extremer. Experten nennen das Klimawandel. Schuld daran sind sogenannte Treibhausgase, wie zum Beispiel Kohlendioxid, kurz: CO<sub>2</sub> (Sternensinger 2020).

Systems und die Darstellung der aktuellen Umstände und somit auch das Zulassen von negativen Emotion wie Ängsten wichtig, um Hoffnung und somit überhaupt erst eine Handlungsbereitschaft aufkommen zu lassen. Nur wenn die Funktionsweisen der aktuellen Zusammenhänge im Klimageschehen und somit auch der Kohlenstoffkreislauf und der Einfluss des Menschen auf diesen verstanden werden, können mögliche Lösungsstrategien und Zukunftsszenarien auch gemeinsam mit den Schüler\*innen entwickelt werden (vgl. Ojala 2016).

Statt Kindern Angst zu machen, dass sie durch zu viel CO<sub>2</sub> Ausstoß Eisbären umbringen könnten, hoffen wir sie in dem vorliegenden Ansatz dazu zu befähigen, ihre eigene Lebenswelt und ihre Zukunft konstruktiv zu gestalten.

### c) Verortung im Bereich der starken Nachhaltigkeit

Viele der bereits kurz erwähnten bestehenden Bildungsangebote und Informationen für Kinder verfolgen einseitige Vermeidungsstrategien wie Stromsparen sowie Appelle zur verbesserten Nutzung von Energietechnik. Sie bleiben damit oft auf Effizienzverbesserung reduziert und können daher eher in dem Konzept der schwachen Nachhaltigkeit verortet werden, bei dem ökologische Lebensgrundlagen als 'Naturkapital' betrachtet werden, das grundsätzlich substituierbar ist. Wir schlagen über die Betrachtung des globalen Kohlenstoffkreislaufes vor, auch ein starkes Nachhaltigkeitsverständnis in den Bildungsbereich einzubringen und gegebenenfalls zu diskutieren. Dieses geht davon aus, dass die für Menschen lebensnotwendigen ökologischen Funktionen der natürlichen Umwelt nicht einfach austauschbar sind (vgl. Adomßent und Michelsen 2014, 34). Innerhalb dessen können mehr Lösungsvorschläge im Bereich der Konsistenz- (Kreislaufwirtschaft) und Suffizienzstrategien entwickelt und ausprobiert und eine sozial-ökologische, große Transformation (WBGU 2011) ermöglicht werden.

## Literatur (Gesamtverzeichnis der Prüfungsleistung)

- Adomßent, M., Michelsen, G. (2014). Nachhaltige Entwicklung: Hintergründe und Zusammenhänge. In: Heinrichs, H., Michelsen, G. (Hrsg): Nachhaltigkeitswissenschaften. Springer Verlag. Berlin, Heidelberg.gg
- Akbulut, B. (2017). Carework as Commons: Toward a Feminist Degrowth Agenda. *Resilience*. Online verfügbar unter: <https://www.resilience.org/stories/2017-02-02/carework-as-commons-towards-a-feminist-degrowth-agenda/>, abgerufen: 10.2.2018.
- Apel, H. (2006). Qualitätssicherung im Kontext einer Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE). In *Bildung für eine nachhaltige Entwicklung* (pp. 129-138). VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Bakan, S., Raschke, E. (2002). Der natürliche Treibhauseffekt. *Promet*, 28(3), 85-94.
- Beck, S. (2020). Schools for Earth. Gemeinsam auf dem Weg zu einer klimaneutralen und nachhaltigen Schule. Online verfügbar unter: <https://www.greenpeace.de/themen/ueber-uns/schools-earth>, abgerufen: 13.8.2020.
- bezev (Behinderung und Entwicklungszusammenarbeit e.V.) (Hg.) (2019). Bildung für eine nachhaltige Entwicklung inklusiv als Aufgabe der ganzen Schule. Essen: Druckerei Nolte.
- Bildungswiki (2020). Treibhauseffekt. Online verfügbar unter: <https://wiki.bildungsserver.de/klimawandel/index.php/Treibhauseffekt>, abgerufen: 28.8.2020.
- Biesta, G.J.J. (2013). *The beautiful risk of education*. Boulder, CO: Paradigm Publishers.
- BMU (2020): Zukunft? Jugend Fragen! Umwelt, Klima, Politik, Engagement - was junge Menschen bewegt. Dessau-Roßlau. Publikationsversand der Bundesregierung.
- Budde, J. (2018). Erziehungswissenschaftliche Perspektiven auf Inklusion und Intersektionalität. In T. Sturm & M. Wagner-Willi (Hg.). *Handbuch schulische Inklusion*. Opladen & Toronto: Verlag Barbara Budrich. 45-59.
- Brückner, J. (2018). Eine Frage der Qualität–Qualitätsforderungen an Open Educational Resources in Schule und Hochschule. *MedienPädagogik: Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung*, 32, 51-62.
- De Haan, G. (2008): Gestaltungskompetenz als Kompetenzkonzept der Bildung für nachhaltige Entwicklung. In *Kompetenzen der Bildung für nachhaltige Entwicklung. Operationalisierung, Messung, Rahmenbedingungen, Befunde*. 1. Auflage. Verlag für Sozialwissenschaften, Springer. Wiesbaden. 23-43.
- Ebbert, B. (o.A.). Kreativitätsförderung in der Schule. Think outside the Box. Online verfügbar unter: <https://www.lernando.de/magazin/189/Kreativitaetsfoerderung-in-der-Schule> abgerufen: 17.06.2020.
- ESA (european space agency) 2018. Erklärfilm Klimagase. online verfügbar unter: <http://www.esa.int/kids/de/Multimedia/Videos/Paxi-Animationen/Treibhausgase>, abgerufen 4.9.2020
- Euler, J. (2018). Conceptualizing the Commons: Moving Beyond the Goods-based Definition by Introducing the Social Practices of Commoning as Vital Determinant. *Ecological Economics*, 143C, 10–16.; Acksel, B., Euler, J., Gauditz, L., Helfrich, S., Kratzwald, B., Meretz, S., ... Tuschen, S. (2015). Commoning: Zur Kon-struktion einer konvivialen Gesellschaft. In F. Adloff & V. Heins (Hg.), *Konvivialismus: Eine Debatte*. Bielefeld: Transcript. 133-145.
- Fiorino, D. J. (2001). Environmental policy as learning: a new view of an old landscape. In *Public administration review*. 61(3). 322-334.
- Förster, Ruth & Zimmermann, Anne & Mader, Clemens. (2019). Transformative teaching in Higher Education for Sustainable Development: facing the challenges. In *GAIA - Ecological Perspectives on Science and Society*. 28. 324-326

