

Ungleichgewicht oben

geschrieben von Chris Frey | 20. Dezember 2021

[Willis Eschenbach](#)

Die „CO₂ Temperatur“-Theorie geht folgendermaßen:

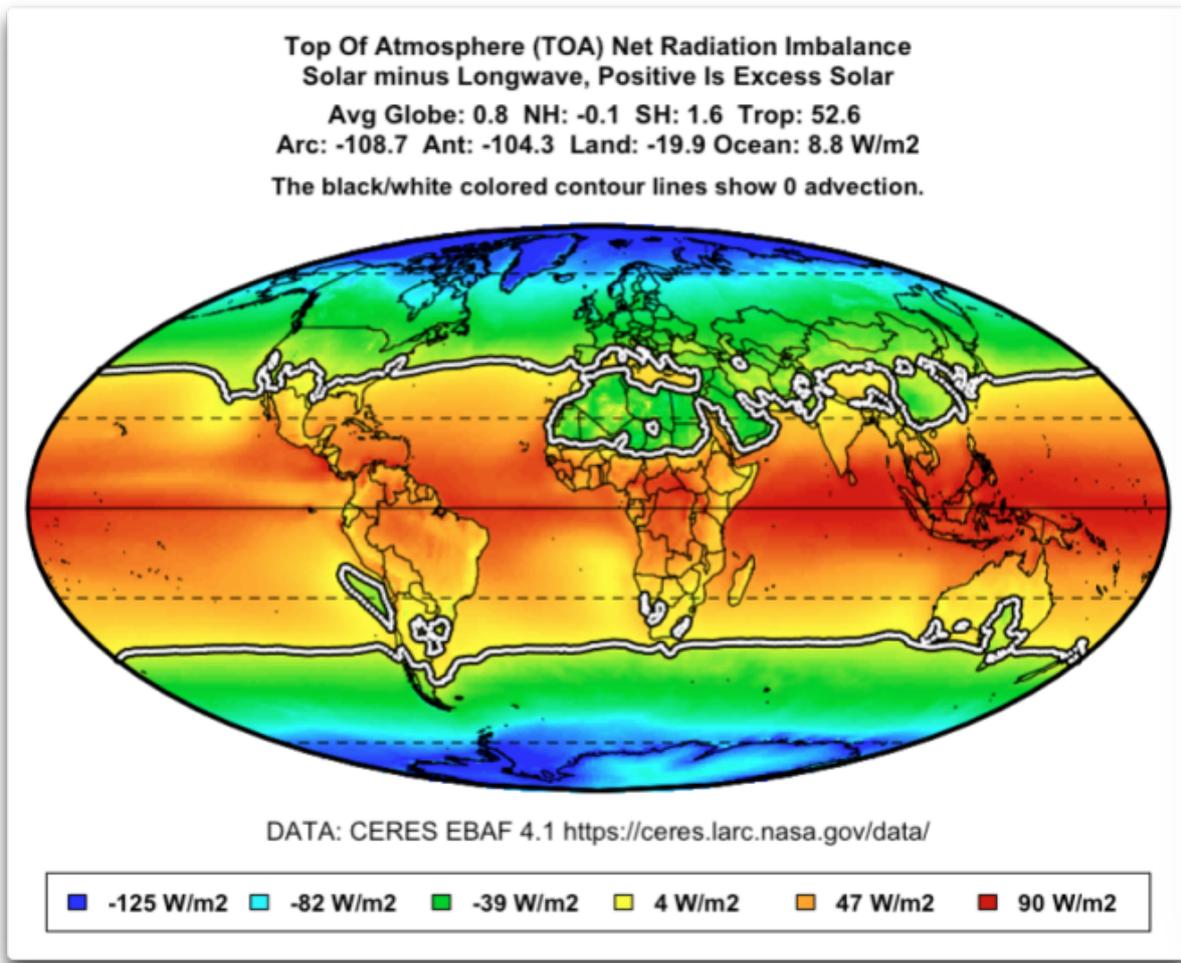
- Die Menge des atmosphärischen CO₂ nimmt zu.
- Dadurch wird mehr aufsteigende langwellige Strahlung absorbiert, was zu einer unausgewogenen Strahlung an der Oberseite der Atmosphäre (TOA) führt. Dies ist das TOA-Gleichgewicht zwischen dem einfallenden Sonnenlicht (nachdem ein Teil davon in den Weltraum zurückgeworfen wurde) und der von der Oberfläche und der Atmosphäre ausgehenden langwelligen Strahlung.
- Um das Gleichgewicht wiederherzustellen, so dass die eingehende Strahlung gleich der ausgehenden Strahlung ist, muss sich die Oberfläche zwangsläufig erwärmen, bis genügend zusätzliche aufsteigende Langwelle vorhanden ist, um das Gleichgewicht wiederherzustellen.

