

Workshop: Umgang mit Leugner:innen der Klimakrise

Liebe Interessierte,

herzlich willkommen zur schriftlichen Form des Workshops zum Umgang mit den Menschen, die die Klimakrise leugnen – und natürlich mit ihren Argumenten. Bevor es in die inhaltliche Arbeit geht, möchte ich kurz den Hintergrund zu diesem Workshop und einen Einblick in die Ziele dieser Auseinandersetzung geben.

Inhaltsübersicht:

Ziel und Aufbau

A) Hinführendes

Die Geschichte hinter dem Workshop
Klimakrise leugnen – wer und warum?

B) Inhaltliches

Antworten auf die Mail und weitere gängige Argumente
Aktiv statt reaktiv: Eindeutige Belege des Klimawandels
Hinweise zur Gesprächsführung

C) Weiteres

Fazit
Weiterführende Lektüre

Ziel und Aufbau

Recherchiert man zu Vorträgen oder Workshops mit ähnlichem Ziel wie dieser hier, fällt eine gewisse inhaltliche Splittung auf: Während manche sich viele auf die rein fachlich-physikalische Widerlegung der Argumente beschränken, gehen andere vor allem methodische Fragen an, da eine Behandlung der unbegrenzten Zahl potentieller Klimalügen ja schlicht unmöglich ist. Ich halte beide Seiten für wichtig und habe mich daher für einen Mittelweg entschieden: Ein Kerninteresse dieses Workshops liegt darin, zumindest die prominentesten Pseudo-Argumente der LdKK zu entlarven. Anhand der eingangs zitierten Mail, die mir dankenswerterweise schon einen guten Querschnitt der steilsten Thesen frei Haus geliefert hat, können wir uns darin üben, Muster der Argumentation zu erkennen und entsprechend durch Einordnung in Zusammenhänge oder schlichte Widerlegung zu reagieren. Einige weitere Standardargumentationen der LdKK habe ich noch hinzugefügt.

Daneben, wie eben schon angedeutet, soll aber auch die psychologische Komponente nicht außer Acht gelassen werden. Dies beinhaltet sowohl Aspekte der Gesprächstaktik als auch den achtsamen Umgang mit den eigenen Kapazitäten. Abschließend sollen offengebliebene Fragen, ob zu den Argumenten oder anderen Punkten, geklärt werden und Raum für Erfahrungsaustausch und für Rückmeldungen an mich gegeben werden.

A) Hinführendes

Die Geschichte hinter dem Workshop

Bei der Fridays-for-Future-Ortsgruppe Jena verwalte ich den E-Mail-Account, und neben manchen mutmachenden und anregenden Posteingängen landen ab und an auch ein paar absurde Fundstücke bei uns. So wie Mitte 2019 die folgende Mail, deren Absender ich hier natürlich anonym halte. Wer sich gruseln möchte, möge sie sich gleich einmal komplett (und in Originalformatierung...) zu Gemüte führen, aber wir werden sie später noch Stück für Stück auseinander nehmen:

„1. Gibt es keine Klimakrise, das ist Bullshit!

2. Steht selbst bei Wikipedia, "Das Klima ist der statistische Durchschnitt aller meteorologisch regelmäßig wiederkehrender Zustände und Vorgänge der Atmosphäre an einem Ort oder in einer Region und umfasst lange Zeiträume von in der Regel mindestens 30 Jahren. Damit beschreibt es die Gesamtheit aller an einem Ort möglichen Wetterzustände, einschließlich ihrer typischen Aufeinanderfolge sowie ihrer tages- und jahreszeitlichen Schwankungen. Das Klima wird dabei jedoch nicht nur von Prozessen innerhalb der Atmosphäre geprägt, sondern vielmehr durch das Wechselspiel aller Sphären der Erde (Kontinente, Meere, Atmosphäre) sowie von der Sonnenaktivität und anderen Einflüssen wie z. B. der Instabilität der Erdbahn (Eiszeiten und Warmzeiten). "!!!

3. Ist CO² nur mit 0.04% in der Atmosphäre vertreten! Und Tatsache ist ebenso, das 95% des ach so bösen CO² von der Natur erzeugt wird!!!

4. Ist es ein Kennzeichen einer Eiszeit, das die Pole und Berggipfel mit Eis bedeckt sind!
WIR LEBEN IN EINER EISZET !!!

5. Geben sogar die kriegsgeilen Irren aus dem Amiland zu, Wetterexperimente schon seit Jahren durchzuführen! Und das löst die Unwetter aus, ganz sicher kein CO²!!!!

6. Müßte Coca Cola und alle Getränkehersteller von CO²-haltigen Getränken, also auch Champagner und Bier verklagt werden und die Herstellung sofort einstellen!!

7. Gibt zwischen Tag und Nacht Unterschiede von 15°und mehr Graden und niemand stirbt daran!!!

8. Gibt es den Klimawandel seit Millionen von Jahren!

9. Das Primaten die bedenkenlos AKW bauen, bis zum umfallen, uns aber jetzt plötzlich retten wollen;

so was können auch nur Primaten glauben! Das einzige, was diese Geistesgestörten vorschlagen, ist eine Steuer, als ob das etwas in den nächsten Jahren ändern würde!

Die Industrie zerstört weiterhin Umwelt und Wälder etc, und wird diese etwa zu irgendetwas gezwungen!?

10. Schaffen es diese Lügner nicht mal eine korrekte Wettervorhersage für 5 Tage zu machen, wollen aber dummdreist erklären, die Erderwärmung begrenzen zu wollen!?!

11. Ist CO² ein Pflanzendünger und darum natürlich am Boden, deswegen natürlich auch schwerer als andere Luftanteile!

Womit es schon alleine dadurch unmöglich etwas am Klima ändern kann.

12. Folgt der CO² Anstieg vollkommen logisch der Wärme, da biologische Prozesse ansteigen.

13. Erhöht sich das Pflanzenwachstum beim 2-3 fachen des „normalen“ CO² Gehaltes

14. Habe ich in der Schule noch gelernt, das CO² ein lebensnotwendiges Spurengas ist!

Das ist wirklich nett den Geisteszustand der DummwieBrot-Generation so deutlich zu offenbaren. Früher hätte man so etwas in die Klappsmühle gesperrt, zu Recht!

Die globale Verblödung ist DAS Problem der Gegenwart! Stellt doch bitte konsequenterweise zusammen mit den 'Freitags für Vollidioten` den eigenen CO² Ausstoß per sofort ein und wir haben morgen kein Klimaproblem mehr, aber dafür eine intelligentere Welt!

Dank solche Idioten zahlen wir bald fürs atmen!

Das ihr Industrie-Zäpfchen bald ausgelacht habt, ist schon mal sicher

btw. fff = 666“

So weit, so nett. Hauptsächlich, um für ein wenig Erheiterung zu sorgen, aber auch, um in unserer Gruppe auch zu sensibilisieren, dass wir nicht nur Freunde haben, stellte ich die Mail einmal in unseren Messenger. Vermutlich auch infolge meines Studiums in Biologie und Geographie war meine Annahme, dass es für alle ein leichtes wäre, die absurden Fehlschlüsse und suggestiven

Fallen der angeführten Punkte zu entlarven. Die Rückmeldungen aber, dass viele von uns zumindest spontan einige der Behauptungen nicht widerlegen könnten, führte dann schnell zu der Idee dieses Workshops.

Neben den 14 Punkten der E-Mail möchte zudem noch ich folgende Behauptungen behandeln, die so oder so ähnlich in kaum einer Standardargumentation von Leugner:innen der Klimakrise fehlen:

A) Es gibt kein einziges wissenschaftliches Experiment, das den Einfluss menschlicher CO₂-Emissionen auf das Weltklima beweist.

B) Aus Daten von Eisbohrkernen ergibt sich zwar eine weitestgehende Deckung von Temperaturen und CO₂-Konzentrationen in der Vergangenheit, aber bei genauer Betrachtung ist festzustellen, dass die CO₂-Kurven den Temperaturkurven folgen und nicht umgekehrt. Kohlendioxid kann also kausallogisch keine Ursache sondern nur die Folge von Klimaänderungen sein.

C) Die Klimaforschung behauptet zwar, um Bruchteile eines Grades messen zu können, wie weit die globale Temperatur gestiegen ist und zu berechnen, wie sehr sie steigen wird – aber tatsächlich ist sie außerstande, überhaupt einen exakten Wert der globalen Temperatur verlässlich anzugeben.

D) Die meisten Messstationen der Welt befinden sich in Städten oder stadtnah. Infolge der fortschreitenden massiven Urbanisierung und der damit einhergehenden Steigerung des Wärmeinseleffektes ist klar, warum durchschnittlich höhere Temperaturen als früher gemessen werden.

E) Seit dem Ende der letzten Kaltzeit vor etwa 10 000 Jahren war es auch ohne jeglichen Einfluss des Menschen zeitweise mehrere Grad wärmer als heute.

F) Im Laufe der Erdgeschichte hat es bereits um Größenordnungen höhere CO₂-Konzentrationen gegeben!

G) Vulkane emittieren deutlich mehr Treibhausgase als Menschen.

H) Wasserdampf trägt viel stärker zum Treibhauseffekt bei als Kohlendioxid, wird aber von Menschen nachweislich nicht in signifikanten Mengen ausgestoßen und taucht auch nicht in den Klimaabkommen auf.

I) Die schwankende Sonnenaktivität ist die Ursache für sich ändernde globale Temperaturen.

J) Wärmere Temperaturen waren in der Vergangenheit mit guten Ernten und positiven menschlichen Entwicklung korreliert und sind insofern keine Katastrophe, sondern ein Gewinn.

K) CO₂ ist ein ganz normales Gas.

Klimakrise leugnen – wer und warum?

Meine erste Begegnung mit hartnäckigen und engagierten Leugner:innen der Klimakrise (die ich im folgenden der Einfachheit halber mit LdKK abkürzen werde) war für mich ein nachhaltig eindrückliches Erlebnis, nur freilich kein positives. Ich trampelte von einem Festival nach Hause (das war zu dem Zeitpunkt Dresden, leider bestätigen sich manche Klischees) und wurde von einem wirklich lebenswürdigen Ehepaar Mitte 60 in ihrem klapprigen VW-Bus mitgenommen. Wir konnten uns auf vieles Verständigen, dem wir in der aktuellen Gesellschaftssituation ablehnend gegenüber standen, und das Leben etwas zurückgezogen auf dem Land, bewusst von zu viel medialem Input abgeschirmt, mit weitestgehender Selbstversorgung aus dem Garten und selbstgebackenem Brot machte die zwei mir schnell sympathisch. Bis mir bald eine Verschwörungstheorie nach der anderen um die Ohren flog. Da war das Klima nur ein Thema unter vielen, aber gerade der Satz „CO₂ ist ein ganz normales Gas“ hatte sich festgebrannt und ging mir wochenlang nicht aus dem Kopf.

In der Folge hab ich mir so manche Gedanken gemacht, wie und warum Menschen zur Verleugnung physikalischer Tatsachen und zur Zurückweisung jeglicher Verantwortung gegenüber dem Planeten kommen können. Meiner Beobachtung nach gibt es zwei recht verschiedene Formen der Klimakrisenleugner, die uns begegnen können: Zum einen diejenigen, auf die ich da beim Trampen gestoßen bin, deren Vertrauen in jegliche Institutionen von Staat und Gesellschaft – inklusive der über Jahrhunderte gewachsenen wissenschaftlichen Erkenntnis – erschüttert ist. Die sich zurückziehen in parallele Logiken aus Youtube und Verschwörungstheorien. Die sich aus der überkomplexen Welt in unterkomplexe, aber leider oft falsche Erklärungen flüchten. Die ihren vermutlich berechtigten Frust kompensieren, indem sie die Verantwortung, die auch Ihnen von der Gesellschaft (unter anderem auch infolge der Klimadebatte) aufgebürdet ist, von sich weisen. Ich versuche, dies nicht allzu wertend zu formulieren, denn gerade aus den Erfahrungen, die ich als gebürtiger Sachse von der Generation meiner Eltern über die Nachwendezeit mitbekommen habe, kann ich das Gefühl tiefen Misstrauens und großer Demütigung durchaus nachvollziehen (und finde es wenig verwunderlich, gerade in Ostdeutschland auf eine massive Verweigerungshaltung gegenüber progressiver Gesellschaftspolitik in diversen Feldern zu stoßen). Wir dürfen in den Auseinandersetzung diese oft starken und mit dem Gegenstand zumeist kaum direkt verbundenen Emotionen nicht unterschätzen!

