CO_2 und Klimawandel – einige grundlegende Widersprüche

geschrieben von Chris Frey | 10. Oktober 2021

Fred F. Mueller

Die (fast) gesamte Politik, Wissenschaftler aller Fachrichtungen, die Medien und das internationale Großkapital erzählen uns unisono, dass das Weltklima und damit die Menschheit kurz vor dem Untergang stehen. Sie behaupten, dass wir durch die Verbrennung fossiler Brennstoffe wie Kohle, Erdöl und Erdgas zu viel CO_2 ausstoßen. Es wird argumentiert, dass CO_2 als „Treibhausgas" wirke, welches Wärme in der Atmosphäre aufstaut. Als Folge drohe eine galoppierende globale Erwärmung, wenn wir nicht innerhalb der nächsten 20-30 Jahre vollständig auf die Verbrennung jeglicher Art von fossilen Brennstoffen verzichten.

Es wird behauptet, dass die „natürliche" vorindustrielle CO_2-Konzentration in der Atmosphäre seit zumindest mehreren hunderttausend Jahren bei etwa 280 ppm (parts per million) lag. Seit dem Beginn der Industrialisierung vor etwa 270 Jahren hätten die vom Menschen verursachten CO_2-Emissionen diesen Wert auf 414 ppm erhöht (Stand: 29. September 2021 (1)). Um eine Katastrophe in Form eines globalen Temperaturanstiegs von mehr als 1,5 °C abzuwenden, dürfe die Menschheit nicht mehr als 336 zusätzliche Gigatonnen CO_2 in die Atmosphäre freisetzen (eine Gigatonne ist eine Milliarde Tonnen, in manchen Veröffentlichungen des IPCC auch als Petagramm (Pg) ausgedrückt). Diese Zahl, die von IPCC-Publikationen und einem deutschen Expertengremium vorgelegt wurde, wurde zur Grundlage eines Urteils des deutschen Bundesverfassungsgerichts (2). Dessen Folgen werden absolut drastische Einschränkungen unseres normalen Lebens mit sich bringen: Strom, Heizung, Warmwasser, Auto- und Flugverkehr, Stahl-, Aluminium- und Betonproduktion müssten eingestellt oder zumindest um teils bis zu 80-90 Prozent eingeschränkt werden. Wer das nicht glauben möchte, möge sich beispielsweise die Klimaplanungsziele für die britische Stadt Oxford ansehen (3). Letztlich würde ein Großteil aller industriellen und privaten Aktivitäten nahezu vollständig zum Erliegen gebracht. Mit anderen Worten: Auf Wiedersehen, Zivilisation, wie wir sie kannten, zurück auf das Niveau der Amish-Sekte in den USA. Aber ist dies wirklich unvermeidlich? Werfen wir einmal einen Blick auf einige Fakten.

Wie verlässlich sind die zugrundeliegenden Annahmen?

Die grundlegende Hypothese der Befürworter eines vom Menschen verursachten katastrophalen Klimawandels ist, dass wir auf der Erde einen mehr oder weniger eng geschlossenen Kohlenstoffkreislauf hatten, der über mindestens mehrere hunderttausend, wenn nicht sogar Millionen Jahre hinweg stabil war, **Bild 2**.