Ich habe bereits erwähnt, dass diese Theorie nicht stimmt, weil es mehrere andere Möglichkeiten gibt, wie das TOA-Strahlungsgleichgewicht verändert oder wiederhergestellt werden kann. Dazu gehören:

- Erhöhte Wolken- oder Oberflächenreflexionen können die Menge des einfallenden Sonnenlichts verringern.
- Eine verstärkte Absorption des Sonnenlichts durch atmosphärische Aerosole und Wolken kann zu einer größeren aufsteigenden Langwellen-Strahlung führen.
- Eine Zunahme der Anzahl oder Dauer von Gewittern verlagert zusätzliche Oberflächenwärme in die Troposphäre und damit über einige der Treibhausgase, was zu einer verstärkten aufsteigenden Langwellen-Strahlung führt.
- Eine Veränderung des Anteils der atmosphärischen Strahlung, der nach oben und nicht nach unten gerichtet ist, kann zu einer erhöhten aufsteigenden Strahlung führen.
- Eine verstärkte Advektion (horizontale Bewegung) von Wärme aus den Tropen in die Polarregionen kann die Menge der aufsteigenden langwelligen Strahlung erhöhen.

Wenn man an eine Strahlungsbilanz an der Oberseite der Atmosphäre (TOA) denkt, ist es normal, sich vorzustellen, dass die TOA überall auf der Erde ziemlich ausgeglichen ist. Nichts könnte jedoch weiter von der Wahrheit entfernt sein ... hier ist das TOA-Ungleichgewicht, wie es in den

CERES-Satellitendaten gezeigt wird:



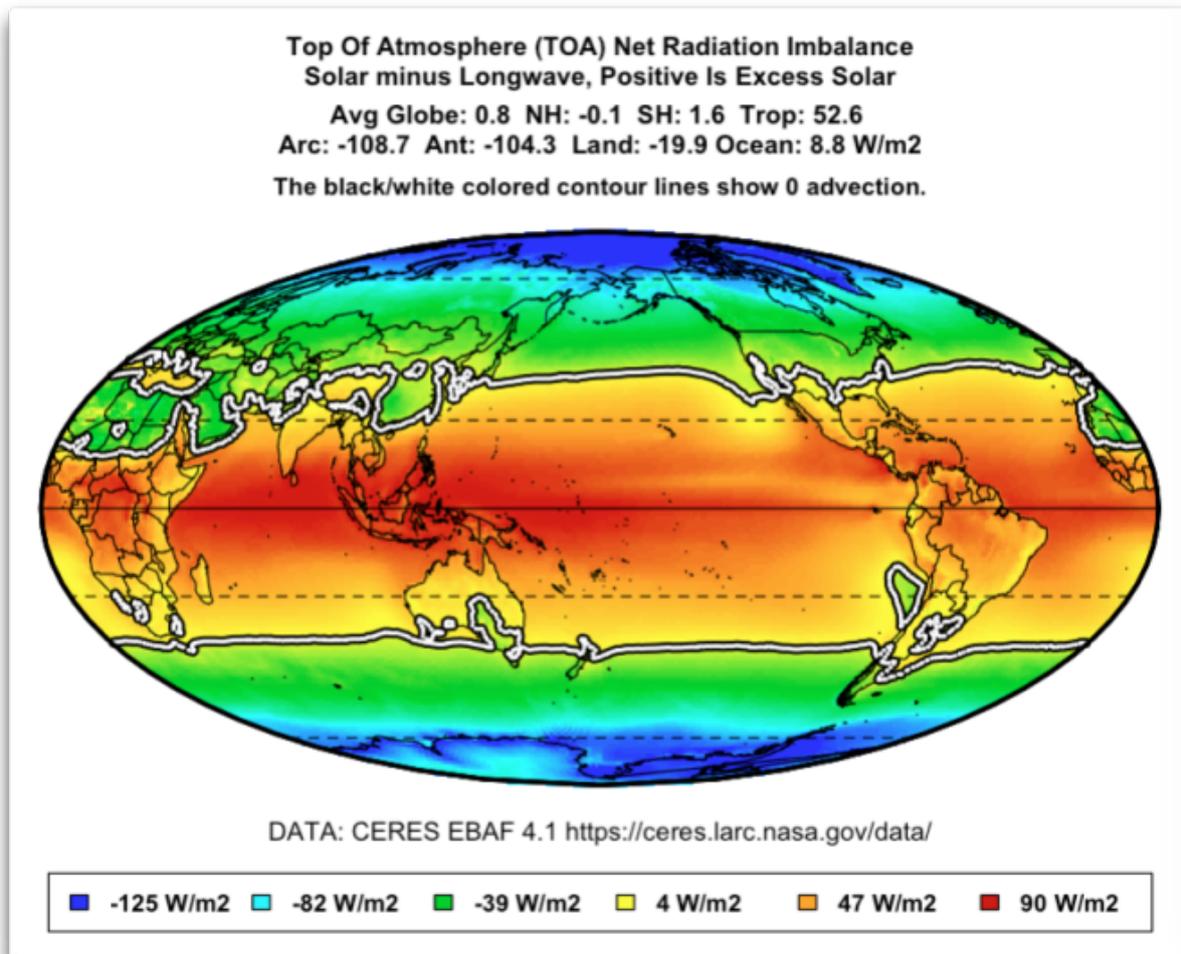


Abbildung 1. Durchschnittliche Strahlungsbilanz an der Obergrenze der Atmosphäre (TOA), März 2000 bis Februar 2021. Positive Werte zeigen ein Ungleichgewicht an, d. h. einen Überschuss an eingehender Sonnenstrahlung im Vergleich zur ausgehenden langwelligen (thermischen) Strahlung, und umgekehrt bei negativen Werten.

Wie Sie sehen können, ist der einzige Ort, an dem die ein- und ausgehende Strahlung gleich ist, durch die schwarz-weißen Linien dargestellt. In den Tropen ist die eintreffende Netto-Sonnenstrahlung (nach Reflexionen) viel höher als die ausgehende langwellige Strahlung. Und außerhalb dieser Region in Richtung der beiden Pole ist die abgehende langwellige Strahlung viel höher als die eingehende Sonnenstrahlung.

Dies ist das Ergebnis der oben erwähnten „Advektion“, der polwärts gerichteten horizontalen Energieübertragung durch Meeresströmungen und atmosphärische Bewegungen. Und dies ist eine gigantische Energiebewegung. Es ist ein konstanter Fluss von etwa 15 Petawatt (10¹⁵ Watt) über die schwarz-weißen Linien oben.

Wie viel Energie ist das? Nun, wenn man alle drei Meter entlang der schwarz-weißen Linien um die Erde bei etwa 40°N/S des Äquators ein 1-Gigawatt-Kernkraftwerk aufstellen würde ... so viel Energie würden sie insgesamt erzeugen.

Oder anders ausgedrückt: Das ist mehr als das Tausendfache des derzeitigen gesamten Primärenergieverbrauchs aller Menschen auf der Erde.

Vor diesem Hintergrund möchte ich auf die Frage der TOA-Bilanz zurückkommen. Steigendes CO₂ absorbiert mehr aufsteigende Langwellen-Sgstrahlung, was zu weniger abfließender Langwellen-Strahlung an der TOA führt. Dadurch wird die TOA-Bilanz **positiver**.