Dem steht der zweite Typus der LdKK recht konträr gegenüber. Es handelt sich dabei um Vertreter:innen eines organisierten, professionellen und finanziell durch jene Industrien gut ausgestatteten Kreis, die bei einem engagierten ökologischen Umbau der Gesellschaft zu verlieren haben. Begegnen wird man Ihnen vermutlich eher im Internet als in persona, denn von ihnen aus wurden und werden die Argumente auf allen zur Verfügung stehenden Kanälen erst gestreut. Internetrecherchen zu klimatischen Sachverhalten können inzwischen wirklich gruselig sein, da die gezielte Platzierung von falschen Informationen und ein erschreckend professioneller Umgang mit den sozialen Medien oft die falschen, aber lauten Meldungen vor den wissenschaftlichen, aber vergleichsweise leisen Fakten erscheinen lässt. Auch diese Beobachtung ist eine starke Motivation, hier gegen die Fallstricke der sogenannten Skeptiker zu wappnen.

Nach wie vor stehe ich vor dem Rätsel, wie viele ihrer eigenen Lügen die Verbreiter derselben eigentlich glauben. Handelt es sich wirklich um zutiefst kritisch Hinterfragende, die schlicht im Übereifer auch die Grundfesten wissenschaftlicher Kenntnisse über Bord geworfen haben? Oder wird wider besseren Wissens aus egoistischen Interessen falsch argumentiert – also gelogen? Für den Umgang mit den Argumenten ist dies vermutlich zweitrangig, aber für die moralische Einordnung des Gegenübers scheint mir diese Frage zentral.

B) Inhaltliches

Antworten auf die Mail und weitere gängige Argumente

1. Gibt es keine Klimakrise, das ist Bullshit!

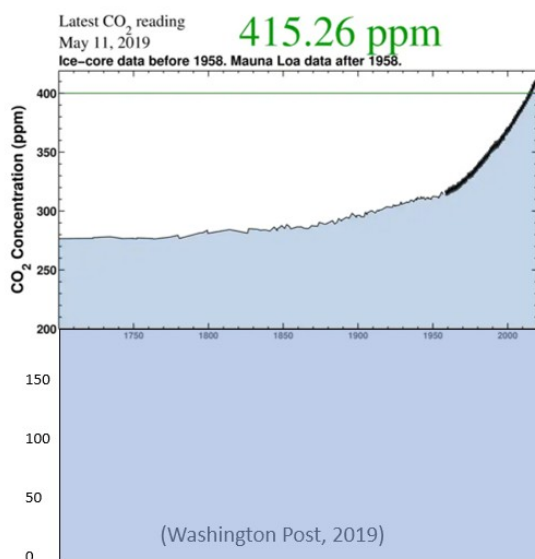
Was zu beweisen wäre. Aber sehr nett, dass hier nicht der schwache Begriff Klimawandel/Climate Change verwendet wird, der die globale existenzielle Bedrohung durch den Prozess verschleiern soll.

2. Steht selbst bei Wikipedia, "Das Klima ist der statistische Durchschnitt aller meteorologisch regelmäßig wiederkehrender Zustände und Vorgänge der Atmosphäre an einem Ort oder in einer Region und umfasst lange Zeiträume von in der Regel mindestens 30 Jahren. Damit beschreibt es die Gesamtheit aller an einem Ort möglichen Wetterzustände, einschließlich ihrer typischen Aufeinanderfolge sowie ihrer tages- und jahreszeitlichen Schwankungen. Das Klima wird dabei jedoch nicht nur von Prozessen innerhalb der Atmosphäre geprägt, sondern vielmehr durch das Wechselspiel aller Sphären der Erde (Kontinente, Meere, Atmosphäre) sowie von der Sonnenaktivität und anderen Einflüssen wie z. B. der Instabilität der Erdbahn (Eiszeiten und Warmzeiten). "!!!

Ich bin mir nicht schlüssig, was genau in dieser Definition gegen die Klimakrise sprechen soll. Aber immerhin kennen wir jetzt die Definition von Klima.

3. Ist CO_2 nur mit 0,04% in der Atmosphäre vertreten! Und Tatsache ist ebenso, dass 95% des ach so bösen CO_2 von der Natur erzeugt wird!!!

Nun endlich also Aussagen, auf die wir eingehen können. Und gleich zwei Klassiker der Klimakrisen-Leugner:innen (im folgenden: LdKK) auf einen Streich. Der Reihe nach:

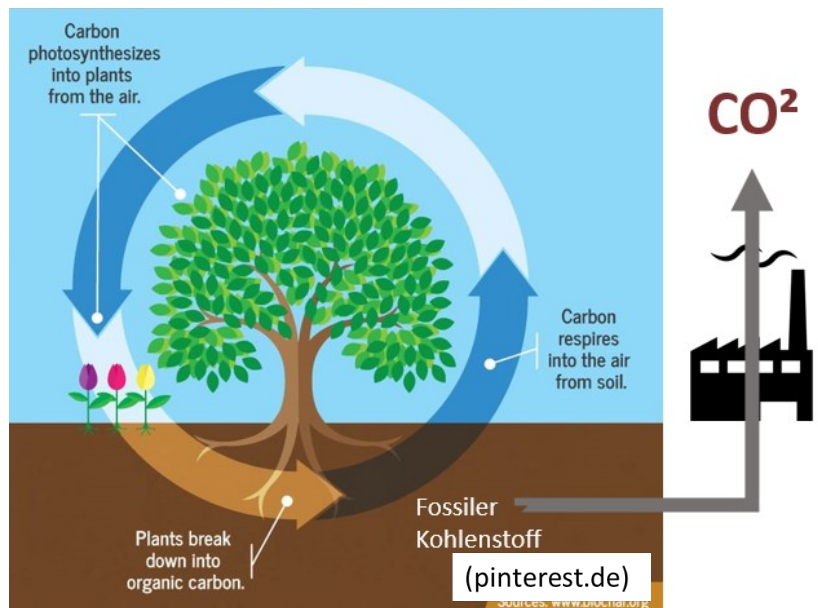


Atmosphärische CO_2 -Konzentrationen

0,04% CO_2 ist seit 2015 (leider) der korrekte Wert der atmosphärischen Konzentration des Treibhausgases. Doch anders als suggeriert ist das nicht wenig, sondern verglichen mit dem vorindustriellen Zeitalter (0,028%) ein massiver Anstieg um derzeit schon 40%! Verbreiteter ist übrigens die Angabe in ppm (parts per million), inzwischen liegen wir bei ca. 410 ppm.

Die zugrundeliegende Logik, wenig Substanz könne nur auch nur wenig Wirkung haben, lässt sich mit netten Gegenbeispielen ad absurdum führen, eindrucksvoll beispielsweise mit hochtoxischen Giften. Botox ist bereits bei 1 ng (Nanogramm) pro kg Körpergewicht tödlich, und da zwischen Kilo und nano 12 Zehnerpotenzen liegen, ergibt sich die lethale Dosis zu absurd kleinen 0,000 000 000 1%. Demgegenüber sind die 0,04% regelrecht gigantisch.

Und damit zum zweiten Zahlenspiel: Den 95% des erzeugten CO₂ aus der „ach so bösen“ Natur. Die Annahme dahinter: Die verbliebenen 5% aus anthropogenen Quellen können im Verhältnis keinen Effekt haben. „Erzeugt“ soll in dem Fall heißen: Emittiert, also in die Atmosphäre abgegeben. Auch hier sind die Zahlen richtig, die implizierte Schlussfolgerung jedoch Schwachsinn, und zwar aus einem simplen Grund: Alle 95% natürlicher Emissionen werden von der selben bösen Natur auch wieder aus der Atmosphäre absorbiert! Ja, sterbende Bäume verrotten und ihre Biomasse wird



Der Kohlenstoffkreislauf (Ausschnitt) und menschliche Einflüsse

dabei zu CO₂ veratmet – aber es wachsen (jedenfalls im natürlichen Gleichgewicht ohne Störfaktoren) im gleichen Maße neue Bäume und bauen Kohlenstoff aus der Luft in ihre Biomasse ein. Einer von vielen natürlicherweise geschlossenen Kreisläufen, die netto, also unter dem Strich, eine null stehen haben.

Und nun kommen zusätzliche 5% menschengemachte Emissionen hinzu; und für die gibt es eben keine äquivalente Absorptionsmöglichkeit, das CO₂ akkumuliert sich folglich in der Atmosphäre. (Nebenbei: Bislang hat der globale Ozean tatsächlich ca. die Hälfte des zusätzlich eingebrachten Kohlenstoffs aufgenommen, was zwar eine zunehmende Versauerung mit fatalen Auswirkung auf das Meeresleben zur Folge hat, die klimawirksamkeit glücklicherweise bisher jedoch abdämpfte. Aber auch diese CO₂-Senke ist nicht unerschöpflich.) Der Unterschied zwischen natürlichem Kreislauf und zusätzlichem Input ins atmosphäre System ohne entsprechende rückführende Prozesse machen auch 5% auf Dauer lebensbedrohlich.

Es handelt sich also in beiden Fällen um die Methode der suggestiven Zahlen: Ich haue dir verschwindend geringe oder gigantische Werte um die Ohren und lasse dein Bauchgefühl entscheiden, welchen Einfluss sie wohl auf den Planeten haben. Die Zahlen sind richtig, und es werden uns ja nicht einmal die offenbar erwünschten Schlussfolgerungen geliefert (wie etwa: „... also kann ja alles nicht so schlimm sein“), die sollen wir schon selbst durch gesunden Menschenverstand (anstelle Physik) erfüllen. Leider ist die intuitiv gefühlte Wahrheit eben oft eindrucksvoller als die Tatsachen.

*4. Ist es ein Kennzeichen einer Eiszeit, das die Pole und Berggipfel mit Eis bedeckt sind!
WIR LEBEN IN EINER EISZET !!!*

Als studierter Geograph muss ich zunächst den Hut vor dieser Feststellung ziehen. Den Wenigsten ist bewusst, dass vor 10 000 Jahren nicht das Eiszeitalter, sondern lediglich die vorerst letzte unter unzähligen vorangegangenen Kaltzeiten endete. In der Eiszeit wechselten zuletzt ca. 100 000 Jahre lange Kaltzeiten mit ca. 10 000 Jahre langen Warmzeiten ab. Wir leben in einer dieser Warmzeiten,

und zumindest ohne menschliche Einflüsse wäre irgendwann in den nächsten tausenden Jahren mit einer erneuten Abkühlung des weltweiten Klimas zu rechnen. So weit, so richtig.

