

Bürokraten sind völlig unfähig, vernünftige Entscheidungen zu treffen

geschrieben von Chris Frey | 7. Juni 2023

[Francis Menton](#), [MANHATTAN CONTRARIAN](#)

Im Wirtschaftsleben sind Kompromisse für jeden ein ständiges Thema. Vielleicht möchten Sie sich bessere Kleidung kaufen und beschließen daher, bei den Lebensmitteln zu sparen. Oder man verschiebt die Renovierung des Badezimmers, weil zuerst die Küche erneuert werden muss. Oder man lässt den Urlaub in diesem Jahr ausfallen, um sich ein neues Auto zu kaufen. Alles, was man kauft, bedeutet, dass man etwas anderes nicht kaufen kann, so dass jede Kaufentscheidung zwangsläufig mit Abwägungen verbunden ist. Das gleiche Prinzip gilt für die Nutzung Ihrer Zeit: Jede Stunde, die Sie für eine Sache aufwenden, können Sie nicht für etwas anderes verwenden. Lernen Sie dieses Jahr Spanisch oder trainieren Sie für den Marathon – Sie werden nie Zeit für beides finden.

Die Regierung ist mit der gleichen Notwendigkeit konfrontiert, Kompromisse zu schließen, unterliegt aber leider schlechten Anreizen, die es oft nahezu unmöglich machen, vernünftige Kompromisse zu schließen. Die Regierung ist in isolierte Bürokratien unterteilt, von denen jede ihren eigenen Bereich für den wichtigsten hält. Nirgendwo ist dieses Phänomen ausgeprägter als in der Umweltbürokratie, zu der nicht nur die EPA, sondern auch große Teile des Energie- und Innenministeriums gehören. Diese Bürokratien sind mit Umwelteiferern besetzt, die den Planeten retten wollen, und sie finden das ganze Konzept der Kompromisse abscheulich. Was ist mit Dingen wie dem Wohlstand der Menschen, der Bequemlichkeit der Menschen oder dem Komfort? Irgendwie zählen diese Dinge für den Umweltfunktionär nicht.

Dieses Phänomen der Unfähigkeit, auch nur im Entferntesten vernünftige Kompromisse einzugehen, hat sich in den Umweltnachrichten der letzten Wochen deutlich gezeigt.

Nehmen wir als Beispiel die neue [Vorschrift](#) für Geschirrspüler, verkündet am 5. Mai. Diese Vorschrift stammt vom Energieministerium. Sie schreibt den Herstellern von Geschirrspülern so genannte „neue Standards für Wasser- und Energieeffizienz“ vor. In der Pressemitteilung wird den Menschen vor allem suggeriert, dass Sie damit Geld sparen können – viel Geld – und gleichzeitig die „Kohlenstoffemissionen“ reduzieren und „Wasser sparen“:

Das DOE geht davon aus, dass die neue Vorschrift den Verbrauchern in den folgenden 30 Jahren Einsparungen bei den Stromrechnungen in Höhe von

fast 3 Milliarden Dollar bringen und die Kohlendioxidemissionen um 12,5 Millionen Tonnen verringern wird – eine Menge, die in etwa den kombinierten jährlichen Emissionen von 1,6 Millionen Haushalten entspricht. Das DOE geht außerdem davon aus, dass durch die neue Regelung 240 Milliarden Gallonen Wasser eingespart werden, was dem Wasser von 360.000 Schwimmbädern von olympischer Größe entspricht.

3 Milliarden Dollar – das ist eine Menge Geld! Eigentlich nicht. Es sind 3 Milliarden Dollar über 30 Jahre, oder 100 Millionen Dollar pro Jahr. In den USA gibt es 123 Millionen Haushalte, das ist also weit weniger als ein Dollar pro Jahr und Haushalt. Auch die angebliche Reduzierung der CO₂-Emissionen ist nicht gerade gering: 12,5 Millionen Tonnen über 30 Jahre sind 417.000 Tonnen pro Jahr. Dem stehen etwa 6,34 Milliarden Tonnen an Emissionen für die USA im Jahr 2021 und 37,12 Milliarden Tonnen für die Welt gegenüber. Die Verringerung der CO₂-Emissionen würde also, wenn sie tatsächlich erreicht würde, 0,0066 % der US-Emissionen bzw. 0,0012 % der weltweiten Emissionen betragen. Aber sollte die Stromerzeugung in den USA nicht schon in 10 Jahren kohlenstofffrei sein? Wenn dem so ist, werden die meisten der vermeintlichen Emissionsreduzierungen durch effizientere Geschirrspüler niemals eintreten.

Inzwischen hat jeder bemerkt, dass frühere Energie- und Wasser-Effizienznormen des Energieministeriums für Geschirrspüler dazu geführt haben, dass diese viel länger laufen und das Geschirr nicht sauber wird. Die neuen Normen, die einen noch geringeren Wasser- und Stromverbrauch beim Geschirrspülen vorschreiben, können die Situation nur noch verschlimmern. Und das alles, um weniger als einen Dollar pro Jahr zu sparen? Fast jeder wäre bereit, einen zusätzlichen Dollar pro Jahr – oder vielleicht sogar fünf – für einen Geschirrspüler zu zahlen, der tatsächlich funktioniert. Warum können wir diese Möglichkeit nicht haben? Weil es den Umweltverrückten im DOE völlig egal ist, ob Sie Ihre Zeit mit dem Vorspülen des Geschirrs verschwenden oder auf das Ende eines endlosen Spülgangs warten müssen, bevor Sie das Geschirr für das Kochen des Abendessens verwenden können.

In einem viel größeren Rahmen ist die [Vorschrift](#) mit dem Titel „*Multi-Pollutant Emissions Standards for Model Years 2027 and Later Light-Duty and Medium-Duty Vehicles*“ zu sehen, die ebenfalls am 5. Mai veröffentlicht wurde [etwa: „Multischadstoff-Emissionsnormen für leichte und mittelschwere Nutzfahrzeuge ab Modelljahr 2027“]. Diese Vorschrift stammt von der EPA. Es handelt sich um die Vorschrift, die die schrittweise Abschaffung von benzinbetriebenen Fahrzeugen bis etwa 2032 zugunsten von Elektrofahrzeugen vorschreibt.

Der Erfolg der benzinbetriebenen Fahrzeuge auf dem Markt war bis heute das Ergebnis einer Vielzahl von Kompromissen, die die Verbraucher zu ihrem eigenen Vorteil eingegangen sind. Zu diesen Abwägungen gehören u. a.: die Anschaffungskosten des neuen Fahrzeugs, die Reichweite des Fahrzeugs bei einmaligem Tanken, die Dauer des Tankvorgangs, die Kosten

für die Reparatur des Fahrzeugs im Falle einer Beschädigung, der Wert des Fahrzeugs beim Wiederverkauf, die Schwierigkeiten oder Gefahren bei der Lagerung des Fahrzeugs und viele andere Faktoren.

Nun hat die EPA eigenmächtig beschlossen, dass keines dieser Dinge so wichtig ist wie das, worauf sie sich konzentriert, nämlich die CO₂-Emissionen des Fahrzeugs während des Betriebs. Beachten Sie, dass die Emissionen des Fahrzeugs während des Betriebs überhaupt nicht dasselbe sind wie die Emissionen während der gesamten Lebensdauer des Fahrzeugs, die sowohl die Emissionen aus dem Bergbau und der Herstellung des Fahrzeugs als auch, im Falle von Elektrofahrzeugen, die Emissionen aus den Quellen, die zur Erzeugung des Stroms für den Betrieb des Fahrzeugs verwendet werden umfassen, die in den meisten Fällen mehrheitlich aus fossilen Brennstoffen bestehen, was auch in absehbarer Zukunft der Fall sein dürfte.

Während in einer gesunden Welt viele wichtige Abwägungen bei der Entscheidung für ein bestimmtes Fahrzeug getroffen werden müssen, geht die EPA nicht einmal auf diese Frage ein. Ihr einziger Fokus ist die Reduzierung der Kohlenstoffemissionen. Wenn das bedeutet, dass man das Doppelte für ein Fahrzeug ausgeben oder täglich Stunden an einer Ladestation verbringen muss oder riskiert, dass das Fahrzeug in der Garage Feuer fängt und das Haus abbrennt, ist das für sie nicht wichtig.

Wie groß sind die Chancen, dass eine EPA oder ein Energieministerium jemals per Verordnung Kompromisse in wichtigen Fragen wie diesen eingehen könnte, die für die Verbraucher tatsächlich sinnvoll sind, um ihr Wohlergehen zu fördern? Ungefähr null. Sie haben ein einziges Ziel, und wenn das bedeutet, Ihren Lebensstil zu zerstören, dann tun sie das nur zu gern.

Link:

<https://wattsupwiththat.com/2023/06/01/bureaucrats-completely-incapable-of-making-reasonable-trade-offs/>

Übersetzt von Christian Freuer für das EIKE

Nach dem Wärmepumpendesaster der Dämmhammer – von Fritz Vahrenholt

geschrieben von AR Göhring | 7. Juni 2023

Im Mai 2023 ist die Abweichung der globalen Temperatur vom 30-jährigen Mittel der satellitengestützten Messungen der *University of Alabama*

(UAH) in Folge des sich im Pazifik anbahnenden El Nino angestiegen, und zwar auf 0,37 Grad Celsius (siehe Grafik oben). **Der Temperaturanstieg beträgt im Durchschnitt pro Jahrzehnt seit 1979 lediglich 0,13 Grad Celsius.**

Nach dem Wärmepumpendesaster kommt der Dämmhammer

Am 9. März 2023 war für Robert Habeck die Welt noch in Ordnung. Sein Staatssekretär hieß noch Graichen und der Zorn der Bürger über die Übergriffe des Ministers in deutsche Heizungskeller war noch nicht spürbar.

Damals kündigte er schon den zweiten Angriff auf die deutschen Heime und Häuser an. In seinem Werkstattbericht „Wohlstand klimaneutral erneuern“ kündigte er an, daß

„die EU-Gebäuderichtlinie, insbesondere die dort enthaltenen Mindesteffizienzstandards zügig umgesetzt werden“.

Worum geht es dabei? Das Europäische Parlament hat mit Mehrheit beschlossen, dass ab dem 1. Januar 2030 sämtliche Gebäude die Gesamtenergieeffizienzklasse E und ab 2033 die Effizienzklasse D erreichen müssen. Damit besteht eine Sanierungspflicht von sechs Millionen Häusern bis 2033 in Deutschland, wie der Europaabgeordnete Pieper (CDU) berichtete.