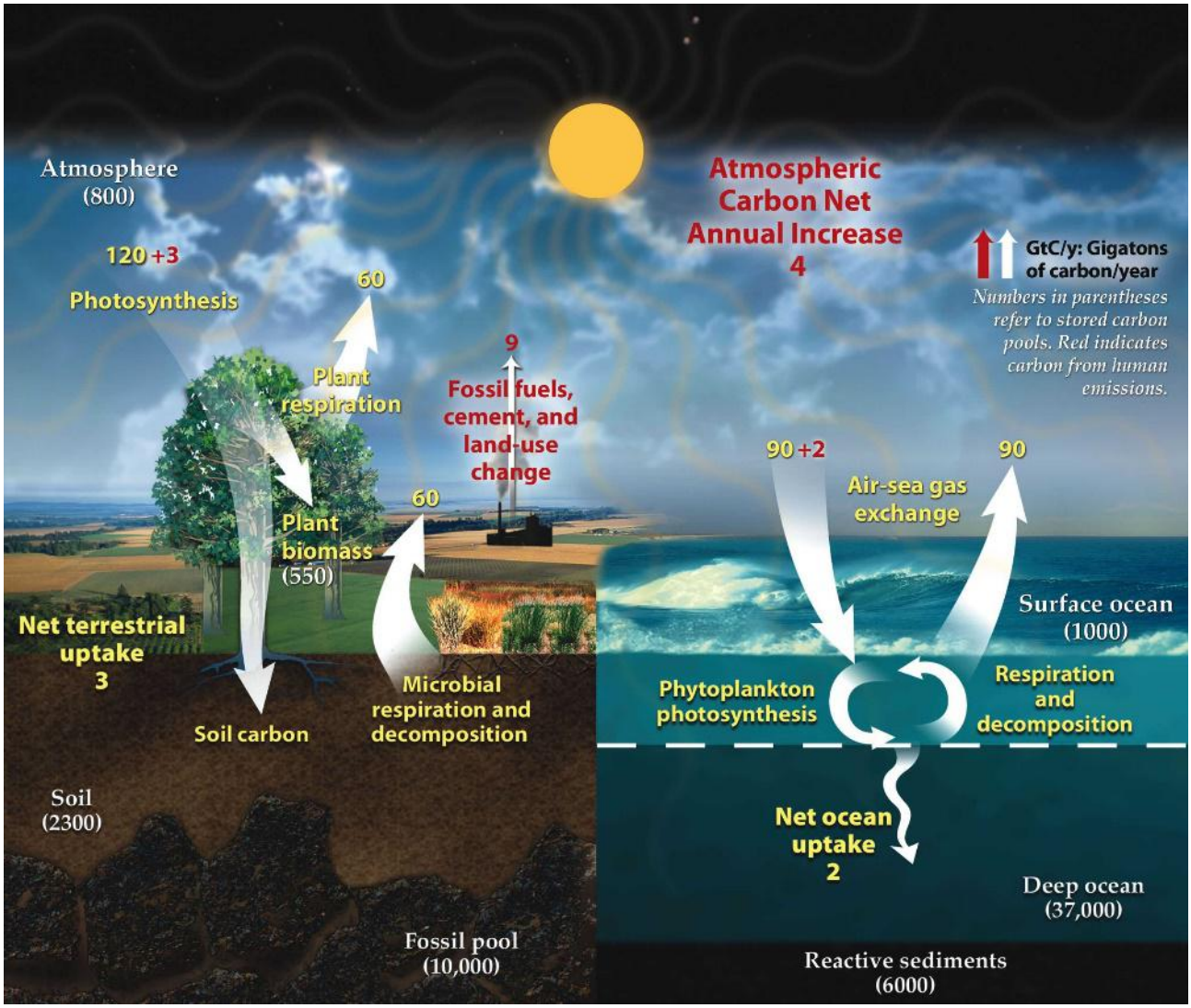


Bild 2. Grundlegende Annahmen der NASA/ IPCC zum gegenwärtigen Kohlenstoffkreislauf der Erde (4) (Bild: US Government, public domain)

Bild 2 zeigt die wesentlichen Annahmen der Klimawandel-Vertreter. Die Darstellung entspricht in ihren Grundzügen weitgehend der detaillierteren Abbildung 6.1 des IPCC-Berichts AR 5 (5). Letztere kann hier aus urheberrechtlichen Gründen nicht gezeigt werden. Darin wird davon ausgegangen, dass größere Mengen an Kohlenstoff in einer Reihe von Reservoirs (Atmosphäre, Ozeane, Boden, fossile Brennstoffe usw.) gespeichert sind. Aufgrund natürlicher Prozesse zirkulieren zwischen diesen Reservoiren kohlenstoffhaltige