Ursächlich fußen die klimatischen Schwankungen in den veränderlichen Parametern der Erdbahn (unter anderem, wie stark die Erdachse geneigt ist und wie elliptisch bzw. kreisförmig die Bahn der Erde um die Sonne ausfällt), und alle 100 000 Jahre kippt das Klimasystem an einem Schwellwert in einen um ca. 4°C wärmeren Zustand. Dieses kippen zwischen zwei Zuständen trat aber erst vor etwa 2,5 mio Jahren auf, vorher war der Grundzustand leicht wärmer und erreichte den Kipppunkt nicht. Es ist nicht ohne weiteres vorhersagbar, aber ein anthropogenes Erwärmen der Atmosphäre um mehrere Grad gegenüber dem vorindustriellen Zustand (welches kaum mehr zu verhindern ist) könnte den Systemzustand wieder über dem Kipppunkt zur Kaltzeit verbleiben lassen, womit zumindest die nächste Kaltzeit aufgrund humaner Aktivitäten ausfiele.

Jedenfalls kann die Aussage zur Eiszeit, so richtig sie ist, keinerlei Gegenargument zum Einfluss der Treibhausgasemissionen auf das Weltklima bilden. Im Gegenteil: Gerade anhand der aus den letzten Kalt- und Warmzeiten vorhandenen Eisbohrkernen mit eingeschlossenen Bläschen atmosphärischer Luft kann eine hoch aufgelöste Korrelation zwischen CO₂-Gehalt und globaler Temperatur gefunden werden. Dass die Konzentrationsschwankung bisher auf natürliche Prozesse und heute auf menschliche Aktivitäten zurückzuführen ist, hat auf die physikalischen Auswirkungen im Strahlungshaushalt freilich keinerlei Einfluss.

5. Geben sogar die kriegsgeilen Irren aus dem Amiland zu, Wetterexperimente schon seit Jahren durchzuführen! Und das löst die Unwetter aus, ganz sicher kein CO²!!!!

Das ist so sehr aus der Luft gegriffen, dass eine sinnvolle Reaktion schwierig ist. Wo kein Argument, da auch kein Gegenargument. Richtig ist, dass es technisch möglich ist, Einfluss auf das aktuelle lokale Wettergeschehen zu nehmen. Richtig ist aber auch, dass wir statt vom Wetter vom Klima reden, der Unterscheid zwischen den beiden wurde uns ja dankenswerterweise eingangs bereits erläutert. Für die langjährige und zumal globale Klimabilanz macht es jedoch keinen Unterschied, ob sich eine Wolke über New York oder Boston abregnet. Denn auch die Atmosphäre folgt dem Energieerhaltungssatz; mehr Energie, als in der Luft ist, können auch die „kriegsgeilen Irren“ nicht freisetzen. Keine Frage, lokale Unwetter können durch Eingriffe ins Wettergeschehen beeinflusst werden, die langfristige Bilanz nicht.

6. Müßte Coca Cola und alle Getränkehersteller von CO²-haltigen Getränken, also auch Champagner und Bier verklagt werden und die Herstellung sofort einstellen!!

Unter den bisherigen Behauptungen definitiv mein Favorit, an Absurdität vermutlich schwer zu toppen. Auch erscheint mir der Vorschlag, den Coca-Cola-Konzern zu verklagen, spontan sehr reizvoll, aber ich würde dies eher mit der weltweiten Gesundheitsgefährdung durch das massiv überzuckerte Getränk begründen.

Nun, es handelt sich bei den Bläschen in allen sprudelnden Getränken tatsächlich um Kohlendioxid. Und ja, auch die alkoholische Gärung setzt CO₂ frei – und hier sollte man



konsequenterweise auch nicht bei den Getränken halt machen: Auch jede Pore im Brot enthält infolge der Gärung Treibhausgas! Aber bevor die traditionsreichen Back- und Brauwesen über uns herfallen, sollten wir einmal die Verhältnismäßigkeit untersuchen.

Bei einem Wert von 150 mg CO₂ pro Liter und 2 Liter Mineralwasser am Tag (das muss man erstmal schaffen) kommen in Deutschland über das Jahr 6,5 t Kohlendioxid zu Stande. Klingt viel? Insgesamt emittiert Deutschland jedes Jahr 750 Mio. t (Umweltbundesamt). Es liegt also ein Faktor von 10 000 zwischen diesen Werten. Oder bildlicher ausgedrückt: Was der umweltbewusste Bürger im Jahr an Sprudelwasser-Emissionen spart, würde für sage und schreibe 400 m mit dem Flugzeug reichen! Wie viele Jahre da auf das spritzige Nass verzichtet werden müsste, um einmal bis Malle zu kommen (ca. 1600 km – nur der Hinweg), darf jeder selbst ausrechnen. Dass mir bei der Recherche dazu gleich mal ungefragt das Angebot Berlin – Palma (Hin- und Rückflug) für knapp 40€ unterbreitet wird, hinterlässt dann noch einen ziemlich bitteren Nachgeschmack. Ein Wasser, bitte!

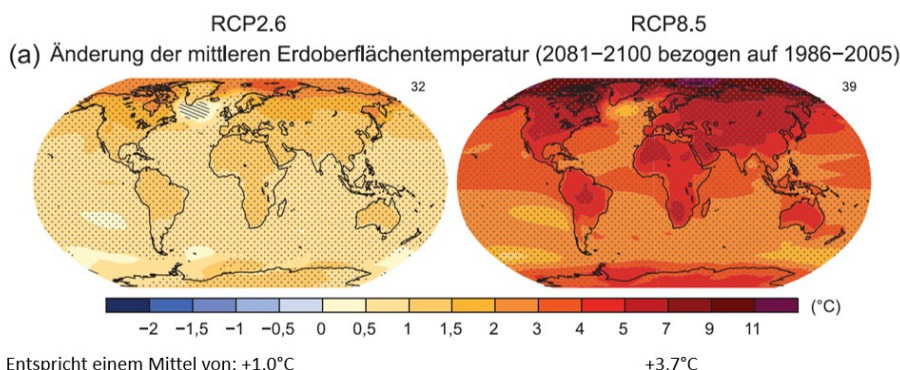
7. Gibt zwischen Tag und Nacht Unterschiede von 15° und mehr Graden und niemand stirbt daran!!!

Vielleicht hängt das zunächst mal damit zusammen, dass nicht wenige Menschen tags in der Hitze eher den Schatten suchen und sich nachts nach drinnen begeben und im Bett mitunter auch zudecken. Aber das nur eine Vermutung. Ich möchte zunächst mal mit der Ansage einer der jüngsten Redner auf unseren Fridays-Demos antworten. Der setzte nämlich der Behauptung, zwei Grad Erderwärmung machten keinen Unterschied, einen netten Vergleich entgegen: „Ich finde, es macht schon einen großen Unterschied, ob ich 40° oder 42° Fieber habe!“

Die Krux bei den Tag-Nacht-Unterschieden ist, dass es sich wieder einmal nicht um Klima handelt. Eine globale Klimaerwärmung von +15°C wäre weißgott fatal. Doch im Gegensatz zu den tagtäglichen Schwankungen reicht dort auch viel weniger, um wirklich tödlich zu werden: Denn auch hinter nur 2 Grad global und zeitlich gemitteltem Plus verstecken sich Extremereignisse ganz neuer Qualität, wie die kürzlich gebrochenen Temperaturrekorde illustrieren.

Zudem sei hier noch ein Punkt angeschnitten, der mir angesichts der medialen Fokussierung auf die 1,5- bzw. 2-Grad-Ziele wesentlich erscheint: Diese Zahlen klingen so harmlos. Den Unterschied von zwei Grad können wir im Alltag ja kaum spüren. Doch es geht hier um das globale Mittel. Für

wen 2 Grad mehr nicht gefährlich erscheinen, der halte sich vor Augen, dass regional ganz andere Werte prognostiziert werden. Insbesondere haben die Landflächen die Tendenz, sich etwa doppelt so stark zu erwärmen wie die Ozeane. Wann man das mit der Prognose kombiniert, dass selbst das 2-Grad-Ziel aller



Anmerkung: Temperaturvergleich zum Zeitraum um 2000, nicht zur vorindustriellen Zeit. Im Durchschnitt muss also noch 1°C dazugerechnet werden!

(IPCC, 2014)

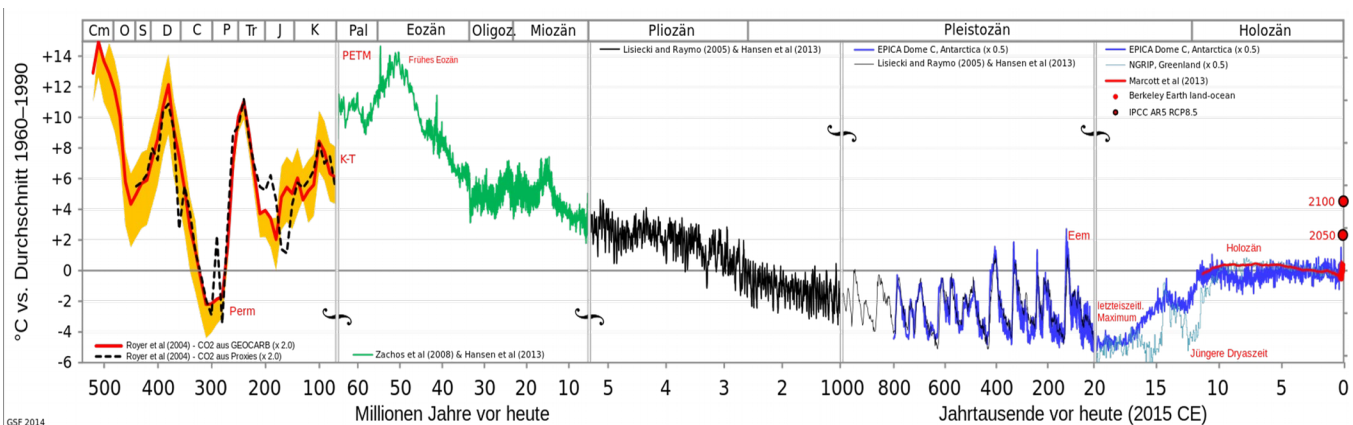
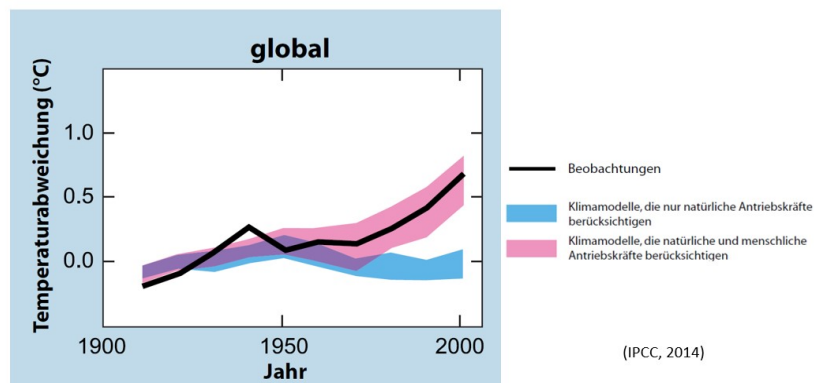
Vorraussicht nach weit verfehlt wird, ist in manchen Landgebieten langfristig mit mehr als 10 Grad Erwärmung zu rechnen. Dies sollte meines Erachtens stärker kommuniziert werden, denn anhand solcher Werte wird die tatsächliche Bedrohungslage eher verständlich.

8. Gibt es den Klimawandel seit Millionen von Jahren!

Als seit Grundschultagen erdgeschichtlich besessener Nerd kann ich zunächst mal uneingeschränkt zustimmen. Und ja, selbst wenn die schlimmsten Modellrechnungen und Prognosen zutreffen sollten, werden wir nicht die extremsten Klimabedingungen erreichen, die unser Planet schon gesehen hat. Das macht die aktuelle Entwicklung allerdings weder schöner noch weniger vom Menschen hervorgerufen.