„Die Ersparnisse bei den Energierechnungen kompensieren die Sanierungskosten nicht annähernd“,

stellt Axel Gedaschko fest, Präsident des Bundesverbandes der deutschen Wohnungs- und Immobilienunternehmen (GdW):

„Die fälligen Investitionen würden sich auf jährlich mindestens 125 Milliarden Euro belaufen.“

Eines ist unabweisbar: Damit würde Wohnen ein weiteres Mal erheblich verteuert, aber auch Investitionen in neue Wohnungen unwirtschaftlicher. Man fragt sich wirklich, was die handelnden politischen Kräfte bewegt: In einer eklatanten Energiepreiskrise, in einer dramatischen Wohnungsknappheit bei anhaltend hohem ungesteuertem Zuwanderungsdruck Wohnungseigentum unter dem Banner des Klimaschutzes massiv zu verteuern – das kann man nur mit einer unglaublich weiten Distanz zu den Problemen der Bürgern des eigenen Landes erklären.

(Oder mit blanker Absicht? Wollen die alten Eliten Massenwohlstand? – Anmerkung der Redaktion EIKE)

Habeck und die EU nehmen nicht einmal zur Kenntnis, daß Deutschland einen der besten Energieeffizienzstandards des Wohnungsbestandes in Europa hat. Aber die Standards sind unterschiedlich. Was in Deutschland einem Effizienzstandard G entspricht, ist in den Niederlanden ein C und in Frankreich noch ein D. Deutschland müßte also mehr tun als andere Länder, obwohl es den besseren Standard hat. Aber deutsches CO₂ – das haben wir mittlerweile gelernt – ist aus grüner Sicht viel schlimmer als das CO₂ aus anderen Ländern, sei es aus Niederlanden oder aus China.

Die Begründung, den CO₂-Ausstoß von Wohnungen durch drastische Verbote und Gebote zu regeln, kommt von grüner Seite mit folgendem scheinheiligem Argument: Man wolle die Verbraucher durch Dämmungs- und Wärmepumpenvorschriften schützen, da die CO₂-Preise stark ansteigen werden. Kosten von 16 000 € für eine Gasheizung eines Vierpersonenhaushalts werden durch die grüne Bundestagsfraktion an die Wand gemalt. Tatsächlich plant die EU einen CO₂-Emissionshandel auch für Gebäude und Verkehr ab 2027. Allerdings hat die EU Vorkehrungen getroffen, daß die Abgabe nicht über 45 € pro t CO₂ steigen wird.

Bislang gibt es nur in einzelnen Ländern eigene CO₂-Abgaben für Gebäude und Verkehr, darunter Deutschland und Österreich. Die CO₂-Abgabe ist zur Zeit auf 30 € begrenzt und soll bis 2025 auf 45 €/t CO₂ ansteigen. Kaum vorstellbar, dass Deutschland seinen Bürgern in Zukunft mehr abverlangen will, als die europäische Norm für 2027 vorschreibt. Die Abgabe belastet Erdgas zur Zeit mit 0,54 €/t/kWh. Das werden dann langfristig eher 0,8 €/t/kWh sein – ärgerlich genug, aber nicht einmal eine Zusatzbelastung von 10 % des heutigen Gaspreises. Kein Grund also die Bürger in Angst und Schrecken zu versetzen und mit Gasrechnungen von 16 000 € pro Jahr zu drohen, zumal der CO₂-Preis in der Hand der Bundesregierung liegt. Wie nennt man eine solche politische Kommunikation? Scheinheilig ? Oder besser hinterhältig ?

Ich habe jedenfalls in den den vergangenen Wochen einen funkelneuen Gas-Brennwertkessel für mein Haus bestellt und vermeide damit mehr CO₂ im Winter als die CO₂-belastete Wärmepumpe des Robert Habeck.

Das bestgehütete Geheimnis von RWE

In meinem letzten Newsletter schrieb ich über die Tatsache, dass mit einem Bruchteil der Kosten, die die Bürger für das Wärmepumpendesaster des Robert Habeck zu zahlen haben, ein Vielfaches an CO₂ durch eine CO₂-Abscheidung bei den noch bestehenden Braunkohlekraftwerken erreichbar wäre. Mit einem Zwanzigstel der Kosten würde fünfmal soviel CO₂ vermieden. Ich schrieb über das Wunder von Hohenmölsen, wo mir von einem Vertreter der LEAG mitgeteilt wurde, dass die CO₂-Abscheidungsanlage in *Schwarze Pumpe* noch steht.

Nun bekam ich erneut Post – von einem Mitarbeiter von RWE. Ob ich vergessen hätte, daß RWE seit der Zeit von Jürgen Grossmann im Jahre 2009 (ich war damals sein Geschäftsführer für Erneuerbare Energien) eine voll funktionsfähige Pilotanlage zur Abscheidung von CO₂ in einem Teilstrom des Braunkohlekraftwerks in Niederaussem betreibt. Und sie laufe immer noch erfolgreich. Offen gestanden, ich hatte das verdrängt. Denn der Vorstandsvorsitzende Dr. Markus Krebber hatte mit großem Brimborium Herrn Minister Habeck ohne Not vertraglich zugesichert, die Braunkohlekraftwerke im Rheinischen Revier bereits im Jahre 2030 abzustellen. Jeder Vorstandsvorsitzende hätte doch die Möglichkeit genutzt, auf die phantastische Entwicklung von RWE, BASF und *Linde* hinzuweisen, die CO₂-Neutralität bei Kohlekraftwerken ermöglicht, oder? Der Ex-Kollege von RWE schickte mir das eindrucksvolle Bild der Anlage.

RWE plant CO₂-Abscheidung – aber nicht in Deutschland

Die Entwicklung von RWE, BASF und *Linde* ist mittlerweile als Stand der Technik anzusehen: Die Abscheidung von über 90 % des CO₂ aus einem

Teilstrom des Abgases ist auf Dauer nachgewiesen, die Kosten belaufen sich auf sagenhafte 30 €/t CO₂. Der Wirkungsgradverlust beträgt weniger als 10 % (d.h. anstatt 43 % Wirkungsgrad: 39 %). Niederaußem soll also in 2030 einschließlich der Abscheideanlage stillgelegt werden. Die Technik könnte die Emission und die CO₂-Kosten von Braunkohlestrom massiv reduzieren (30 €/t CO₂ anstatt 100 €/t CO₂-Zertifikate), selbst wenn für die Verpressung noch 50 €/t CO₂ anzusetzen wären. Das abgeschiedene CO₂ aus Niederaußem ist übrigens so rein, daß es in der Getränkeindustrie für Sprudelflaschen eingesetzt wird.

Die Technik der OASE-Aminwäsche von BASF in Niederaußem hat das Zeug, weltweit die führende Abscheidetechnologie zur Lösung des CO₂-Problems – auch bei Kohlekraftwerken – zu werden.

Und selbst RWE will es zur Anwendung bringen – aber nur in Britannien für die dortigen Gaskraftwerke des Konzerns.

„CCS-Projekte könnten in Zukunft Stromerzeugungskapazitäten von bis zu 4,7 Gigawatt sichern und pro Jahr elf Mio. t CO₂-Emissionen vermeiden“

heißt es stolz auf der Web-Seite von RWE. Es geht um die Gaskraftwerke *Pembroke, Wales und Staythorpe*. RWE spricht von „grünen Gaskraftwerksprojekten“.

Auch in den Niederlanden möchte RWE CCS einsetzen. Dort will man laut Pressemitteilung Biomassekraftwerke mit der OASE-CCS Technologie betreiben, so daß es sogar zu negativen CO₂-Emissionen kommt. Tatsächlich sind aber die in Rede stehenden Kraftwerke in Eemshaven und Amer bislang gemischte Kohle- und Biomassekraftwerke.

Aber auch E.ON setzt auf CCS. Das Unternehmen ist unlängst beim norwegischen Unternehmen Horisont Energie eingestiegen, um eine Führungsrolle beim Thema CCS zu übernehmen, wie E.ON Chef Leo Birnbaum erklärte. Außer den Regionalzeitungen wie *Westfälische Rundschau* oder *Westfalenpost* gab es über diese sensationelle Entwicklung keine Berichterstattung in FAZ, *Spiegel*, SZ, ARD oder ZDF. Es ist nicht interessant für die Mainstreammedien. Unsere Medienlandschaft ist fürchterlich parteigrün.

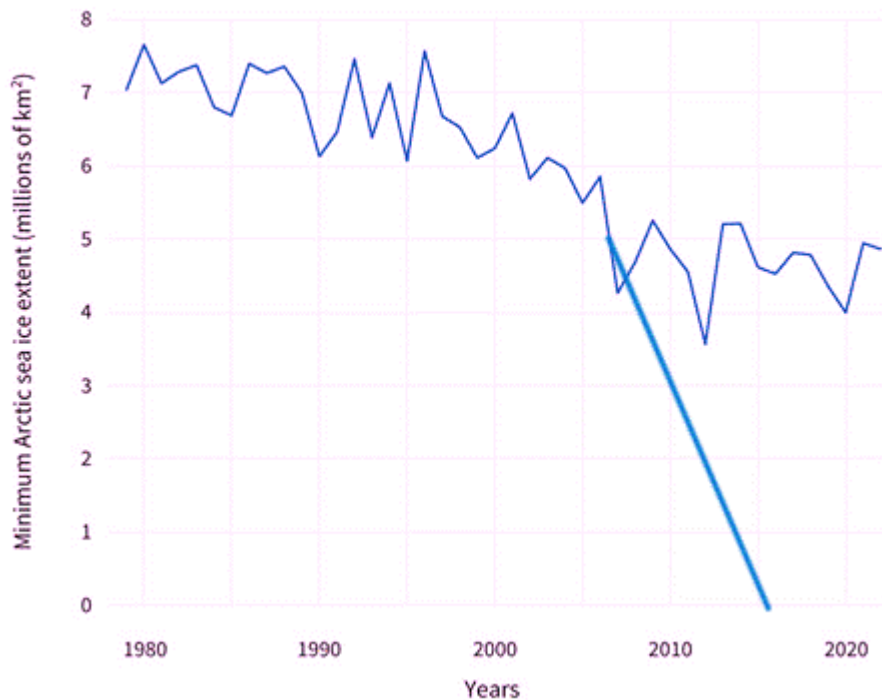
Aber es gibt noch bessere Nachrichten: Die Zementproduktion in Lengfurt von Heidelberg-Zement soll mit einer CO₂-Abscheide-Anlage auf Basis der OASE-Technologie ausgerüstet werden. 70 000 t CO₂ sollen dort abgetrennt und gereinigt werden und wie die Abgase von Niederaußem in der Getränkeindustrie für kohlenensäurehaltige Getränke verkauft werden.