Stoffströme. Auf den ersten Blick fällt auf, dass die Darstellung Ungleichgewichte enthält: Die Zahlen zeigen eine resultierende langfristige Verarmung der Atmosphäre um insgesamt 5 Gt Kohlenstoff (GtC) pro Jahr (3 GtC/a verschwinden dauerhaft im Boden, 2 GtC/a im tiefen Ozean). Laut Bild 2 wäre somit das atmosphärische Reservoir in einer Zeitspanne von nur wenigen hundert Jahren erschöpft. Es sei denn, der Mensch würde der Atmosphäre durch seine Emissionen jährlich zumindest 5 GtC/a CO_2 hinzufügen. Ob die (amtlichen!) Urheber des Diagramms das wirklich so beabsichtigten, oder ob es ein Beweis für ihre Schlampigkeit ist, sei dahingestellt. Die Folgen einer solch massiven Verarmung der Atmosphäre nach Abschaltung der Kraftwerke wären fürchterlich, denn ohne mindestens ca. 200 ppm CO_2 in der Luft kämen die Photosynthese und damit alles sauerstoffatmende Leben auf der Erde zum erliegen. Angesichts der zahllosen Milliarden, die in den letzten Jahrzehnten in die Klimaforschung geflossen sind, geben solche Ungereimtheiten doch sehr zu denken. Aber an dieser Stelle wollen wir es uns ersparen, diesem Rätsel auf den Grund zu gehen, denn es gibt noch ganz andere Zahlen, die unsere Aufmerksamkeit verdienen.

Warum wird die CO_2-Absorption in den oberen Ozeanschichten geleugnet?

Bei der Betrachtung von Bild 2 fällt auf, dass für den oberen Ozean keine CO_2-Abspeicherung angenommen wird. Für diese Region wird offenkundig ein perfektes Gleichgewicht der internen Flüsse angenommen. Der Überschuss von 2 GtC/Jahr aus dem Austausch mit der Atmosphäre wird unverändert an die tieferen Schichten des Ozeans weitergegeben, wo er augenscheinlich verbleibt. Verglichen mit dem bereits massiven Bestand von 37.000 GtC, der im tiefen Ozean gespeichert ist, scheint diese Menge auf den ersten Blick unbedeutend zu sein. Wenn man jedoch anfängt, in Zeitskalen von hunderttausenden oder Millionen von Jahren zu denken….Aber lassen wir auch diesen Widerspruch zunächst einmal außen vor.

Bei genauerer Betrachtung kommt jedoch eine weitere Frage auf, die angesichts der angeblich ausgeglichenen CO_2-Flüsse im Bereich der Ozeanoberfläche stutzig machen sollte. An Land nehmen Bäume CO_2 auf und verwenden den Kohlenstoff zum Aufbau von Holz. Dieser Kohlenstoff landet über lange Zeiträume im Boden oder sogar in Kohlelagern in der Tiefe. In den Ozeanen nehmen zwar Algen und andere Pflanzen ebenfalls CO_2 auf und bauen Kohlenstoff in ihren Körpern ein. Sterben diese jedoch ab, dann erfolgt ihr Zerfall schnell und meist vollständig, so dass der Kohlenstoff wieder als CO_2 in den Ozean abgegeben wird. Allerdings nicht zu 100 %, denn es

gibt noch einen sekundären Stoffstrom, der ebenfalls auf dieser Photosynthese von Meeresorganismen aufbaut. Dieser führt über den Stoffwechsel von Korallen. Korallen sind fleischfressende, schalenbildende Meereslebewesen, die sich von Plankton und organischem Abfall ernähren. Mit dem Kohlenstoff aus dieser Nahrung, dem Sauerstoff aus ihrer Atmung sowie Kalziumatomen, die sie aus dem Meerwasser gewinnen, bauen sie sich ein festes Außenskelett aus $CaCO_3$, also aus Kalkstein. Nach ihrem Tod lösen sich ihre Kalkschalen nicht auf. Sie sammeln sich am Meeresboden und werden unter den neuen Korallen, die auf den Überresten ihrer Vorfahren aufwachsen, quasi zusammengesintert, bis sie ziemlich feste Korallenriffe bilden. In diesen Riffen ist Kohlenstoff, der ursprünglich durch Photosynthese aus CO_2 gewonnen wurde, in einer sehr dauerhaften Form gespeichert, die über Hunderte von Millionen von Jahren stabil bleibt. Warum haben die Wissenschaftler, die uns die drohende Katastrophe durch die Freisetzung des „Treibhausgases“ CO_2 predigen, diesen biogeochemischen Mechanismus zur dauerhaften CO_2-Speicherung, der in der Oberflächenschicht unserer Ozeane ständig abläuft, scheinbar übersehen? Sollte er so unbedeutend sein, dass ihm keine Aufmerksamkeit gebührt?

