

# Sind die jüngsten CO<sub>2</sub>-Werte der Atmosphäre ungewöhnlich?



Untersucht werden sollen die am Mauna Loa (Hawaii) gemessenen CO<sub>2</sub> Konzentrationen in den Monaten April, Mai und Juni seit deren Aufzeichnung 1958. In dieser Arbeit werden die Änderungen zum jeweiligen Vorjahr untersucht. Außerdem werden Vergleiche zu früheren Krisenzeiten vorgenommen. Abb. 1 zeigt eine Übersicht über den Beobachtungszeitraum:

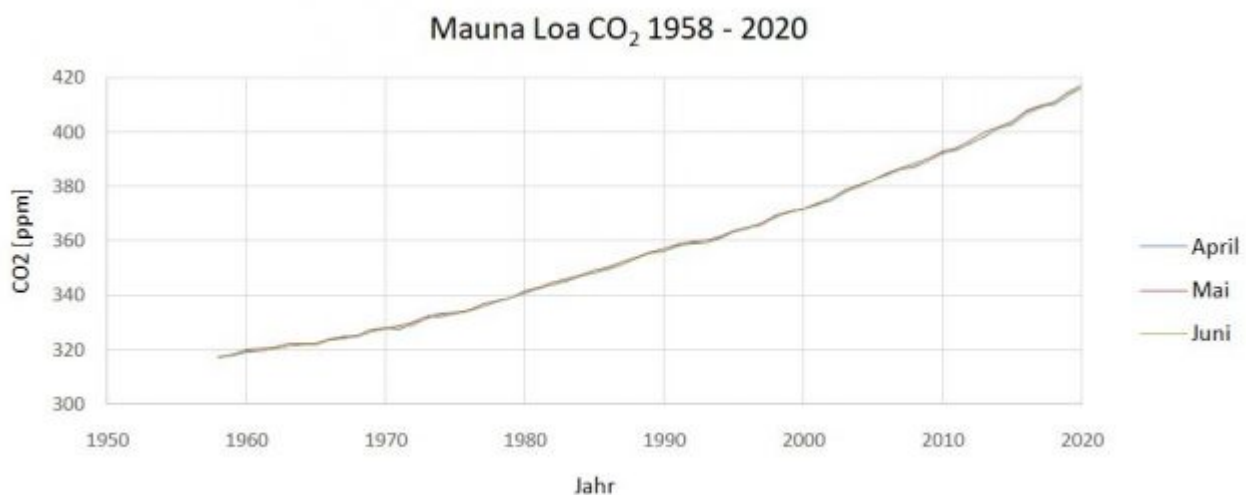


Abb. 1: Mauna Loa CO<sub>2</sub> 1958 – 2020. Die CO<sub>2</sub> Konzentration ist im Beobachtungszeitraum von 317 ppm auf 417 ppm gestiegen. Also um 100 ppm in 63 Jahren. Durchschnittlich erhöhte sich die CO<sub>2</sub> Konzentration um 1,6 ppm/Jahr.