Zunächst mal gab es bereits fünf gut belegte, globale Massensterben in der Erdgeschichte; wir befinden uns somit tatsächlich „nur“ im sechsten. Aber auch, wenn die vorherigen Ereignisse logischerweise nicht vom Menschen verursacht waren (weil lang vor unserer Zeit) sondern natürlichen Prozessen folgten: Das hat das Sterben für die damals ausgestorbenen Arten auch nicht schöner gemacht. Dies ist das erste Mal, das eine einzige Spezies ein Massensterben durch den massiven Einfluss auf das Klima verursacht. Und es ist das erste Mal, dass diese Spezies auch noch versteht, was passiert – und somit gegensteuern könnte!

Dass die aktuelle Erwärmung aus menschlichen Aktivitäten anstelle natürlicher Ursachen erwächst, ist mit komplexen Rechenmodellen, die versuchen, einerseits die Schwankungen natürlicher Parameter und andererseits anthropogener Einflüsse mit den beobachteten Werten zu korrelieren, klar belegbar: Der natürliche Strahlungsantrieb war über die letzten Dekaden beinahe konstant; der menschlich verursachte verstärkte sich erheblich und zeigt sich synchron zur Temperaturkurve. Ein eindrücklicher Hinweis auf die menschliche Verursachung findet sich auch in der bildlichen Darstellung der Klimaveränderungen über die letzten zehntausender Jahre: Aus der Kaltzeit kommend erwärmt sich die Erde bis zum Höhepunkt der aktuellen Warmzeit, um sich dann sachte abzukühlen. Und am Ende der Kurve, mit völlig neuer zeitlicher und quantitativer Radikalität, springt die Kurve binnen weniger Jahrzehnte weiter nach oben, als sie in den letzten tausenden von Jahren je war. Der einzig neue Faktor im Weltgeschehen, der diese Anomalität hervorbringen kann, ist das rasante Verheizen der über hunderte Millionen (!) Jahre angesammelten fossilen Brennstoffe.



(Wikipedia: Paläoklimatologie)

9. Das Primaten die bedenkenlos AKW bauen, bis zum umfallen, uns aber jetzt plötzlich retten wollen; so was können auch nur Primaten glauben! Das einzige, was diese Geistesgestörten vorschlagen, ist eine Steuer, als ob das etwas in den nächsten Jahren ändern würde! Die Industrie zerstört weiterhin Umwelt und Wälder etc, und wird diese etwa zu irgendetwas gezwungen!?

Hier ist nun der thematische Rahmen der Klimakrisen-Leugnung gesprengt, sodass ich nicht weiter auf diese Bemerkung eingehen möchte. Es wäre aber der einzige Punkt, bei dem ich zumindest teilweise geneigt bin, zuzustimmen.

10. Schaffen es diese Lügner nicht mal eine korrekte Wettervorhersage für 5 Tage zu machen, wollen aber dummdreist erklären, die Erderwärmung begrenzen zu wollen!?!

Zunächst einmal ist „dummdreist“ ein wunderbares Wort. Und die Erderwärmung wollen wir hier und heute (leider) noch nicht begrenzen, sondern erst einmal belegen. Hier sind wir erneut bei einer Kernthese unter den LdKK: Du kannst mir nicht sagen, was für Wetter in einer Woche herrschen wird, willst aber berechnen, was bis 2100 passiert.

Und wieder einmal kehren wir zum Anfang zurück: Klima ist nicht gleich Wetter! Und während das Wetter, also der aktuelle Ausdruck atmosphärischer Geschehnisse an einem bestimmten Ort, tatsächlich selbst die leistungsstärksten Rechner überfordert – weil es chaotisch ist, also von so vielen Faktoren beeinflusst, dass winzige Änderungen der Ausgangsbedingungen nach kurzer Zeit schon völlig andere Ergebnisse bringen – trifft dies auf das Klima nicht zu. Denn es ist ja, siehe Definition, der statistische Durchschnitt all solcher Wettererscheinungen über viele Jahre.

Und dies lässt sich, mit aller gebotenen wissenschaftlichen Vorsicht und der Angabe von Unsicherheitsbereichen, in Modelle fügen. Keiner kann damit das Wetter in Stadtroda am 26.08.2099 vorhersagen. Aber unter den Voraussetzungen, dass CO₂ langwellige Strahlung von der Erde zurückhält und dass sein Anteil in der Atmosphäre wächst, ist es keine Kunst, einen generellen Trend zur Erwärmung zu prognostizieren. Wenn man rauszoomt und das System Erde als ganzes betrachtet, ist die Rechnung wirklich simpel: Solange der Planet gleich viel Energie abstrahlt, wie er von der Sonne erhält, bleibt die durchschnittliche Temperatur konstant. Kommt mehr Energie ins System als raus – und das passiert – wird es wärmer (Trenberth et al, 2008).

Um der Behauptung mit einer plastischen Illustration zu begegnen: Auf dem Schulhof in der großen Pause kann ich auch nicht sagen, wo Kind a und b in zwanzig Sekunden sind. Aber dass sie in zwanzig Minuten wieder im Unterricht sind, kann ich ziemlich sicher vorhersagen!

11. Ist CO² ein Pflanzendünger und darum natürlich am Boden, deswegen natürlich auch schwerer als andere Luftanteile! Womit es schon alleine dadurch unmöglich etwas am Klima ändern kann.

Kurze Vorbemerkung: Wenn diese Behauptungen wahr wären, müsste man wenigstens einmal die logische Verknüpfung der Aussagen umdrehen, um keine Kopfschmerzen zu bekommen. Also: CO₂ schwerer als Luft, daher am Boden, daher als Pflanzendünger geeignet.

Und nun zum Inhaltlichen: Wieder einmal stimmen Teile der Annahmen: Die Dichte von Kohlendioxid liegt tatsächlich über der von Luft, und in einem völlig ruhendem Atmosphärenzustand müsste es sich physikalisch tatsächlich unten anreichern. Das tut es zum

Beispiel in gewissen Höhlensystemen auch, was für jedes atmende Wesen allerdings ab einer Konzentration von einigen Prozent auch das Ende bedeutet. So gesehen ist es für uns von großem Glück, dass unser LdKK hier irrt und die durchschnittlichen 0,04% CO₂-Gehalt sich tatsächlich auf die ganze Atmosphäre verteilen, da die Turbulenzen im Gasgemisch viel stärker wirken als die Dichteunterschiede. In einer Studie wurden die Konzentrationen in großen Höhen gemessen, und neben einer kleinen Abnahme der Konzentration mit der Höhe ist auch dort das Jahr, in dem gemessen wurde, und damit die Summe der von uns in die Luft geblasenen Gase, der vordergründige Faktor, der den CO₂-Gehalt bestimmt.

Es kann also durchaus auf das Klima wirken. Und was es mit den Pflanzen auf sich hat, kommt in den nächsten Fragen ausführlich zur Sprache.

12. Folgt der CO² Anstieg vollkommen logisch der Wärme, da biologische Prozesse ansteigen.

Schon wieder akute Kopfschmerzgefahr. Allein die Formulierung, biologische Prozesse „steigen an“ – aber gut, was wohl gemeint sein soll, ist eine Intensivierung der physiologischen Abläufe in Lebewesen mit steigender Temperatur. Also solche wieder sehr richtig. Wenn in biologischen Kreisen in diesem Zusammenhang öfter von RGT zu lesen ist, liegt das an der Faulheit, die ermüdend lange „Reaktionsgeschwindigkeits-Temperatur-Regel“ auszuschreiben. Diese besagt, dass die Erhöhung der Temperatur um 10°C die Reaktionsgeschwindigkeiten ca. verdoppelt. (Dies ist zwar mit Vorsicht zu genießen, man denke kurz zurück an die 42°C Fieber – dort machen zumindest bei uns Menschen die Eiweiße schlapp und dann reagiert gar nichts mehr! Tut hier aber nichts zur Sache.)

Die Absurdität der Aussage liegt nun in der Verknüpfung, dass daraus ein Anstieg des CO₂ folgen müsse. Da wurde mal wieder nicht im Kreislauf gedacht: Wenn alle biologischen Prozesse gleichermaßen gesteigert ablaufen, wird zwar zum einen mehr Kohlendioxid durch Atemprozesse freigesetzt – aber der absorbierenden Gegenprozess (Photosynthese) würde ja auch intensiviert ablaufen! Lediglich wenn eine Seite der Gleichung stärker mit dem Faktor Temperatur korrelierte, würde sich der CO₂-Gehalt ändern – dafür ist aber kein Grund ersichtlich.

13. Erhöht sich das Pflanzenwachstum beim 2-3 fachen des „normalen“ CO² Gehaltes

Damit sind wir wieder bei den Pflanzen angekommen. Die oben genannte Bezeichnung des CO₂ als „Dünger“ finde ich ungünstig, (wenngleich sie auch fachlich verwendet wird) da Kohlendioxid in der Luft das Pflanzenwachstum nicht nur beschleunigt, sondern sogar Grundvoraussetzung jeglichen pflanzlichen Lebens ist: CO₂ und Wasser sind die beiden Moleküle, die in der Photosynthese unter Sonnenenergie zu Glucose werden. Und die ist nicht nur Energieträger, sondern zentraler Baustein pflanzlichen Gewebes. Holz ist also aus der Luft abgeschiedener Kohlenstoff! (Eine simple Klimaschutzmaßnahme ist daher das Aufforsten. Am effektivsten wäre es, die so gebildete Biomasse auch noch vor der Zersetzung abzuhalten, indem sie beispielsweise von Sauerstoff abgeschlossen wird, während auf der Waldfläche erneut Holz wächst – nicht anders sind über hunderte Millionen Jahre die Kohle-, Öl- und Gasvorräte entstanden, die wir binnen weniger hundert Jahre derzeit verheizen).

Man möge diese Abschweifung entschuldigen. Mein Anliegen bestand nun gerade nicht darin, die Aussage zu widerlegen, im Gegenteil: Sie ist völlig richtig, steigender CO₂-Gehalt fördert das

Pflanzenwachstum. Aber die nicht explizit genannte aber wohl gemeinte Annahme, dass es daher ja nicht für die globale Erwärmung verantwortlich sein kann, hat schlicht und einfach keinerlei logische Verbindung! In gleicher Nicht-Logik kommt auch die nächste Aussage daher:

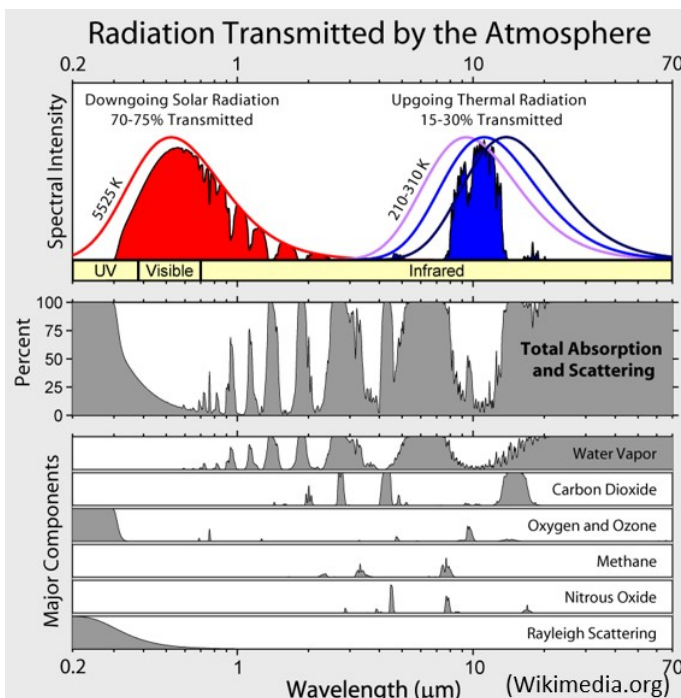
14. Habe ich in der Schule noch gelernt, dass CO_2 ein lebensnotwendiges Spurengas ist!

