



DE-DE

Erwachsene



# THE CLIMATE COLLAGE

You're holding all the cards

## Wie funktioniert das Spiel?

Sie benötigen ein Kartenspiel pro Team von 6 bis 8 Personen, 2m<sup>2</sup> Papier, Stifte, Radiergummi, Textmarker und Klebeband.

Das Ziel des Spiels ist es, die Karten in der Reihenfolge von Ursache und Wirkung als Team zu ordnen und diese Verbindungen mit Pfeilen darzustellen.

Positionieren Sie alle Karten eines Pakets, bevor Sie mit dem nächsten Paket fortfahren.

Timing: eine Stunde, um alle Karten zu positionieren, eine Stunde, um das Fresko zu gestalten und eine Stunde, um das Ergebnis zu präsentieren und dann die Nachbesprechung und Neugestaltung der Welt!



**Überlegung**



**Kreativität**



**Pitch**



**Nachbesprechung**

Für eine vereinfachte Version des Spiels behalten Sie die Karten 10, 14, 15, 15, 15, 41 und 42 ein.

# Menschliche Aktivitäten



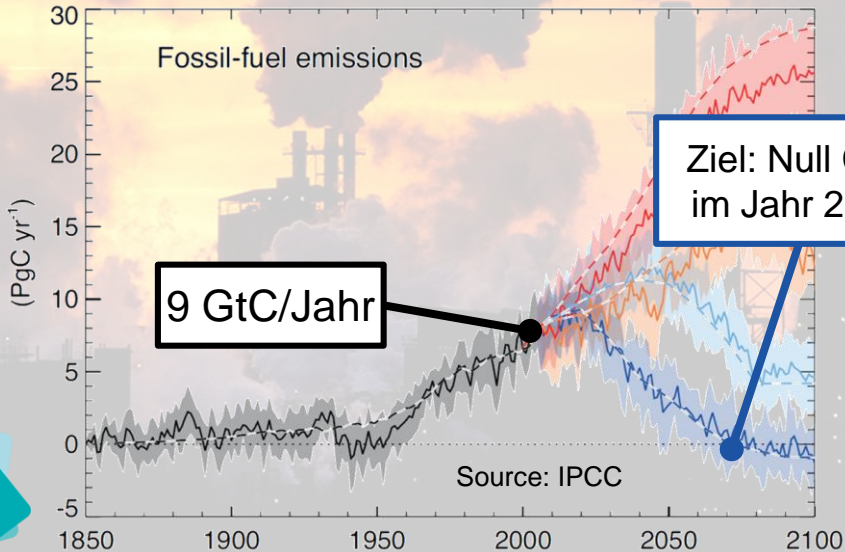
1



Hier beginnt alles.....

Set 1

# Fossile Brennstoffe



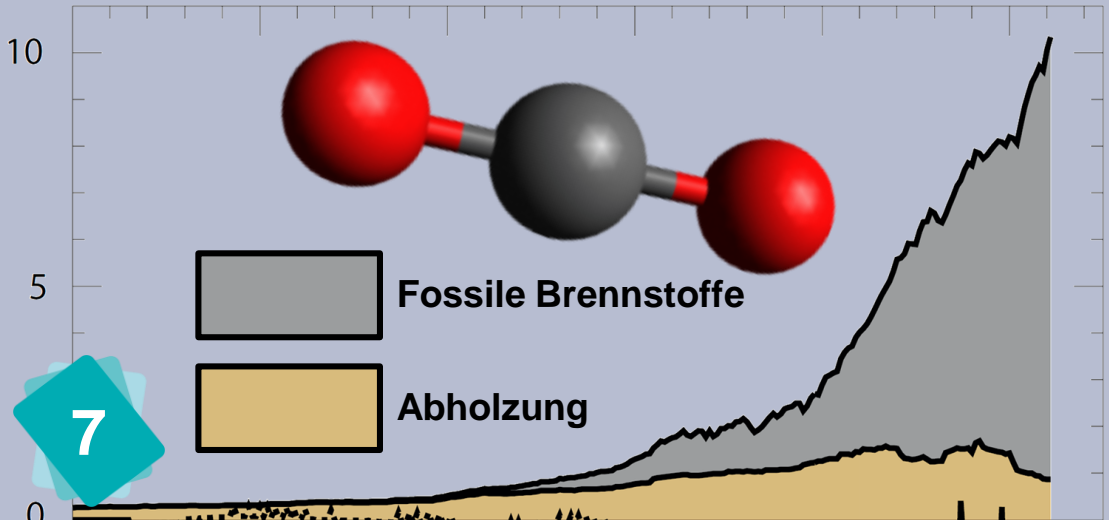
5



Fossile Brennstoffe sind Kohle, Öl und Gas. Sie werden hauptsächlich in den Bereichen Gebäude, Verkehr und Industrie eingesetzt. Sie stoßen bei der Verbrennung  $\text{CO}_2$  aus.

