



## Memory Klimafakten

Um das Vorwissen zum Klimawandel aufzufrischen bzw. Wissenslücken zu schließen, verteilen Sie Memorykarten an die Jugendlichen. Auf einer steht ein Begriff, auf dem dazugehörigen Teil steht die Erklärung. Nun bekommt jede\*r sowohl einen Begriff als auch eine Erklärung, allerdings nicht die passende. Die Jugendlichen versuchen nun, die richtigen Paare zusammenzufügen. Dazu können die Erklärungen laut vorgelesen werden und die Person mit dem passenden Begriff meldet sich oder die Jugendlichen bewegen sich durch den Raum und versuchen den richtigen Begriff zu ihrer Erklärung selbst zu finden. Gern können weitere Begriffe und Definitionen auf den leeren Karten hinzugefügt werden.

Als Vorarbeit oder zur Festigung kann der folgende Text gelesen oder erläutert werden.

### Hintergrundinformationen Klimawandel

#### Uralte Erde

Seit viereinhalb Milliarden Jahren gibt es unsere Erde. Viel hat sie erlebt, sich stark verändert, warme Zeiten, wo sie komplett eisfrei war, kalte Zeiten, sogar solche, wo sie komplett vereist war. Wenn unsere Erde einfach so durchs Sonnensystem fliegen und Sonnenstrahlung abbekommen würde, wäre sie eiskalt und ungemütlich. Aber sie hat die Atmosphäre, Gase um sie herum, vor allem Stickstoff und Sauerstoff. Und dann noch etwas ganz Besonderes: Wasserdampf, Kohlendioxid und Methan, die sogenannten Treibhausgase.

#### Treibhauseffekt

Die kurzwellige Sonnenstrahlung kann durch die Treibhausgase hindurch aus dem All ungehindert auf die Erdoberfläche treffen. Ein Teil davon wird sofort wieder reflektiert, durch helle Stellen wie Eis und geht zurück ins All. Dies nennt man auch Albedo-Effekt. Ein anderer Teil wird umgewandelt in Wärmestrahlung. Diese infrarote Wärmestrahlung ist langwellig. Die lassen die Moleküle der Treibhausgase nicht so einfach wieder zurück ins All. Sie halten sie auf, die Wärme bleibt auf der Erde. So wie in einem Glashaus, da kommt auch die Sonnenstrahlung rein, aber die Wärmestrahlung nicht wieder raus. Wegen dieses natürlichen Treibhauseffektes haben wir auf der Erde angenehme 15 °C Oberflächentemperatur, darin kann Leben gedeihen.

#### Kohlendioxid

Von den Treibhausgasen ist Kohlendioxid dasjenige, das uns am meisten Kopfzerbrechen macht. Gibt es davon mehr in der Atmosphäre, wird sie allmählich wärmer, zeitlich verzögert. Wird es weniger, so wird sie kälter. Kohlendioxid kann aus der Atmosphäre in die Erde gelangen, dann spricht man von Verwitterung. Es kann auch aus der Erde in die Atmosphäre gelangen, zum Beispiel durch Vulkanausbrüche. Zudem ist uralte Biomasse, die viel Kohlendioxid enthält, in vielen Jahrillionen in der Erde versunken, das ist Kohle und Erdöl. Wir Menschen holen nun seit hundertfünfzig Jahren Kohle, Erdgas und Erdöl aus der Erde und bringen es in die Atmosphäre, und zwar jedes Jahr so viel, wie sich in 1.000.000 Jahren dort gesammelt hat.

#### Klimaforschung

Fachleute wissen immer mehr über den CO<sub>2</sub>-Gehalt und die Temperatur in früheren Zeiten. Eine besonders wichtige Rolle spielen dabei sogenannte Bohrkerne. Diese werden mit ringförmigen Bohrern aus dem Meeresgrund, aus dem Gebirge und aus dem Eis geholt. Auf Grönland zum Beispiel bohren sie von oben durch das drei Kilometer dicke Eis, bis sie auf dem Felsengrund sind. Es gibt bis zu 700.000 Jahre altes Eis. Man kann fast aufs Jahr genau erkennen, aus welchem Jahr die einzelnen Schichten dieses Eises sind. Im Eis sind sehr wertvolle Informationen enthalten. Darin sind Luftbläschen eingeschlossen und man kann unter anderem erkennen, wie viel Kohlendioxid damals in der Luft war. Außerdem kann man an Hand bestimmter Arten von Sauerstoffatomen feststellen, wie warm es damals war. Mit Sedimentbohrkernen kann man zeitlich noch viel, viel weiter zurückgehen als mit Eisbohrkernen, aber die daraus erhältlichen Informationen sind deutlich ungenauer.