Da hat die Schulbildung völlig recht, doch anscheinend versagte sie, wenn es um das Ziehen von weitergehenden Schlussfolgerungen geht. Denn dass Kohlendioxid die Grundlage vom pflanzlichen Leben – und in der Folge auch dem fast aller anderer Lebewesen ist – sagt über seine sonstigen Eigenschaften nichts aus. Es sei denn, die Welt wäre ausschließlich in „gute“ und „böse“ Dinge unterteilt. Doch diese Kategorien kennt die Physik nicht, Kohlendioxid ist kein böses Gas, und es kann sehr wohl zugleich Pflanzen nutzen trotzdem die Atmosphäre aufheizen. Nur: Dann muss leider noch der nächste Schritt mitgedacht werden, nämlich dass es den Pflanzen rein gar nichts mehr nutzt, wenn sie genügend CO_2 zur Verfügung haben, aber auf ausgedörrtem, überhitztem Land stehen. Es gibt eben mehrere Faktoren, die zur Lebensfähigkeit beitragen, und leider sagen die Klimamodelle für die allermeisten Regionen der Erde eine Verschiebung in Richtung lebensfeindlich voraus.

Damit haben wir die Mail nun hinter uns. Kurz durchatmen. Tee trinken. Und dann auf in die restlichen Behauptungen!

A) Es gibt kein einziges wissenschaftliches Experiment, das den Einfluss menschlicher CO_2 -Emissionen auf das Weltklima beweist.

Dieses Argument kommt in einer Vielzahl von Gewändern daher, mal gibt es kein Experiment, dass die Klimawirksamkeit von Kohlendioxid beweist, mal keines, das den menschengemachten Klimawandel belegen könnte. Angriffspunkt dieser Argumentation ist das wissenschaftliche



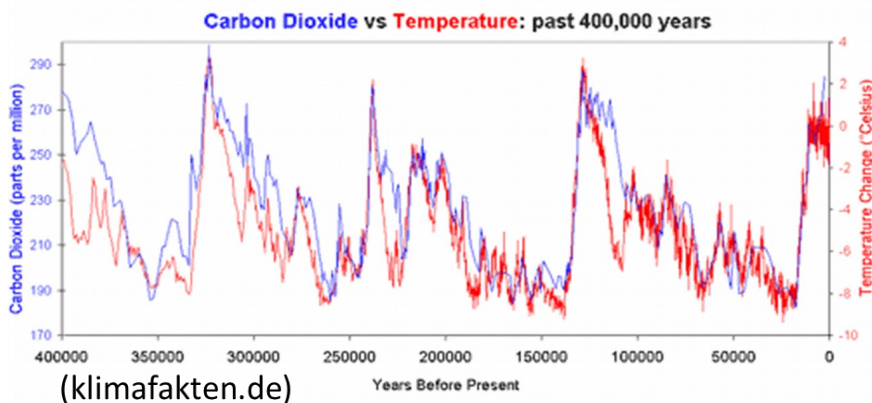
Absorptionsbanden verschiedener Gase

Vorgehen, in welchem die geforderten Beweise aus logischen Gründen nicht möglich sind. Denn es arbeitet innerhalb eines Systems, in dem Theorien nur durch Gegenbeispiele falsifiziert (also entkräftet) werden können, nicht aber bewiesen. Bewiesen wäre eine Theorie nur, wenn wir über unendliche Kenntnis verfügen könnten.

Versuche mit unserem Planeten können wir nur einmal durchführen, und was wir derzeit tun, könnte in dem Sinne auch etwas zynisch als ein großes, sehr gewagtes Experiment gezählt werden... Experimente zu den physikalischen Eigenschaften von CO_2 gibt es jedoch sehr wohl, und das schon seit dem 19. Jahrhundert. Der Einfluss des Gases auf die Strahlungsbilanz ist durch logisches Schließen (CO_2 hält langwellige Strahlung zurück, CO_2 reichert sich messbar in der Atmosphäre an,

also wird Wärme in der Atmosphäre zunehmend zurückgehalten) schon lange bekannt, nur kann dies eben nicht in einem Experiment bewiesen werden. Alle Einzelaussagen sind jedoch völlig valide.

B) Aus Daten von Eisbohrkernen ergibt sich zwar eine weitestgehende Deckung von Temperaturen und CO₂-Konzentrationen in der Vergangenheit, aber bei genauer Betrachtung ist festzustellen, dass die CO₂-Kurven zeitlich den Temperaturkurven folgen und nicht umgekehrt. Kohlendioxid kann also kausallogisch keine Ursache, sondern nur die Folge von Klimaänderungen sein.



Eine der härteren Nüsse, zugegeben. Zuerst muss man hier erwähnen, dass die Temperatur-CO₂-Beziehung tatsächlich komplexer ist, als sie oft dargestellt wird. Die Kausalkette geht eben nicht nur in der einen Richtung CO₂-Gehalt --> Temperatur, sondern auch umgekehrt. Dies fällt uns in Form positiver Rückkopplungen wie der

vermehrten Freisetzung von Treibhausgasen aus dem tauenden Permafrost oder sterbender Wälder vor die Füße, und könnte den Beginn einer verhängnisvollen und nicht aufzuhaltenden Kettenreaktion darstellen. Das bestreitet auch niemand. Dass es aber auch Prozesse in der Richtung Temperatur --> CO₂-Gehalt gibt, verhindert leider nicht die eben dargelegte Tatsache, dass Kohlendioxid in der Atmosphäre aufheizend wirkt, egal, wer ursprünglich zu stänkern angefangen hat...

Der logische Fehler in der Argumentation liegt darin, dass hier eine Entweder-oder-Beziehung impliziert wird, wo eine Sowohl-als-auch-Beziehung der Realität entspricht. Dass in der Vergangenheit eventuell andere Faktoren (in dem Fall die Parameter der Erdbahn) für Entwicklungen im Weltklima auslösend waren und der CO₂-Gehalt erst sekundär verstärkend hinzukam, ist nicht zu widerlegen imstande, dass aktuell anthropogene Aktivitäten als Ursache auftreten. Und *last, but* auf keinen Fall *least*: Der Eisbohrkern, aus dem die Daten gewonnen wurden, stammt aus der Antarktis, also nur einer Weltregion. In Bohrkernen aus Grönland und tropischen Sedimentablagerung findet sich dieses zeitliche Muster nicht!

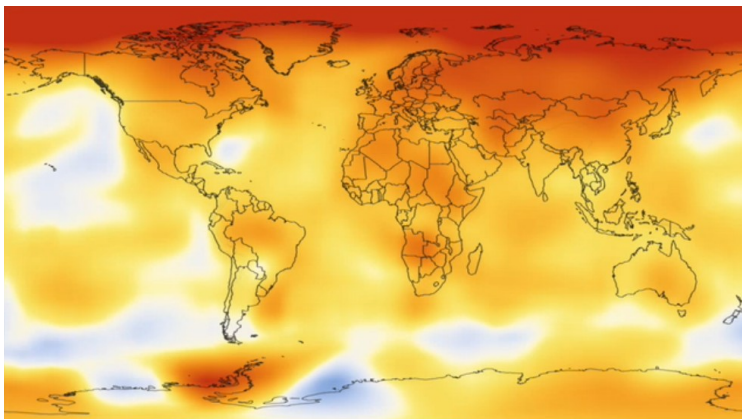
C) Die Klimaforschung behauptet zwar, um Bruchteile eines Grades messen zu können, wie weit die globale Temperatur gestiegen ist und zu berechnen, wie sehr sie steigen wird – aber tatsächlich ist sie außerstande, überhaupt einen exakten Wert der globalen Temperatur verlässlich anzugeben.

Wieder einmal wird etwas simpel klingendes, aber in Wirklichkeit unmögliches gefordert. Intuitiv scheint es auch sehr logisch, erst die absolute Temperatur kennen zu wollen, um dann mögliche Veränderungen derselben festzustellen. Dies entspricht auch dem alltagsweltlichen Zugang: Das Thermometer und der Wetterbericht erzählen mir auch nicht, ob es heute ein oder zwei Grad kälter als gestern ist, sondern dass es jetzt und hier 15°C warm ist.

In der Klimaforschung geht es aber anders zu, und tatsächlich ist die Frage, wie hoch genau die durchschnittliche Temperatur der Erdoberfläche liegt, ungleich komplexer (und letztlich willkürlich, je nach gewählter Berechnung) als die nach der Bezifferung der globalen Temperaturveränderung. Denn die Temperatur eines ganzen Planeten ist eben nicht so einfach zu messen! Letztlich läuft es auf die Mittelwertbildung möglichst klug verteilter Messstationen hinaus, damit wird jedoch wie gesagt niemals „die“ Temperatur der Erde erfassbar sein. Aber: Relativ simpel und vor allem exakt bezifferbar ist dann die Differenz dieses Durchschnittswertes mit sich selbst vor zehn, zwanzig oder hundert Jahren – sofern damals schon an den entsprechenden Orten gemessen wurde. Relativ simpel, wie gesagt, denn wirklich einfach ist in der Klimaforschung wenig. Und damit wären wir bei der nächsten These:

D) Die meisten Messstationen der Welt befinden sich in Städten oder stadtnah. Infolge der fortschreitenden massiven Urbanisierung und der damit einhergehenden Steigerung des Wärmeinseleffektes ist klar, warum durchschnittlich höhere Temperaturen als früher gemessen werden.

Meines Erachtens ist dies einer der klügsten Hebel, um große Teile der Klimaforschung infrage zu stellen. Der Effekt, dass große Städte sich überdurchschnittlich aufheizen kombiniert mit der Tatsache, dass Städte insbesondere in den letzten Jahrzehnten weltweit regelrecht explodiert sind sowie der leicht überprüfbaren Feststellung, dass viele Wetterstationen – gerade die durch langjährige Messreihen bedeutsamen – in wachsenden Städten stehen, scheint die globale Temperaturveränderung schlagartig auf einen simplen Verzerrungseffekt bei den Messungen zusammenzuschrumpfen. (Man möge diesen Monstersatz entschuldigen, ich gelobe von hieran Mäßigung...).



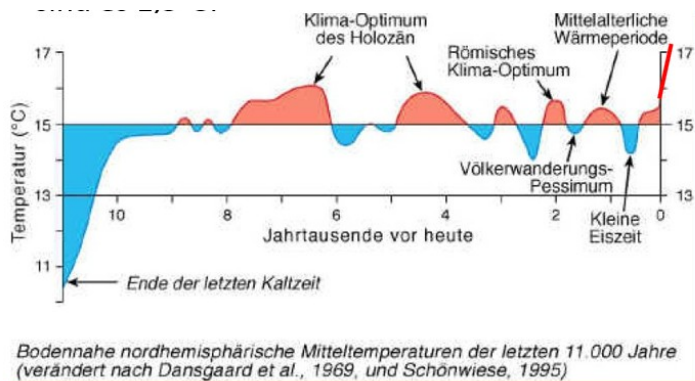
Muster der Temperaturveränderung 1881-2009

Globale Erwärmung, ein Trugbild infolge der Verstädterung? Nun, nein. Natürlich nicht. So überzeugend die Beweiskette auch erscheinen mag: Es gibt inzwischen hinreichend lang großflächige Satellitendaten, die Erwärmungen weit ab der Städte eindeutig messen konnten. Wer der Technik nicht glaubt, schaue sich die Gletscher dieser Welt auf Bildern des letzten Jahrhunderts und heute an. Die globale Erwärmung ist real, und die Auflösung des Rätsels, warum die

Messwerte aus den Städten nicht stärker steigen, als man durch den gesteigerten Wärmeinseleffekt nun erwarten müsste, ist dann erstaunlich simpel: Sie steigen tatsächlich überdurchschnittlich. Nur: Zum Glück sind Klimaforscher:innen nicht blind und weltfremd (wie diese Annahme ja impliziert), der gesteigerte Wärmeinseleffekt wird in den Berechnungen schlicht herausgerechnet! Sie sind in allen Werten und Modellen völlig selbstverständlich beachtet (Hansen et al., 2001) – so selbstverständlich, dass es keine lautstarke Erwähnung findet, und somit Räume für Verschwörungstheorien geöffnet wurden.