# CO<sub>2</sub>-Emissionen

Annual anthropogenic CO<sub>2</sub> emissions (PgC yr<sup>-1</sup>)





CO<sub>2</sub> ist das häufigste anthropogene  
(vom Menschen emittierte)  
Treibhausgas. CO<sub>2</sub>-Emissionen  
entstehen durch fossile Brennstoffe  
und Abholzung.



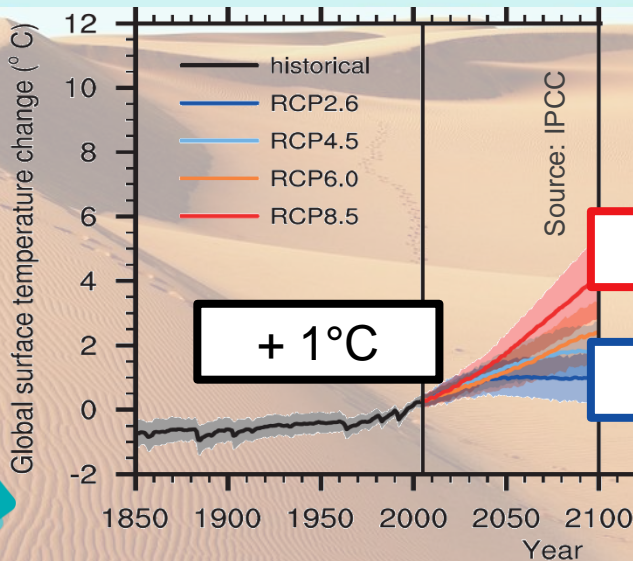
# Zusätzlicher Treibhauseffekt





Der Treibhauseffekt ist natürlich. Darüber hinaus ist das erste natürliche Treibhausgas Wasserdampf. Ohne den Treibhauseffekt wäre der Planet  $33^{\circ}\text{C}$  kälter. Aber  $\text{CO}_2$  und andere vom Menschen verursachte Treibhausgase verstärken diesen natürlichen Treibhauseffekt und erwärmen das Klima.

# Temperaturerhöhung



+ 5°C

+ 1°C

+ 2°C



Dies ist die durchschnittliche Lufttemperatur am Boden auf der Erdoberfläche. Sie ist seit 1900 bereits um fast  $1^{\circ}\text{C}$  gestiegen. Je nach Szenario wird sie bis 2100  $+2^{\circ}\text{C}$  bis  $+5^{\circ}\text{C}$  erreichen. In der letzten Eiszeit (vor 20.000 Jahren) war sie nur  $5^{\circ}\text{C}$  niedriger als heute! ...und das Abschmelzen dauerte 10.000 Jahre.

# Schmelzen der Eisschollen

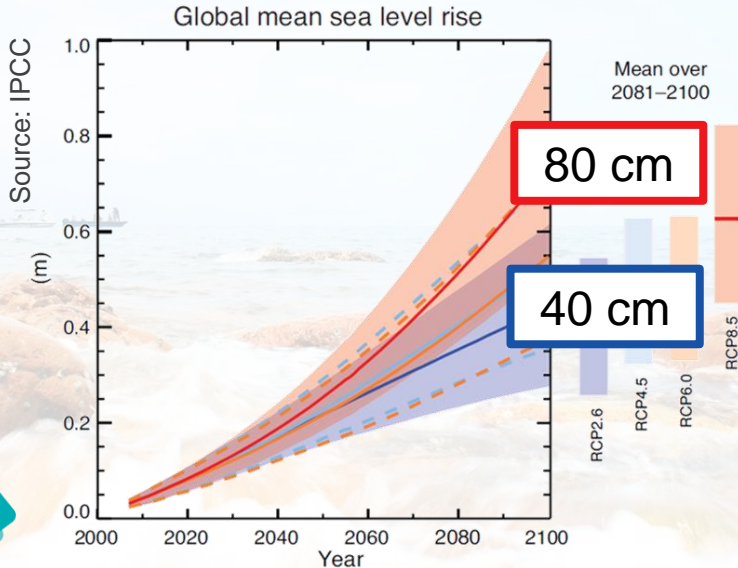
18

*Photo : NASA*



Das Schmelzen der Eisschollen ist nicht für den Anstieg des Wasserspiegels verantwortlich (ein schmelzender Eiswürfel in einem Glas bringt dieses nicht zum Überlaufen). Beim Schmelzen weicht es jedoch dunkleren Oberflächen, die die Sonnenstrahlen absorbieren.