Hier lohnt ein genauerer Blick

Wie in jedem Naturkundemuseum zu sehen ist, hat diese Form der Bindung von Kohlenstoff in Kalk in unseren Meeren schon über immense Zeiträume (Mrd. von Jahren) hinweg stattgefunden. Belegt wird es auch durch enorme Mengen an Kalkstein überall auf der Welt. Und diese Prozesse wurden in den letzten Jahrtausenden zu Höchstleistungen angestachelt. Unsere Klimarettungsexperten betonen ja ständig, dass unsere Gletscher durch die Erderwärmung schmelzen und dadurch der Meeresspiegel ansteigt. Allerdings dauert diese Erwärmung in Wirklichkeit bereits seit dem Ende der letzten Eiszeit vor etwa 12.000 Jahren (6) an. Auch wenn die jüngste Analyse der US National Atmospheric and Oceanic Administration (NOAA) einen in den letzten Jahren diagnostizierten jährlichen Meeresspiegelanstieg von 3,2 mm/a (7) für alarmierend hält: Seit dem Ende der letzten Eiszeit ist der Meeresspiegel bereits um etwa 120 Meter und somit über 12.000 Jahre hinweg mit einer mittleren Rate von 10 mm/a gestiegen. Und die weltweiten Korallenriffe haben mit diesem Anstieg Schritt gehalten und sind deshalb heute 120 m höher als damals, siehe auch **Bild 3** und **Bild 4**).

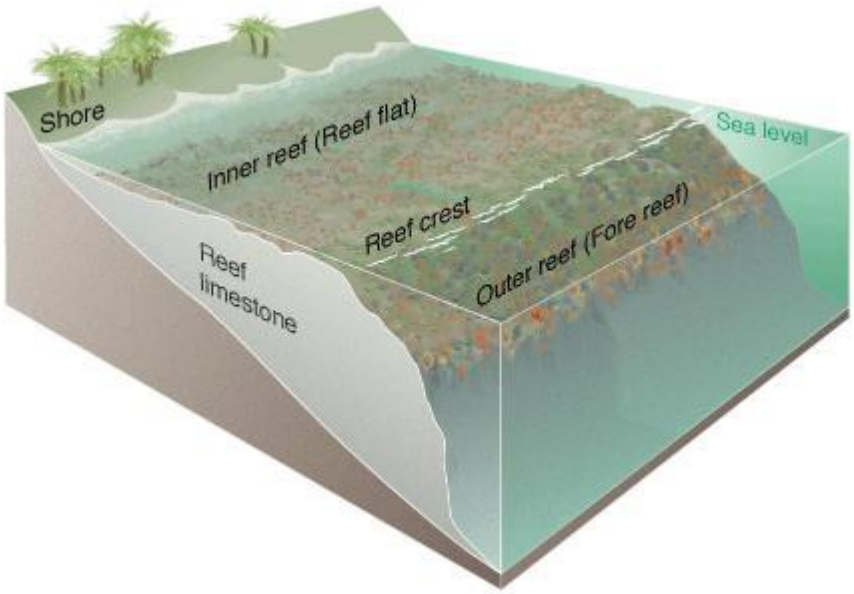


Bild 3. Ein Saumriff. Riffe wachsen solange nach oben, bis sie die Oberfläche erreichen. Steigt der Meeresspiegel, dann wachsen sie um den gleichen Betrag (8) (Grafik: USGS, public domain)

Anstatt rein vertikal aufzusteigen, sind einige dieser Riffe quasi an den Flanken der Kontinentalsockel „hochgekrochen“ und haben dabei eine schräge Gesteinsstruktur aufgebaut. Unabhängig von ihrer Form entspricht die Massenzunahme von der Größenordnung her mehr oder weniger der eines vertikalen Wachstumspfads. Saumriffe um versinkende Vulkane bilden zum Schluss Lagunen, die ebenfalls mit Kalkstein aufgefüllt werden, **Bild 4**.