E) Seit dem Ende der letzten Kaltzeit vor etwa 10 000 Jahren war es auch ohne jeglichen Einfluss des Menschen zeitweise mehrere Grad wärmer als heute.

Nein. (Das ist an sich schon die Antwort. Aber es geht natürlich auch etwas ausführlicher: Die Temperaturentwicklung des Holozäns, also eben jenes Zeitraums ab dem Ende der letzten Vereisungsphase und heute, beginnt logischerweise mit einer starken Erwärmung (ca. 4°C). Rund 5000 Jahre vor heute beginnt eine sachte Abkühlung, weshalb das vorindustrielle Temperaturniveau tatsächlich etwa 1°C unter dem Maximum der letzten Tausenderjahre liegt. Aber: Danach setzt die rasante Erwärmung ein, die diese 1°-Abkühlung von mehreren tausend Jahren bereits in einem Jahrhundert (!) wieder kompensiert hat!



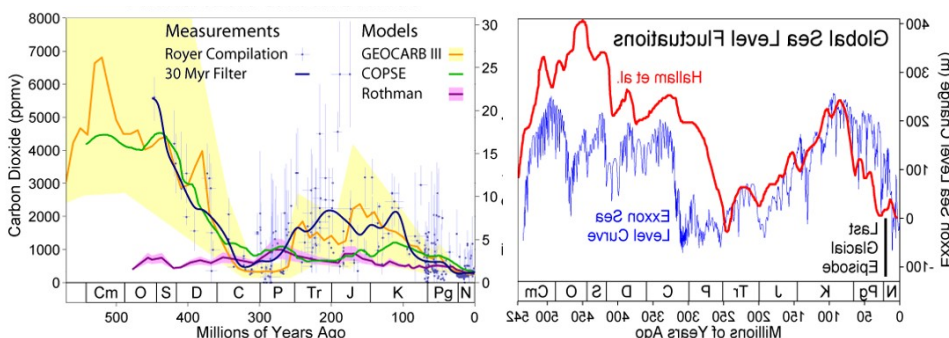
Die eingefügte rote Linie entspricht der Temperaturveränderung am Ort des Eisbohrkerns nach dessen Entnahme 1969 um +1,5°C)

Die Behauptung beruht auf einer einzigen immer wieder aufgegriffenen Grafik, die Daten eines Bohrkerens aus dem Jahr 1969 repräsentiert. Der Großteil der bisherigen globalen Erwärmung fand allerdings danach statt und ist demnach überhaupt nicht erfasst. Die Behauptung ist also wirklich schlicht und einfach falsch, womit ich zusammenfassend wieder auf den Text vor den Klammern verweisen kann.)

F) Im Laufe der Erdgeschichte hat es bereits um Größenordnungen höhere CO₂-Konzentrationen gegeben!

Ja, hat es. Aber erstens war es zu manchen Zeiten der Erdgeschichte auch um Größenordnungen wärmer als heute, und zweitens sind die Verhältnisse in weit zurückliegenden Zeiten nur bedingt mit den heutigen vergleichbar. So war die Strahlungsleistung der Sonne in der frühen Erdphase deutlich geringer. Genau genommen wäre die Erde ohne die extrem hohen Treibhausgaswerte in dieser Zeit nie aus einer globalen Vereisung herausgekommen, aber dies nur am Rande.

Die Problematik liegt hier auch nicht nur in den absoluten Werten, sondern in der Geschwindigkeit des Übergangs. In gewissen Grenzen können Lebewesen und Ökosysteme durch Evolution und Migration an sich verändernde Bedingungen anpassen, aber nur, wenn ihnen dafür genügend Zeit bleibt. Der aktuelle Erwärmungstrend von mehreren Grad in einem Jahrhundert übertrifft (zumindest im globalen Maßstab, rapide regional begrenzte Veränderungen sind durchaus



CO₂-Konzentrationen und Meeresspiegel des Phanerozoikums (Wikipedia: Paläoklimatologie & Meeresspiegel)

bekannt) alle uns bekannten erdgeschichtlichen Phänomene (Zeebe et al., 2006).

Und erneut muss an dieser Stelle betont werden, nur weil es etwas schon gegeben hat, heißt es noch lange nicht, dass wir

das auch wollen können! Ja, beispielsweise in der Kreidezeit lagen die CO₂-Werte weit über den heutigen – aber damals stand auch der Meeresspiegel über 200 Meter über dem uns vertrauten Niveau!

G) Vulkane emittieren deutlich mehr Treibhausgase als Menschen.

Ich bin erneut versucht, einfach „nein“ zu antworten. Hinzuzufügen ist dem aber wirklich nicht viel, außer vielleicht ein paar Zahlen: Vulkanische CO₂-Emissionen werden in allen Studien mit deutlich unter 0,5 Mrd. Tonnen pro Jahr angegeben. Allein Deutschland emittiert mit 0,8 Mrd. Tonnen mehr, weltweit sind es ca. 40 Mrd. Tonnen. Dass unbekannte unterseeische Vulkanemissionen existieren sollen, lässt sich damit widerlegen, dass die Ausbreitung des in die Ozeane eingebrachten Kohlendioxids im Wasser von oben nach unten, also offensichtlich aus der Atmosphäre, geschieht.

H) Wasserdampf trägt viel stärker zum Treibhauseffekt bei als Kohlendioxid, wird aber von Menschen nachweislich nicht in signifikanten Mengen ausgestoßen und taucht auch nicht in den Klimaabkommen auf.

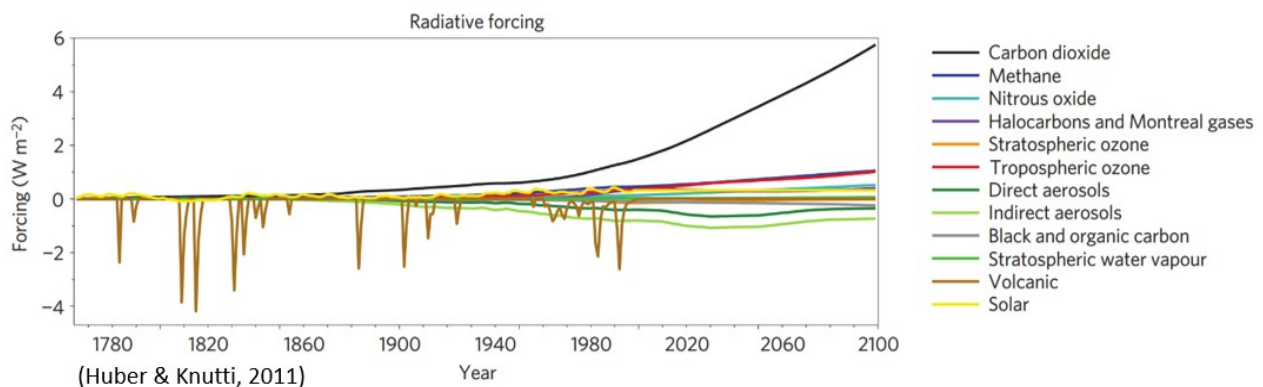
Und damit noch ein Kracher fast zum Schluss. Hier ist ein wenig Vorkenntnis erforderlich, und diese Aussage ist stets ein guter Anlass, die oft zu Verwirrung führenden Unterschiede von natürlichem und anthropogenem Treibhauseffekt zu klären.

Die beiden sind in ihrer Funktionsweise zunächst einmal identisch: Strahlung, die als kurzwelliges Sonnenlicht durch die Atmosphäre gelangte und von der Erdoberfläche mit größerer Wellenlänge wieder ausgestrahlt wird, kann die Atmosphäre nur zum Teil wieder verlassen. Grund dafür sind bekanntermaßen verschiedene Treibhausgase. Hier nun werden die Unterschiede sichtbar: Während der natürliche Treibhauseffekt tatsächlich zum überwiegenden Teil auf der Treibhauswirkung von Wasserdampf, aber auch bereits von nur in geringem Maß vorhandenen Gasen wie CO₂, O₃ (Ozon) oder N₂O (Lachgas) beruht, bezeichnet der anthropogene Treibhauseffekt die zusätzliche Einwirkung auf den Strahlungshaushalt durch menschlichen Einfluss. Und hier heißen die relevantesten Gase in absteigender Reihenfolge: CO₂, CH₄ (Methan) und N₂O. Wasserdampfemissionen tragen hingegen nur völlig vernachlässigbar zum menschlichen Einfluss auf den Treibhauseffekt bei. Dies wäre auch verwunderlich, da die natürliche Konzentration bereits vergleichsweise hoch sind (mehrere Prozent) und die Verweildauer des Gases minimal (durchschnittlich 10 Tage) ist. Gerade diese beiden Faktoren machen die anderen Gase ja so potent: Es braucht nur sehr wenig von ihnen – doch sie akkumulieren sich in der Atmosphäre bleiben uns umso länger erhalten. Wasserdampf kann – im Gegensatz zu CO₂ – kondensieren, und sein Vorkommen wird nicht durch die Emission, sondern die Temperatur der Luft limitiert.

Aber: Wasserdampf ist dennoch nicht irrelevant. Denn er ist ein sehr wirksamer Verstärker! Da die Aufnahmefähigkeit von Luft für Wasserdampf exponentiell mit ihrer Temperatur steigt, verstärkt Wasserdampf jede Erwärmung (und Abkühlung) unabhängig von ihrer Ursache um den Faktor zwei bis drei. Selbst ist er aber keine initiale Ursache für die aktuelle Erwärmung.

I) Die schwankende Sonnenaktivität ist die Ursache für sich ändernde globale Temperaturen.

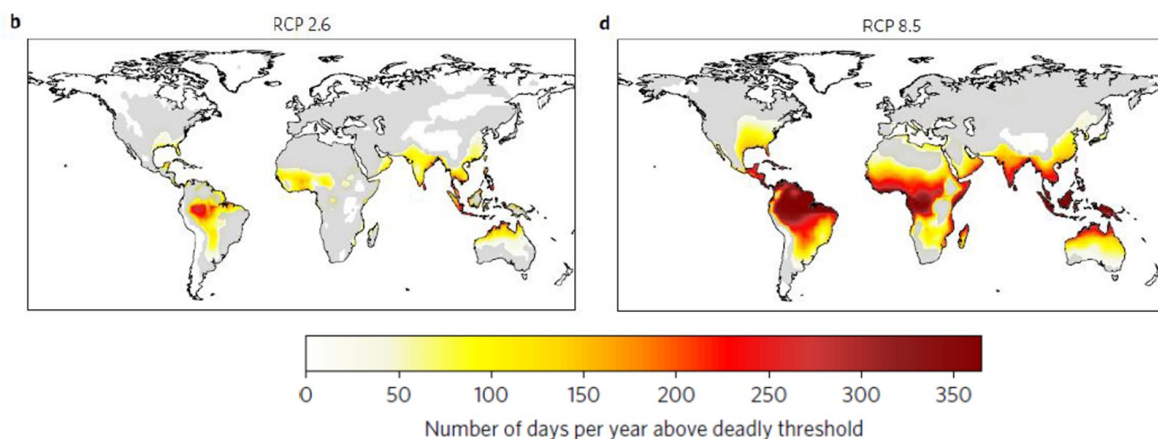
Und deshalb müsste man zuallererst einmal die Sonne verklagen... Spaß beiseite. Tatsächlich haben die leichten Aktivitätsschwankungen unseres zentralen Energielieferanten kurzfristige Auswirkungen auf den Strahlungshaushalt der Erde. Käme langfristig weniger Energie an, müsste es kühler werden und umgekehrt. Allerdings können wir die Strahlungsmenge, die von der Sonne ausgeht, sehr genau messen. Und es findet sich dabei schlicht kein auch nur annäherungsweise ausreichender Verstärkungstrend, um die massive und rasante Erwärmung der Erde in den letzten Jahrzehnte zu erklären.