Nun die Monate April, Mai und Juni 2020

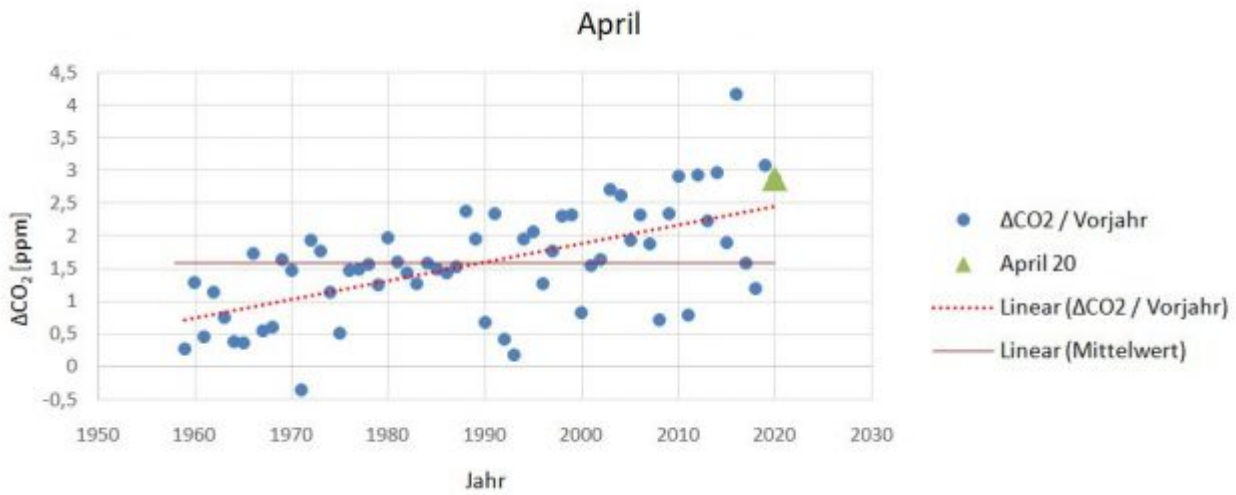


Abb. 2: April 2020: + 2,88 ppm zum Vorjahr

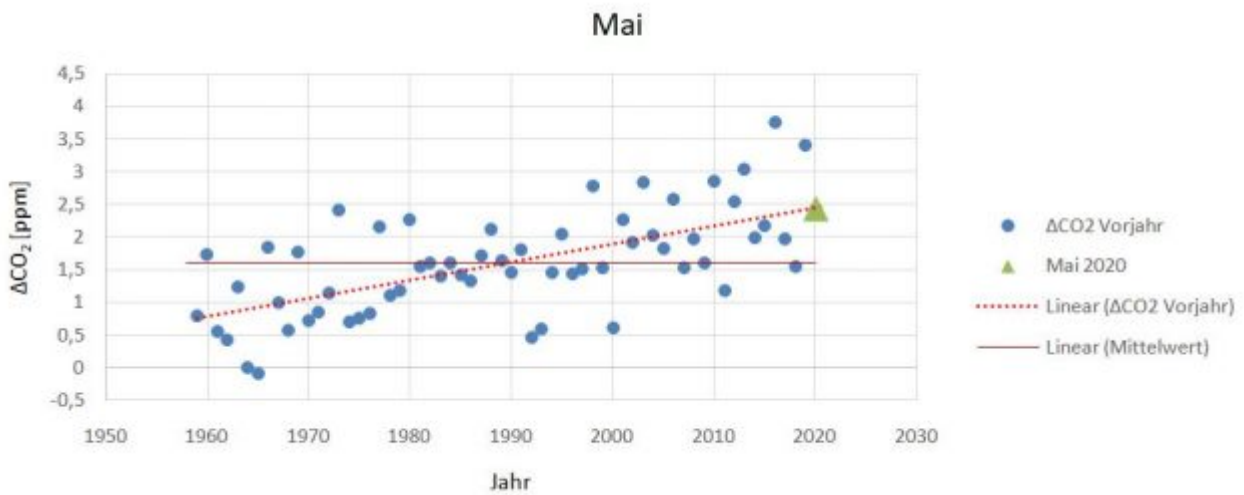


Abb. 3: Mai 2020: + 2,43 ppm zum Vorjahr

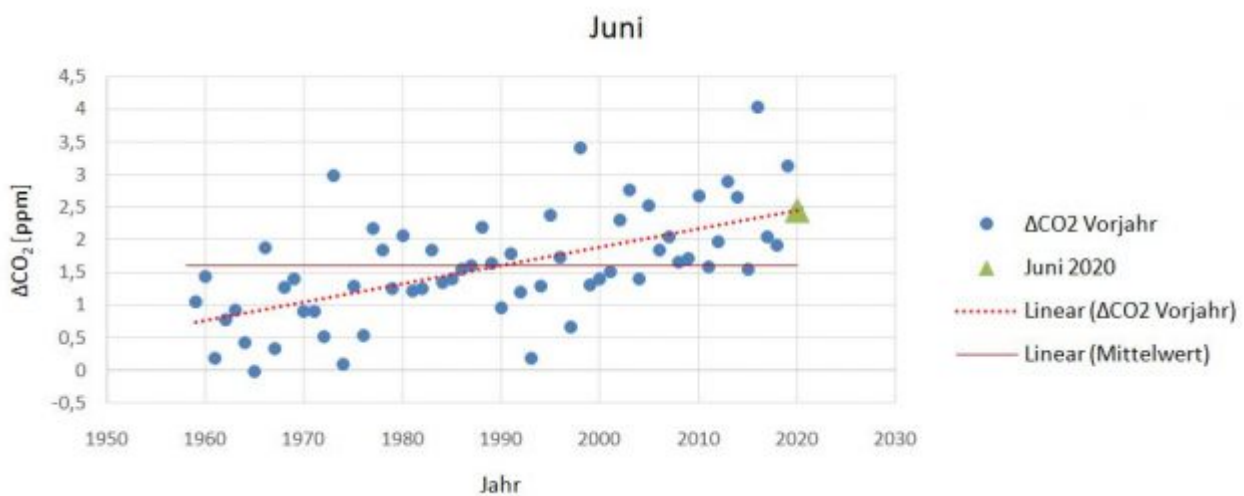


Abb. 4: Juni 2020: + 2,46 ppm zum Vorjahr

**Ergebnis:** Die CO<sub>2</sub> Konzentrationen der Monate April, Mai und Juni 2020 liegen über dem Mittelwert und in der Größenordnung des linearen Trends. Somit ist

keine Auswirkung der Wirtschaftskrise erkennbar.

### Suche nach einer CO<sub>2</sub> Korrelation in anderen Krisenzeiten

Es soll der Versuch unternommen werden, einen Zusammenhang von Krisenzeiten und CO<sub>2</sub> Konzentration zu finden. Es werden vier Krisen der vergangenen Dekaden untersucht:

- Erste Ölpreiskrise 1973
- Zweite Ölpreiskrise 1979
- Golfkrieg 1990
- Globale Banken- und Finanzkrise als Teil der Weltwirtschaftskrise ab 2007