# Steigender Meeresspiegel





Seit 1900 ist der Meeresspiegel um 20 cm gestiegen. Das liegt an folgenden Punkten 1) Ausdehnung des Meerwassers; 2) Abschmelzen der Gletscher; 3) Abschmelzen der Eiskappen.



# Industrie





Die Industrie nutzt fossile  
Brennstoffe und Strom.  
Sie repräsentiert 40% der  
Treibhausgase (THGs).

# Gebäudenutzung





Die Nutzung der Gebäude (Büro- und Wohngebäude) verursacht den Verbrauch von fossilen Brennstoffen und Strom. Dies entspricht 20% der Treibhausgase (THGs).

# Transport





Der Verkehrssektor ist stark vom  
Öl abhängig. Dies entspricht  
15% der  
Treibhausgasemissionen.



# Abholzung

6

A photograph showing the aftermath of logging. In the foreground, a large, dark tree stump stands on the left, and a massive log, cut in half, lies on the ground to its right. The log's interior is a bright, warm orange-brown color, showing the growth rings. The background is filled with more logs, branches, and some green vegetation. In the distance, a residential building with a red roof is visible under a clear sky. A teal diamond shape with the number '6' is overlaid in the bottom left corner.



Abholzung ist das Fällen oder Verbrennen von Bäumen jenseits der Erneuerungskapazität des Waldes. Sie ist zu 80 % mit der Landwirtschaft verbunden.



# Landwirtschaft



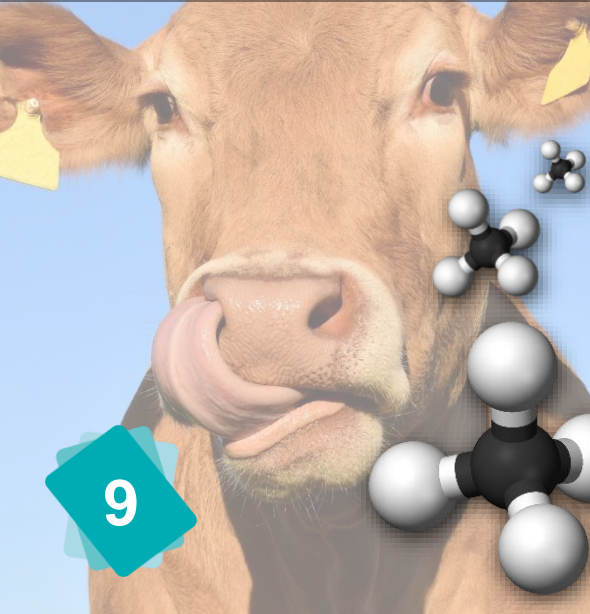
8



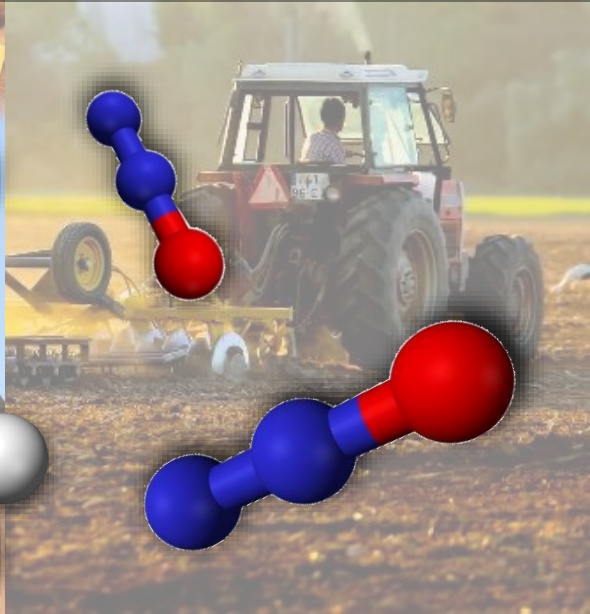


Die Landwirtschaft ist für die Emission von wenig CO<sub>2</sub> und viel Methan (Rinder, Reisfelder) und Lachgas (Düngemittel) verantwortlich. Insgesamt sind es 25% der Treibhausgase, wenn wir die induzierte Abholzung mit einbeziehen.