Und theoretisch sollte ein Anstieg der Oberflächentemperatur die Menge der abgehenden Langwellen-Strahlung an der TOA erhöhen. Dadurch würde die TOA-Bilanz **negativer** ausfallen. Kurz gesagt, wenn die Oberflächentemperatur **steigt**, sollte die TOA-Bilanz **sinken** ...

[Alle Hervorhebungen im Original]

Als ich darüber nachdachte, wurde mir klar, dass ich mir diese Beziehung noch nie angeschaut hatte. Hier sind, wiederum aus dem CERES-Datensatz, die beiden fraglichen Variablen – Oberflächentemperatur und TOA-Ungleichgewicht.

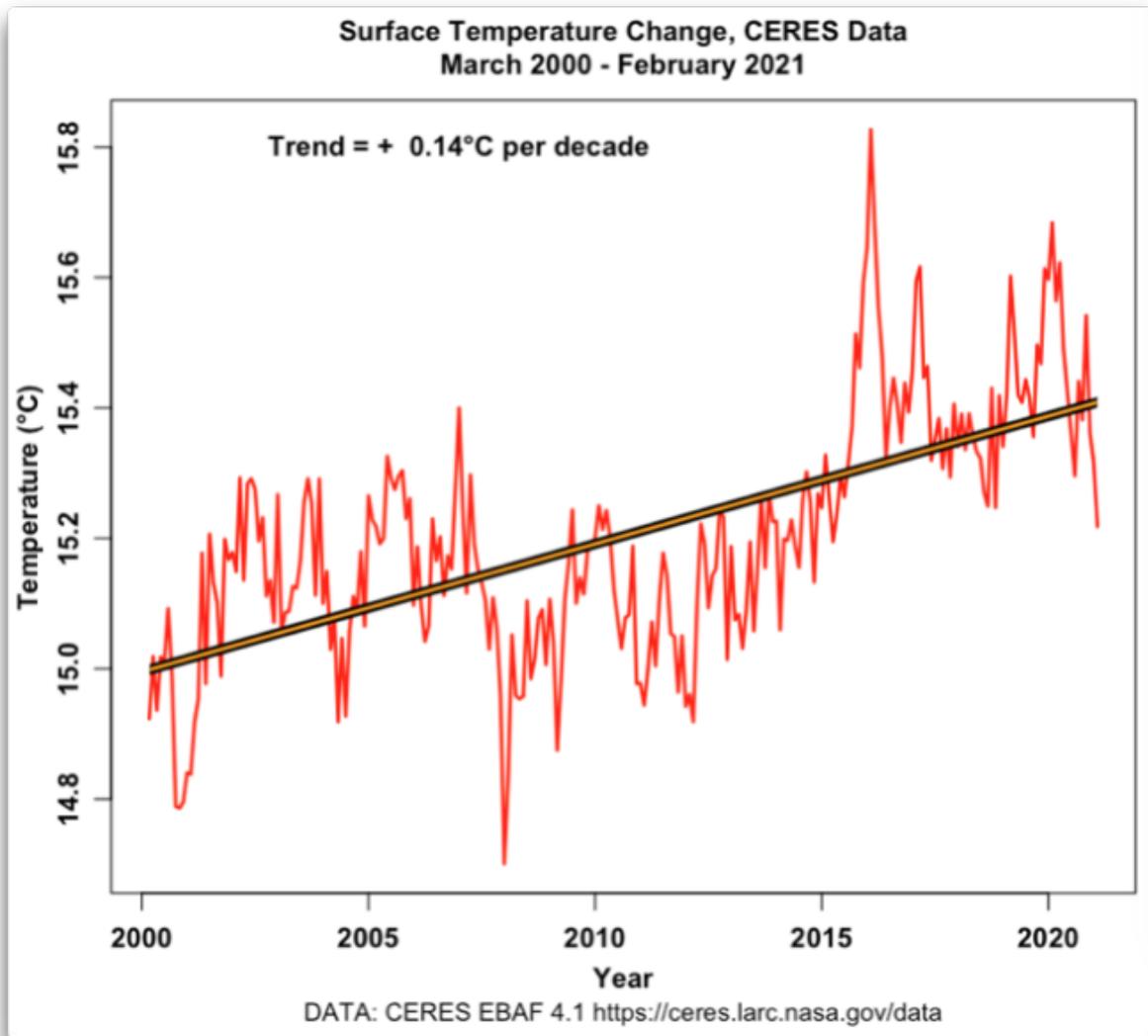


Abbildung 2. Änderung der Oberflächentemperatur, März 2000 – Februar 2021

Dies steht in guter Übereinstimmung mit anderen Rekonstruktionen der globalen Oberflächentemperatur, wie Berkeley Earth und HadCRUT, obwohl sich jeder dieser globalen Temperaturdatensätze leicht von den anderen unterscheidet.