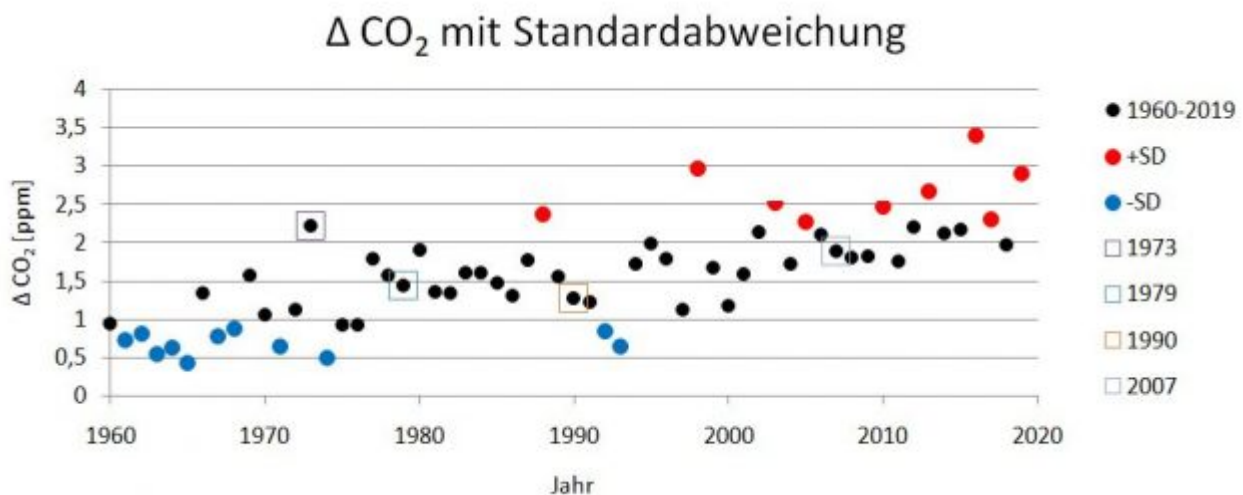


Abb. 5: Änderungen der CO<sub>2</sub> Konzentration zum Vorjahr. Mit der Standardabweichung sollen extreme Änderungen erkannt werden.

**Ergebnis:** Die untersuchten Jahre liegen alle innerhalb der Standardabweichung. Eine direkte Auswirkung der Krisen auf die CO<sub>2</sub> Konzentration ist nicht zu erkennen. Aus diesen Ergebnissen ergibt sich daher folgende Frage: Warum wirken sich Krisenzeiten nicht auf die CO<sub>2</sub> Konzentration der Atmosphäre aus?

Die Antwort liefert die Fachpublikation von *Weber, W., Lüdecke, H.-J., and Weiss, C.O., 2015. A simple model of the anthropogenically forced CO<sub>2</sub> cycle, Earth System Dybanics Discussion, 6, 2043.* Sie ist "open" und unter [esdd-6-2043-2015](#) frei herunterzuladen.

In dieser Arbeit zeigt Figure 2 (oberes Teilbild) in rot die gemessene und in schwarz die modellierte CO<sub>2</sub>-Konzentration der Luft sowie in grün die airborne fraction  $AF = n_a/n_{tot}$ .  $n_a$  ist dabei der carbon Fluss in die Atmosphäre,  $n_{tot}$  die Gesamtheit aller CO<sub>2</sub>-Modellflüsse. Die Schwankungen der AF finden sich im gemessenen CO<sub>2</sub>-Gehalt **nicht** wieder, was zu den oben geschilderten Ergebnissen passt.

Woran liegt das? Das CO<sub>2</sub>-Gesamtsystem Atmosphäre-Meer-Biosphäre ist extrem träge. Es dauert infolgedessen lange, bis sich Änderungen des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes

der Menschheit im atmosphärischen CO<sub>2</sub>-Gehalt der Luft überhaupt bemerkbar machen. Die Halbwertszeiten liegen so um die 100 Jahre. Damit ist Folgendes gesagt: Falls die Menschheit urplötzlich jede CO<sub>2</sub>-Emission stoppen würde, geht es dennoch über Jahrzehnte mit dem (dann stetig kleiner werdenden) CO<sub>2</sub>-Anstieg in der Luft weiter.

Dieses Systemverhalten zeigen eine Reihe von Fachveröffentlichungen, eine davon die hier zitierte. Der Mechanismus ist leicht zu veranschaulichen: Der CO<sub>2</sub>-Partialdruck der Atmosphäre liegt wegen des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes der Menschheit zur Zeit weit über dem des Meers (der des Meers ist konstant, weil das Meer 40-mal mehr CO<sub>2</sub> enthält als die Atmosphäre). Das überschüssige CO<sub>2</sub> der Atmosphäre kann vom Meer nur langsam aufgenommen werden. Man kann es daher mit einer angespannte Feder vergleichen.

Würde hypothetisch(!) die Feder nicht weiter angespannt werden, indem beispielsweise (ebenfalls hypothetisch) die Menschheit ihre CO<sub>2</sub>-Emissionen stoppt, würde sich die Feder entspannen, indem vermittelt der hohen Partialdruckdifferenz (Atm. vs. Meer) das überschüssige CO<sub>2</sub> der Atmosphäre über lange Jahre ins Meer und das Pflanzenwachstum gedrückt wird: Dabei wird die Partialdruckdifferenz immer weiter abgebaut und zwar so lange, bis wieder der natürliche Gleichgewichtszustand einer Partialdruckdifferenz von nahe Null erreicht ist \*). Die Halbwertszeit dieser Entspannung wurde in der hier gezeigten Publikation mit 100 Jahren angegeben, ein Wert, der durch die gute Übereinstimmung von Modell und gemessener Realität gestützt wird.