# Andere Treibhausgase



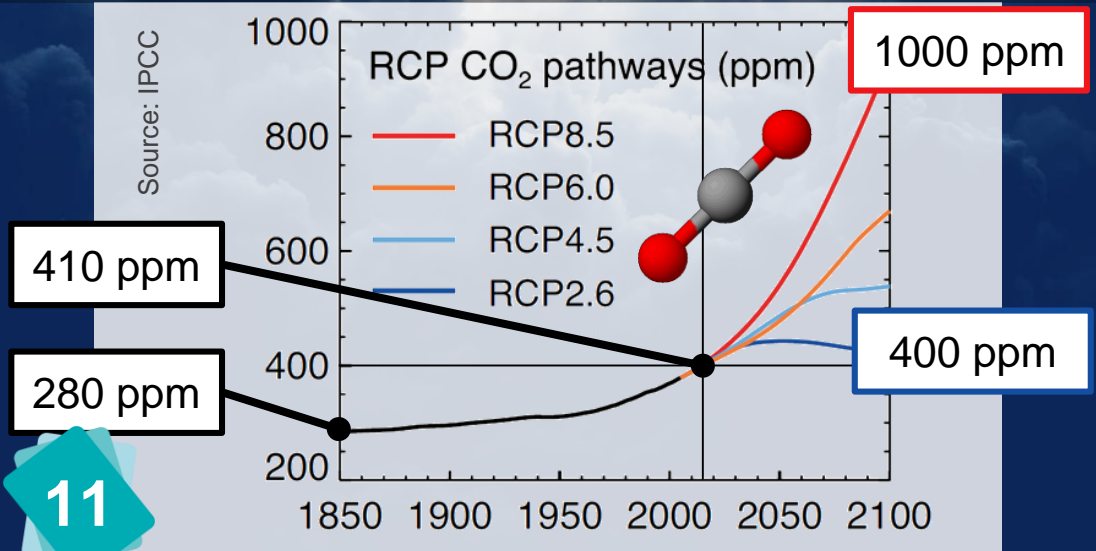
9





CO<sub>2</sub> ist nicht das einzige Treibhausgas. Es gibt auch Methan (CH<sub>4</sub>) und Lachgas (N<sub>2</sub>O) (die hauptsächlich aus der Landwirtschaft stammen), sowie einige andere.

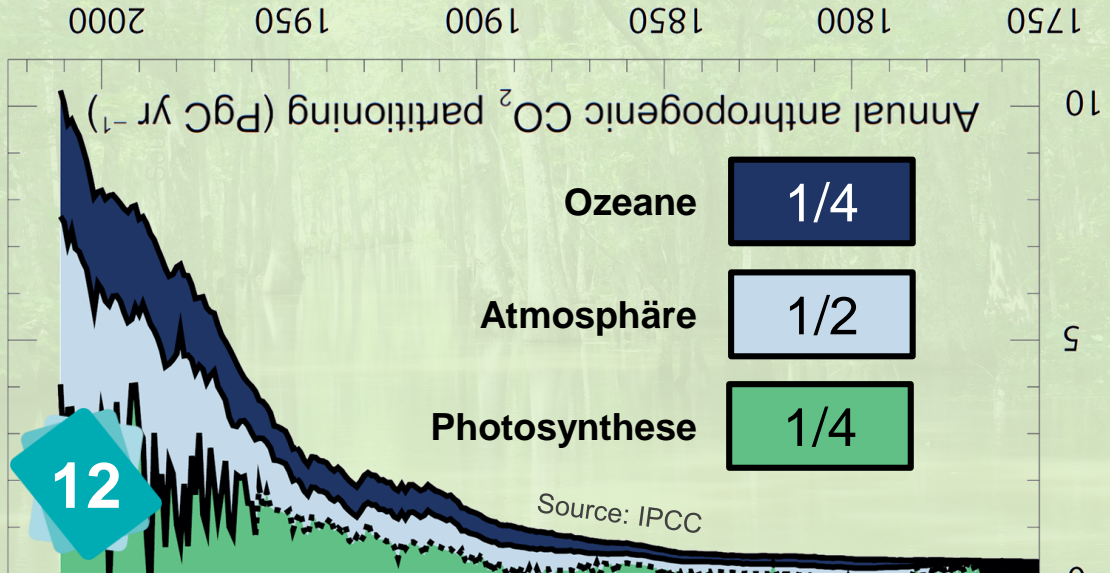
# CO<sub>2</sub>-Konzentration (ppm)





Sobald die Hälfte unserer CO<sub>2</sub>-Emissionen durch natürliche Senken abgetrennt wurde, bleibt die andere Hälfte in der Atmosphäre. Die CO<sub>2</sub>-Konzentration ist von 280 auf 410 ppm (parts per million) gestiegen.