Wer sagt es Olaf Scholz, Herrn Ministerpräsidenten Wüst und den ostdeutschen Ministerpräsidenten von Brandenburg, Sachsen und Sachsen-Anhalt?

Die Prognose des Al Gore – das arktische Meereis verschwindet

Ein gute Nachricht zuletzt. Im Jahre 2007 prognostizierte Al Gore, daß im Jahre 2015 das arktische Meereis im Sommerminimum verschwunden sein wird (dicke blaue Gerade). Das Meereis hielt sich nicht daran. Seit 2007 ist es überraschend stabil. Man könnte von 2007 bis 2023 eine waagerechte Gerade ziehen. Auch das antarktische Meereis ist stabil. Es ist seit 1979 in der Fläche sogar leicht angestiegen.

ARCTIC SEA ICE YEARLY MINIMUM



https://www.thegwpf.org/content/uploads/2021/12/Bates-Sea-Ice-Trends.pdf?mc_cid=7a3485fd02&mc_eid=c4b2833fdd

Strommarktanalyse – mitmachen ist angesagt

geschrieben von Admin | 7. Juni 2023

Am 7.6.2023 werde ich, Rüdiger Stobbe, ab 19:00 Uhr in einem ZOOM-Meeting eine kurze Einführung ($\frac{3}{4}$ Stunde) in das wohl mächtigste Strom-Analysetool www.stromdaten.info geben. Anschließend gibt Walter Kudlich wertvolle Hinweise zur E-Mobilität ($\frac{3}{4}$ Stunde).

Der Link zum Meeting:

Thema: Zoom meeting invitation – Zoom Meeting von Dr. Ellen Klaus-Walther

Beginn: **7.Juni 2023 19:00 Uhr**

Zoom-Meeting beitreten

<https://us05web.zoom.us/j/83879739908?pwd=V3p0clVodCtVdFdaWDRJdnB0RjhCZz09>

Meeting-ID: 838 7973 9908

Kenncode: H9W7nb

Der ZOOM-Link kann jedermann zur Verfügung gestellt werden,

Rüdiger Stobbe //

<https://www.mediagnose.de/wp-content/uploads/2023/05/Kurzinformationen-zu-Ruediger-Stobbe.pdf>

Webseiten & mehr

1. **Politikblog** www.mediagnose.de
1. **Strom Analyse- und Simulationstool** www.stromdaten.info mit Simulationstool Speicher mit Wasserstoff:
1. **Fakten zur Energiewende:** www.fakten-energiewende.de
1. **Wöchentliche Kolumne seit 1/2019: Woher kommt der Strom?**
<https://www.stromdaten.info/woher-kommt-der-strom/>
1. **Kolumne enexion group:** <https://enexion.net/medien/kolumne/> Ein richtiger Schatz!!!

Änderungen der Eisschelfe in der Antarktis

geschrieben von Chris Frey | 7. Juni 2023

Julia R. Andreasen, Anna E. Hogg und Heather L. Selley

Abstract

Die Schelfeise der Antarktis stützen das Inlandeis und stabilisieren die Strömung des auf dem Boden liegenden Eises und dessen Beitrag zum globalen Meeresspiegel. In den letzten 50 Jahren haben Satellitenbeobachtungen gezeigt, dass Schelfeis kollabiert, dünner wird und sich zurückzieht; es gibt jedoch nur wenige Messungen der antarktischen Veränderungen der Schelfeisfläche. Hier verwenden wir MODIS-Satellitendaten (Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer), um die Veränderung der Position und Fläche der Schelfeiskalbung an 34 Schelfeisflächen in der Antarktis von 2009 bis 2019 zu messen. In den letzten zehn Jahren wurde eine Verringerung der Fläche auf der

Antarktischen Halbinsel (6693 km²) und der Westantarktis (5563 km²) durch einen Flächenzuwachs in der Ostantarktis (3532 km²) und auf den großen Ross- und Ronne-Filchner-Schelfeisen (14 028 km²) aufgewogen. Der größte Rückgang wurde auf dem Larsen-C-Schelfeis beobachtet, wo 5917 km² Eis während eines einzelnen Kalbungsereignisses im Jahr 2017 verloren gingen, und der größte Flächenzuwachs wurde auf dem Ronne-Schelfeis in der Ostantarktis beobachtet, wo ein allmählicher Vorstoß in den letzten zehn Jahren (535 km² pro Jahr) zu einem Flächenzuwachs von 5889 km² zwischen 2009 und 2019 führte. Insgesamt ist die Fläche des antarktischen Schelfeises seit 2009 um 5305 km² gewachsen, wobei sich 18 Schelfe zurückzogen und 16 größere Schelfe an Fläche zunahmten. Unsere Beobachtungen zeigen, dass die antarktischen Schelfe in den letzten zehn Jahren 661 Gt Eismasse hinzugewonnen haben, während der stationäre Ansatz für denselben Zeitraum einen erheblichen Eisverlust schätzen würde, was zeigt, wie wichtig es ist, zeitvariable Beobachtungen des Kalbungsflusses zu verwenden, um Veränderungen zu messen.

Einführung

Drei Viertel der antarktischen Küstenlinie sind von Schelfeis gesäumt, welches das am Boden liegende Eis stützt und das Inlandeis mit dem Südlichen Ozean verbindet. Die Kalbungsfront stellt die seewärtige Grenze der Schelfeiskante dar und ist die Grenze des antarktischen Küstenrandes. Die Lage der Kalbungsfront (CFL) kann sich allmählich durch anhaltendes Wachstum oder Rückzug (Cook und Vaughan, 2010) oder plötzlich durch große Ereignisse wie das Kalben von Eisbergen (Hogg und Gudmundsson, 2017) und den Zusammenbruch des Schelfeises (Rott et al., 1996; Rack und Rott, 2004; Padman et al., 2012) verändern. Die Kartierung der zeitlich variablen Lage der Kalbungsfront auf antarktischen Schelfeisen ist wichtig (i) für die Schätzung des gesamten Süßwasserhaushalts des Schelfeises, (ii) als Vorläufer für dynamische Instabilität und damit für den Beitrag des Schelfeises zum Meeresspiegel, (iii) als Indikator für sich ändernde strukturelle Bedingungen des Schelfeises und (iv) als Indikator für sich ändernde ozeanische und atmosphärische Einflüsse. Satellitenbeobachtungen haben gezeigt, dass eine Verkleinerung der Schelfeisfläche dazu führen kann, dass stromaufwärts gelegene Gletscher dünner werden (Scambos et al., 2004) und sich um das bis zu Achtfache ihrer früheren Geschwindigkeit beschleunigen (Rignot et al., 2004), wodurch der dynamische Beitrag des Eises zum Meeresspiegel in der betroffenen Region steigt. Einige Zonen mit schwimmendem Eis verleihen dem Eisschild eine deutlich höhere strukturelle Stabilität, wobei Eis im Inneren des Druckbogens oder in Kontakt mit einem Pinning-Punkt bei Verlust Instabilität auslöst (Holland et al., 2015). Die Auswirkung einer Veränderung der Schelfeisfläche ist nicht immer lokal, denn Studien haben gezeigt, dass Schelfeis weitreichende Abstützungen für auf Grund liegendes Eis in Hunderten von Kilometern Entfernung bietet (Fürst et al., 2016). Viele Kalbungsereignisse von Eisbergen sind jedoch Teil des natürlichen Zyklus' der Schelfeisentwicklung, wobei nach einem Kalbungsereignis in der Regel ein stetiges Nachwachsen und Vorrücken der Kalbungsfront zu

beobachten ist (Hogg und Gudmundsson, 2017).

In den letzten 30 Jahren wurde beobachtet, dass Schelfeis in der Antarktis stetig vorrückt, sich nach dem Kalben von Eisbergen zurückzieht und in katastrophaler Weise zusammenbricht, wie im Fall der Schelfeise Larsen A (Rott et al., 1996), Larsen B (Rack und Rott, 2004) und Wilkins (Padman et al., 2012) auf der antarktischen Halbinsel. Die Verfolgung der Veränderung der Lage der Kalbungsfront ist ein wichtiger Eingangsparameter für Eisströmungsmodelle, da sie für Studien über Kalbungsprozesse und deren treibende Kräfte verwendet wird (Trevers et al., 2019) und für die Berechnung der Schelfeismassenänderung durch Kalbung erforderlich ist, die zusammen mit der Basalschmelze und dem Masseneintrag an der Oberfläche eine Komponente des Gesamtbudgets darstellt (Rignot et al., 2013). Die Lage der Kalbungsfront des Schelfeises wurde mit einer Reihe von Methoden gemessen, darunter historische Schiffsbeobachtungen aus dem Jahr 1842 auf dem Ross-Schelfeis (Jacobs et al., 1986; Keys et al., 1998), manuelle Abgrenzungen von Luftaufnahmen (Cook et al., 2005) sowie von optischen und SAR-Satelliten (Cook und Vaughan, 2010; MacGregor et al., 2012), die automatische Erkennung von Eisfronten (Baumhoer et al., 2019) und die Anwendung von Kantendetektionsverfahren auf Satellitenradar-Höhenmessdaten (Wuite et al., 2019). Die räumliche Auflösung, die Genauigkeit und die Häufigkeit dieser ergänzenden Verfahren variieren, wobei die zeitliche und räumliche Ausdehnung der Messungen von Eisfronten weitgehend von der Wiederholungsperiode und der Abdeckung der erfassten Daten sowie von der manuellen Intensität der verwendeten Verarbeitungstechnik abhängt. Obwohl Daten aus der Zeit vor der Satellitenära (vor den 1960er Jahren) äußerst begrenzt sind, stellen historische Aufzeichnungen einen wichtigen Referenzdatensatz für das Verständnis langfristiger Veränderungen der Position der Eisfront und ihrer Reaktion auf Umwelteinflüsse dar. Aufgrund der Bedeutung dieses glaziologischen Parameters gibt es mehrere neuere Veröffentlichungen, die Veränderungen in der Lage der Kalbungsfront des antarktischen Schelfeises messen, von regionalen Bewertungen bis hin zu vollständigen kontinentweiten Auswertungen (MacGregor et al., 2012; Lilien et al., 2018; Wuite et al., 2019; Baumhoer et al., 2018, 2019, 2021; Greene et al., 2022; Christie et al., 2022). In dieser Studie erweitern wir diese früheren Arbeiten und bieten eine zirkumantarktische Übersicht, indem wir die Lage der jährlichen Kalbungsfront auf 34 Schelfeisflächen rund um die Antarktis von 2009 bis 2019 mit MODIS-Satellitenbildern (Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer) kartieren (Scambos et al., 1996). Die Ergebnisse liefern eine umfassende Bewertung der Eisfrontwanderung in der Antarktis in den letzten zehn Jahren, erweitern die historischen Muster der Eisbewegung und ermöglichen eine genaue Quantifizierung der Gebiete, in denen das Eis wächst und sich zurückzieht (Abb. 1).