Als nächstes habe ich mir die Veränderung des TOA-Ungleichgewichts angesehen.

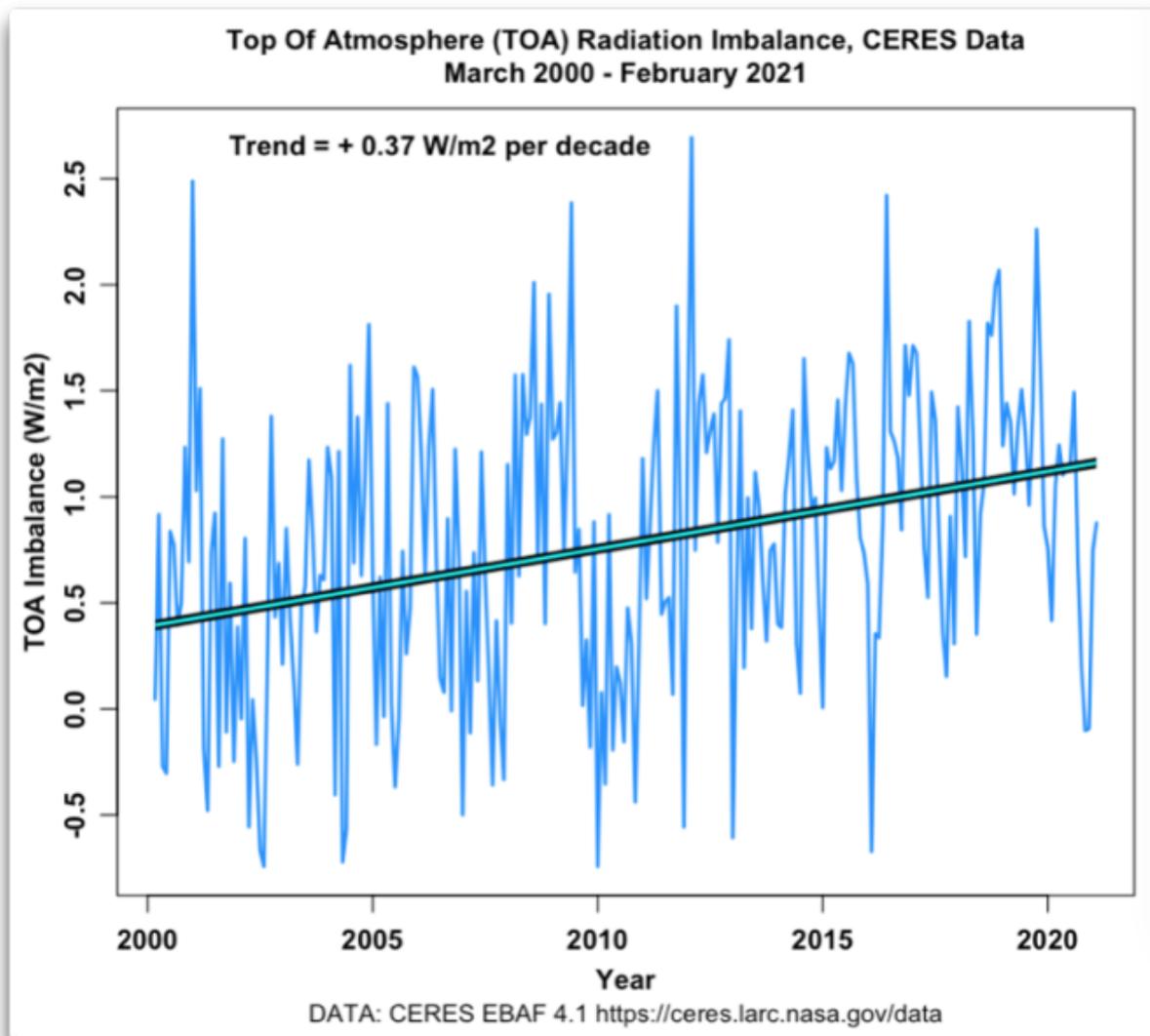


Abbildung 3. Veränderung des TOA-Strahlungsungleichgewichts, März 2000 – Februar 2021