Strahlungsantrieb verschiedener Klimafaktoren, die Sonne (gelb) zeigt lediglich Schwankungen im subdekadischen Bereich, aber keine langfristige Verstärkung.

J) Wärmere Temperaturen waren in der Vergangenheit mit guten Ernten und positiven menschlichen Entwicklung korreliert und sind insofern keine Katastrophe, sondern ein Gewinn.

Zu einer solchen Behauptung kann nur kommen, wer im gemäßigten Mitteleuropa oder nördlich davon beheimatet ist. Tatsächlich sagen auch Prognosen, in denen nur wenig über das 2-Grad-Ziel hinausgeschossen wird, voraus, dass gewaltige Landflächen insbesondere in Äquatornähe für Menschen unbewohnbar werden. Es wird dort schlicht zu heiß für dauerhafte menschliche Existenz. Aber auch hierzulande sollten wir uns nicht zu früh freuen. In erstaunlichem Einklang zu den letzten beiden Sommern wird für Mitteleuropa eine Entwicklung in Richtung mediterraner Halbwüsten modelliert. Damit wären nicht nur die Wälder in ihrer heutigen Form nicht länger haltbar – auch unsere Form der Landwirtschaft würde zum Ding der Unmöglichkeit.

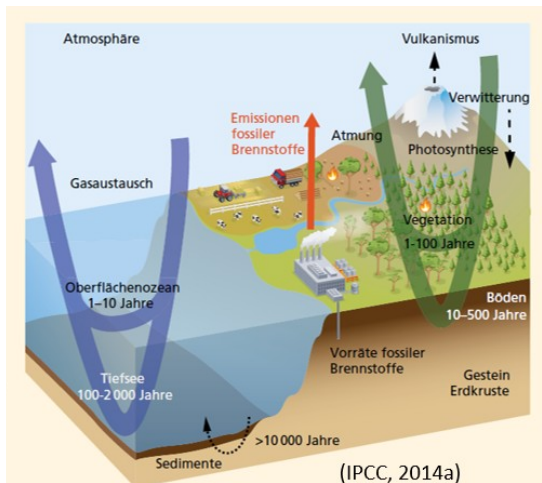


Mora et al., 2017, Nature Climate Change

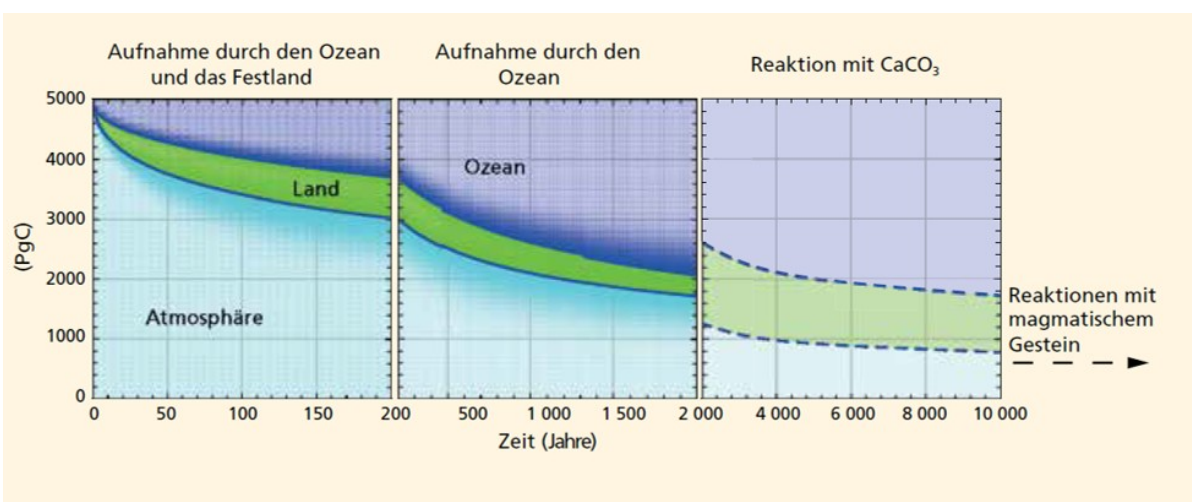
K) CO_2 ist ein ganz normales Gas.

Und damit möchte ich den Kreis schließen und einmal auf den Satz zu sprechen kommen, der mir einst beim Trampen an den Kopf gehauen wurde – und mich ziemlich sprachlos machte. Auf manche Aspekte bin ich oben bereits eingegangen, vor allem auf die logisch völlig unzulässige Schlussfolgerung, dass ein geruchloses, natürlich vorkommendes Gas auch keine Wirkung auf das Klima haben könnte. Hat es eben doch, und das ist messbar, das ist Physik, und der ist es – wie Harald Lesch es gern formuliert – „scheißegal“, ob wir an sie glauben oder nicht.

Was ich aber an dieser Stelle noch erwähnen möchte, ist die Tatsache, dass Kohlendioxid auch innerhalb der Treibhausgase eine Sonderrolle einnimmt: Als nicht-reaktives Gas unterscheidet es sich in seinem Verhalten entscheidend von anderen Gasen wie Methan, welche abgebaut oder dem atmosphärischen System durch Senken dauerhaft entzogen werden. CO_2 hingegen wird im Kohlenstoffkreislauf zwischen verschiedenen Speichern umverteilt und der Atmosphäre entzogen, aber zugleich auch wieder zugeführt! Daher sind Angaben von durchschnittlichen Verweildauern für CO_2 auch nicht allzu sinnvoll: Die zeitliche Dimension hängt hier von der Menge ab, die in das System eingespeist werden. Die Details hier zu beschreiben, würde den Rahmen sprengen, aber es sei immerhin auf eine Berechnung des IPCC verwiesen, in welcher nach 2000 Jahren (!) 15 bis 40% des emittierten Kohlendioxids noch immer in der Atmosphäre verbleiben. Und auch danach ist keine Rückkehr zu den vorindustriellen Werten zu erwarten – wie auch, wenn wir doch Kohlenstoffspeicher reaktiviert haben, die zuvor über hunderte Millionen Jahre nur passiv in der Erde ruhten. Wie wir uns jetzt verhalten, wird das Geschehen auf dem Planeten also über eine größere Zeitspanne, als die dokumentierte Geschichte der Menschheit zurückreicht. Und nein, in diesem Lichte ist CO_2 kein ganz normales Gas.



Kohlenstoffkreislauf mit Zeitskalen der Umverteilung zwischen den Speichern



FAQ 6.2, Abbildung 2 | Abbau einer überschüssigen CO_2 -Menge von 5000 PgC, die zum Zeitpunkt Null in die Atmosphäre abgegeben wurde. (IPCC, 2014a)

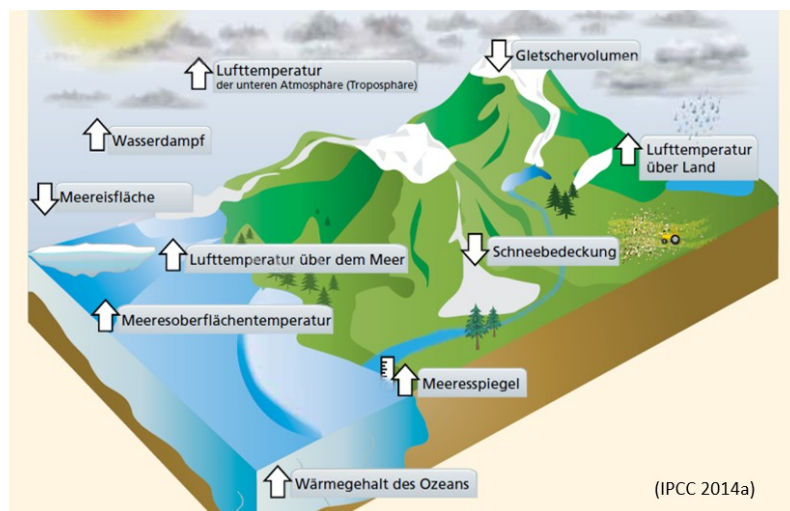
Aktiv statt reaktiv: Eindeutige Belege des Klimawandels

Erschreckend spät in der Vorbereitung dieses Workshops kam mir die Idee, auch einmal die Defensive zu verlassen, in die man sich in der stetigen Auseinandersetzung mit Fake-News und abenteuerlichen Behauptungen der LdKK irgendwann beinahe zwangsläufig begibt. Und letztlich ist wohl auch genau das ihr Ziel: Uns vergessen machen, dass wir die komplette Wissenschaft hinter uns haben!

Daher, besser spät als nie, hier einige untrügliche Belege, dass sich erstens das globale Klimasystem massiv verändert – und im zweiten Schritt dann, dass menschliches Verhalten die Ursache dafür darstellt:

Belege des veränderten Klimasystems:

- Beobachtbare Veränderungen wie zurückgehende Gletscher, Inlandeisschilde und Meereisflächen, auftauender Permafrost
- Messbare Größen wie die sich erhöhende globale Temperatur und der steigende Meeresspiegel



Beobachtbare und messbare Veränderungen im Klimasystem

Belege der menschlichen Verursachung dieser Veränderung:

- Anstieg der atmosphärischen Treibhausgaskonzentrationen, insbesondere CO₂, im Einklang mit den anthropogenen Emissionen (siehe Keeling-Kurve; kein natürliches Phänomen kann diesen massiven und abrupten Zuwachs nach zuvor über mehrere tausend Jahre weitestgehend stabilen Konzentrationen erklären)
- Isotopenverteilung des atmosphärischen Kohlenstoffs belegt Ursprung aus fossilen Quellen
- Muster der Erwärmung (Nächte zeigen Temperaturtrend stärker als Tage) passt zu Treibhauseffekt und schließt gesteigerte Sonnenaktivität als Ursache aus
- Erwärmung der unteren Atmosphäre bei Abkühlung der oberen (Zurückhalten der Energie anstelle größeren generellen Energie-Inputs)
- Zurückgehende Strahlung des Planeten in das Weltall, in Satellitenmessungen belegt

Hinweise zur Gesprächsführung

Erfahrungsgemäß ist es klug, mit radikal niedrigen Erwartungen an ein Gespräch mit LdKK heranzugehen. Die vermutlich häufigste Falle, in die man generell bei grundsätzlichen Auseinandersetzung hineintappen kann, ist die Zielsetzung, das Gegenüber überzeugen zu wollen. Dies wird leider nur sehr selten gelingen, da das Leugnen der Klimakrise schon per se einer radikale Haltung entspricht – wer diese Position einnimmt, ist in den meisten Fällen bereits sehr fest in seiner Meinung. Nur mit Glück wird man eine:n Gesprächspartner:in erwischen, der oder die zwar skeptisch ist, aber noch offen an die Thematik herantritt.

