

Klimalatein für Laien 6: Warum Wasserdampf und Wolken die wahren Herrscher über unser Klima sind

geschrieben von Chris Frey | 18. April 2023

Fred F. Mueller

Vorangegangene Kapitel siehe [Teil 1^{1\)}](#) , [Teil 2^{2\)}](#) , [Teil 3^{3\)}](#) , [Teil 4^{4\)}](#) , [Teil 5^{5\)}](#)

*Fühlen Sie sich hilflos, wenn Sie versuchen, den Wahrheitsgehalt der Behauptungen über den drohenden Weltuntergang zu beurteilen, mit denen wir **ständig** bombardiert werden? Für normale Bürger, die nicht mindestens einen Dokortitel in Atmosphärenphysik oder vergleichbaren klimarelevanten Wissenschaften erworben haben, scheint es fast unmöglich zu sein, bei der Bewertung solcher Behauptungen zu differenzieren. Reflektieren die so genannten Treibhausgase tatsächlich Infrarotenergie in solchen Mengen zur Erde zurück, dass dies die Temperatur der Erde beeinflusst? Geben Sie nicht auf, die relevanten Grundlagen zu verstehen, es gibt einen recht einfachen Weg, sich ein Bild davon zu machen, worum es hier geht. Auch ohne wissenschaftlichen Hintergrund haben die meisten Menschen zumindest einen gesunden Menschenverstand. Und das ist alles, was man braucht, um zu verstehen, wie Energie zwischen der Erdoberfläche und dem Himmel hin und her fließt.*

Die entscheidende Fehlannahme der aktuellen Klimawissenschaft

Bei der Erörterung von Klimathemen im Zusammenhang mit der Rolle der so genannten „Treibhausgase“ und der vom IPCC getroffenen Unterscheidung zwischen „Verursachern“ und „Rückkopplungsverstärkern“ stößt man unweigerlich auf die Frage, worin der Unterschied zwischen beiden besteht. Tatsächlich können die Moleküle aus dem „Adel“ der Treibhausgase – CO₂, N₂O und Methan, ergänzt durch einige unbedeutendere Chemiegase – ganz bestimmte Arten von Photonen aus dem von der Erdoberfläche abgestrahlten Infrarotspektrum absorbieren und dadurch „angeregt“ werden. Dieser Zustand ist nicht von Dauer, die Moleküle geben kurze Zeit später ein anderes Photon mit vergleichbarer Wellenlänge wieder ab. In der Zwischenzeit erhöht die absorbierte Photonenenergie die innere Energie des Moleküls, indem sie mechanische Schwingungen zwischen seinen Bestandteilen auslöst. In

diesem Zusammenhang ist zu betonen, dass unter oberflächennahen Bedingungen nur ein winziger Bruchteil der aufgefangenen Photonen wieder emittiert wird. Der größte Teil der von den angeregten Molekülen absorbierten Photonenenergie wird durch Zusammenstöße mit den umgebenden Luftmolekülen einfach in kinetische Energie umgewandelt, was zu einem unbedeutenden Temperaturanstieg der umgebenden Luft führt. Und nur die Hälfte der wenigen IR-Photonen, die zufällig wieder emittiert werden, wird nach unten zur Oberfläche hin ausgesandt, während die andere Hälfte eine aufwärts gerichtete Flugbahn verfolgt. Dieser kleine Bruchteil eines Bruchteils soll das Gleichgewicht unseres Klimasystems stören. Solche Behauptungen ignorieren die Tatsache, dass sich unser Klimasystem als widerstandsfähig gegenüber allen möglichen katastrophalen Ereignissen erwiesen hat, z. B. gegenüber monströsen Vulkanausbrüchen oder dem Einschlag des mächtigen „Dino-Killer“-Asteroiden vor etwa 64 Millionen Jahren. Aber das ist nicht die ganze Geschichte.

Warum wird das stärkste „Treibhausgas“ als kein „echtes“ Treibhausgas eingestuft?