### Von den Ursprüngen zum Holozän

Seit 3,8 Milliarden Jahren gibt es einfaches Leben auf der Erde, seit 470 Millionen Jahren Wirbeltiere, seit 60 Millionen Jahren Affen und seit ungefähr 190.000 Jahren den Homo sapiens. Der zog lange jagend und sammelnd durch die Gegend, immer auf der Suche nach Gegenden, wo gut sein war, wo das Klima günstig war.

Seit 10.000 Jahren haben wir ein Klima, das vermutlich noch viele tausend Jahre anhält, das ziemlich stabil ist. Diese Epoche der Erdgeschichte nennt man Holozän. Menschen finden Gegenden vor, wo sie bleiben können, deswegen betreiben sie seit 10.000 Jahren Hochkulturen mit Ackerbau, Dörfern und Städten.

### Anthropozän

Seit etwa 200 Jahren holen Menschen im großen Stil in der Erde gebundenes Kohlendioxid an die Oberfläche und reichern damit die Atmosphäre an. Daher hat ein klimageschichtlich neues Zeitalter begonnen, das Anthropozän. Die Kohlendioxidkonzentration in unserer Atmosphäre ist jetzt so hoch, wie seit 800.000 Jahren nicht mehr: zum natürlichen Klimawandel kommt ein menschengemachter hinzu. Und die Durchschnitts- und Spitzentemperaturen, auf die wir zugehen, entsprechen Temperaturen, die wir auf der Erde seit hunderttausenden Jahren nicht hatten. Forscher befürchten, dass in nur 150 Jahren seit 1950 sich die Temperatur der Atmosphäre um 3, 4 oder 5 Grad erhöht.

Das hätte massive Auswirkungen: Polareis und Gletschereis schmilzt ab. Dadurch wird sich der Meeresspiegel erhöhen und Süßwasservorkommen werden verloren gehen. Viele Tierarten werden aussterben, an Land und ebenso im Meer. Denn das CO<sub>2</sub>, das der Mensch in der Atmosphäre anreichert, gerät in großen Mengen auch in die Ozeane. Dadurch versauern diese, was für viele Meeres-tiere ein Überleben unmöglich macht. Viele Gegenden im Tropengürtel der Erde werden unter Hitzestress geraten und sich für menschliche Besiedlung und Bewirtschaftung weniger oder gar nicht mehr eignen. Unplanbare Starkregenereignisse werden zunehmen, was sich ebenfalls nachteilig auf die Landwirtschaft auswirken wird. All dies wird die Ernährung und die Wasserversorgung einer Weltbevölkerung gefährden, die vermutlich noch auf bis zu 10 Milliarden Menschen anwachsen wird.

### Gewaltige Verwerfungen drohen

Es gab immer Temperaturschwankungen. Aber dass die Temperatur um 3, 4 oder 5 Grad anstieg, hat in der Vergangenheit meist tausende von Jahren gedauert. Lebewesen konnten sich anpassen. Wenn wir das nun in 150 Jahren herbeiführen, kann die Natur sich nicht anpassen. Wir müssen Landverluste, Verluste agrarischer Flächen, Naturkatastrophen, Massensterben von Arten, Hungersnöte, Flüchtlingsströme, wie sie die Welt noch nicht gesehen hat, befürchten. Der CO<sub>2</sub> Ausstoß durch Menschen muss massiv reduziert werden.