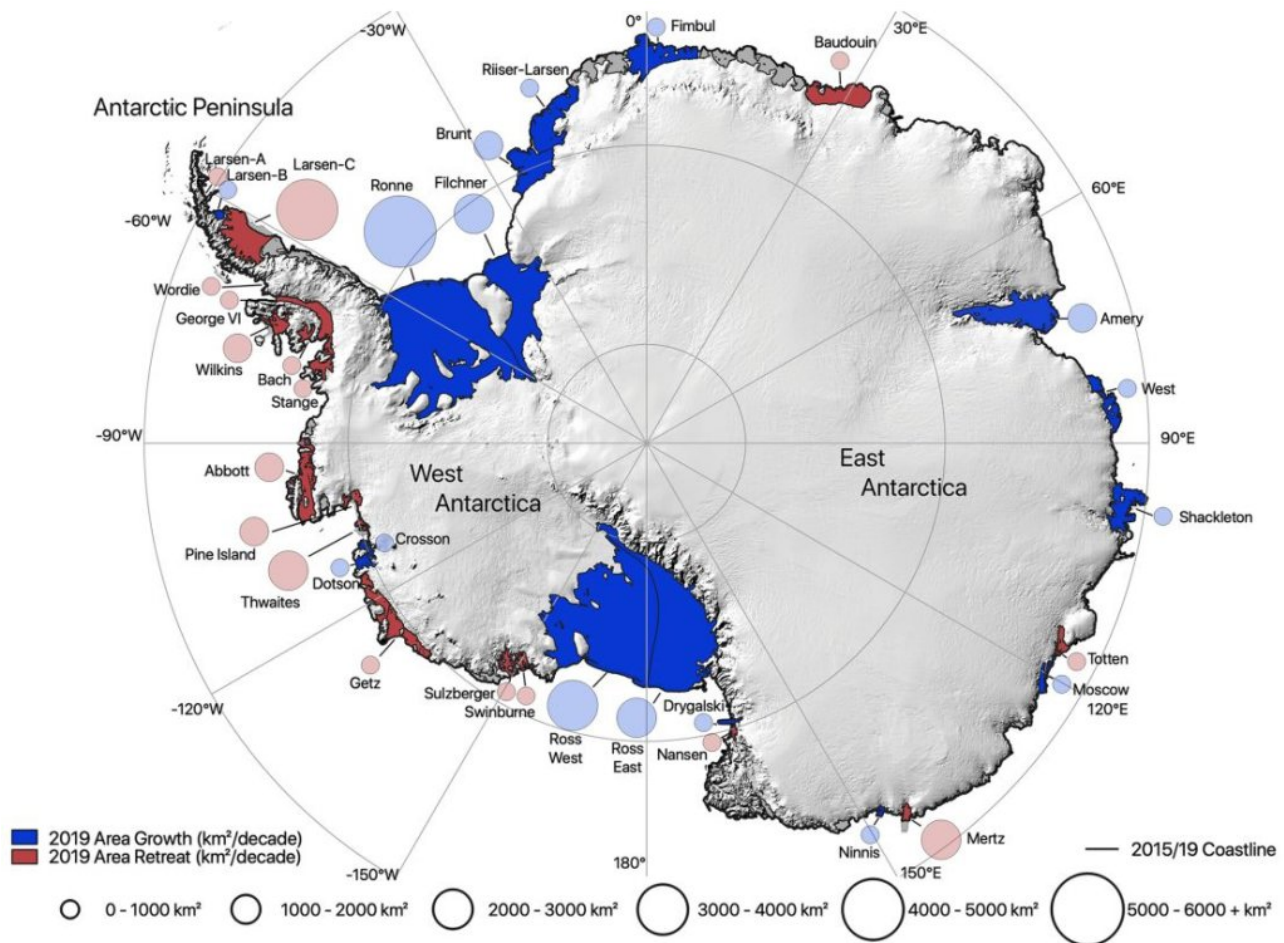


Abbildung 1: Antarktische Karte der Veränderung der Schelfeisflächen von 2009 bis 2019, mit Schelfeisnamen, die auf einer Bedmap2-Oberfläche der Antarktis überlagert sind. Die kreisförmigen Flächen geben den Gesamtumfang der verlorenen (rot) oder gewonnenen (blau) Schelfeisfläche (in km²) an. Die fette schwarze Linie stellt die antarktische Küstenlinie dar, die Daten von 2015 und 2019 kombiniert.

...

Schlussfolgerungen

Im Rahmen dieser Studie wurde ein umfassender Datensatz über die Veränderung der Schelfeisfläche auf 34 antarktischen Schelfeisflächen in den letzten zehn Jahren erstellt. Insgesamt haben die Schelfe auf der Antarktischen Halbinsel und der Westantarktis 6693 km² bzw. 5563 km² an Fläche verloren, während die ostantarktischen Schelfe 3532 km² an Eisfläche gewonnen haben und die großen Schelfe von Ross, Ronne und Filchner um insgesamt 14 028 km² gewachsen sind. Dieser Datensatz ist eine räumlich hoch aufgelöste Aufzeichnung der Veränderungen von 2009 bis 2019, die die regionalen Unterschiede im Kalbungsverhalten von Schelfeis zeigt und die Häufigkeit und das Ausmaß von Schelfeiskalbungen auf dem gesamten Kontinent auf dekadischen Zeitskalen dokumentiert. Diese Beobachtungen werden für regionale Studien zur Veränderung des Schelfeises in der Antarktis von Nutzen sein und können als

Eingabedatensatz für Modellierungsstudien oder als Validierungsdatensatz für künftige Studien verwendet werden, die automatisiertere Methoden zur Messung der Veränderung der Position der Schelfeiskalbefront entwickeln. Zukünftige Studien sollten die historischen Satellitendatenarchive nutzen, um die Aufzeichnungen über die Veränderung der Schelfeisfläche zu erweitern, damit wir feststellen können, ob sich die Häufigkeit des Kalbens von Schelfeis in der Antarktis langfristig verändert. Wir müssen automatisierte Techniken entwickeln und anwenden, um die Häufigkeit von Messungen der Kalbungsfront zu erhöhen, insbesondere auf kleineren Schelfeisflächen und Gletschern, damit das kurzfristige, saisonale Kalbungsverhalten charakterisiert und überwacht werden kann.

...

Es folgt noch die Liste mit Literaturhinweisen.

Link:

<https://wattsupwiththat.com/2023/06/02/antarctic-ice-shelves-growing/>

Zu diesem Thema ist jüngst noch eine weitere Arbeit mit Bezug auf obige Studie erschienen, die hier auch übersetzt wird:

Neuen Studie: Die Fläche der antarktischen Schelfeise hat von 2009 bis 2019 um 5305 km² zugenommen

Eine neue, von der Europäischen Geowissenschaftlichen Union veröffentlichte [Studie](#) eines Teams von Klimawissenschaftlern zeigt, dass die antarktische Schelfeisfläche von 2009 bis 2019 um 5305 km² gewachsen ist und in den letzten zehn Jahren 661 Gt Eismasse zugenommen hat.



The C

ARTICLES & PREPRINTS ▾ SUBMISSION POLICIES ▾ PEER REVIEW ▾ EDITORIAL BOARD ABOUT ▾



Article

Articles / Volume 17, issue 5 / TC, 17, 2059–2072, 2023

Search

<https://doi.org/10.5194/tc-17-2059-2023>
© Author(s) 2023. This work is distributed under the Creative Commons Attribution 4.0 License.

Article

Assets

Peer review

Metrics

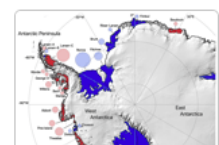
Related articles

Research article |

16 May 2023

Change in Antarctic ice shelf area from 2009 to 2019

[Julia R. Andreasen](#) , [Anna E. Hogg](#), and [Heather L. Selley](#)



Die neuen Beobachtungen bestätigen die Erkenntnisse des renommierten Meteorologen Professor J. Ray Bates, dessen Forschung gezeigt hat, dass die Entwicklung des polaren Meereises wenig Anlass zur Sorge gibt.

In einer vor etwas mehr als einem Jahr von der Global Warming Policy Foundation veröffentlichten [Arbeit](#) stellte Professor Bates Klimamodell-Simulationen – die einen deutlichen Rückgang des Meereises auf beiden Hemisphären simulieren – empirischen Daten und beobachteten Trends im arktischen und antarktischen Meereis gegenüber.

Professor Bates sagte:

„Im Jahr 2007 sagte uns Al Gore, dass das arktische Meereis ‚von einer Klippe fällt‘. Jetzt ist klar, dass er völlig falsch lag. Tatsächlich sind die Trends beim Meereis ein Gegenmittel gegen den Klimaalarm“.

Professor Bates sagt auch, dass man sich nicht auf Modellsimulationen über den künftigen Rückgang des Meereises verlassen sollte:

„Die Klimamodelle haben die Zunahme des antarktischen Meereises nicht simuliert, und sie haben die jüngste deutliche Verlangsamung des Meereisrückgangs in der Arktis nicht erkannt. Es wäre unberechtigt zu glauben, dass die Simulationen in den nächsten 30 Jahren besser sein werden“.

Professor Bates' Studie kann [hier \(pdf\)](#) heruntergeladen werden.

Link:

<https://mailchi.mp/3d79a501bcbf/new-study-reveals-antarctic-ice-shelf-area-has-grown-by-5305-km2-from-2009-196339?e=08ba9a1dfb>

Übersetzt von [Christian Freuer](#) für das EIKE

Das schnelle Wachsen der CO₂-Konzentration, Ursachen und Folgen

geschrieben von Admin | 7. Juni 2023

von Dr. Eike Roth

Problemstellung:

Die CO₂-Konzentration in der Atmosphäre ist sehr schnell gewachsen. Ursache hierfür wären ausschließlich die anthropogenen Freisetzung,

wird meist gesagt, z. B. im AR 6 von IPCC, /1/. Manche Autoren halten das aber für unmöglich, die anthropogenen Freisetzen würden viel zu langsam wachsen, um alleine das erforderliche CO₂ liefern zu können, eine erhebliche zusätzliche Quelle müsse mitgewirkt haben, z. B. /2/ bis /5/.

In diesem Diskussionsbeitrag hier wird gezeigt, dass die zusätzliche Quelle aus rein physikalischer Sicht höchstwahrscheinlich erforderlich ist und die üblichen Gegenargumente nicht tragen. Wenn das stimmt, hat es gravierende Konsequenzen.