# Kohlenstoffsenken





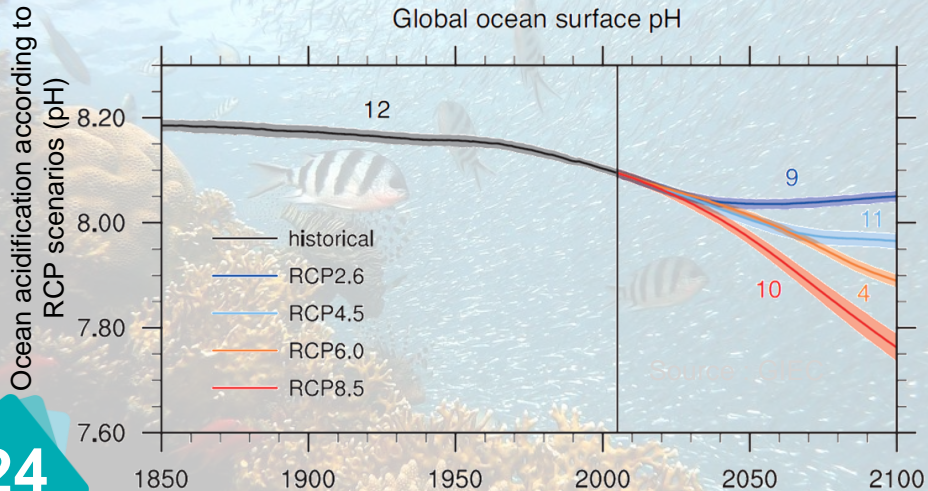


Die Hälfte des  $\text{CO}_2$ , das wir jedes Jahr emittieren, geht in die Atmosphäre und die andere Hälfte wird von Kohlenstoffsinken absorbiert.

- Vegetation für  $1/4$  (Photosynthese)
- das Meer für  $1/4$ .



# Versauerung der Ozeane



Wenn sich  $\text{CO}_2$  im Meer auflöst, wird es in  $\text{H}_2\text{CO}_3$  und dann in  $\text{HCO}_3^-$  umgewandelt. Dies hat den Effekt, dass die Ozeane angesäuert werden (der pH-Wert sinkt).

# Aerosole

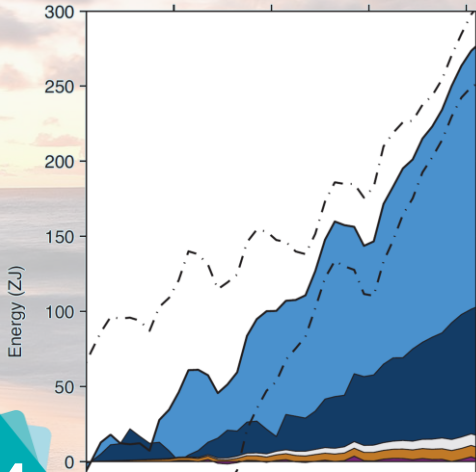
10





Hat nichts mit Aerosoldosen zu tun. Aerosole sind eine lokale Verschmutzung, die von den gleichen Fabriken und Auspuffanlagen wie CO<sub>2</sub> stammen. Sie sind ungesund und tragen auch negativ zum Strahlungsantrieb bei (sie kühlen das Klima).

# Energie abfangen



93%

Ozeane

3%

Eisschmelze

3%

Verlustleistung  
im Boden

1%

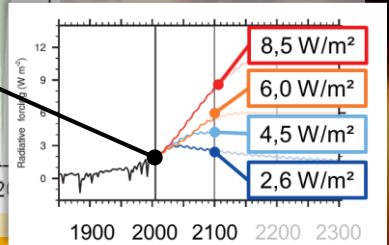
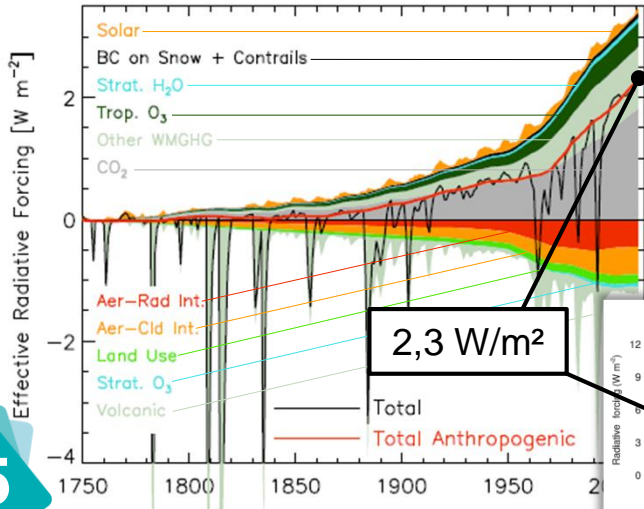
Atmosphäre

Source: IPCC



Diese Grafik erklärt, wohin die Energie, die sich auf der Erde durch Strahlungseinwirkung ansammelt, geht: Sie erwärmt die Ozeane, schmilzt Eis, geht in den Boden und erwärmt die Atmosphäre.