In einem ausführlichen Artikel geben die Klimaexperten von [NASA und NOAA](#)⁶⁾ zunächst zu, dass „Wasserdampf das am häufigsten vorkommende Treibhausgas der Erde ist. Er ist für etwa die Hälfte des [Treibhauseffekts](#)⁷⁾ auf der Erde verantwortlich⁷⁾.“ In der Tat reagiert Wasserdampf mit bestimmten Photonen des Infrarots genauso wie die anderen „Treibhausgase“. Er ist nicht nur stärker in Bezug auf die Bandbreite der IR-Strahlung, die er abfangen kann, sondern auch aufgrund der Tatsache, dass sein Vorkommen in der Atmosphäre viel höher ist als das aller anderen. Dennoch wird er sozusagen unehrenhaft aus dem exklusiven Club der „Treibhausgase“ ausgeschlossen, weil die durchschnittliche Verweildauer eines bestimmten Wassermoleküls in der Atmosphäre zwischen Verdunstung und Niederschlag nur etwa 8-10 Tage beträgt. Dies ist die wesentliche Begründung für die Behauptung, dass erhöhter Wasserdampf „die globale Erwärmung nicht verursacht“. Vielmehr sei er eine Folge davon. Erhöhter Wasserdampf in der Atmosphäre verstärke lediglich „die durch andere Treibhausgase verursachte Erwärmung“. Während die Verdunstung von Wasser im Wesentlichen nur von der Temperatur abhängt, hängt der atmosphärische Gehalt der „edleren“ Treibhausgase angeblich „direkt mit menschlichen Aktivitäten zusammen.“ Zudem sind sie im Unterschied zu Wasserdampf nicht kondensierend und hätten deshalb lange Verweilzeiten, die von Jahrzehnten bis zu Jahrtausenden reichen. Aus diesem Grund werden sie als „Verursacher“ eingestuft, während

Wasserdampf (und mit ihm die Wolken) als einfache Verstärker bezeichnet werden, die sklavisch dem Einfluss ihrer Herren folgen, eine Ansicht, die in der Zwischenüberschrift gipfelt: „Kohlendioxid ist immer noch König“. Dieser Meinung ist auch der [NASA-Experte PhD Andrew Lacis et al^{8\)}](#), der erklärt: „Da CO₂ das bei weitem stärkste und wirksamste dieser nicht kondensierenden, die Strahlung verstärkenden Gase ist, folgt daraus, dass CO₂ als der wichtigste Infrarot-Stellhebel identifiziert werden kann, der das globale Klima der Erde steuert“.

Dennoch ist diese scheinbar offensichtliche Erklärung, die dem aktuellen IPCC-Standpunkt entspricht, nicht stichhaltig. Ein Fluss ist ein gewaltiges Phänomen für sich, und niemand würde beispielsweise die Macht der Niagarafälle mit dem Argument leugnen, dass die einzelnen Wassermoleküle, die ihn bilden, innerhalb weniger Sekunden woanders sein werden. Das offene Wasser, die Verdunstung, der Wasserdampf, die Wolken und die Bildung von Regen sind nämlich lediglich die für uns erkennbaren Auswirkungen mächtiger und langfristiger Energieströme, die als Wasser in verschiedenen Zustandsformen wahrnehmbar sind. Obwohl die Rolle jedes einzelnen Wassermoleküls darin in der Tat flüchtig ist, wird dieser Strom durch die Sonnenenergie, welche die Erde ständig erhält, ständig angetrieben. Und wie wir bereits in den vorangegangenen Kapiteln gesehen haben, spielt dieser Strom selbst – in seiner Manifestation als Wolken – eine entscheidende Rolle bei der Steuerung der Menge an Strahlungsenergie der Sonne, welche die Oberfläche unseres Planeten überhaupt erreicht. Und das wiederum ist eine Leistung, zu der „offiziellen“ Treibhausgase nicht imstande sind. Die so offensichtlich geringschätzig-e Einstellung der CO₂-Apologeten bezüglich der Wolken und ihrer Wirkung im Klimaprozess dürfte vor allem darauf zurückzuführen sein, dass sie von ihrer wahren Bedeutung ablenken wollen. Sonst würde ihre ganze „CO₂ ist an allem schuld“-Theorie zusammenfallen.

Und noch schlimmer für die IPCC-Theorien ist die Tatsache, dass die angeblich lange Verweildauer der „Treibhausgase“ in der Atmosphäre bei weitem nicht nur vom menschlichen Einfluss abhängt, den die Apologeten des Klimawandels so eifrig ins Rampenlicht zu stellen versuchen. Es gibt zahlreiche zusätzliche Faktoren, die den Gehalt dieser Gase in der Atmosphäre beeinflussen. Wir werden diese Themen im weiteren Verlauf dieser Beitragsserie noch näher beleuchten.

Fauxpas der NASA beim Kontrollsystem

Das IPCC, die NOAA und die NASA sind allesamt große, mächtige und

gut finanzierte Organisationen, die für sich in Anspruch nehmen, in Sachen Klima den höchsten Stand der Wissenschaft zu vertreten. Umso erstaunlicher ist es, mit welcher plumpen, geradezu lächerlichen Methoden sie versuchen, der Öffentlichkeit ihre Sicht der Dinge über den Unterschied zwischen „echten, treibenden“ Treibhausgasen und dem „einfachen, lediglich verstärkenden“ Wasserdampf zu erklären. Schauen wir uns dazu die Grafik Abb. 2 genauer an.