These:

Das andauernde schnelle Wachsen der CO₂-Konzentration in der Atmosphäre kann durch die anthropogenen Freisetzen alleine nicht erklärt werden, weil die mit ihrem langsamen Wachsen nicht ausreichend viel CO₂ zur Verfügung stellen können. Die Physik fordert eine erhebliche zusätzliche Quelle, die ihrerseits auch stark wächst.

Wichtig in dieser These ist das Wort „andauernde“, denn bei stark wechselnden Freisetzen kann es vorübergehend auch anders sein: So dauert es z. B. nach einer sprungförmigen Erhöhung der Freisetzen einige Zeit, bis die Entnahmen auf das Niveau der Freisetzen angewachsen sind. In dieser Zeit wächst die Konzentration schneller als die Freisetzen wachsen. Aber solange Sprünge im Prozentbereich bleiben, bzw. wenn Änderungen eher langsam ablaufen, dann wird das Gleichgewicht immer sehr schnell erreicht, innerhalb von maximal einigen Jahren, bzw. es laufen dann auch Transienten immer sehr nahe am Gleichgewicht ab. Ursachen hierfür sind der starke CO₂-Austausch (jährliche Umwälzung von etwa einem Viertel des Inventars!) und das Anwachsen der Entnahme (nicht der Netto-Entnahme!) mit der Konzentration. Über einen längeren Zeitraum hinweg kann die Konzentration daher eindeutig nicht schneller wachsen, als die Freisetzen wachsen, weil dafür der Nachschub an CO₂ nicht reicht.

Beweisführung:

Daten:

Monatliche durchschnittliche CO₂-Konzentration

Mauna Loa 1958 - 2022

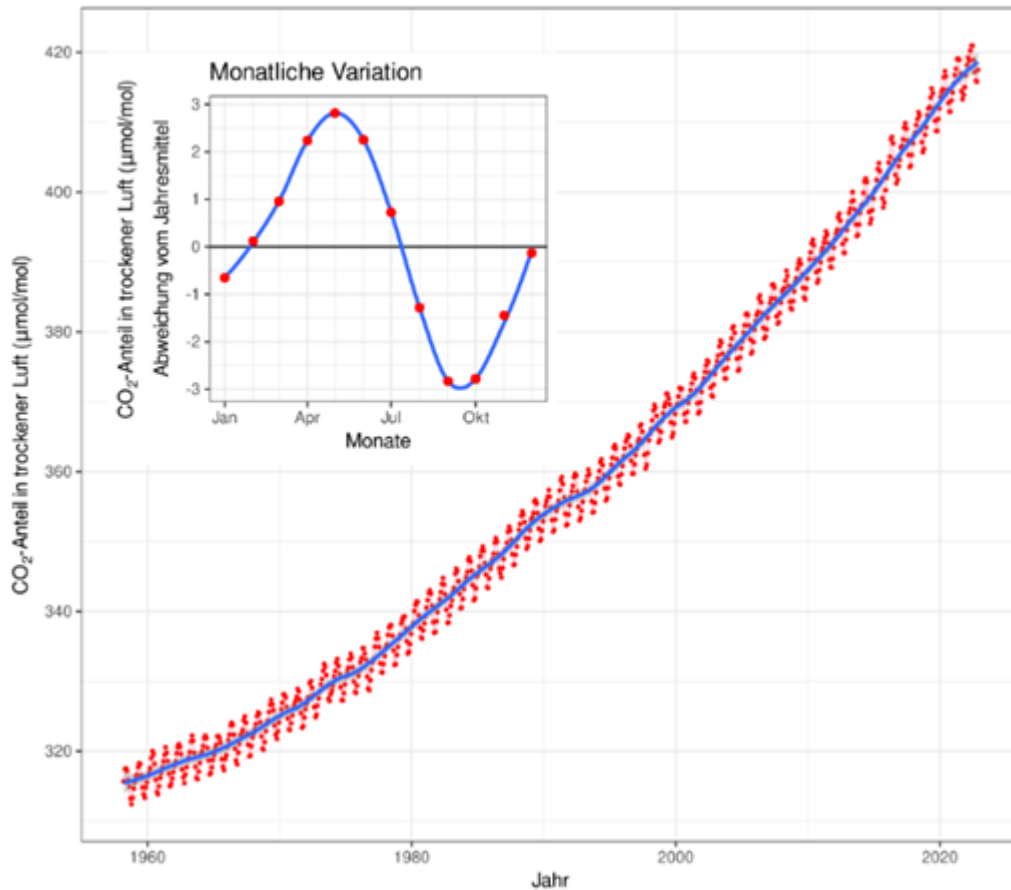


Abb. 1: Monatliche CO₂-Konzentration, Mauna Loa, Hawaii, 1958-2022;
Quelle: <http://w.wiki/4ZWn>.

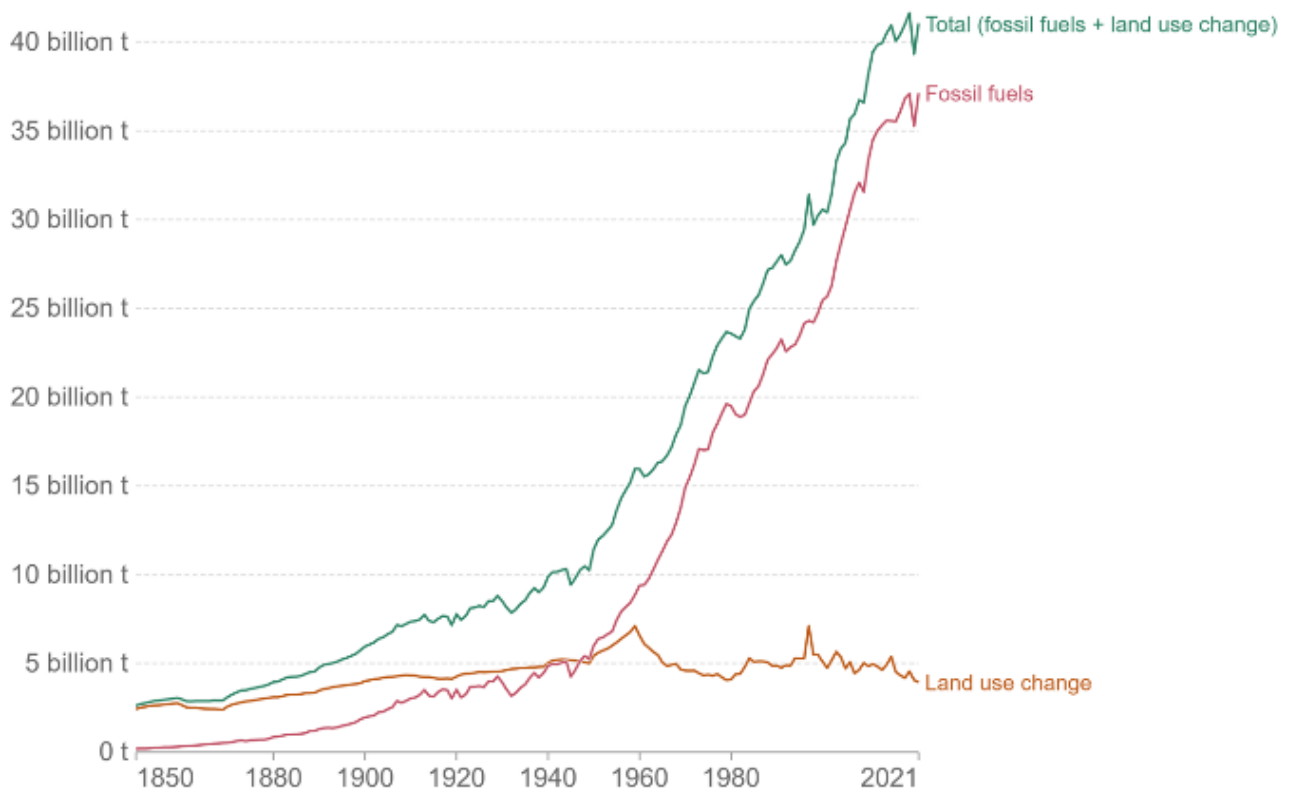


Abb. 2: Weltweite CO₂-Emissionen 1850-2021 (Umrechnung: 7,8 billion (nach deutscher Benennung „Milliarde“) t CO₂/a = 1 ppm CO₂/a). Quelle: Hannah Ritchie, Max Roser and Pablo Rosado (2020) – „CO₂ and Greenhouse Gas Emissions“. Published online at OurWorldInData.org. Retrieved from: [https://ourworldindata.org/CO₂-and-greenhouse-gas-emissions](https://ourworldindata.org/CO2-and-greenhouse-gas-emissions) [Online Resource]

Nach Abb. 1 betrug die CO₂-Konzentration in der Atmosphäre im Jahr 1960 ca. 318 ppm und sie wuchs um ca. 0,7 ppm/a („freihändig“ in Abb. 1 im entsprechenden Punkt eine Tangente gelegt und deren Steigung herausgelesen), im Jahr 2020 waren es ca. 413 ppm bzw. ca. 2,5 ppm/a. In 60 Jahren ist die Zunahme der Konzentration also von ca. 0,7 ppm/a auf ca. 2,5 ppm/a angestiegen. Wenn man einen exponentiellen Anstieg unterstellt (die Kurve schaut recht gut danach aus), dann ist die Kurve jährlich um ca. 2,1 % steiler geworden.

Eigentlich müsste man für einen korrekten Vergleich bei den anthropogenen Freisetzen das gleiche Zeitfenster betrachten. Die anthropogenen Freisetzen sind aber in den letzten 10 Jahren deutlich abgeflacht, siehe Abb. 2. Zur konservativen Überprüfung der These betrachte ich daher lieber das steilere Wachsen davor. Dabei habe ich mich wenigstens für ein gleich langes Betrachtungsfenster entscheiden, auch, weil die Kurve gem. Abb. 2 von etwa 1950 an ziemlich gleichmäßig verläuft. 1950 betragen die anthropogenen Freisetzen ca. 1,54 ppm/a und sie nahmen jedes Jahr um ca. 0,048 ppm/a zu (Vorgehen analog wie oben, Umrechnung mit 1 ppm = 7,8 Gt CO₂), 2010 waren es ca. 5,13 ppm/a bzw. ca. 0,085 ppm/a. In 60 Jahren ist der Zuwachs der anthropogenen Freisetzen also von jährlich ca. 0,048 ppm/a auf jährlich ca. 0,085 ppm/a angestiegen. Wenn man wieder einen exponentiellen Anstieg unterstellt, ist die Kurve jährlich um ca. 0,95 % steiler geworden.