- Forschungsgruppe Wahlen (2020). Umfrage: Wichtige Probleme in Deutschland seit 1/2000. Tabell online verfügbar unter:  
[https://www.forschungsgruppe.de/Umfragen/Politbarometer/Langzeitentwicklung\\_-\\_Themen\\_im\\_Ueberblick/Politik\\_II/#Probl1](https://www.forschungsgruppe.de/Umfragen/Politbarometer/Langzeitentwicklung_-_Themen_im_Ueberblick/Politik_II/#Probl1), abgerufen: 3.9.2020
- Freire, P., Lange, E., & Simpfendörfer, W. (1980). *Pädagogik der Unterdrückten: Bildung als Praxis der Freiheit*. Reinbek: Rowohlt.
- fridays for future (2020). Wir sind fridays for future. <https://fridaysforfuture.de/> . abgerufen: 4.9.2020
- Gonstalla, E. (2019): *Das Klimabuch. Alles was man wissen muss in 50 Grafiken*. München. Oekom Verlag
- Hoffmann, T (2020). *Heiße Zeiten. Klima und Gesellschaft im Wandel*. Hamburg, Greenpeace e.V.
- Holling, C. S., Berkes, F., & Folke, C. (1998). Science, sustainability and resource management. In *Linking social and ecological systems: management practices and social mechanisms for building resilience*. 342. 350-352.
- IPCC, 2018: Summary for Policymakers. In: *Global Warming of 1.5 °C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5 °C above preindustrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty* [V. Masson-Delmotte, P. Zhai, H. O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P. R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J. B. R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M. I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor, T. Waterfield (eds.)]. World Meteorological Organization, Geneva, Switzerland. 32ff.
- Jahn, D. (2013). Was es heißt, kritisches Denken zu fördern. Ein pragmatischer Beitrag zur Theorie und Didaktik kritischen Nachdenkens. In *Mediamanual. texte* (28). 1-18.
- Jeske Media (2020). *Eisbär, Dr Ping und die Freunde der Erde. Das Klima-Musical für Kinder*. Online verfügbar unter: <http://www.klima-musical.de/>, abgerufen: 4.9.2020
- Klimafakten (2020): Basiswissen. online verfügbar: <https://www.klimafakten.de/meldung/fakten-rund-ums-klima-emissionen>, abgerufen: 3.9.2020
- Künzli, C., Bertschy, F. (2008). *Didaktisches Konzept. Bildung für eine nachhaltige Entwicklung*. Online verfügbar unter:  
[http://www.ikaoe.unibe.ch/forschung/bineu/BNE\\_Didaktisches\\_Konzept\\_Feb08.pdf](http://www.ikaoe.unibe.ch/forschung/bineu/BNE_Didaktisches_Konzept_Feb08.pdf) abgerufen: 4.9.2020.
- LI (Landesinstitut für Lehrerbildung und Schulentwicklung Hamburg), Feige, I. Stecker, S. (2015): *Praxisleitfaden für Klimaschutz an Schulen*. online verfügbar unter:  
<https://li.hamburg.de/materialien/>, abgerufen: 20.6.2020
- Lang, D. und Vilsmaier, U. (2014). *Transdisziplinäre Forschung*, In Heinrichs, H. und Michelsen, G. (Hg.), *Nachhaltigkeitswissenschaften*. Berlin, Heidelberg: Springer Verlag. 87-113.
- Mäder, C. (2015). *Klimafieber. Geschichten, Rätsel und Fragen rund um das Klima*. Dessau-Roßlau. Umweltbundesamt.
- Maier, B. M. (2020). "No Planet B": An analysis of the collective action framing of the social movement Fridays for Future. Jönköping: Jönköping University School of Education and Communication.
- Marcus, G. E., Neuman, W. R., & MacKuen, M. (2000). *Affective intelligence and political judgement*. Chicago, Illinois: The University of Chicago Press.
- Max Planck Society (2015). *Klima - Der Kohlenstoffkreislauf*. YouTube. 01.06.2015. Web. 01.09.2020 um 13:30 Uhr in: [https://www.youtube.com/watch?v=KX0mpvA0g0c&feature=emb\\_logo](https://www.youtube.com/watch?v=KX0mpvA0g0c&feature=emb_logo)
- Meadows, D. H. (2008). *Thinking in systems: A primer*. Chelsea, Vermont: Chelsea Green Publishing.
- Mogren, A., Gericke, N., & Scherp, H. Å. (2019). Whole school approaches to education for sustainable development: A model that links to school improvement. In *Environmental education*