# Strahlungsantrieb



Die Strahlungsantrieb ist ein Maß für das Ungleichgewicht zwischen der Energie, die jede Sekunde auf der Erde ankommt, und der Energie, die verbraucht wird. Sie beträgt  $3,1 \text{ W/m}^2$  (Watt pro  $\text{m}^2$ ) für den Treibhauseffekt und  $-0,8 \text{ W/m}^2$  für Aerosole bzw.  $2,3 \text{ W/m}^2$  insgesamt.



# Gletscherschmelze



16



Fast alle Gletscher haben an Masse verloren. Hunderte sind bereits verschwunden. Diese Gletscher haben jedoch eine regulierende Funktion bei der Versorgung mit Süßwasser.

# Erhöhung der Wassertemperatur





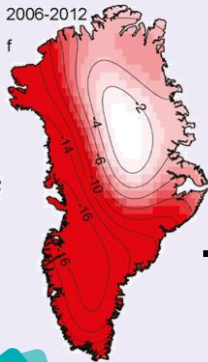
Die Ozeane absorbieren 93% der Energie, die sich auf der Erde ansammelt. Während sich das Wasser erwärmt, dehnt es sich aus.

# Schmelzen von Eiskappen



2006-2012

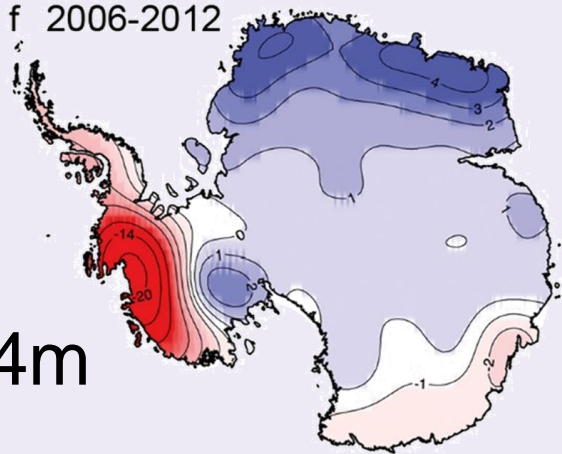
f



+7m



f 2006-2012



+54m

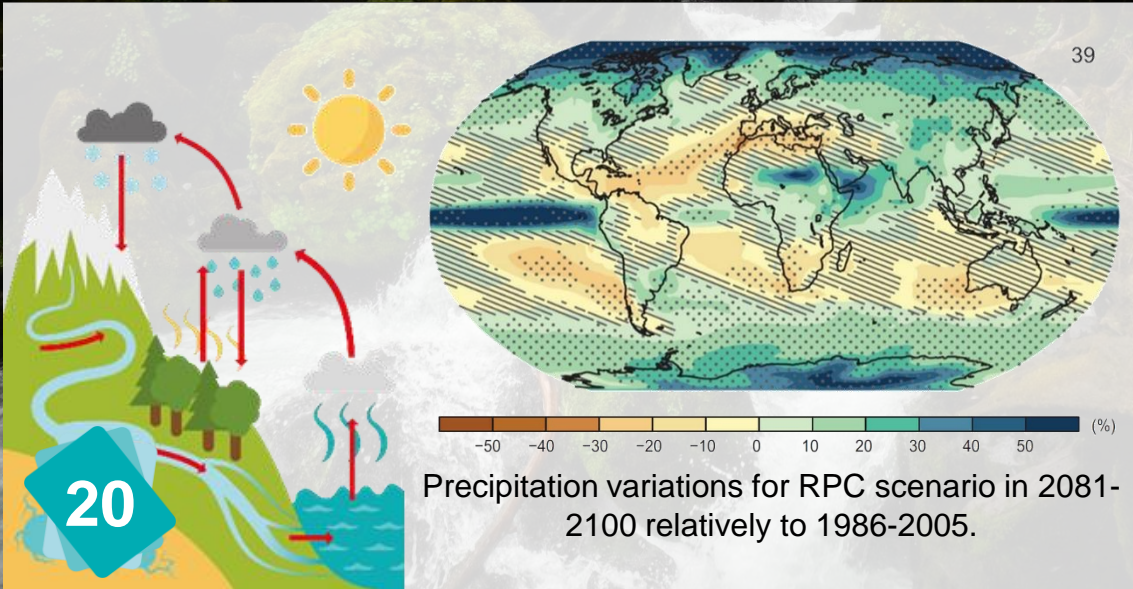
19

Source: IPCC



Die Eiskappen sind Grönland und die Antarktis. Wenn sie vollständig schmelzen würden, würde dies eine Erhöhung des Wasserspiegels um 7m für Grönland und 54m für die Antarktis bedeuten.

# Unterbrechung des Wasserkreislaufs





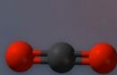
Die Verdunstung von der Meeresoberfläche nimmt zu, wenn sich Wasser und Luft erwärmen. Das macht mehr Wolken, die dann Regen erzeugen. Aber wenn die Verdunstung an Land stattfindet, trocknet sie den Boden aus.