Vollständigkeit:

Die Kurve der Konzentration [ppm] ist also immer deutlich schneller angestiegen, als die Kurve der anthropogenen Freisetzen [ppm/a], um ca. 2,1 %/a gegenüber ca. 0,95 %/a. Da mögen Ableseungenauigkeiten dabei sein, aber ein erheblicher Unterschied in der Steigung ist wohl unbestreitbar. Die Abb. 1 und 2 täuschen insofern, als der Maßstab beide Male so gewählt wurde, dass die jeweiligen Veränderungen möglichst deutlich sichtbar werden.

Aber genau genommen ist Abb. 2 ohnehin unvollständig, weil sie nur die anthropogenen Freisetzen darstellt. Zu diesen kommen noch die Freisetzen aus natürlichen Quellen hinzu. Im vorindustriellen Gleichgewicht betragen diese nach IPCC etwa 80 ppm/a (bei einer Konzentration von ca. 280 ppm). Nach Meinung von IPCC ist dieses vorindustrielle Gleichgewicht prinzipiell bis heute unverändert geblieben und nur durch die anthropogenen Freisetzen überlagert worden. Für die gesamten Freisetzen ergibt sich daher nach IPCC eine

um 80 ppm/a parallel nach oben verschobene Kurve. Die Steilheit der Kurve ändert sich dadurch natürlich nicht. Die gesamten Freisetzen sind also von 1950 bis 2010 von 81,5 auf 85,1 ppm/a angestiegen und die Steilheit der Kurve hat von jährlich 0,048 ppm/a auf jährlich 0,085 ppm/a zugenommen, was einem Wachstum von 0,95 %/a entspricht.

Diskussion:

1. Schneller Wachsen geht nicht?

Wie gezeigt, ist die Konzentration eindeutig viel schneller gewachsen, als auf Basis der IPCC-Annahme die (gesamten) Freisetzen gewachsen sind. Das geht aber aus Gründen der Massenbilanz nicht, dafür langt der CO₂-Nachschub nicht. Das hohe Wachstum der Konzentration kann daher nur zustande gekommen sein, indem eine zusätzliche Quelle ganz erheblich mitgeholfen hat, und diese zusätzliche Quelle muss ihrerseits auch stärker wachsen, als die anthropogenen Freisetzen wachsen.

Was diese zusätzliche Quelle ist, kann so natürlich nicht gesagt werden, aber nach Lage der Dinge dürfte die allgemeine Erwärmung zumindest mit beigetragen haben. Z. B. Umlagerungen von Meeresströmungen mit unterschiedlichem C-Gehalt oder vulkanische Ausgasungen wären andere Möglichkeiten. Welches die zusätzliche Quelle ist, bedarf weiterer Forschungen, sicher scheint nur zu sein, dass es eine geben muss.

Nachsatz: Wenn mir irgendjemand ein realistisches Beispiel zeigt, bei dem die Konzentration im relevanten Bereich andauernd schneller wächst, als die Freisetzen wachsen, dann will ich das gerne zurücknehmen. Bisher hat noch niemand so ein Beispiel vorgelegt.

2. Eine Senke ist keine Quelle!

Das wohl am häufigsten vorgebrachte Gegenargument ist, dass die anthropogenen Freisetzen laufend etwa doppelt so viel CO₂ freigesetzt haben, wie sich in der Atmosphäre angesammelt hat. Ozean und Biomasse waren daher immer Senke gewesen und eine Senke könne keine Quelle sein, wird gesagt. Das Argument übersieht aber, dass Ozean und Biomasse immer gleichzeitig Quelle und Senke sind. Und zwar mit Flüssen, die weit größer sind als die anthropogenen Freisetzen. Es ist im Wesentlichen das Verhältnis dieser beiden natürlichen Flussgrößen zueinander, das den Verlauf der Konzentration bestimmt, der viel kleinere Beitrag der anthropogenen Freisetzen läuft nur mit und kann das Ergebnis auch nur entsprechend wenig beeinflussen.

Nehmen wir einmal beispielhaft an, die Freisetzen aus natürlichen Quellen sind im Laufe der Zeit um 35 ppm/a gestiegen, zusätzlich zum allmählichen Anstieg der anthropogenen Freisetzen auf 5 ppm/a. Die gesamten Freisetzen haben sich dann um 40 ppm/a erhöht, von 80 auf 120 ppm/a. Wenn sie auf diesem Niveau eingefroren werden, dann stellt sich ein neues Gleichgewicht ein, bei der Konzentration, bei der die

Entnahmen auf ebenfalls 120 ppm/a angewachsen sind. Vorher hinken die Entnahmen noch etwas nach und Ozean und Biomasse wirken so lange netto als Senke. Genau so einen Zustand haben wir offensichtlich heute: Die Konzentration wächst um ca. 2,5 ppm/a, also sind die (gesamten) Entnahmen (noch) um ca. 2,5 ppm/a kleiner, als die (gesamten) Freisetzungen sind (117,5 gegenüber 120 ppm/a im genannten Beispiel). Zur Konzentrationserhöhung hat aber die Zunahme der Freisetzungen aus den natürlichen Quellen 10-mal mehr beigetragen, als die anthropogenen Freisetzungen beigetragen haben!

Natürlich war die Annahme der Erhöhung der Freisetzungen aus natürlichen Quellen um 35 ppm/a zunächst einmal ein fiktives Beispiel, diese Freisetzungen können wir ja nicht messen. Messen können wir nur die Konzentration. Und die ist eindeutig um ca. 50 % angestiegen. Daraus können wir aber abschätzen, dass die Entnahmen auch um fast 50 % (das wären 40 ppm/a) gewachsen sein müssen, „fast“ 50 %, weil wir nicht ganz im Gleichgewicht sind. Nehmen wir diesen Abstand zum Gleichgewicht mit 2,5 ppm/a an, dann sind die Entnahmen heute (noch) nicht um 40 ppm/a größer als sie früher waren, sondern sie sind nur um 37,5 ppm/a größer. Und aus diesem Wert kann man dann ausrechnen, wie hoch die (gesamten) Freisetzungen heute sein müssen, damit die Konzentration um gerade 2,5 ppm/a wachsen kann: Sie müssen um 40 ppm/a gewachsen sein. Bei 5 ppm/a anthropogenen Freisetzungen ergibt das die oben getroffene Auswahl von 35 ppm/a für die Zunahme der Freisetzungen aus natürlichen Quellen.

Ergänzend sei noch angemerkt, dass das derzeitige Wachsen der Konzentration um ca. 2,5 ppm/a nur bedeutet, dass die gesamten Freisetzungen um 2,5 ppm/a größer sind als die gesamten Entnahmen. Diese Differenz kann mit einer unendlichen Anzahl von Zahlenpaaren erreicht werden. IPCC wählt aufgrund der Annahme, dass nur die anthropogenen Freisetzungen hinzugekommen sind, das Zahlenpaar 85 und 82,5 aus, die hier vorgestellten physikalischen Überlegungen sprechen für das Zahlenpaar 120 und 117,5.

Zur Klarstellung: Wäre der gleiche Anstieg der (gesamten) Freisetzungen ausschließlich aus entsprechend stärkeren natürlichen Quellen zustande gekommen, dann hätte das klarerweise am Ergebnis nichts geändert (die einen CO₂-Moleküle sind so gut wie die anderen!). Wären demgegenüber die Freisetzungen aus den natürlichen Quellen die gleichen gewesen, aber alleine, also ohne ergänzende anthropogene Freisetzungen, dann wäre die Konzentration etwas langsamer gestiegen und damit wäre auch die Entnahme etwas langsamer gewachsen. Viel hätte sich aber nicht geändert. Die anthropogenen Freisetzungen spielen eben nur eine untergeordnete Rolle, bestimmend sind die Freisetzungen aus den natürlichen Quellen.

3. Von wegen Ansammeln der Hälfte der Freisetzungen in der Atmosphäre

IPCC meint, dass die Hälfte der anthropogenen Freisetzungen sich in der Atmosphäre ansammelt. Diese Interpretation des Geschehens kann aber

schon deswegen nicht stimmen, weil die anthropogenen Freisetzen sich nicht anders verhalten können, als die Freisetzen aus natürlichen Quellen. Würde sich von den einen die Hälfte in der Atmosphäre ansammeln, müsste sich auch von den anderen die Hälfte in der Atmosphäre ansammeln. Das ist aber eindeutig nicht der Fall. Tatsächlich sammelt sich von nichts die Hälfte in der Atmosphäre an, sondern es sammelt sich nur ein ganz kleiner Teil von den gesamten Freisetzen an, und auch das nur solange, wie die gesamten Freisetzen größer sind als die gesamten Entnahmen. Sind beide gleich groß, sammelt sich nichts an, auch wenn ein Teil der Freisetzen aus anthropogenen Quellen stammt.

4. Proportionalität

Die Entnahme von CO_2 aus der Atmosphäre erfolgt im Wesentlichen durch zwei Prozesse: Verbrauch von CO_2 durch Photosynthese von Pflanzen und Lösung von CO_2 im Ozeanwasser. In beiden Fällen ist der eigentliche Vorgang die Diffusion von CO_2 -Molekülen aus der Atmosphäre in ein anderes Speichermedium. Solche Diffusionsvorgänge verlaufen in der Physik prinzipiell proportional zur Konzentration.

Erklärung: Üblicherweise wird bei der Diffusion der netto-Fluss durch die Trennfläche hindurch angegeben und es wird gesagt, dass dieser netto-Fluss proportional zur Partialdruckdifferenz ist. Den absoluten Fluss in einer Richtung erhält man, indem man in der Formel für den netto-Fluss den Partialdruck auf der anderen Seite mit null annimmt: Dann wird aus dem „proportional zur Partialdruckdifferenz“ ein „proportional zum Partialdruck“. Ist die Partialdruckdifferenz null, ist der netto-Fluss auch null, die beiden Teilflüsse hin und zurück können jedoch sehr hoch sein, vor allem aber sind sie (zumindest angenähert, siehe gleich) proportional zur Konzentration.