**Kippelemente  
(Erdsystemforschung)**

**Manchmal entwickeln sich Dinge nicht mehr allmählich, sondern plötzlich. Sollte z.B. der Golfstrom aufhören, wird Nordeuropa in sehr kurzer Zeit viel kühler werden.**

© Brot für die Welt

© Brot für die Welt

**Permafrostböden**

**Arktische Dauerfrostböden in Sibirien und Nordamerika könnten beim Auftauen riesige Mengen an Methan und Kohlenstoffdioxid freisetzen.**

© Brot für die Welt

© Brot für die Welt

**Bohrkerne**

**Aus Gletschern oder Gestein geholte Stein- und Eissäulen. Darin sind wertvolle Informationen zum Klima vergangener Zeiten enthalten.**

© Brot für die Welt

© Brot für die Welt

## **Natürlicher Treibhauseffekt**

**Gase sorgen dafür, dass Sonnenstrahlung auf die Erde kommt, und die Energie der Sonne zum Teil auf der Erde zurückgehalten wird.**

© Brot für die Welt

© Brot für die Welt

## **Albedo-Effekt**

**Weißer Flächen (Schnee, Gletscher), sorgen dafür, dass Sonnenstrahlung von der Erde ins All zurückreflektiert wird.**

© Brot für die Welt

© Brot für die Welt

## **Holozän**

**Die Epoche der Erdgeschichte, in der wir uns seit ca. 12.000 Jahren befinden, mit stabilem Klima. Ackerbau und Städtebau ist möglich.**

© Brot für die Welt

© Brot für die Welt

**Menschengemachter  
Klimawandel**

© Brot für die Welt

**Der Mensch verstärkt den natürlichen Treibhauseffekt durch Emission großer Mengen von Treibhausgasen.**

© Brot für die Welt

**Kohlendioxid**

© Brot für die Welt

**Bedeutendes Treibhausgas, das durch Verbrennung von Kohle, Erdöl und Erdgas in weitaus größerem Maße in der Atmosphäre ist, als es natürlich wäre.**

© Brot für die Welt

**Meeresspiegelanstieg**

© Brot für die Welt

**Der Meeresspiegel steigt, weil Polareis und Gletschereis schmelzen und deren Wasser ins Meer gelangt. Außerdem erwärmt sich das Meer und nimmt deswegen an Volumen zu.**

© Brot für die Welt

## **Anthropozän**

**Neues Zeitalter der Erdgeschichte, das durch die von Menschen verursachte Erwärmung charakterisiert ist.**

© Brot für die Welt

© Brot für die Welt

## **Klimabedingte globale Ernährungsprobleme**

**Manche Gegenden werden zu heiß für Nahrungsmittelanbau. In anderen gehen durch Starkregen die Ernten kaputt. Und einige werden durch steigende Meeresspiegel dauerhaft im Meer versinken.**

© Brot für die Welt

© Brot für die Welt

## **Erdöl, Erdgas, Kohle**

**In Jahrmillionen in der Erdkruste eingelagerte Biomasse, in der sehr viel CO<sub>2</sub> gebunden ist.**

© Brot für die Welt

© Brot für die Welt

## **Klimabedingter Landverlust**

**Durch Meeresspiegelanstieg sind viele Küstenstädte, Inseln und tiefliegende küstennahe Landschaften vom Untergang bedroht.**

© Brot für die Welt

© Brot für die Welt

## **Klima als Fluchtursache**

**Inseln und küstennahes Tiefland gehen verloren, Anbauggebiete gehen wegen Hitzestress verloren, die Menschen suchen sich andere Gebiete zum Leben.**

© Brot für die Welt

© Brot für die Welt

## **Warum ist Klimawandel ungerecht?**

**Die stark darunter leiden, haben wenig dazu beigetragen.**

© Brot für die Welt

© Brot für die Welt

**Was kann jede/r einzelne tun?**

**Zum Beispiel: Reparieren statt wegwerfen, weniger reisen, Bus und Bahn statt Auto und Flugzeug, bewusst konsumieren, die Frage nach dem Genug stellen.**

© Brot für die Welt

© Brot für die Welt

**Was kann die Gesellschaft tun?**

**Zum Beispiel: Flächendeckenden ÖPNV anbieten, Recyclingsysteme verstärken, Sinn und Unsinn von Wachstum breit diskutieren.**

© Brot für die Welt

© Brot für die Welt

© Brot für die Welt

© Brot für die Welt



© Brot für die Welt

© Brot für die Welt

© Brot für die Welt

© Brot für die Welt

© Brot für die Welt

© Brot für die Welt