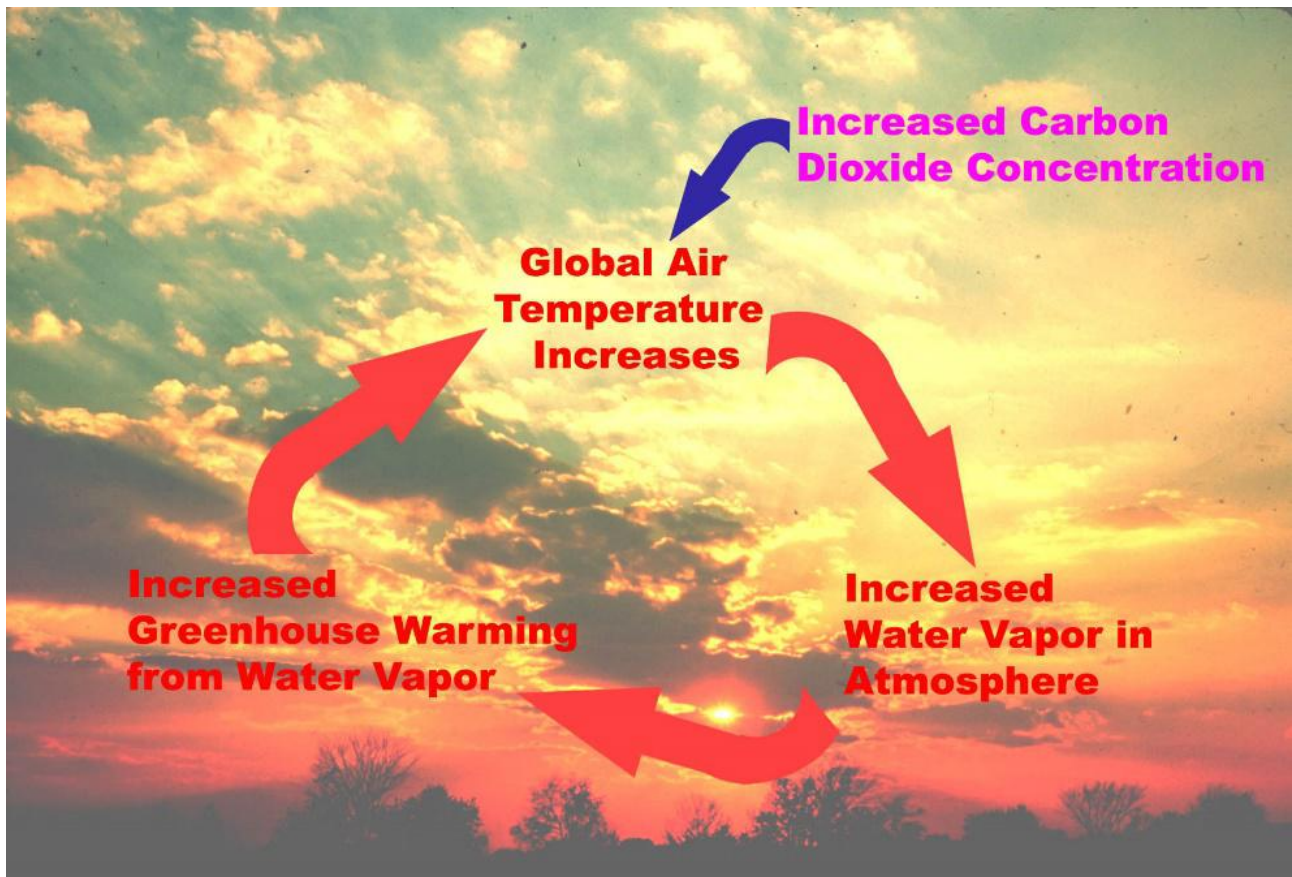


Abb. 2., ursprüngliche Beschriftung: „Dieses Diagramm zeigt die Mechanismen hinter einer positiven Wasserdampf-Rückkopplungsschleife. Die Zunahme des Treibhausgases Kohlendioxid führt zu einem Anstieg der globalen Lufttemperaturen. Da die Verdunstung zunimmt und wärmere Luft mehr Wasser enthält, steigt der Wasserdampfgehalt in der Atmosphäre, was die Erwärmung des Treibhauses weiter verstärkt. Der Zyklus verstärkt sich selbst. Der Hintergrund ist ein Sonnenuntergang durch Altocumulus-Wolken. Bildnachweis: [NASA und NOAA \(9\) Historic NWS Collection](#)“