Proportionalität gilt also grundsätzlich. In beiden Fällen (Entnahme durch Biomasse und durch Ozean) gibt es jedoch auch störende Einflüsse, sodass die Proportionalität real wahrscheinlich nur angenähert gilt. Das Pflanzenwachstum etwa hängt nicht nur vom CO_2 ab, sondern auch z. B. von der Wasser- und Nährstoffverfügbarkeit. Pflanzen wachsen aber vor allem dort stark (und entnehmen daher auch dort viel CO_2 aus der Atmosphäre!), wo es diesbezüglich keine Einschränkungen gibt (außerdem gilt Proportionalität zur Konzentration wahrscheinlich auch dort, wo Wasser- und/oder Nährstoffmangel das Wachstum klein halten, das weiß ich aber nicht genau, lassen wir das daher mal außen vor, es genügt angenäherte Proportionalität). Beim Ozeanwasser ist vor allem zu beachten, dass sich in ihm gelöstes CO_2 größtenteils in andere chemische Verbindungen umwandelt (hauptsächlich in Karbonat und Bikarbonat, das ist der sogenannte „Revelle-Effekt“), die nichts zum CO_2 -Partialdruck beitragen. Aber das beeinflusst vor allem die wirksame Größe als Speicher (nur deswegen kann der Ozean überhaupt so viel CO_2 aufnehmen!) und nur relativ wenig die Austauschraten (Begründung: Der Revelle-Faktor ändert sich im relevanten Bereich nur wenig mit der Konzentration). Insgesamt sollte

die Proportionalität daher zumindest angenähert sehr wohl gelten.

Wichtig ist auch noch, dass beide Entnahmeprozesse (in die Biomasse und ins Wasser) voneinander unabhängig sind und dass es zum Aufrechterhalten der hier verteidigten These genügen würde, wenn auch nur einer der beiden Prozesse (angenähert) proportional zur Konzentration verläuft. Das würde schon reichen, eine zusätzliche Quelle unentbehrlich zu machen. Dass in beiden Überlegungen zur Proportionalität ein gravierender Fehler enthalten ist, ist sehr unwahrscheinlich.

5. Die antreibende Kraft und die Zeitkonstante

Vielfach wird argumentiert, dass das vorindustrielle Gleichgewicht immer unverändert gültig wäre und die Atmosphäre bei Beendigung der anthropogenen Freisetzungen zu diesem Zustand zurückkehren würde. Die Rückstellkraft hierfür wäre die aktuelle Überschusskonzentration über die 280 ppm aus dem vorindustriellen Gleichgewicht hinaus. Bei der aktuellen Konzentration von ca. 420 ppm wären das dann ca. 140 ppm. Aus diesen ca. 140 ppm Rückstellkraft, und aus der derzeitigen Netto-CO₂-Aufnahme durch Ozean und Biomasse von ca. 2,5 ppm/a, wird eine Zeitkonstante von ca. 50 Jahren für die Abnahme der CO₂-Konzentration nach Einstellung der anthropogenen Freisetzungen errechnet.

Das ist mathematisch korrekt gerechnet, physikalisch aber unbegründet. Es resultiert aus der Grundannahme, dass nur die anthropogenen Freisetzungen als einzige Veränderung eingetreten sind. Das aber ist physikalisch nicht haltbar. Erstens, weil die Atmosphäre gar kein Gedächtnis für dieses alte Gleichgewicht hat. Sie kennt nur die derzeitigen Randbedingungen und richtet ihr Gleichgewicht nach diesen aus. Und zweitens könnte eine rücktreibende Kraft von 140 ppm nur zustande kommen durch extreme Veränderungen, wie z. B. eine sprungförmige Erhöhung der Konzentration um 140 ppm. Bei den langsam laufenden realen Änderungen der Konzentration, bei der hohen Austauschrate zwischen der Atmosphäre und ihren Senken, und bei der Zunahme der Entnahme mit wachsender Konzentration, ist ein solch enormer Abstand vom (aktuellen!) Gleichgewicht aber völlig ausgeschlossen. Wenn die anthropogenen Freisetzungen beendet werden, dann ändert sich nicht viel, weil die davon nicht betroffenen Freisetzungen aus natürlichen Quellen weiterhin das Geschehen dominieren.

Das alte Gleichgewicht gibt es nicht mehr. Die Überschusskonzentration über das, bei den aktuellen Randbedingungen aktuell gültige Gleichgewicht hinaus, ist die heute gültige Antriebskraft *für die netto-Entnahme* (also mit Gegenrechnung der gleichzeitigen Freisetzung), die Antriebskraft für die *absolute* Entnahme (ohne Gegenrechnung der gleichzeitigen Freisetzung) ist immer die absolute Konzentration. In vielen Diskussionen wird das nicht ausreichend sauber auseinandergehalten.

6. Ansammeln durch systematisches Nachhinken

Vielfach wird argumentiert, die 140 ppm antreibende Kraft wären eine Folge davon, dass laufend mehr CO₂ eingespeist wird als entnommen werden kann, der Überschuss hätte sich also infolge Überforderung der Senken allmählich bis auf 140 ppm aufgebaut. Dem widersprechen aber die saisonalen Schwankungen der Konzentration (Abb. 1): Die kommen zustande, weil die Pflanzen (überwiegend in der Nordhemisphäre mit ihrem größeren Landanteil) in der Wachstumsphase Frühjahr und Sommer viel CO₂ entnehmen, das sie im Herbst und Winter dann wieder durch Verrotten zurückgeben. Wenn die Senken bei jeder „Hintergrundkonzentration“ ein halbes Jahr lang mehr aufnehmen können, dann sind sie nicht am Ende ihrer Leistungsfähigkeit! Sie bauen dann nicht nur die saisonalen Spitzen wieder ab, sondern sie würden auch jede sich aufbauende Überschusskonzentration abbauen.

7. So einen Zufall kann es gar nicht geben!

Doch, kann es sehr wohl! Gemeint ist der Zufall, dass die verstärkten Freisetzungen aus natürlichen Quellen die ganze Zeit über in einer ganz bestimmten Weise hätten wachsen müssen, damit der Anstieg der Konzentration immer im Ausmaß der Hälfte der anthropogenen Freisetzungen geschieht. So einen Zufall über so lange Zeit könne man sicher ausschließen, wird gesagt. Aber erstens würde genau das Gleiche für jedes sich konkret einstellende Ergebnis gelten. Wären die gesamten Freisetzungen nicht um konstant 50 % der anthropogenen Freisetzungen größer als die gesamten Entnahmen gewesen, sondern hätte es irgendeinen anderen Verlauf geben, dann wäre dieser im genau gleichen Ausmaß unwahrscheinlich, wie der eingetretene Verlauf. Welcher Verlauf auch immer sich einstellt, als konkreter Wert ist er sehr unwahrscheinlich, aber einen Verlauf muss es geben. Beispiel: Wenn ich am Strand einen beliebigen Kieselstein aufhebe, dann ist die Wahrscheinlichkeit, dass es gerade ein ganz bestimmter Kieselstein ist, beliebig klein, egal, welchen ich aufhebe. Aber in der Hand habe ich trotzdem einen, allen (Un)Wahrscheinlichkeiten zum Trotz.

Zweitens stimmt das mit der geringen Wahrscheinlichkeit ohnehin nicht so ganz, denn wenn man genauer hinschaut, dann sind Freisetzungen und Entnahmen nicht unabhängig voneinander, sondern es besteht sehr wohl ein Zusammenhang zwischen ihnen: Über die Konzentration, die wächst mit den Freisetzungen und mit ihr wachsen die Entnahmen. Weiters: Wenn die Freisetzungen aus natürlichen Quellen stark gewachsen sind, dann sind sie mit hoher Wahrscheinlichkeit zumindest angenähert exponentiell angewachsen, bei natürlich ablaufenden Prozessen ist das meistens so. Angenähert exponentiell gewachsen sind aber auch die anthropogenen Freisetzungen, wenn auch auf viel kleinerem Niveau. Das Verhältnis zwischen den beiden Größen muss daher immer in etwa das gleiche gewesen sein. Und da die Konzentration mit den (gesamten) Freisetzungen wächst und da die (gesamten) Entnahmen immer etwas nachhinken, umso mehr, je steiler die Freisetzungen wachsen, und da dieses Nachhinken die

Differenz zwischen Freisetzungen und Entnahmen ausmacht (also das Wachsen der Konzentration), ist es gerade *kein* Zufall, dass die Konzentration immer um den gleichen Prozentsatz der anthropogenen Freisetzungen wächst. Nur, dass es gerade etwa 50 % sind, das ist Zufall, es könnte genauso gut auch ein anderer Prozentsatz sein (welcher, hängt vor allem davon ab, wie schnell die Freisetzungen wachsen). Ein fester Prozentsatz ist vom Ablauf her jedoch gut erklärbar.

8. Kreisflüsse und Senkenflüsse

Zum Wachsen der Konzentration und dessen Ursachen gehört auch die Diskussion über Kreisflüsse und Senkenflüsse (die einen gehen durch die Atmosphäre hindurch, die anderen aus der Atmosphäre heraus, wie das innerhalb der Atmosphäre zu unterscheiden ist, habe ich nie so richtig verstanden). Vielfach wird gesagt, Kreisflüsse wären eben schnell, aber ohne Einfluss auf die Konzentration, während Senkenflüsse demgegenüber langsam wären und die Konzentration reduzieren würden. Aber auch das widerspricht der Physik: Alle CO₂-Moleküle sind gleich und in der Atmosphäre werden alle Zuflüsse durch Wind und Wetter gut durchmischt. Es gibt daher nur einen Fluss durch die Atmosphäre hindurch. Dieser einheitliche Fluss kann sich allenfalls außerhalb der Atmosphäre in verschiedene Teilflüsse aufteilen, die teils per Rückführung zum Kreis geschlossen sein können (mit unterschiedlichen Umlaufzeiten), oder auch nicht, die Atmosphäre weiß das gar nicht. Sie kennt nur Eintrag, Mischung und Konzentration, und ihren Austrag richtet sie nach der Konzentration. Innerhalb von ihr ist, wie gesagt, alles ein gemeinsamer Fluss, ohne herkunftsabhängige Unterteilung. Alle Quellen tragen entsprechend ihrer jeweiligen Stärke zur Mischung in der Atmosphäre bei und alle Senken entnehmen nur aus dieser guten Durchmischung. Eine herkunftsabhängige Sonderbehandlung bestimmter CO₂-Mengen ist nicht möglich und ein überproportionaler Beitrag einer bestimmten Quelle (zur Konzentration und zu allem, was von der Konzentration abhängt) ist ausgeschlossen! 5 % anthropogene Freisetzungen können daher nur 5 % zur Konzentration beitragen!

Als Beispiel für einen „Kreisfluss“ wird immer wieder die Entnahme von Wasser aus einem Behälter mittels einer Pumpe mit Wiedereinspeisen der gleichen Menge genannt. So ein Kreislauf hat trivialerweise keinen Einfluss auf den Wasserstand im Behälter. Aber in der Physik der Atmosphäre gibt es keine Entnahme mit einem konstant laufenden oder sonstwie von außen gesteuertem Motor. Was auch immer der Atmosphäre entnommen wird (absolut, nicht netto!), das hängt von den Randbedingungen *innerhalb* der Atmosphäre ab und *ändert sich mit diesen*, insbesondere mit der Konzentration.