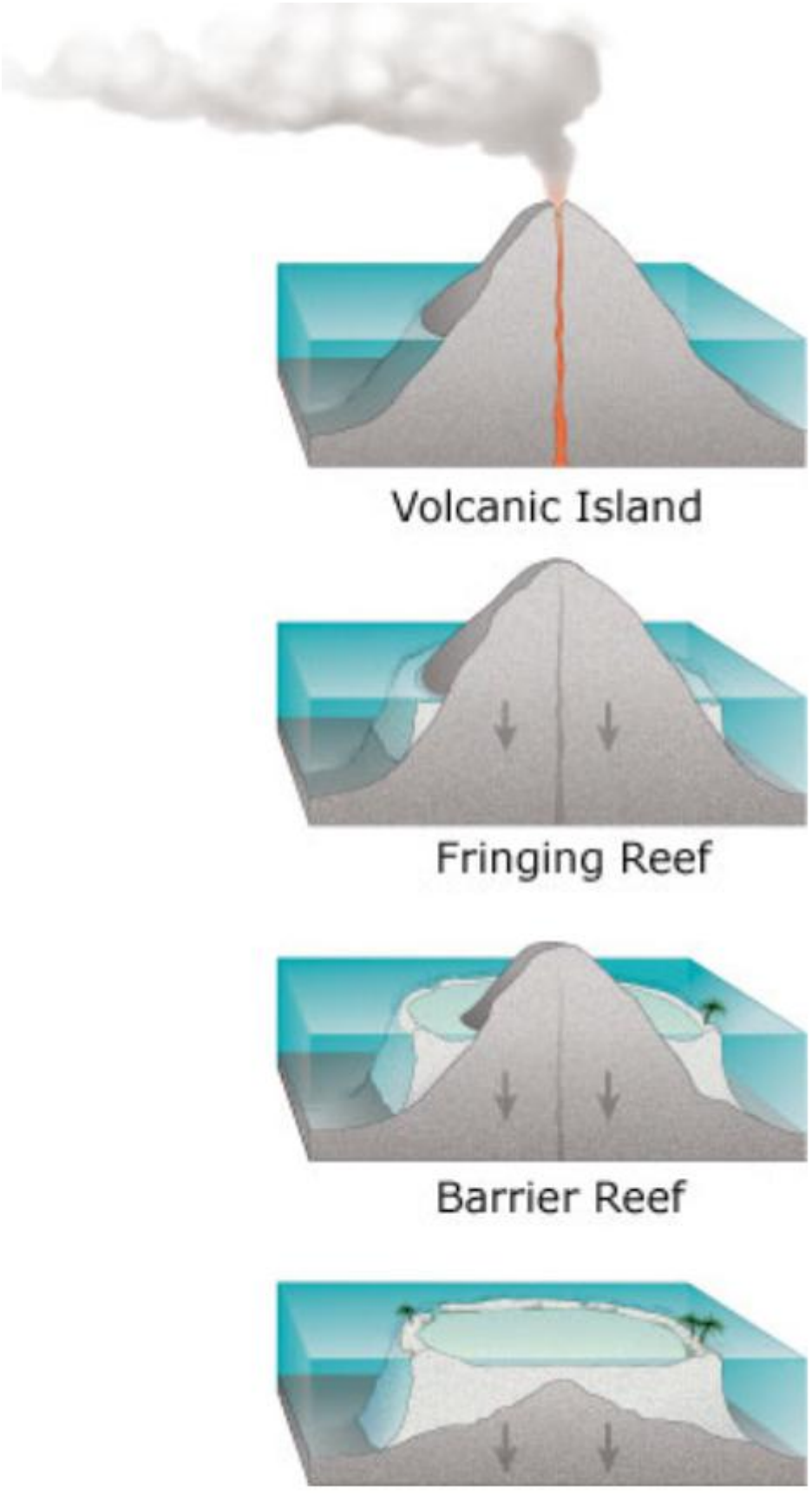


Bild 4. Wachsende Korallen haben um einen versinkenden

Vulkan herum ein Atoll aufgebaut, einschließlich der davon umschlossenen Lagune, die mit Korallenkalk aufgefüllt wurde (8) (Grafik: USGS, public domain)

Tropische Inselnationen, die auf Koralleninseln liegen, sind daher in Wahrheit nur selten von steigenden Meeresspiegeln bedroht. Die Inseln, auf denen sie existieren, haben in den letzten 12.000 Jahren mit dem Anstieg des Meeresspiegels um 120 m Schritt gehalten. Sonst gäbe es sie heute nicht mehr. Dieses Wachstum wird sich fortsetzen, es sei denn, die Bewohner vernachlässigen den Schutz der Korallenhabitate, von denen sie abhängen.

Wieviel Kohlenstoff enthalten diese Sockel aus Korallenkalk?

