

# Klimawandel

## Treibhauseffekt

Für das einfallende, kurzwellige Sonnenlicht sind die Treibhausgase praktisch durchsichtig, weshalb ein Großteil am Boden ankommt und diesen erwärmt. Die langwellige Wärmestrahlung die der Boden daraufhin aussendet wird hingegen von den Treibhausgasen absorbiert, zum Teil zum Boden zurückgesandt und ist so in der Atmosphäre "gefangen".

## Menschengemacht

Die schnelle und starke Änderung in der Temperatur lässt sich sehr gut mit dem schnellen Anstieg von menschengemachten Treibhausgasen, allen voran Kohlenstoffdioxid und Methan, erklären. Bisher deckt sich diese These mit allen Beobachtungen. Alle anderen Erklärungsansätze (Sonne, Vulkane, inner Variabilität,...) haben, selbst in Summe, einen zu kleinen Effekt.

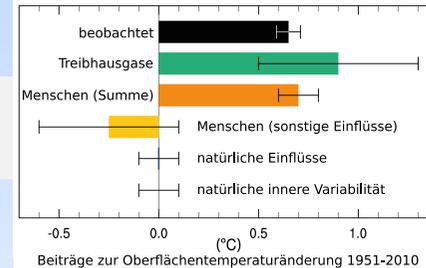
## Klima oder Wetter?

Wetter ist lokal, während Klima das große Ganze (zeitlich oder räumlich) beschreibt.  
 Mit anderen Worten:  
 Während der Wetterbericht dir sagt ob es lohnt morgen einen Regenschirm mitzunehmen, kann dir der Klimabericht sagen ob es sich lohnt ein Haus an der Küste zu bauen.

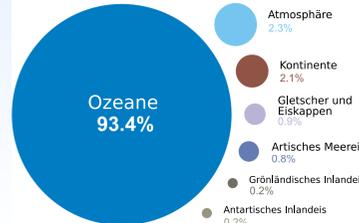
Treibhausgase in der Atmosphäre

## Energiehaushalt

Von der reinkommenden Sonnenstrahlung werden etwa 0.2 % (0.6 W/m<sup>2</sup>) nicht wieder ins All geschickt, sondern heizen die Erde auf. Das klingt erstmal klein, aber entspricht, über die ganze Erde verteilt, etwa der Energie von 4 Hiroshima Atombomben pro Sekunde.

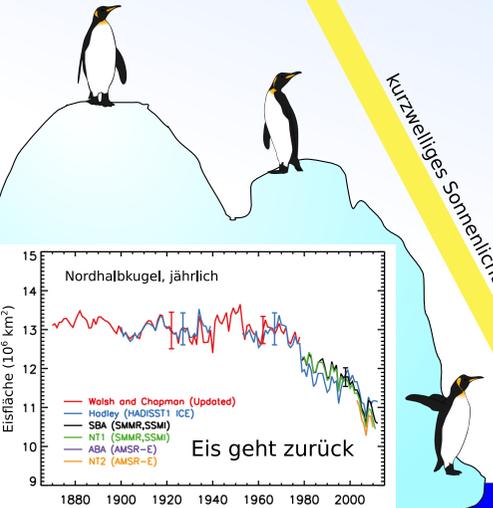
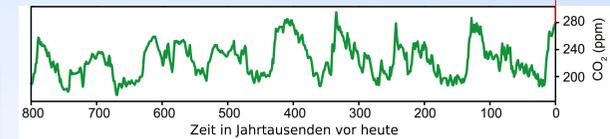


## Wohin geht die Erderwärmung?



## Kohlenstoffdioxid

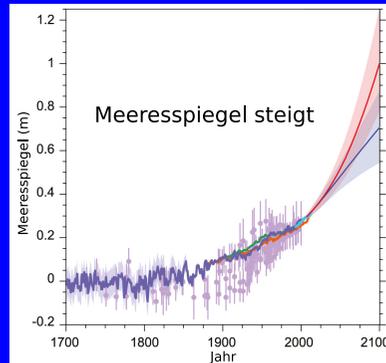
Die Konzentration an Kohlenstoffdioxid (CO<sub>2</sub>) in der Atmosphäre ist hoch und steigt schnell. In den vergangenen 800.000 Jahren betrug diese Konzentration stets zwischen 200 ppm (während der Eiszeiten) und 280 ppm (während der Warmzeiten). Änderungen von einem Niveau zum anderen fanden über lange Zeiträume (10.000 bis 100.000 Jahre) statt. Heute beträgt die Konzentration über 400 ppm und dieser 120 ppm Sprung ist in nicht mal 200 Jahren passiert. Durch Radiokarbondatierung und Sauerstoffmessungen ist klar, dass dieses zusätzliche CO<sub>2</sub> aus der Verbrennung von fossilen Brennstoffen durch uns Menschen kommt.



## Meer und Eis

Die zusätzliche Energie, die die Treibhausgase einfangen, wird zum Großteil vom Wasser in den Ozeanen aufgenommen, welches sich daraufhin ausdehnt. In Kombination mit schmelzenden Gletschern führt dies zu einem Anstieg des mittleren Meeresspiegels. Im Verlauf der letzten 200 Jahre betrug dieser Anstieg etwa 25 cm. Da der Anstieg jedoch nicht gleichverteilt stattfindet, ist das bereits genug, um schon heute weltweit Küstenregionen durch häufigere Sprungtiden und zunehmende Erosion zu belasten.

Bis 2100 erwarten Wissenschaftler einen Meeresspiegelanstieg von weiteren 70 cm. Dadurch werden hunderte Millionen von Menschen ihr Zuhause verlieren und in höhergelegene Regionen fliehen. Auf lange Sicht reichen die Abschätzungen für den gesamten Meeresspiegelanstieg aufgrund des menschengemachten Klimawandels von etwa 6 m, wenn wir jetzt aufhören fossile Brennstoffe zu verwenden, bis hin zu mehr als 50 m, wenn wir so weitermachen wie bisher.



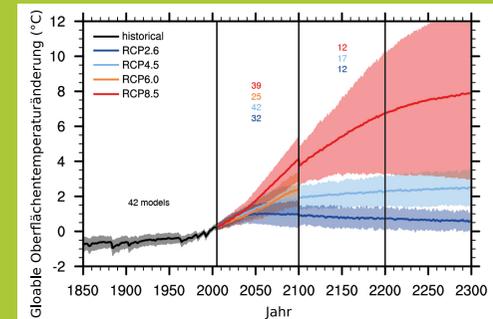
## Steigende Temperaturen und die Folgen

Die Durchschnittstemperatur auf der Erde liegt heute gerade mal etwa 1 °C über der von 1880. Das ist jedoch bereits genug um in weiten Teilen der Welt Dürre und Hitzwellen häufiger und stärker zu machen, was Gesundheits- und Ernteschäden zur Folge hat. Weiterhin hat auch das auftreten von extremen Niederschlägen und Stürmen zugenommen.

Durch die Folgen des Klimawandels verlieren viele Tiere ihren Lebensraum. In den vergangenen 100 Jahren sind etwa 2 Wirbeltierarten pro Jahr ausgestorben. Zum Vergleich: In den 2 Millionen Jahren davor waren es gerade mal 2 Arten pro Jahrhundert.



Spix-Ara, eine der 3 Vogelarten die 2018 ausgestorben sind



Wenn wir mit der Verbrennung von fossilen Brennstoffen weiter machen wie bisher, ist mit einem Temperaturanstieg von weiteren 4 °C bis 2100 zu rechnen. Das entspricht in etwa dem Temperaturunterschied zwischen einer Eis- und einer Warmzeit.