Meines Erachtens besteht eine erfolgsversprechende Zielsetzung in einem souveränen Gespräch, das einen neutralen Beobachter von unserer Perspektive überzeugen könnte. Dieser Rahmen ermöglicht es uns, gelassen zu bleiben, richtige Worte und Argumente zu finden und uns unabhängig von der möglichen Sturköpfigkeit des Gegenübers zu machen. In kurze Regeln gefasst würde ich zu folgendem raten:

1) *Nicht schocken lassen.* Meine ersten Gespräche mit LdKK waren leider allzusehr von völliger emotionaler Überforderung geprägt. Mein Kopf war hauptsächlich mit entsetzten Fragen á la „Wie kann man nur so ignorant/wirklichkeitsfremd/verantwortungslos sein?!“ beschäftigt. Möglicherweise braucht es erst diese persönliche Konfrontation, um die nötige Gelassenheit zu finden, aber vielleicht reicht es auch, sich schon einmal vor Augen zu führen: Ja, es gibt diese Menschen. Ja, es gibt unglaubliche Ausmaße an Realitätsverweigerung. *So what?* OK, es gibt diese Haltung. Du darfst dich entspannen, dieses Gespräch wird daran erstmal eh nicht viel ändern können. Und auch wenn du tief verletzt bist und es sich vielleicht so anfühlt, die Haltung deines Gegenüber stellt keine direkt Gefahr für dich dar. Am meisten wirst du erreichen, wenn du mit buddhistischer Gelassenheit herangehst.

2) *In der Sache entschieden, im Ton nett bleiben.* Es gibt wenig Grund, aus der Fassung zu geraten, selbst wenn dein Gegenüber dies tun sollte (was im Zweifel nicht einmal passieren wird). Denn du hast die komplette Wissenschaft und das durchaus wirksame Prinzip der Logik auf deiner Seite – auch wenn dein:e Gesprächspartner:in beides in den Wind schießen sollte.

3) *Logikverdrossenheit einplanen.* Es ist leider unwahrscheinlich, dass sich dein Gegenüber durch stringentes Argumentieren überzeugen lässt. Würde es logischen Argumenten folgen, wäre es vermutlich nicht bei seinem Standpunkt gelandet. Stattdessen stammt die Haltung vermutlich eher aus einer Gefühlslage, gegen die kannst du nicht argumentieren. Bringe deinen Standpunkt vor, aber verzweifle nicht, wenn du gegen eine Wand redest.

4) *Einprägsamen Irrglauben mit einprägsamen Fakten ersetzen.* Gib dem Hirn die Chance, die falsche Version durch die richtige zu ersetzen. Das klappt, so sagt es die Psychologie, eben nicht allein durch den schieren Wahrheitsgehalt, das Wahre muss auch nett verpackt werden. Ich meine damit keine Verfälschung, sondern psychologische Aufbereitung, insbesondere durch herunterbrechen auf merkbare Häppchen. Weniger ist mehr, ein, zwei wichtige Kennzahlen, mehr

kann sich im Gespräch kaum jemand merken. Besser verarbeitbar sind anschauliche Bilder und Geschichten! Je plastischer eine Analogie, desto besser. Und auch wenn im Gespräch selbst wenig Bewegung zu erkennen sein mag – je mehr Spuren deine Anregungen in den Synapsen deines Gegenüber hinterlassen haben, desto länger kann es darüber grübeln. Das Gehirn ist träge, aber mit etwas Zeit durchaus zu Veränderungen bereit... Betone und wiederhole im Gespräch daher auch besser nicht die zu widerlegenden, sondern die richtigen Aussagen. So banal es klingt: Je öfter du etwas hörst, desto besser verankert es sich in deinem Hirn und desto glaubwürdiger erscheint es dir.

5) *Kenne die Muster.* Viele Argumentationen der LdKK fußen auf der gleichen Methodik. Das Wissen darum kann den Blick schärfen und die Entkräftigung vereinfachen. Um an dieser Stelle wenigstens ein paar zu nennen: Bezugnahme auf angebliche Expert:innen und Erschaffung fiktiver Debatten in der Wissenschaft, um das Bild des Konsenses in der Forschung zu stören. Fälschung von Statistiken durch gezielte Auswahl ins gewünschte Bild passender Daten. Arbeit mit eindrücklichen Anekdoten und Einzelbeobachtungen statt nachweisbar signifikanter Effekte. Angriff des Menschen anstelle des von ihm vorgebrachten Arguments. Bezugnahme auf Verschwörungstheorien. Bewusste Fehlinterpretation und Überbewertung von Unsicherheitskorridoren (deren offene Angabe ja redliche Wissenschaft gerade auszeichnet). Übertriebene und/oder unkorrekte Aufgreifen der Gegenargumente zur Widerlegung selbiger. Fälschliche Ausblendung alternativer Erklärungen für eine Beobachtung. Verwendung uneindeutiger Ausdrücke und falscher Analogien, die irreführende Schlussfolgerungen ermöglichen. Ablenkung von ursprünglichen Argumenten durch irrelevante Nebenpunkte.

6) *Kenne die Standardargumente.* Allzu oft werden die immergleichen Argumente gar mit den exakt selben Grafiken „belegt“, selbst wenn diese bereits öffentlich längst widerlegt wurden. Es braucht tatsächlich erschreckend wenig Recherche, um die prominentesten Standardargumente und auch deren Widerlegung kennenzulernen. Auch wird fast immer Bezug auf die gleichen Quellen genommen (wie beispielsweise dem „Europäischen Institut für Klima und Umwelt“ EIKE, welches entgegen seinem seriös wirkendem Namen nichts weiter als ein Verein ist, dessen angeführte Mitglieder überwiegend nicht einmal Klimaforscher sind und teilweise zudem bereits verstorben – und der physisch abseits seines Briefkastens in einem Jenaer Gewerbegebiet gar nicht existent ist). So rhetorisch geschickt und psychologisch gewieft die Diskussionen mancher LdKK sein mögen, inhaltlich drehen sie sich rasch im Kreis. Es lohnt daher, sich diesen zu erschließen.

7) *Lass dich nicht kaputtspielen.* Verlasse das Gespräch, wenn es belastend wird – es ist die Kraft nicht wert, die du hineinsteckst. Du kannst mit dem Hinweis gehen, dass es für dich keinen Sinn hat, wenn dein Gegenüber nicht auf deine Argumente eingeht.

C) Weiterführendes

Fazit

Miteinander Sprechen lohnt sich! Zumindest bis zu einem gewissen Grad. Wir leben in einer verrückten Zeit, in der Laien es sich zur Aufgabe machen müssen, die Ergebnisse wissenschaftlichen Arbeit in der Gesellschaft zu verteidigen. Eine verrückte Zeit, in der ich bei Reden auf Fridays-for-Future-Demos stürmischen Applaus bekomme, wenn ich eine so offensichtliche Tatsache wie die ausspreche, dass die ökologische Tragfähigkeit unseres Planeten begrenzt ist. Eine verrückte Zeit, in der man angefeindet werden kann, weil man die Warnungen der Forschung ernst nimmt.

Miteinander Sprechen lohnt sich. Nicht mit allen Menschen, und nicht in jeder Situation, da muss sich letztlich jede:r auf sein und ihr Bauchgefühl verlassen. Aber da Gesellschaft im Grunde nichts weiter als die Summe unser aller Tun und Lassen ist, und da das Ausmaß der Katastrophe, in deren Abgründe wir soeben schlafwandeln, noch längst nicht allen Menschen bekannt ist, erscheint mir ein Schweigen darüber nicht länger als vertretbarer Weg.

Und damit Danke ich für das Interesse!

Robert Pauli

Empfehlenswerte Lektüre

Ich bin zum Glück bei weitem nicht der einzige, der sich mit dem Was und Wie der Verteidigung des wissenschaftlichen Kenntnisstandes beschäftigt, und kann daher auf einige inhaltlich und didaktisch hervorragende Quellen verweisen:

An erster Stelle ein Geheimtipp, der längst keiner mehr ist: Die Klimalounge. Ein wirklich gut geschriebener Blog von Stefan Rahmstorf (unter anderem Abteilungsleiter am Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung). Er steht an vorderster Front, wenn es steile Thesen von rechts außen zu widerlegen gilt, und tut dies zudem auf eine sehr lesenswerte Weise. (<https://scilogs.spektrum.de/klimalounge/>)

Dann gibt es die Seite klimafakten.de, die ihrem Namen alle Ehre macht. Hier finden sich stichwortartige Entgegnungen auf diverse Behauptungen, inklusive gut recherchierter Hintergründe in der Langfassung. (<https://www.klimafakten.de/>)

Die Stadt Hamburg betreibt einen „Bildungsserver“, unter anderem mit ausführlichem Material-Angebot im Bereich Klima. (<https://bildungsserver.hamburg.de/klimawandel/>)

Und zuletzt ein Hinweis auf eine Publikation des IPCC, die auch für gut im Thema Stehende neue Aspekte beleuchten wird: Die FAQ der Arbeitsgruppe I (Naturwissenschaftliche Grundlagen). In angenehmem Kontrast zum sonstigen Stil werden hier sehr anschaulich Zusammenhänge dargestellt und Irrtümer aufgeklärt, über die Otto-Normal-Denker vielleicht noch gar nicht gestolpert ist. (https://www.de-ipcc.de/media/content/IPCC_AR5_WGI_FAQ_deutsch.pdf)

Quellen:

- Aoki et al. (2003): <https://667-per-cm.net/2015/08/04/atmospheric-concentration-of-co2-as-a-function-of-altitude/>
- Handelsblatt (2010): <https://www.handelsblatt.com/technik/energie-umwelt/klima-orakel-schaden-co2-haltige-getraenke-dem-klima/3485840.html?ticket=ST-891433-ZNOaaxcjDtO3dfDQmXWS-ap2>
- Hansen, J., R. Ruedy, M. Sato, M. Imhoff, W. Lawrence, D. Easterling, T. Peterson, T. Karl (2001): A closer look at United States and global surface temperature change. In: JGR Atmospheres, Vol. 106.
- Huber, M. & R. Knutti (2011): Anthropogenic and natural warming inferred from changes in Earth's energy balance. In: Nature Geoscience, Vol. 5, Jan 2012.
- IPCC (2014): Klimaänderung 2013. Naturwissenschaftliche Grundlagen. Zusammenfassung für politische Entscheidungsträger. https://www.de-ipcc.de/media/content/AR5-WGI_SPM.pdf
- IPCC (2014a): Klimaänderung 2013. Naturwissenschaftliche Grundlagen. Häufig gestellte Fragen und Antworten. https://www.de-ipcc.de/media/content/IPCC_AR5_WGI_FAQ_deutsch.pdf
- IPCC (2019): IPCC-Sonderbericht über 1,5 °C globale Erwärmung https://www.de-ipcc.de/media/content/SR1.5-SPM_de_barrierefrei.pdf
- IPCC (2019a): IPCC-Sonderbericht über Klimawandel und Landsysteme (SRCCL) https://www.de-ipcc.de/media/content/Hauptaussagen_SRCCL.pdf
- IPCC (2019b): IPCC-Sonderbericht über den Ozean und die Kryosphäre in einem sich wandelnden Klima (SROCC) https://www.de-ipcc.de/media/content/Hauptaussagen_SROCC.pdf
- Mora, C. et al. (2017): Global risk of deadly heat. In: Nature Climate Change, 7.
- NASA (2010): Five-Year Average Global Temperature Anomalies from 1881 to 2009 <https://svs.gsfc.nasa.gov/vis/a000000/a003600/a003674/index.html>
- NASA (2019): <https://climate.nasa.gov/vital-signs/carbon-dioxide/>
- Rahmstorf, Stefan (2019): <https://scilogs.spektrum.de/klimalounge/>
- Trenberth, K, J. Fasullo & J. Kiehl (2008): Earth's global energy budget. In: BAMS, März 2009.
- Umweltbundesamt (2019): Treibhausgas-Emissionen in Deutschland <https://www.umweltbundesamt.de/daten/klima/treibhausgas-emissionen-in-deutschland#textpart-1>
- Zeebe, R. et al. (2016): Anthropogenic carbon release rate unprecedented during the past 66 million years. In: Nature Geoscience, Volume 9.