Die interessante Frage ist nun, wie viel Kohlenstoff diese Korallen aus ihrer Umgebung aufnehmen mussten, um diese Aufbauleistungen zu vollbringen. Zur Abschätzung der Menge des hierfür erforderlichen Materials müssen einige Annahmen getroffen werden. Die Spitze eines Riffs ist eine sehr variable Struktur mit eher geringer Dichte. Um das Riff zu erhöhen, muss jedoch in jedem Fall seine Basis aufgebaut werden. Diese besteht aus den Skelettresten abgestorbener Korallen, die zertrümmert und teilweise zu Sand zermahlen wurden. Dieses Schüttgut „sintert“ im Laufe der Zeit zusammen und bildet die recht solide felsige Basis für die lebenden Korallen, die an den Flanken und an der Oberfläche des Riffs gedeihen. Egal, wie hoch das Riff wächst: Die felsige Basis wird damit Schritt halten. Die Masse des dafür erforderlichen Gesteins lässt sich aus der Zusammensetzung dieses Gesteins ableiten. Es besteht aus Calcit ($CaCO_3$). Massiver Kalzit hat eine Dichte zwischen 2,6 und 2,8 kg/dm^3, mit einem Mittelwert von 2,715 kg/dm³. Allerdings weist selbst verdichtetes Korallengrundgestein noch Hohlräume und Öffnungen auf. Es erscheint daher gerechtfertigt, eine Dichte von lediglich 2 kg/dm³ anzusetzen.

Als nächster Punkt interessiert der in diesem Gestein enthaltene Kohlenstoffanteil. Dieser lässt sich anhand der chemischen Zusammensetzung leicht bestimmen. Die Molmasse von $CaCO_3$ beträgt 100 (Ca = 40, 3 x O = 48, C = 12). Der Massenanteil des Kohlenstoffs beträgt also 12 %.

Ein kleines Rechenexempel

Weltweite Gesamtfläche der Korallenriffe 405463 km² (9)

Höhenwachstum seit letzter Eiszeit
120 m (6)

Volumen des neu gebildeten Sockels
48656 km³

Masse des neu gebildeten Sockels
97311 Gt

Masse des darin enthaltenen Kohlenstoffs 11700 GtC

Dieses Ergebnis ist recht interessant, denn es entspricht knapp dem 15-fachen des gesamten derzeitigen Kohlenstoffbestands der Atmosphäre von 800 GtC (4) oder dem 21-fachen des angenommenen vorindustriellen Kohlenstoffbestands der Atmosphäre (~542 GtC (1)). Oder dem 45-fachen der derzeit angenommenen vom Menschen verursachten (anthropogenen) Zugabe von etwa 260 GtC (~133 ppm CO_2) zu unserer Atmosphäre. Oder konstant etwa 1 GtC/Jahr über die letzten 12.000 Jahre hinweg. Das Korallenwachstum entpuppt sich somit als ein sehr effizienter biogeochemischer Mechanismus, der mit einer bedeutenden Menge an irgendwoher zusätzlich in den Kohlenstoffkreislauf der Erde eingebrachtem Kohlenstoffs zurechtkam und diesen entsorgte. Und dieser Mechanismus scheint von dem, was der Öffentlichkeit als Ergebnis der Spitzenforschung auf dem Gebiet des Klimawandels präsentiert wird, ignoriert worden zu sein (10).

Das Rätsel der 11.700 nicht bilanzierten Gt Kohlenstoff

Wie bereits eingangs ausgeführt, wurde uns bisher von der „Klimawissenschaft“ erklärt, die oberflächennahe Kohlenstoffbilanz der Erde sei in den letzten paar 100.000 Jahren weitgehend ausgeglichen gewesen. Jetzt tauchen plötzlich zusätzliche ca. 11.700 GtC in Form von Korallenriffen auf, die offenkundig nicht in der Bilanz berücksichtigt wurden. Wäre dieses CO_2 noch in der Atmosphäre – weil es ja nicht abgebaut würde, wie es das Bundesverfassungsgericht höchstrichterlich verkündet hat (**Bild 5**) –, so müsste der aktuelle CO_2-Gehalt der Atmosphäre bei etwa 6.500 ppm (!) liegen.

