

Alle Dinge sind gleich

geschrieben von Chris Frey | 9. Juni 2024

[Original-Titel: „All Things Equal“]

[Andy May](#)

In einer interessanten [Linkedin-Debatte](#) zwischen Tinus Pulles und mir kamen zwei Themen zur Sprache, die miteinander zusammenhängen und zu kompliziert für einen Kommentar sind. Die erste ist Tinus' Frage: „Wird mehr atmosphärisches CO₂, wenn alle anderen Variablen gleich bleiben, zu einer höheren Temperatur führen?“

Die zweite Frage kam auf, als ich Folgendes aus dem IPCC-Bericht AR6 zitierte:

„Infolgedessen dienen nicht-kondensierende Treibhausgase mit viel längeren Verweilzeiten als ‚Steuerknüppel‘, welche die planetarische Temperatur regulieren, wobei die Wasserdampfkonzentrationen einen Rückkopplungseffekt darstellen (Lacis et al., 2010, 2013). –(IPCC, 2021, S. 179).

Und dieser Kommentar aus AR5:

„Derzeit hat Wasserdampf den größten Treibhauseffekt in der Erdatmosphäre. Allerdings sind andere Treibhausgase, vor allem CO₂, notwendig, um die Präsenz von Wasserdampf in der Atmosphäre aufrechtzuerhalten. ... Andere Treibhausgase als Wasserdampf sorgen also für die Temperaturstruktur, die das derzeitige Niveau des atmosphärischen Wasserdampfs aufrechterhält. Obwohl CO₂ die wichtigste anthropogene Stellschraube für das Klima ist, ist Wasserdampf eine starke und schnelle Rückkopplung, die jeden anfänglichen Antrieb um einen typischen Faktor von zwei bis drei verstärkt. Wasserdampf ist kein signifikanter anfänglicher Antrieb, aber dennoch ein grundlegender Faktor des Klimawandels.“ – (IPCC, 2013, S. 667).

Seltsamerweise glaubt Tinus nicht, dass der IPCC den Gedanken von Lacis et al. ernst nimmt, dass CO₂ ein Steuerknüppel für die Temperatur ist, und er scheint damit nicht einverstanden zu sein. Seine Ausrede ist, dass im ersten Zitat „control knob“ in Anführungszeichen steht und im zweiten in einem farbigen Kasten, der es als Antwort auf eine „häufig gestellte Frage“ oder FAQ 8.1 ausweist (Kapitel 8, S. 666-667).

Aber beide Berichte zitieren eindeutig Lacis et al. (2010 & 2013), verwenden die Sprache von Lacis et al. und stimmen mit ihnen überein. Wir können getrost davon ausgehen, dass die IPCC-Berichte AR5 und AR6 mit Lacis et al. übereinstimmen, unabhängig von Tinus' Einwänden.

Das Interessante daran ist, dass diese beiden Punkte auf besondere Weise

eng miteinander verbunden sind. Die erste Frage von Tinus ist eine Suggestivfrage, die von der Annahme ausgeht, dass CO₂ das Klima steuert. Er weiß wie jeder andere auch, dass reines CO₂, das in einem Labor mit Infrarotstrahlung bestrahlt wird, einen Teil davon absorbiert und sich erwärmt. Das Laborexperiment ist das „all things equal“, von dem er spricht.

Außerhalb des Labors und in der realen Welt gibt es eine Reihe anderer Faktoren, die das Ergebnis verändern können. Deshalb ist die Frage, die Tinus stellt, eine Suggestivfrage. Oft kann die Art und Weise, wie eine Frage formuliert ist, zu einer falschen Antwort führen, weshalb wir es vermeiden müssen, Suggestivfragen zu beantworten.

Nun kommen wir zum zweiten Punkt, der CO₂ als „Steuerknopf“ für das Klima bezeichnet. Lacis et al. erläutern diesen Gedanken, der vom IPCC eindeutig unterstützt wird:

„Es gibt zahlreiche physikalische Beweise dafür, dass Kohlendioxid (CO₂) das wichtigste klimarelevante Treibhausgas in der Erdatmosphäre ist. Das liegt daran, dass CO₂ ebenso wie Ozon, N₂O, CH₄ und Fluorchlorkohlenwasserstoffe bei den derzeitigen Temperaturen nicht kondensiert und aus der Atmosphäre ausfällt, während Wasserdampf dies kann und tut. Die nicht kondensierenden Treibhausgase, die 25 % des gesamten terrestrischen Treibhauseffekts ausmachen, sorgen somit für die stabile Temperaturstruktur, die das derzeitige Niveau des atmosphärischen Wasserdampfs und der Wolken durch Rückkopplungsprozesse aufrechterhält, die für die restlichen 75 % des Treibhauseffekts verantwortlich sind. Ohne den Strahlungsantrieb durch CO₂ und die anderen nicht kondensierenden Treibhausgase würde das terrestrische Treibhaus zusammenbrechen und das globale Klima in einen eisigen Zustand der Erde stürzen.“ – (Lacis, Schmidt, Rind, & Ruedy, 2010)

Lacis et al. schätzen, dass Wasserdampf etwa 75 % des gesamten Treibhauseffekts ausmacht, was in der Größenordnung anderer Schätzungen liegt, aber niemand weiß es genau, weil die Wirkung der Wolken unbekannt ist. Wolken haben nachts einen großen positiven (wärmenden) Treibhauseffekt, da sie Wärme zurückhalten, und tagsüber einen großen negativen (kühlenden) Albedo-Effekt, da sie hellweiß sind und einen Großteil des einfallenden Sonnenlichts reflektieren. Außerdem variieren Wolken im Laufe der Zeit und je nach Ort (mehr über Wolken [hier](#) und [hier](#)).

Das bedeutet, dass sich der Treibhauseffekt sowohl zeitlich als auch räumlich verändert. In den Tropen, wo es ständig feucht ist, ist der Treibhauseffekt sehr groß, während er in Wüsten und in den Polarregionen im Winter sehr gering ist und an den Polen über weite Strecken des Winters sogar negativ ist. In den Polarregionen im Winter und in den Wüsten ist der Himmel normalerweise wolkenfrei.

Wie Lacis et al. sagen, kondensiert Wasserdampf und ist ungleichmäßig über die Erdoberfläche verteilt. Das ist der Kern ihres Arguments, dass

CO₂ und andere nicht kondensierende Treibhausgase der „Steuerknopf“ für das Klima sind und Wasserdampf eine bedeutende, aber relativ unwichtige „Rückkopplung“ ist, die das tut, was die übergeordneten Treibhausgase ihr sagen.

Ist dieses Argument stichhaltig? Das Wortspiel ist durchaus beabsichtigt. Wie Wim Röst (in einer sehr guten Präsentation im Juni 2023 in Hillegom, Niederlande) gesagt hat, dominieren Wasser, Schnee und Wasserdampf den Treibhauseffekt, kühlen die Oberfläche durch Verdunstung, geben einen Großteil ihrer latenten Wärme an den Weltraum ab und bestimmen das gesamte Wetter. Die verschiedenen wassergetriebenen Prozesse in der Troposphäre steuern die Menge der ein- und ausgehenden Strahlung, indem sie sowohl die Lage und Bewegung der Wolken als auch die latente Wärme verändern.

Wyatt und Curry [(Wyatt & Curry, 2014), (Wyatt M. G., 2012c), (Wyatt M., 2014)] haben gezeigt, dass sich zahlreiche ozeanische und atmosphärische Oszillationen in einer koordinierten Weise über die Erdoberfläche bewegen, die sie als „Stadiumwelle“ bezeichnen und die einen etwa 65-70-jährigen Klimazyklus oder eine Oszillation bilden. Diese Oszillation lässt sich an der globalen Durchschnittstemperatur ablesen, wie in ([May & Crok, 2024](#)) in Abbildung 1 gezeigt:

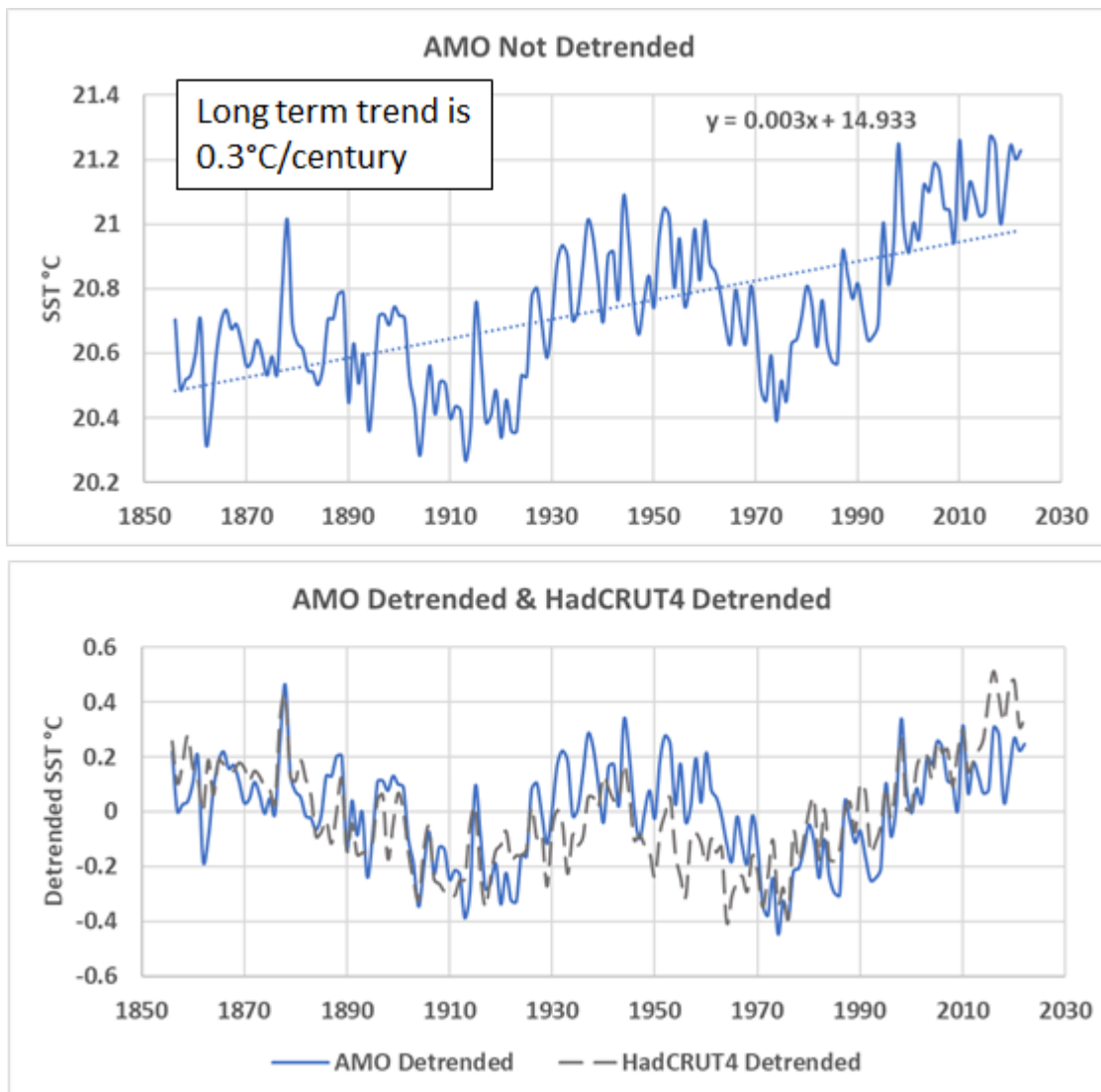


Abbildung 1. Die Atlantische Multidekadische Oszillation (AMO) in ihrer Rohform (oben) und als trendbereinigter Index (unten) aufgetragen. Der HadCRUT4-Durchschnittswert der globalen Temperatur wurde ebenfalls abgeleitet und als graue gestrichelte Linie über die abgeleitete AMO gelegt. Daten von NOAA. Darstellung aus (May & Crok, 2024), Zusammenfassung [hier](#).

Wie Abbildung 1 zeigt, stimmt die abgeleitete globale durchschnittliche Temperatur (HadCRUT4) sehr gut mit dem abgeleiteten AMO-Index überein. Diese Übereinstimmung ist, zumindest visuell, besser als die Übereinstimmung zwischen CO₂ und Temperatur. Die AMO ist nicht die führende Oszillation in der Stadiumwelle, aber sie ist eine wichtige Komponente davon. Die Übereinstimmung der AMO mit der globalen durchschnittlichen Temperatur eröffnet die Möglichkeit, dass Wasser und Wasserdampf keine „Rückkopplung“ sind, sondern eine Triebkraft des Klimawandels. CO₂ und andere nicht kondensierende Treibhausgase haben wahrscheinlich eine gewisse Auswirkung auf den Klimawandel, aber nach allem, was man hört, ist sie gering, und es ist zweifelhaft, dass sie die Hauptrolle spielen.

Download the bibliography [here](#).

Link: <https://andymaypetrophysicist.com/2024/06/04/all-things-equal/>

Übersetzt von Christian Freuer für das EIKE