Zur Klarstellung: Das alles gilt, weil die Entnahme konzentrationsabhängig ist. Hält man die Entnahme irgendwie konstant (wie eine konstante Pumpe), dann erhöht jede zusätzliche Freisetzung, auch die kleinste, die Konzentration im vollen Umfang. Eine Erhöhung der

Konzentration um die Hälfte einer bestimmten Freisetzung ist entweder rein zufällig, oder systematisch könnte es sie nur dann geben, wenn alle Senken zusammengenommen gerade gleich viel CO₂ speicherten wie die Atmosphäre (dann verteilte sich das CO₂ eben zu gleichen Teilen auf die Atmosphäre und auf die Senken). Das „zusammen gleich groß“ trifft aber für die direkt mit der Atmosphäre wechselwirkenden Senken Biomasse und oberflächennahen Ozeanschicht nicht zu und mit Einbeziehen der indirekt wechselwirkenden Senke „tiefer Ozean“ trifft es schon gar nicht zu. Einen physikalischen Prozess, bei dem immer die Hälfte der anthropogenen Freisetzung in der Atmosphäre verbleibt, unabhängig von der Höhe dieser Freisetzung und unabhängig von der schon erreichten Konzentration, hat noch niemand angeben können (jedenfalls habe ich keinen gefunden).

9. Die letzten 10 Jahre

Wie schon kurz erwähnt und aus Abb. 2 ersichtlich, haben sich die anthropogenen CO₂-Freisetzung in den letzten 10 Jahren deutlich abgeflacht. Man kann das immerhin als wenigstens bescheidenen Erfolg der Bemühungen zur CO₂-Eindämmung ansehen. Nur hat das nichts gebracht, die Konzentration ist völlig ungebremst weitergestiegen (Abb. 1). Ein klares Zeichen dafür, dass die anthropogenen Freisetzung nicht die bestimmende Größe für die Konzentration sind. Denn wären sie es, dann hätte sich deren Anstieg ebenfalls abflachen müssen! Hat er aber nicht!

Abb. 2 zeigt auch deutlich einen echten Einbruch in den anthropogenen Freisetzung im Jahr 2020. Zurückzuführen ist der auf die Lockdown-Maßnahmen infolge der Corona-Pandemie. In der Spitze sind die anthropogenen Freisetzung immerhin um 17 % zurück gegangen. Wären sie die bestimmende Größe für die Konzentration, müsste man dort auch eine entsprechende Delle sehen! Sieht man aber nicht!

10. Drei Stufen

Das Geschehen nach einer Freisetzung von CO₂ in die Atmosphäre kann man in drei Stufen einteilen: Die erste betrachtet nur das Geschehen in der Atmosphäre alleine. Das hatten wir schon, die Atmosphäre wird durch Wind und Wetter sehr schnell und effektiv durchmischt, sodass sie dann nur mehr als Ganzes reagieren kann.

Für das Weitere müssen wir zuerst den Ozean unterteilen: in die oberflächennahe Schicht (ca. 50 bis 100 m dick, durch Wind und Wellen gut durchmischt, sonnendurchschienen, daher findet hier auch Photosynthese statt, intensiver CO₂-Austausch mit der Atmosphäre einerseits und mit dem tiefen Ozean andererseits) und den tiefen Ozean (alles darunter, riesengroß, schlecht durchmischt, Austauschvorgänge auch stark von Meeresströmungen abhängig).

Stufe 2 ist die Verteilung des CO₂ aus der Atmosphäre auch auf die beiden Speicher terrestrische Biomasse und oberflächennahe Ozeanschicht unter

Ausklammerung der Wechselwirkungen mit dem tiefen Ozean. Das wichtigste Charakteristikum in dieser Stufe 2 ist der sehr intensive und konzentrationsabhängige CO₂-Austausch zwischen den Partnern: Jährlich wird etwa ein Viertel des CO₂-Inventars der Atmosphäre ausgetauscht! Es wird daher immer sehr schnell (innerhalb weniger Jahre) Gleichgewicht erreicht, bzw. es laufen Transienten immer sehr nahe am Gleichgewicht ab. Einzelheiten zu diesen Austauschvorgängen hatten wir schon, insbesondere die Proportionalität der Flüsse zur Konzentration.

Wichtig ist aber auch noch die relativ kleine Größe der Biomasse und der oberflächennahe Ozeanschicht. Dadurch steigt in diesen die Konzentration relativ schnell an, wenn sie CO₂ aus der Atmosphäre entnehmen. Infolge der höheren Konzentration in ihnen steigt dann auch die Rückgabe aus ihnen zurück in die Atmosphäre an. Das ist dann zwar eine Folge der anthropogenen Freisetzungen, aber es ist trotzdem eine Freisetzung in die Atmosphäre aus natürlichen Quellen und alle oben gemachten Aussagen zur Atmosphäre und zu Quellen und Senken bleiben mit diesem Verständnis voll gültig. Sie gelten sinngemäß aber auch für die Speicher Atmosphäre, Biomasse und oberflächennahe Ozeanschicht als untereinander gut durchmischte Einheit. Auch diese Einheit unterliegt den gleichen Gesetzen, wie die Atmosphäre isoliert betrachtet.

Stufe 3 ist dann die Weitergabe von Kohlenstoff aus der oberflächennahen Ozeanschicht (und damit indirekt auch aus der Atmosphäre und über diese gekoppelt auch aus der terrestrischen Biomasse) in den tiefen Ozean. Auch da gelten prinzipiell die gleichen Gesetze, insbesondere die Proportionalität der Flüsse zur Konzentration, nur hat dieser „tiefe Ozean“ eine Besonderheit: Er ist riesengroß und in ihm herrschen so langsame Strömungen, dass die Rückgabe aus ihm in die oberflächennahe Schicht (und dann aus dieser auch zurück in die Atmosphäre) um ca. 500 bis 1000 Jahre verzögert erfolgt (und auch dann auf jeden Fall nur stark abgeschwächt erfolgt, der meiste Kohlenstoff verbleibt im tiefen Ozean). In diesen 500 bis 1000 Jahren ist zwar die Einlagerung in den tiefen Ozean als Folge steigender Konzentration in der Atmosphäre erhöht, nicht aber die Rückgabe aus ihm. In der Zeit wirkt der tiefe Ozean daher netto als äußerst kräftige Senke (und auch anschließend ist er noch eine sehr große Senke). Diese äußerst kräftige Senke verhindert, dass relativ kleine Freisetzungen in die Atmosphäre zu einer erheblichen Konzentrationszunahme führen können. Die in Stufe 2 als Rückkopplung auf die erhöhte Konzentration in der Atmosphäre erfolgende erhöhte Freisetzung aus natürlichen Quellen (die dort jedenfalls einen Teil der zusätzlich erforderlichen Quelle erklären kann, im Extremfall sogar alles) funktioniert beim tiefen Ozean erst in 500 bis 1000 Jahren (und auch dann nur wesentlich schwächer ausgeprägt)! Bis dahin gibt es keine Reaktion aus dem tiefen Ozean. Neben den anderen oben angestellten Betrachtungen ist es letztlich diese Besonderheit des tiefen Ozeans, die zwingend und unabänderlich eine von den anthropogenen Freisetzungen entkoppelte zusätzliche erhebliche Freisetzung fordert. Die kann zwar auch aus dem tiefen Ozean kommen, nur eben nicht als Reaktion auf die anthropogenen Freisetzungen, sie muss vielmehr durch irgendetwas anderes

verursacht sein.

Fazit:

Natürlich kann irgendwo noch ein versteckter Fehler vorhanden sein, der alles über den Haufen wirft. Aber die Sachlage scheint sehr klar und durch vielfache Argumente auch sehr gut abgesichert zu sein: Die eingangs aufgestellte These stimmt höchstwahrscheinlich! Nach bestmöglicher Beurteilung ist die IPCC-Erklärung für das Zustandekommen der hohen CO₂-Konzentration in der Atmosphäre als ausschließliche Folge der anthropogenen Freisetzungen nicht haltbar, weil nach den Regeln der Physik keine Quelle überproportional zur Konzentration in der Atmosphäre beitragen kann. Die hohe Konzentration kann deshalb nur durch eine stark und auch stark wachsende zusätzliche Quelle als Hauptverursacher zustande gekommen sein. Eine solche Quelle ist jedenfalls voll mit der Physik verträglich. Mehr noch: Die Physik scheint sie unabdingbar zu fordern!

Es gibt daher nur noch 2 Möglichkeiten: Entweder wird das Klima von natürlich freigesetztem CO₂ bestimmt, oder gar nicht von CO₂, sondern von ganz anderen Einflussgrößen! In beiden Fällen macht eine Reduzierung der anthropogenen Freisetzungen keinen Sinn, jedenfalls nicht aus Klimagesichtspunkten. Das Klimaproblem muss deshalb völlig neu durchdacht werden. Höchste Priorität sollte dabei eine nochmalige Überprüfung der Herkunft des vielen CO₂ in der Atmosphäre haben, doch sollte das auch als Anlass genommen werden, gleich auch noch andere noch offene Fragen zum Klima zu klären, siehe z. B. /6/.

Literatur

- /1/ IPCC, AR 6, 2021: Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, and B. Zhou (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 2391 pp. doi:10.1017/9781009157896.
- /2/ Hermann Harde: "What Humans Contribute to Atmospheric CO₂: Comparison of Carbon Cycle Models with Observations", Earth Sciences, Vol. 8, No. 3, 2019, pp. 139–159. doi: 10.11648/j.earth.20190803.13.
- /3/ Peter Stallinga: „Residence Time vs. Adjustment Time of Carbon Dioxide in the Atmosphere“, Entropy 2023, 25(2), 384; <https://doi.org/10.3390/e25020384>.
- /4/ Edwin X Berry: "Human CO₂-Emissions Have Little Effect on Atmospheric CO₂", International Journal of Atmospheric and Oceanic Sciences, Vol. 3, No. 1, 2019, pp. 13–26; doi: 10.11648/j.ijaos.20190301.13.

/5/ Eike Roth: „Das große Klimarätsel: Woher kommt das viele CO₂?“ BoD-Verlag Norderstedt 2022, ISBN 978-3-7562-2033-5, als E-Book 978-3-7562-5347-0.

/6/ Eike Roth: „Probleme beim Klimaproblem – Ein Mythos zerbricht“, BoD-Verlag Norderstedt 2019, ISBN 978-3-7481-8275-7, als E-Book 978-3-7494-0328-8.