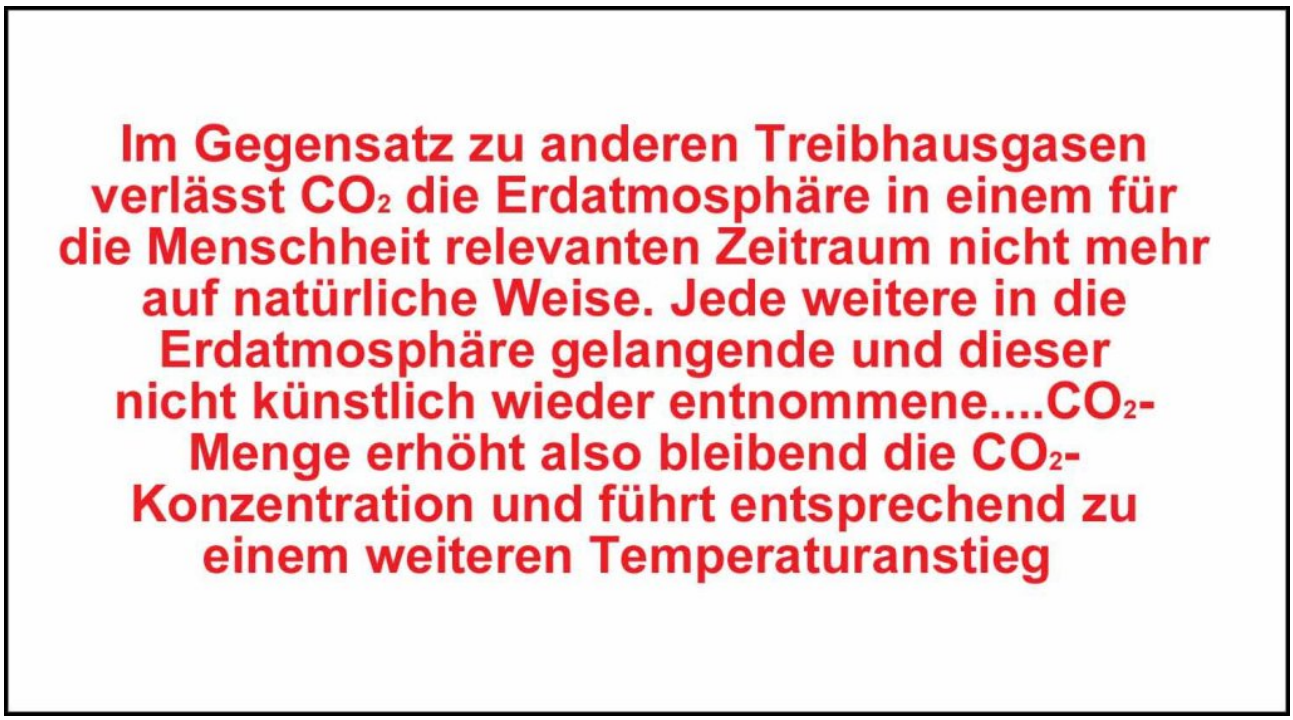


Bild 5. Aus der Begründung des „Klimaurteils“ des Bundeverfassungsgerichts (2)

Welche Erklärung liefert die „Klimawissenschaft“ für die Quelle dieser 11.700 GtC, die in den letzten 12.000 Jahren von einfachen, festsitzenden, mit Kalkschalen umhüllten Planktonfressern eingefangen und in den Aufbau ihrer Riffe gesteckt wurden? Wie kommt es zu einem solch enormen Inventardefizit in der Kohlenstoffbilanz? Wir werden ständig ermahnt, „der Wissenschaft des Klimawandels“ zu folgen. Aber wie gut passt diese Wissenschaft zu den Realitäten, die wir in der Natur vorfinden?

1. https://www.co2.earth/daily-co2
2. https://www.bundesverfassungsgericht.de/SharedDocs/Entscheidungen/DE/2021/03/rs20210324_1bvr265618.html
3. https://www.oxford.gov.uk/news/article/1918/roadmap_outlines_oxford_s_journey_to_net_zero_carbon_emissions_by_2040
4. https://earthobservatory.nasa.gov/features/CarbonCycle
5. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WG1AR5_Chapter06_FINAL.pdf
6. https://www.sciencedaily.com/releases/2010/12/101201120605.html
7. https://oceanservice.noaa.gov/facts/sealevel.html
8. http://pubs.usgs.gov/fs/2002/fs025-02/
9. https://allencoralatlas.org/atlas/#1.00/0.0000/-145.0000
10. https://essd.copernicus.org/articles/10/2141/2018/essd-10-2141-2018.pdf (Le Quéré et al)