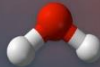
# Probleme bei der Kalkbildung

HOW WILL CHANGES IN OCEAN CHEMISTRY AFFECT MARINE LIFE?

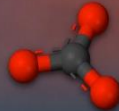
CO<sub>2</sub> absorbed from the atmosphere



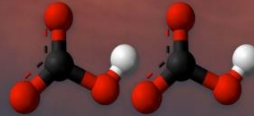
carbon dioxide



water



carbonate ion



2 bicarbonate ions

consumption of carbonate ions impedes calcification

23



Fällt der pH-Wert, wird die  
Kalkbildung erschwert.

# terrestrische Biodiversität

25





Tiere und Pflanzen sind von Temperatur- und Wasserkreislaufänderungen betroffen: Sie bewegen sich oder verschwinden (oder vermehren sich seltener).

# Überschwemmungen

26





Eine Unterbrechung des Wasserkreislaufs kann mehr oder weniger Wasser bringen. Mehr Wasser kann zu Überschwemmungen (Landfluten) führen. Wenn der Boden durch eine Trockenheit ausgehärtet ist, ist es schlimmer, weil das Wasser abfließt.

# Marine Biodiversität





Da sich Pteropoden und Kocolithophoren an der Basis der Nahrungskette befinden, bedroht ihr Verschwinden die gesamte marine Biodiversität. Auch die Warmwasserbereitung spielt eine wichtige Rolle.



# Zyklone



34

Zyklone sind auf die Energie von warmem Wasser an der Meeresoberfläche angewiesen. Ihre Stärke hat durch den Klimawandel zugenommen.

# Pteropoden und Kokolithophoren





Pteropoden sind Zooplankton und  
Kokolithophoren sind  
Phytoplankton. Diese  
Mikroorganismen haben eine  
Kalkhülle.

# Dürren

30

A landscape of cracked, dry earth under a cloudy sky, with a dead tree on the right. The ground is covered in a network of deep, irregular cracks, indicating severe drought. The sky is filled with heavy, grey clouds, and a single, leafless tree stands on the right side of the frame.



Eine Unterbrechung des Wasserkreislaufs kann mehr oder weniger Wasser bringen.

Weniger Wasser ist eine Dürre.

Wissenschaftler des IPCC

(Intergovernmental Panel on Climate Change) glauben, dass Dürren in Zukunft zunehmen könnten.

# Überschwemmungen



33





Zyklone und Wirbelstürme bringen Wind (und damit Wellen) und Niederdruck. Jeder Hektopascal weniger ist jedoch 1 cm mehr Wasser. Sie können daher Überschwemmungen (Küstenüberschwemmungen) verursachen, die durch den steigenden Meeresspiegel verschärft werden.



# Krankheitsüberträger





Mit der globalen Erwärmung wandern die Tiere. Einige sind Krankheitsüberträger und erreichen dann Bereiche, in denen die Bevölkerung nicht immun ist.

# Süßwasserressourcen

A man wearing a white cap and a grey shirt is working in a field, using a hoe to clear the ground. The field is filled with green crops, including corn. In the foreground, there is a large, dynamic splash of water, suggesting a water source or irrigation system. The background shows a clear blue sky and some trees.

31



Die Süßwasserressourcen werden durch Niederschlagsänderungen und das Verschwinden von Gletschern beeinflusst, die die Flussläufe regulieren.

# Geringere landwirtschaftliche Erträge

Die landwirtschaftliche Produktion kann durch Temperaturen, Dürren, Extremereignisse, Überschwemmungen und Überflutungen (z.B. Nildelta) beeinflusst werden.



# Brände



35



Brände werden durch Dürren und  
Hitzewellen begünstigt.



# Hitzewellen



36



Ein Nachweis des  
Temperaturanstiegs ist die  
gesteigerte Anzahl von Hitzewellen.

# Hungersnöte





Hungersnöte können durch niedrigere landwirtschaftliche Erträge und eine geringere biologische Vielfalt der Meere verursacht werden.

# Gesundheit des Menschen



38



Hungersnöte, die Migration von Krankheitsüberträgern, Hitzewellen und bewaffnete Konflikte können die menschliche Gesundheit beeinträchtigen.



# Klimaflüchtlinge





Stellen Sie sich vor, Sie leben an einem Ort, der auf wundersame Weise vom Klimawandel verschont bleibt. Ein paar Milliarden Menschen sind vielleicht sehr daran interessiert, ihn mit dir zu teilen!