Diese Grafik ist ein entlarvendes Beispiel für die offensichtlich geringe Wertschätzung, welche unsere obersten Klimaschützer den Empfängern ihrer Botschaften entgegenbringen. Selbst ein Laie kann leicht erkennen, dass die von den drei gebogenen roten Pfeilen

gebildete Schleife zu einer unkontrollierten, sich selbst verstärkenden Rückkopplung führt, die nur einmal ausgelöst werden muss, um solange weiterzulaufen, bis das System zusammenbricht oder seine Energie verbraucht hat. Man kann das ganz einfach selbst nachvollziehen, indem man ein Mikrofon an einen Verstärker anschließt und dieses neben den Lautsprecher hält: Sobald ein kritischer Abstand unterschritten wird oder ein lautes Geräusch die Reaktionsschwelle auslöst, erzeugt das System dauerhaft ein lautes, unangenehmes Geräusch, das nur unterbrochen werden kann, indem man entweder das Mikrofon zurückzieht oder den Lautstärkereglern des Verstärkers zurückdreht.

Das entscheidende Versäumnis ist, dass bei einem System wie in Abb. 2. schlichtweg vom Prinzip her kein Stellhebel oder Steuerknopf vorhanden ist. Wenn es der Realität entspräche, hätten wir hier auf der Erde Bedingungen, die denen auf der Venus ähneln. Wir hätten eine Atmosphäre, die aus großen Mengen CO_2 , etwas Schwefeldioxid sowie Wasserdampf aus verdunsteten Ozeanen bestünde. Die Temperaturen auf der Venus erreichen einen Mittelwert von ca. $470\text{ }^\circ\text{C}$. Im Gegensatz zu diesen Bedingungen verfügen die natürlichen Prozesse auf der Erde über ein sehr effizientes und erstaunlich robustes Regelsystem. Dieses hat unser Klima seit mehr als 3,5 Milliarden Jahren sicher in Grenzen gehalten, die dem Leben zuträglich waren. Die Regulierung erfolgt dadurch, dass der Zufluss an solarer Strahlungsenergie gedrosselt wird, sobald die Temperaturen zu stark steigen. Ein stabiles Klima kann es nur geben, wenn sich Energiezufuhr und -abgabe weitgehend die Waage halten. Der wichtigste Steuerungshebel besteht darin, den Energieeintrag durch Sonneneinstrahlung zu drosseln, wenn sie zu hoch ist. Und es gibt nur einen einzigen Stellhebel im das Klima beeinflussenden Werkzeugkasten der Atmosphäre, der diese Aufgabe erfüllen kann: Wasserdampf. Unter den „Treibhausgasen“ kann nur Wasserdampf Wolken bilden, welche Teile der Sonnenenergie davon abhalten, die Oberfläche zu erreichen. Wenn höhere Temperaturen dazu führen, dass mehr Wasser verdunstet, füllt sich der Himmel mit mehr Wolken, die einen höheren Anteil der Sonnenstrahlung zurück ins All reflektieren. Weder CO_2 noch irgendwelche anderen der „Treibhausgase“ können dies bewirken. Eigentlich einfach und leicht verständlich.

Entwicklung des atmosphärischen CO_2 -Gehalts seit 1750

Werfen wir zunächst einen Blick auf die Entwicklung der CO_2 -Werte in der Atmosphäre seit 1750, dem Jahr, das als Startpunkt der menschlichen Eingriffe in unser Klimasystem festgelegt wurde, siehe Abb. 3.