Als ich das sah, sagte ich etwas, das sich sehr nach „YIKES!!“ anhörte.

Und warum?

Nun, wenn Sie sich an die obigen Ausführungen erinnern, sollte das TOA-Ungleichgewicht mit steigender Temperatur eigentlich sinken ... tut es aber nicht. Das TOA-Ungleichgewicht bleibt nicht einmal auf dem gleichen Niveau. Es steigt an.

Um dies weiter zu untersuchen, habe ich ein Streudiagramm des TOA-Ungleichgewichts gegenüber der Oberflächentemperatur erstellt ... und hier ist das Diagramm:

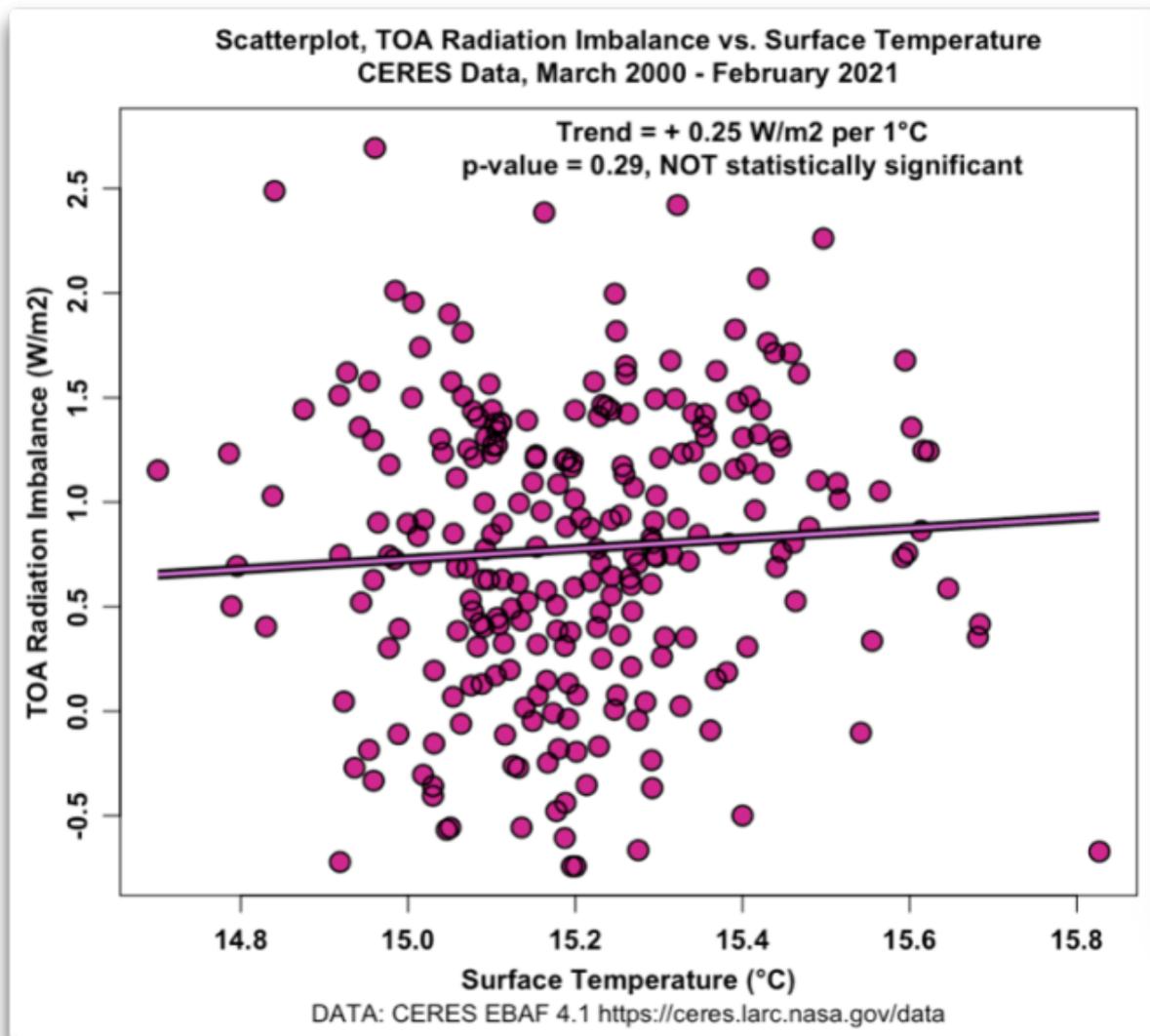


Abbildung 4. Streudiagramm, Strahlungsungleichgewicht an der Obergrenze der Atmosphäre (TOA) gegenüber der Oberflächentemperatur, März 2000 – Februar 2021

Dasselbe Problem, nur schlimmer – es gibt KEINE statistisch signifikante Beziehung zwischen der Oberflächentemperatur und dem TOA-Strahlungsungleichgewicht.

Seltsam ... die Schlussfolgerung daraus muss eindeutig sein, dass die anderen Faktoren, die das TOA-Gleichgewicht beeinflussen, viel mehr Einfluss haben als die Veränderung der Oberflächentemperatur.

Für mich ist das keine Überraschung. Ich sehe das Klimasystem als eine riesige natürliche Wärmekraftmaschine, die dem von Adrian Bejan entdeckten Konstruktionsgesetz unterliegt. Diesem Konstruktionsgesetz zufolge müssen sich Strömungssysteme, die sich nicht im Gleichgewicht befinden, ständig verändern und weiterentwickeln, um weiter bestehen zu

können ... und das führt dazu, dass, wie in diesem Fall, die vereinfachenden Annahmen der modernen Klimawissenschaft einfach nicht aufgehen. Hier ist Abbildung 1 einer Analyse des Klimas von Bejan und Reis mit dem Titel [übersetzt] „Thermodynamische Optimierung der globalen Zirkulation und des Klimas“ ...