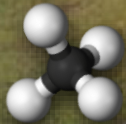
# Bewaffnete Konflikte

A close-up, side-profile view of a soldier wearing a green and brown camouflage helmet and uniform. The soldier is holding a modern assault rifle, likely an M4 or similar, with both hands. The rifle is pointed towards the right. The background is a hazy, dusty, and brownish environment, suggesting a combat zone or a training exercise. The lighting is natural, and the overall tone is serious and focused.

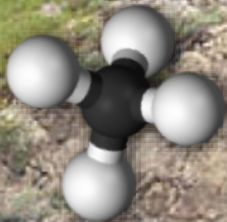
40



So sollten wir verhindern, dass  
es passiert.....



# Permafrost

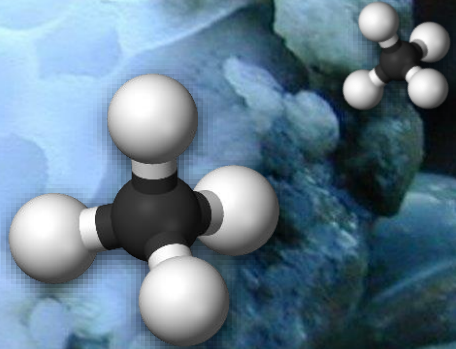


41



Unter Permafrost versteht man dauerhaft gefrorenen Boden. Wir können sehen, dass es zu tauen beginnt und das Methan, das unterirdisch gespeichert wurde, in die Luft freigesetzt wird. Wenn sich dieses Phänomen beschleunigt, besteht ein hohes Risiko des Klimawandels, insbesondere über  $+2^{\circ}\text{C}$ .

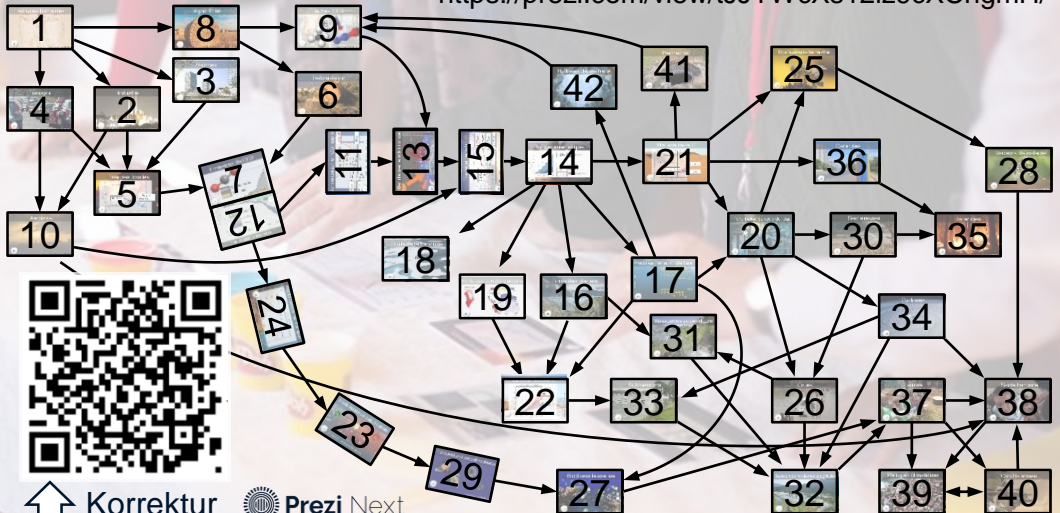
# Methanhydrate



Methanhydrate (oder Methan-Clathrate) sind eine Form von Eis, das auf dem Meeresboden entlang von Kontinentalhängen liegt und Methanmoleküle einfängt. Sie können oberhalb von  $+2^{\circ}\text{C}$  instabil werden.

# Korrektur

<https://prezi.com/view/tJJYWcXs12lz9cXCngmH/>



 Korrektur

 Prezi Next



**Das Klima-Puzzle wurde von Cédric Ringenbach entworfen.  
\_x000B\_Es wird vom Verein La Fresque du Climat vertrieben.**



Die Benutzerlizenz ist Creative Commons BY-NC-ND für den nicht-kommerziellen Gebrauch.

Für jede kommerzielle Nutzung ist eine Gebühr von 10% zu entrichten, die an den Verein La Fresque du Climat zu entrichten ist:  
[www.fresqueduclimat.org/droits/](http://www.fresqueduclimat.org/droits/)

Um den Autor Cedric Ringenbach zu kontaktieren:  
+33 7 54 57 57 57 86 65 / [contact@carbone-bi.com](mailto:contact@carbone-bi.com)

"Um den Verein La Fresque du Climat zu kontaktieren:  
+33 7 52 10 59 44 / [contact@climatecollage.org](mailto:contact@climatecollage.org)



DE-DE

Deutsch



Scannen Sie,  
um sich uns  
anzuschließen!