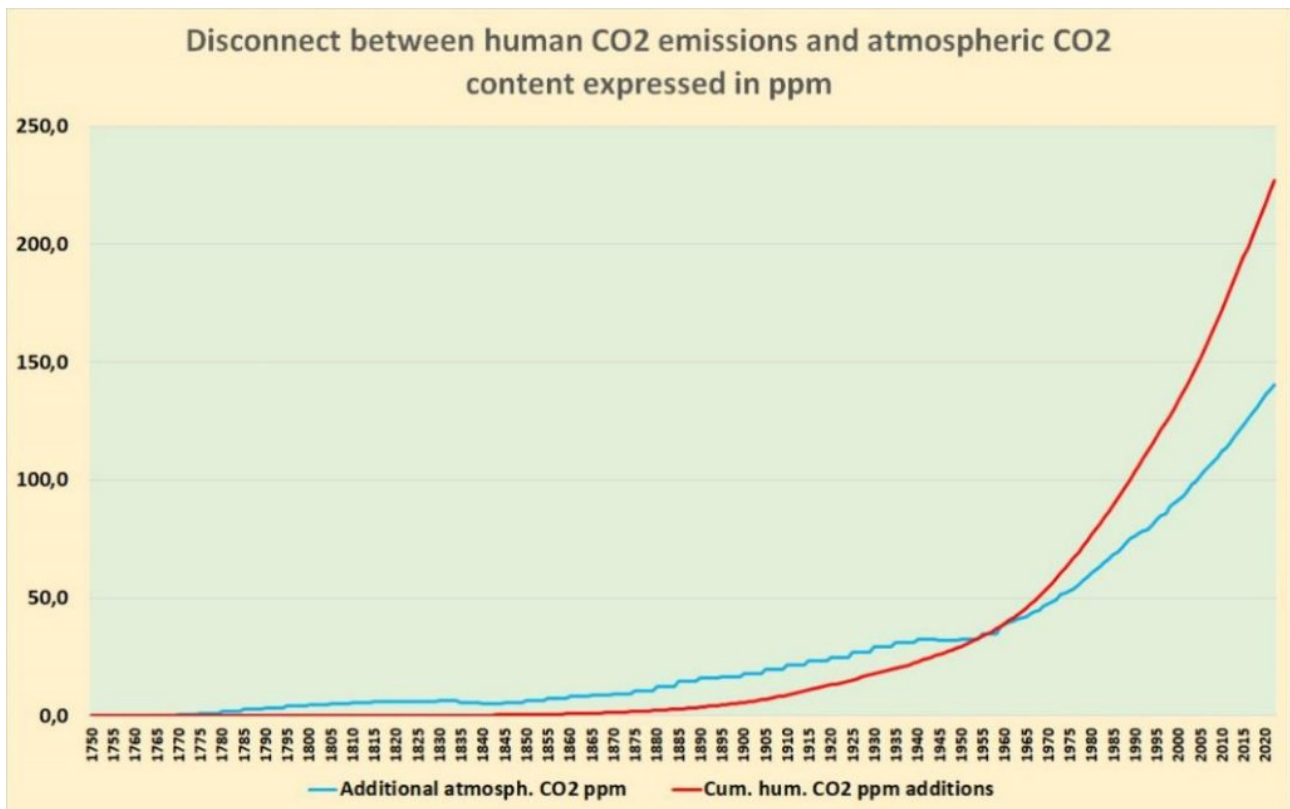


Abb. 3. Die blaue Linie zeigt den Anstieg des atmosphärischen CO₂ in ppm seit 1750 im Vergleich zur roten Linie, welche die in ppm umgerechneten kumulierten menschlichen CO₂-Emissionen des gleichen Zeitraums darstellt. Die Grafik basiert auf Zahlen von [CDIAC](#) (10), [EUROPEAN](#) (11), [NOAA](#) (12) und [IEA](#) (13)

Nebenbei bemerkt kann man in Abb. 3 sofort erkennen, dass beide Diagramme vergleichbare Merkmale aufweisen, wenn auch mit unterschiedlichen Parametersätzen. Der Schnittpunkt der beiden Diagramme um das Jahr 1960 markiert eine klare Trennung. Von da an dominiert die Aufnahme von CO₂ durch Senken wie den Ozean und das Pflanzenwachstum. Die Bedeutung der Atmosphäre als Puffer für das durch menschliche Aktivitäten freigesetzte CO₂ nimmt dagegen ab. Dies widerspricht der Behauptung, dass die Ozeane angeblich nicht mehr in der Lage sein werden, atmosphärisches CO₂¹⁴⁾ im gleichen Maße wie bisher aufzunehmen. Und es kollidiert auch mit Behauptungen über die Gültigkeit des viel zitierten Revelle- oder Pufferfaktors¹⁵⁾, der die ozeanische CO₂-Aufnahme beeinflussen soll. Auf dieses Thema werden wir in den folgenden Kapiteln des Artikels noch zurückkommen.

Was dominiert die Wolkeneffekte: Erwärmung oder Abkühlung?

Wie wir in Teil 2 und Teil 3 dieses Artikels gesehen haben, haben Wolken zwei gegensätzliche Auswirkungen auf den Energiehaushalt der Erde. Einerseits reflektieren sie die einfallende

Sonnenstrahlung und verringern so den solaren Energieeintrag in das System aus Land- und Ozeanoberflächen sowie der Atmosphäre erheblich. Andererseits können sie die von der Oberfläche ausgehende Infrarotstrahlung absorbieren und teilweise wieder nach unten emittieren, wodurch die Abkühlung der Erdoberfläche durch Strahlung ins Weltall erheblich verlangsamt wird. Das vertrackte daran ist, dass ein und dieselbe Wolke je nach Tageszeit, zu der sie über einen bestimmten Ort zieht, eine sehr unterschiedliche Wirkung haben kann – von mäßiger Erwärmung bis hin zu starker Abkühlung durch Reflexion der Sonnenstrahlung ins All. Diese Eigenschaft wird Albedo genannt. Die Albedo ist eine Zahl zwischen 0 (totale Absorption) und 1 (totale Reflexion), welche den Anteil der Sonnenstrahlung kennzeichnet, der in den Weltraum zurückgeworfen wird (siehe Abb. 4).