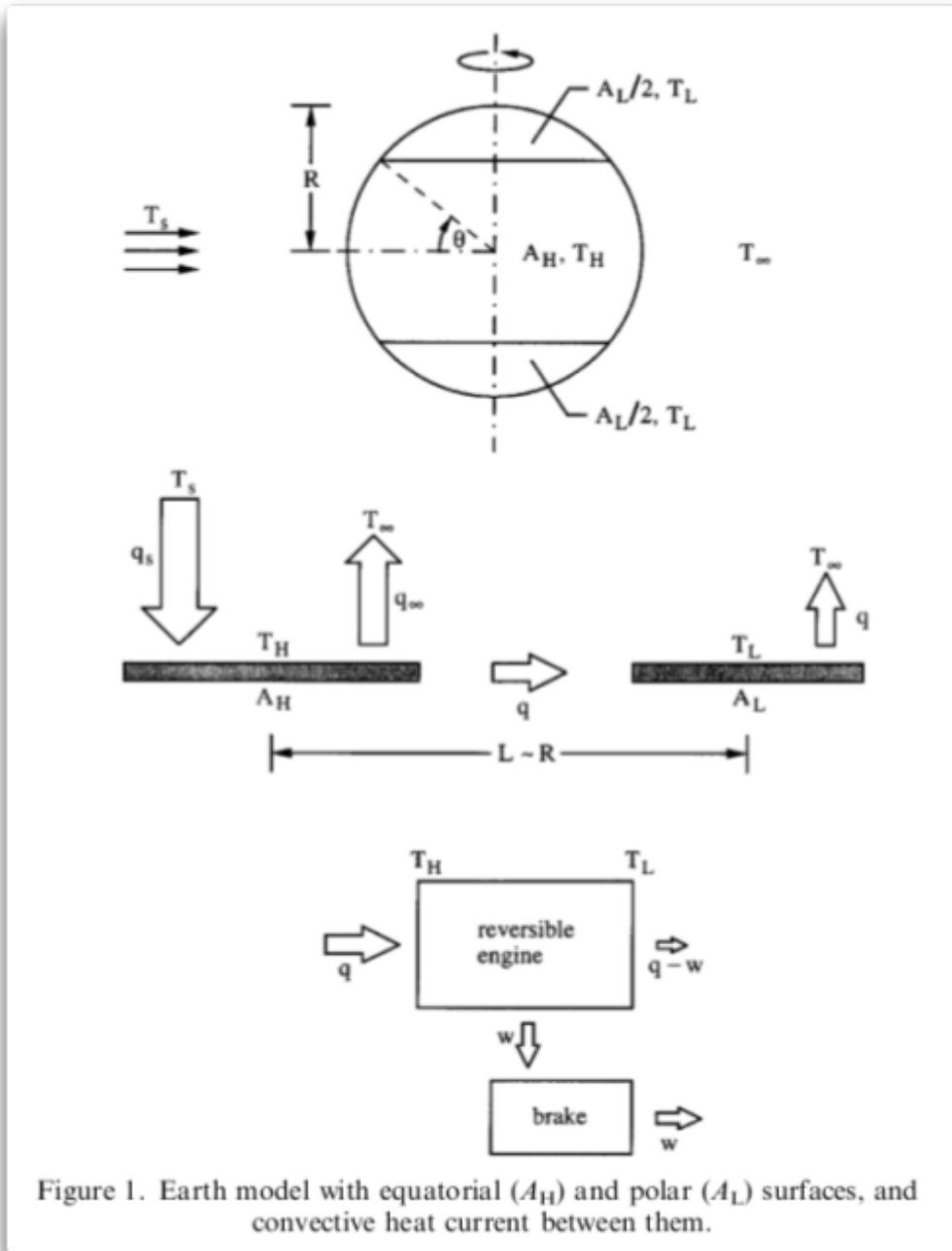


Figure 1. Earth model with equatorial (A_H) and polar (A_L) surfaces, and convective heat current between them.

Beachten Sie, wie sich das Klimasystem auf natürliche Weise so entwickelt, dass es ein Hochtemperaturgebiet A_H und ein Niedrigtemperaturgebiet A_L gibt ... vergleichen Sie das mit Abbildung 1 oben in diesem Beitrag. Die Studie von Bejan/Reis ist äußerst faszinierend. Ich kann es jedem, der sich ernsthaft für das Klima interessiert, nicht genug empfehlen. Das Konstruktionsgesetz ist das

erste neue Gesetz der Thermodynamik seit über einem Jahrhundert, und es gilt für eine Vielzahl von natürlichen Systemen. Weitere Informationen über das Konstruktionsgesetz finden Sie auf constructal.org, sowie einen ausgezeichneten Artikel zum Thema im Forbes-Magazin [hier](#).

Weitere Gedanken zu diesem Thema werden gerne angenommen ...

Anmerkung: Während des 21-jährigen Zeitraums hat die aufsteigende LW von der Oberfläche um $\sim 1,5 \text{ W/m}^2$ zugenommen, wovon etwa 1 W/m^2 in den Weltraum gelangt, ohne von Treibhausgasen absorbiert und wieder nach unten umgeleitet zu werden. Dies sollte das TOA-Ungleichgewicht um etwa 1 W/m^2 verringert haben.

Und im gleichen Zeitraum hätte der Anstieg des CO_2 -Antriebs das TOA-Ungleichgewicht um etwa $0,6 \text{ W/m}^2$ erhöhen müssen. Das Nettoergebnis hätte eine Abnahme des TOA-Ungleichgewichts um $0,4 \text{ W/m}^2$ in diesem Zeitraum sein müssen.

Stattdessen haben wir einen Anstieg des TOA-Ungleichgewichts um $0,8 \text{ W/m}^2$ gesehen ... deshalb habe ich „YIKES!“ gesagt.

Link: <https://wattsupwiththat.com/2021/12/14/unbalanced-at-the-top/>

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