- research. 25(4). 508-531.
- Muheim, V., Künzli David, C., Bertschy, F., & Wüst, L. (2014). Bildung für eine nachhaltige Entwicklung vertiefen. Querblicke Grundlagenband. Langenthal: INGOLDVerlag.
  - NABU (Naturschutzbund Deutschland) (2020). Klimaschutz beginnt im Haushalt. online verfügbar: <https://www.nabu.de/umwelt-und-ressourcen/klima-und-luft/klimawandel/06740.html#5>, abgerufen: 4.9.2020
  - Ojala, M. (2016). Facing anxiety in climate change education: From therapeutic practice to hopeful transgressive learning. In Canadian Journal of Environmental Education (CJEE). 21. 41-56.
  - Paulo Freire Gesellschaft e.V. (Hg.) (2000). Mit Phantasie und Spaß. Praktische Anregungen für eine motivierende politische Bildungsarbeit, 4. Aufl. Neu-Ulm: Paulo Freire Gesellschaft e.V.
  - Piezunka, A., Schaffus, T. & Grosche, M. (2017). Vier Definitionen von schulischer Inklusion und ihr konsensueller Kern. Ergebnisse von Experteninterviews mit Inklusionsforschenden. In Unterrichtswissenschaft. 45 (4). 207–222.
  - Rathje, S. (2006): Interkulturelle Kompetenz – Zustand und Zukunft eines umstrittenen Konzepts. In Zeitschrift für interkulturellen Fremdsprachenunterricht. 11(3). 1-21.
  - Redlich, B. (2016). Bedingungen gelungener Partizipation in der Schule. Göttinger Institut für Demokratieforschung. Online verfügbar unter: <http://www.demokratie-goettingen.de/blog/bedingungen-gelungener-partizipation-in-der-schule> abgerufen: 17.06.2020.
  - Rotter, D. (2015). Kreativität fördern - Wie Kinder kreativ bleiben. Online verfügbar unter: <https://www.sein.de/kreativitaet-foerdern-wie-kinder-kreativ-bleiben/> abgerufen: 17.06.2020.
  - Scheub, U. Schwarzer, S. (2017). Die Humusrevolution. Wie wird den Boden heilen, das Klima retten und die Ernährungswende schaffen. 3. Auflage. Oekom Verlag. München.
  - Schwinn, F. (2019). Rettet den Boden! Warum wir um das Leben unter unseren Füßen kämpfen müssen. 2. Auflage. Westend Verlag. Frankfurt am Main.
  - Stamer-Brandt, P. (2013). Erziehungsziel: Kreativitätsförderung. Online verfügbar unter: <https://www.familienhandbuch.de/babys-kinder/bildungsbereiche/musik/erziehungszielkreativitaetsfoerderung.php> abgerufen: 17.6.2020.
  - Sternensinger (2020). Sternklar. Das ist Klimawandel. Erklärvideo online verfügbar unter: <https://www.sternsinger.de/sternsingen/materialien-2017/erklaervideo-fuer-kinder-das-ist-klimawandel/>, abgerufen: 20.6.2020
  - Technische Universität München (2018). Kritisches Denken als Unterrichtsziel: Von der Definition zur Förderung. Online verfügbar unter: <https://www.clearinghouse.edu.tum.de/reviews/lehrstrategien-im-vergleich/kritisches-denken-als-unterrichtsziel-von-der-definition-zur-foerderung/> abgerufen: 17.6.2020.
  - UBA (Umweltbundesamt) (2008). Künftige Klimaänderungen in Deutschland–Regionale Projektionen für das 21. Jahrhundert.
  - UBA (Umweltbundesamt) (2020). Treibhausgasemissionen. online verfügbar: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/treibhausgas-emissionen>, abgerufen 1.9.2020
  - UBA (Umweltbundesamt) (2022): Rebound Effekte. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/abfall-ressourcen/oekonomische-rechtliche-aspekte-der/rebound-effekte>, abgerufen 20.1.2022
  - UNESCO (2015) Open Educational Resources (OER). UNESCO. Online verfügbar unter:



- <https://en.unesco.org/themes/building-knowledge-societies/oer> abgerufen: 4.9.2020.
- UNESCO Executive Board (2019) 206te Sitzung, UNESDOC Doc 206 EX/6.II (20. Feb. 2019), verfügbar unter: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000366797> abgerufen: 4.9.2020.
  - Utopia (2020). 15 Tipps gegen den Klimawandel, die jeder kann. online verfügbar unter: <https://utopia.de/galerien/klimaschutz-tipps/#1>, abgerufen 4.9.2020
  - Warren, A. E., Archambault, L. M. & Foley, R. W. (2014). Sustainability Education Framework for Teachers: Developing sustainability literacy through futures, values, systems, and strategic thinking. In Journal of Sustainability Education. 6. 1-14
  - WBGU (Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen) (2011). Welt im Wandel. Gesellschaftsvertrag für eine große Transformation. WBGU. Berlin.
  - Wetter, Wasser, Waterkant (2020). <http://www2020.de/programm/>, abgerufen:20.8.202
  - Wiedemann, P. (2017) BMUB Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (Hrsg): Klimawandel - Arbeitsheft für Schülerinnen und Schüler - Grundschule & Informationen für Lehrkräfte. Berlin. BMUB.
  - Wiek, A., Withycombe, L., & Redman, C. L. (2011). Key competencies in sustainability: a reference framework for academic program development. In Sustainability science. 6(2). 203-218.
  - Wöhrle, D. (2020). Kohlenstoffkreislauf und Klimawandel: Die Rolle von Kohlenstoffdioxid und die Bedeutung der Klimagase. *Chemie in unserer Zeit*. Online verfügbar unter: [https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/ciuz.201900061?casa\\_token=nSlw\\_rla2\\_wAAAAA:IB9VJZ\\_ZQz1OhKAzSdh64sQcXocT5qfWjH6-iknvfln6BBV4D2yOM2WIPRuvO1bGeF-fAU5jZ4MSq0R](https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/ciuz.201900061?casa_token=nSlw_rla2_wAAAAA:IB9VJZ_ZQz1OhKAzSdh64sQcXocT5qfWjH6-iknvfln6BBV4D2yOM2WIPRuvO1bGeF-fAU5jZ4MSq0R) abgerufen: 28.8.2020.
  - WWF (world wildlife fond) (2020). 10 Tipps um im Alltag das Klima zu retten. online verfügbar unter: <https://blog.wwf.de/10-klimatipps/>, abgerufen 4.9.2020
  - Zawacki-Richter, O., & Mayrberger, K. (2017). Qualität von OER: internationale Bestandsaufnahme von Instrumenten zur Qualitätssicherung von Open Educational Resources (OER)-Schritte zu einem deutschen Modell am Beispiel der Hamburg Open Online University. Hamburg: Universität Hamburg, Universitätskolleg.
  - ZDF (2020). Die Klimaretter. Folge 1.8.2020. online verfügbar unter: <https://www.zdf.de/kinder/die-klimaretter/drei-familien-treten-gegeneinander-an-104.html>, abgerufen 1.9.2020
  - 350.org (2020): Grundlagen der Klimawissenschaft. Verfügbar unter: <https://350.org/de/wissenschaft/>, abgerufen: 3.9.2020

## AUSZUG AUS DER PROJEKTDARSTELLUNG

*Gruppe: 'Klimawandel allgemeine Einführung'*

Teil der Prüfungsleistung des Seminars: Schulen auf dem Weg zur CO<sub>2</sub>-Neutralität  
(Sommersemester 2020, Universität Lüneburg, 'Leuphana')