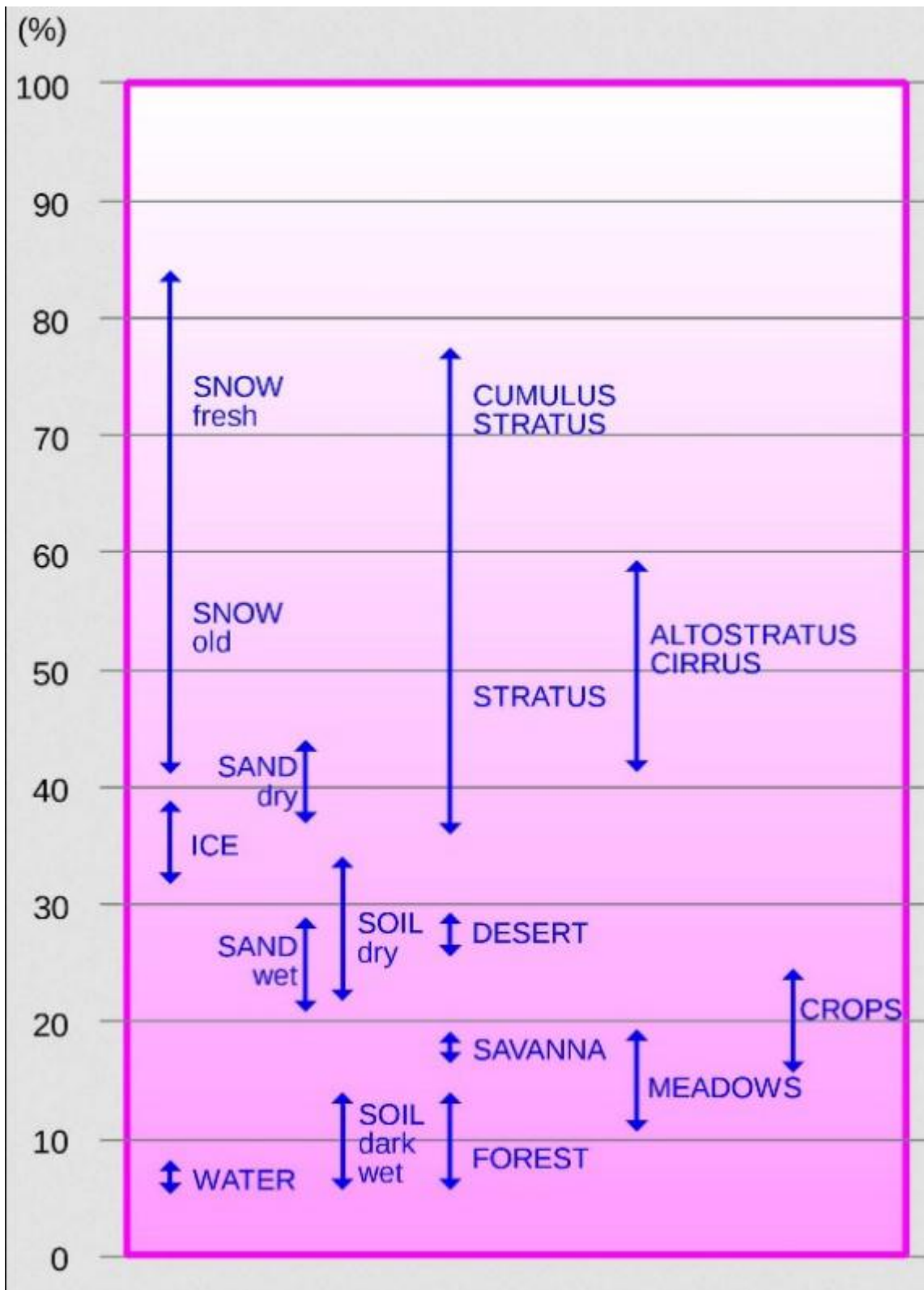


Abb. 4.

Die Albedo bzw. der Reflexionsgrad verschiedener Strukturen auf der Erde für einfallende Sonnenstrahlung (Grafik: [Wereon, CC 2.5](#)) (16)

Auf planetarischer Ebene sind Wolken, Eis und Schnee die dominierenden Faktoren, wenn es darum geht, den Anteil der einfallenden Sonnenenergie zu bestimmen, der an der Oberfläche absorbiert wird. Dort angekommen, absorbieren die meisten Strukturen wie der Boden und vor allem das Wasser den größten Teil

der Energie. Aus ihr wird die Wärme, welche das Leben auf der Erde ermöglicht.