Solch eine Übereinstimmung wird übrigens in der Wissenschaft als verlässliches Maß für das Zutreffen einer Hypothese angesehen. Dies war auch der Grund, warum die hier zitierte Arbeit in den "Discussions" erscheinen durfte. Im weiteren Review wurde sie dann zwar keineswegs für falsch aber als "zu einfach" erklärt und gelangte deswegen nicht in das eigentliche Haupt-Journal esd. Etwas Staunen sei erlaubt, denn eigentlich sind "Einfachheit" und "Zutreffen" die beiden gesuchten Kerneigenschaften von Modellen.

Zurück zur "CO<sub>2</sub>-Feder": Natürlich war sie von Anfang der anthropogenen Emissionen an tätig, natürlich anfänglich nur sehr schwach. Heute ist dagegen bereits der Zustand erreicht, dass nur etwa die Hälfte des anthropogen erzeugten CO<sub>2</sub> in der Luft verbleibt. Der Rest geht zu etwa gleichen Teilen ins Meer und die Pflanzenwelt. Die "CO<sub>2</sub>"-Feder" ist also stark angespannt. Würde die Menschheit ihre CO<sub>2</sub>-Emissionen ab nun (hypothetisch) auf einem konstanten Level festhalten, würde sich der Systemzustand wieder sehr langsam auf ein Gleichgewicht zubewegen, bei dem die kontante CO<sub>2</sub>-Zufuhr durch den Menschen gerade dem Abflus in die beiden CO<sub>2</sub>-Senken Meer und Pflanzen entspricht. Entgegen einer immer wieder kolportierten aber falschen Aussage der Klimawarner würde also in solch einem Szenario langfristig der CO<sub>2</sub>-Gehalt der Luft **konstant** bleiben, obwohl die Menschheit konstant weiter CO<sub>2</sub> in die Atmosphäre bläst.

Angesichts dieser Zusammenhänge wird nun verständlich, dass sich auch massive Veränderungen im CO<sub>2</sub>-Emissionsverhalten der Menschheit erst nach Jahrzehnten in der atmosphärischen CO<sub>2</sub>-Konzentration widerspiegeln können.

Weiter wird verständlich, dass der CO<sub>2</sub>-Gehalt der Atmosphäre von der

Menschheit nur bis zu einer gewissen Grenze zu steigern ist. Je höher der atmosphärische CO<sub>2</sub>-Gehalt, desto höher die Partialdruckdifferenz mit dem Meer und umso schwerer eine weitere CO<sub>2</sub>-Erhöhung in der Luft! In der hier zitierten Publikation wurde ermittelt, dass mehr als **maximal 900 ppm** CO<sub>2</sub> in der Atmosphäre selbst mit Verbrennen aller fossilen Ressourcen gar nicht möglich sind.

\*) Zum "natürlichen"CO<sub>2</sub>-Gleichgewicht: Der Austausch von CO<sub>2</sub> zwischen Meer und Luft ist um 2 Größenordnungen stärker als der CO<sub>2</sub>-Einfluss des Menschen. Er läuft aber sehr schnell ab, die Halbwertszeit für den Verbleib eines CO<sub>2</sub>-Moleküls in der Luft beträgt hier nur wenige Jahre. Das natürliche CO<sub>2</sub>-Gleichgewicht ist daher stets von schnellen unmaßgebenden Fluktuationen geprägt. Diese haben mit dem langfristigen anthropogenen CO<sub>2</sub>-Aufbau in der Luft nichts zu tun, sie begleiten ihn nur.