Ohne eine ausreichende Albedo des Planeten hätten wir eine so starke Erwärmung, dass das Leben auf der Erde bedroht wäre. Auf weiten Teilen unserer Oberfläche würden die Temperaturen deutlich über den Werten liegen, die wir jetzt im Death Valley haben. In diesem Zusammenhang stellt die [American Meteorological Society](#)¹⁷⁾ fest, dass „die Erde im Durchschnitt 31 % der Sonnenstrahlung in den Weltraum reflektiert (die irdische Gesamtalbedo beträgt also 0,31). Von diesen 31 % entfallen 23 auf die Albedo der Wolken“.

Darüber hinaus sollte man aber auch die andere entscheidende Wirkung der Wolken auf die Lebensbedingungen nicht vergessen:

Die Speicherung dieser Wärme durch Oberfläche und Ozeane verhindert, dass die Temperaturen während der Nacht oder im Winter zu weit unter den Gefrierpunkt sinken. In Teil 3 des Artikels wurde dargelegt, dass hierbei Wasserdampf und Wolken in der Atmosphäre wie eine isolierende Hülle wirken. Sie verhindern, dass ein erheblicher Teil der ständig von der warmen Oberfläche der Böden und Ozeane abgegebenen Infrarotstrahlung einfach im Weltraum verschwindet. Tatsächlich wird der Großteil dessen, was unsere Klimawandel-Propheten als „Treibhauseffekt“ unserer Atmosphäre bezeichnen, in Wirklichkeit durch zwei Faktoren gesichert, die von der offiziellen Klimawissenschaft als flüchtig abgetan werden: Wasserdampf und Wolken.

Unterschiedliche Bewertungen der Auswirkungen von Wolken in der Klimawissenschaft

In diesem Zusammenhang ist es interessant festzustellen, dass – wahrscheinlich aufgrund der Tatsache, dass sich unsere Klimawissenschaftler weitestgehend auf CO₂ kaprizieren – Uneinigkeit herrscht, wenn es darum geht, die Gesamtwirkung von Wolken zu quantifizieren. Dazu seien hier einige Aussagen angeführt.

Zunächst zwei Ansichten, die für die Zukunft von einer erwärmenden Wirkung ausgehen und sich dabei überwiegend auf Simulationsmodelle stützen:

„Gegenwärtig ist die kombinierte Wirkung aller Wolken eine Nettokühlung, was bedeutet, dass die Wolken die Geschwindigkeit der Klimaerwärmung dämpfen. Den Modellergebnissen zufolge werden die Wolken den Klimawandel in Zukunft wahrscheinlich verstärken. Dies wird als positive Rückkopplung bezeichnet“, so das [Wissenschaftliche Bildungszentrum der](#)

[University Corporation for Atmospheric Research \(UCAR\)](#)¹⁸⁾. „Infolgedessen können Wasserdampf und Wolken nur eine anfängliche Strahlungsstörung verstärken, aber nicht von sich aus einen anhaltenden Erwärmungs- oder Abkühlungstrend des globalen Klimas herbeiführen oder erzwingen, obwohl sie möglicherweise stärker zur gesamten atmosphärischen Strahlungsstruktur beitragen als die strahlungsfördernden Treibhausgase, die den globalen Temperaturtrend tatsächlich antreiben und kontrollieren“ meint A. Lacis, der Wasserdampf und Wolken als willenslose „Verstärker“ des angeblich vom CO₂ dominierten „Treibhausgaseffekts“ einstuft, in [Unser sich erwärmender Planet – Andrew Lacis NASA Goddard Institute for Space Studies](#)¹⁹⁾.

Eine andere Meinung vertreten dagegen zwei Veröffentlichungen, die sich vor allem auf bisherige Messungen beziehen:

„Der globale Netto-Mittelwert CRE (= Cloud Radiative Effect) beträgt etwa -20 W/m^2 , was eine starke Netto-Kühlwirkung der Wolken auf das gegenwärtige Klima impliziert“. Die -20 W/m^2 sind der Mittelwert zwischen den in **Abb. 5.** dargestellten kurzwelligigen und langwelligigen Strahlungseffekten. [NOAA Geophysical Fluid Dynamics Laboratory](#)²⁰⁾.

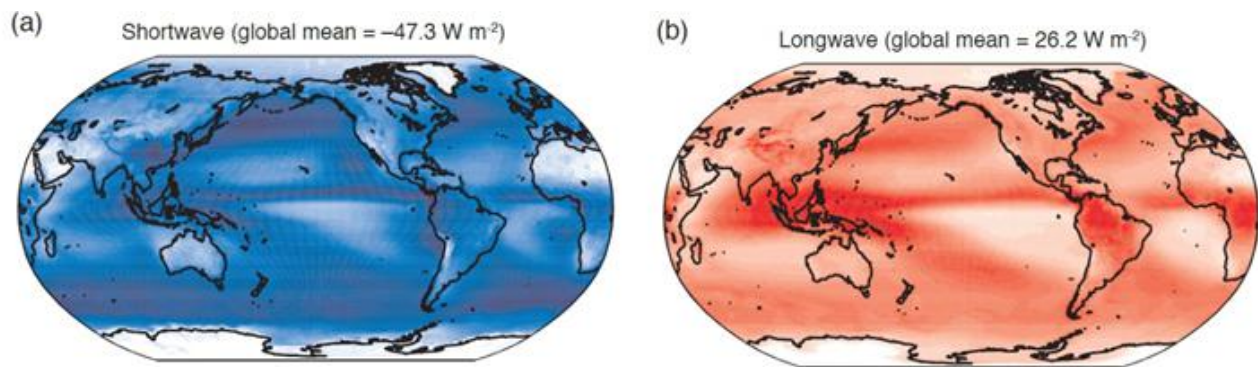


Abb. 5. IPCC AR5-Bericht (Kapitel 7, Abb. 7.7a-b): Verteilung des Jahresmittelwerts der Strahlungseffekte an der Oberseite der Atmosphäre (a) kurzwellig, (b) langwellig, gemittelt über den Zeitraum 2001-2011 aus dem CERES EBAF (ed2.6) Datensatz. (Grafik: [NOAA](#) (20))

„Wolken haben also eine kühlende Wirkung im kurzwelligen Bereich und eine wärmende Wirkung im langwelligen Bereich. Der resultierende Nettoeffekt der Wolken auf die Strahlungsbilanz wird auf etwa -20 W/m^2 geschätzt, gemittelt über den gesamten Globus. Dies bedeutet, dass Wolken die Energie an der Oberfläche reduzieren, d.h. sie kühlen das Klima derzeit ab. Der Strahlungseffekt der Wolken ist etwa vier- bis fünfmal so groß wie der Strahlungseffekt, der bei einer Verdoppelung der CO₂-Konzentration zu erwarten wäre“. [DWD Deutscher Wetterdienst](#)²¹⁾.

Im nächsten Teil dieser Serie werden wir gemessene Langzeitabweichungen

von Wolkeneffekten vorstellen, welche die Tatsache unterstreichen, dass Wasserdampf und Wolken aus den ideologischen Ketten der IPCC-Behauptung, sie seien lediglich „einfache Verstärker“ des von CO₂ dominierten Treibhausgaseffektes, herausgeholt werden müssen. Sie sind de Facto eigenständige Klimafaktoren und zudem viel stärker als alle „Treibhausgase“ zusammen. Bleiben Sie neugierig!

Quellen

1. <https://eike-klima-energie.eu/2023/02/13/klimalatein-fuer-laien/>
2. <https://eike-klima-energie.eu/2023/02/21/klimalatein-fuer-laien-2/>
3. <https://eike-klima-energie.eu/2023/03/04/klimalatein-fuer-laien-3/>
4. <https://eike-klima-energie.eu/2023/03/18/klimalatein-fuer-laien-4/>
5. <https://eike-klima-energie.eu/2023/04/04/klimalatein-fuer-laien-5/>
6. <https://climate.nasa.gov/ask-nasa-climate/3143/steamy-relationships-how-atmospheric-water-vapor-amplifies-earths-greenhouse-effect/>
7. <https://climate.nasa.gov/faq/19/what-is-the-greenhouse-effect/>
8. https://www.worldscientific.com/doi/10.1142/9789813148796_fmatter
9. <https://climate.nasa.gov/ask-nasa-climate/3143/steamy-relationships-how-atmospheric-water-vapor-amplifies-earths-greenhouse-effect/>
10. https://cdiac.ess-dive.lbl.gov/ftp/ndp030/global.1751_2014.ems
11. https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/daviz/atmospheric-concentration-of-carbon-dioxide-5/#tab-chart_6
12. <https://gml.noaa.gov/ccgg/trends/>
13. <https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/change-in-co2-emissions-by-fossil-fuel-relative-to-2019-levels-2019-2021>
14. [BG – Ocean carbon uptake under aggressive emission mitigation \(copernicus.org\)](#)
15. <https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1029/2008GB003407>
16. https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Albedo-e_hg.svg
17. https://glossary.ametsoc.org/wiki/Cloud_albedo
18. <https://scied.ucar.edu/learning-zone/climate-change-impacts/water-cycle-climate-change>
19. <https://worldscientific.com/worldscibooks/10.1142/12312>
20. <https://www.gfdl.noaa.gov/cloud-radiative-effect/>

21. https://www.dwd.de/EN/research/observing_atmosphere/lindenberg_column/radiation/wolkenbeobachtung.html