

Rekord-Wasserdampf in der Stratosphäre

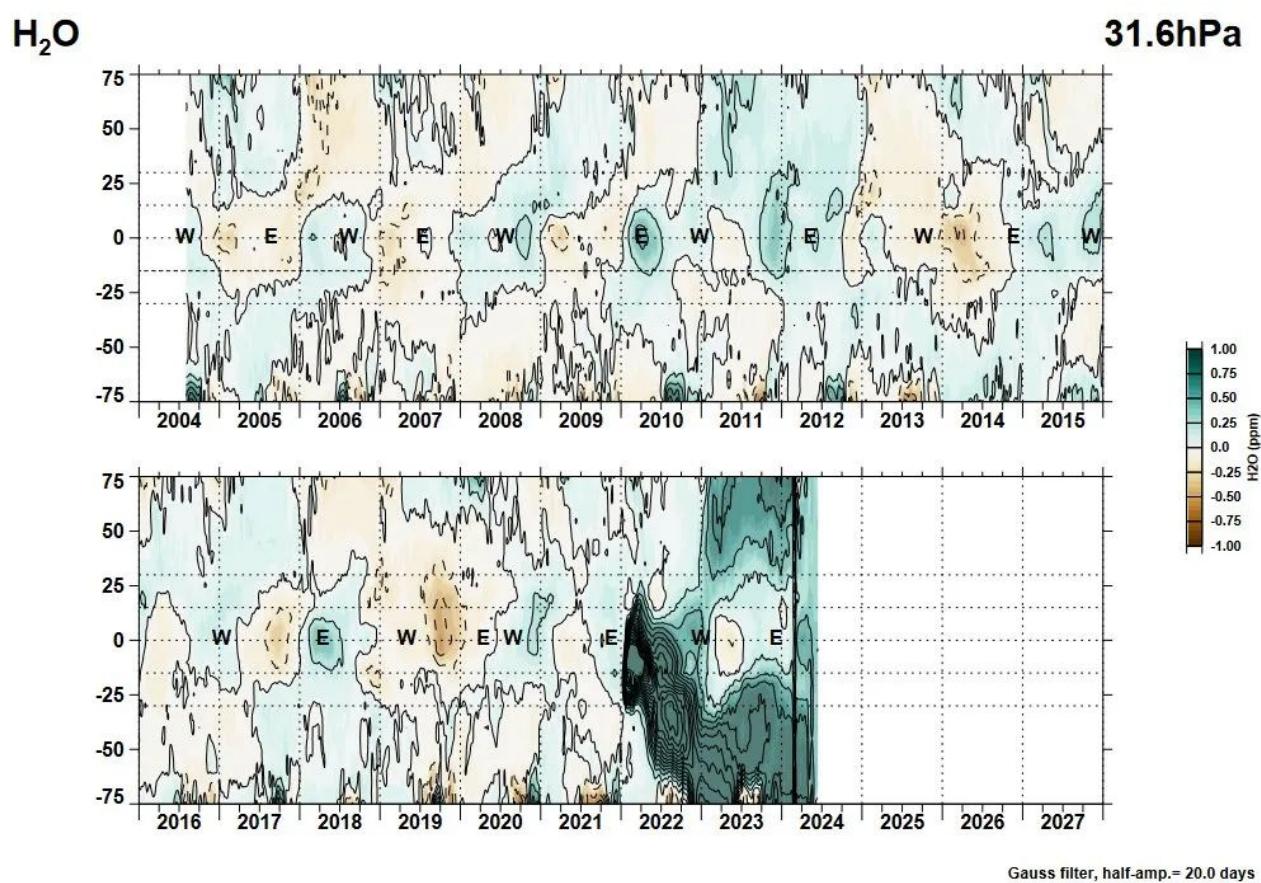
geschrieben von Chris Frey | 10. Juli 2024

Cap Allon

Die massiven Auswirkungen des Ausbruchs des Hunga Tonga-Hunga Ha'apai auf die globalen Temperaturen und das Klima sind beeindruckend, doch nur Wenige in der akademischen Welt scheinen daran interessiert zu sein, sie zu diskutieren.

Als dieser Unterwasservulkan im Januar 2022 ausbrach, stieß er eine gewaltige Menge Wasserdampf – etwa 50 Millionen Tonnen – bis in die Stratosphäre aus und veränderte die atmosphärischen Bedingungen erheblich. Dieser Anstieg der Feuchtigkeit in der Stratosphäre um etwa 10 % bis 30 % hat zu einer Erwärmung der Erdoberfläche beigetragen, die voraussichtlich noch Jahre anhalten wird.

Die folgende Grafik zeigt die erheblichen Auswirkungen der Eruption auf den Wasserdampfgehalt der Stratosphäre. Man beachte den anfänglichen Knall Anfang 2022 und die anschließende allmähliche Ausbreitung in den Breitengraden, insbesondere bis 2023:



Normalerweise kühlen große Vulkanausbrüche den Planeten ab, indem sie Schwefeldioxid und Asche freisetzen, die das Sonnenlicht blockieren. Der Ausbruch des Hunga Tonga war jedoch einzigartig, da er mehr Wasserdampf als Schwefeldioxid freisetzte.

Wasserdampf ist ein starkes Treibhausgas, das stärkste, das eher zu einer Erwärmung als zu einer Abkühlung führt. Diese Anomalie erklärt den unerwarteten Anstieg der globalen Temperaturen von 2023 bis 2024, der teilweise auf dieses Ereignis zurückgeführt wird.

Die Verzögerung zwischen dem Ausbruch und seiner wärmenden Wirkung ist auf die Zeit zurückzuführen, die der ausgestoßene Wasserdampf braucht, um sich in der Stratosphäre zu verteilen. Im Gegensatz zu schwereren vulkanischen Aerosolen wird Wasserdampf weniger von der Schwerkraft beeinflusst und bleibt länger in der Schwebe, was seine wärmende Wirkung verstärkt. Dass ein erhöhter Wasserdampf in der Stratosphäre die globalen Temperaturen erhöht, wird nicht bestritten, aber seit dem 15. Januar 2022 wird es verdächtig verdrängt.

Die Auflösung dieses Wasserdampfs wird schließlich durch verschiedene atmosphärische Prozesse erfolgen, darunter photochemische Reaktionen und ein allmähliches Zurücksinken in die untere Atmosphäre. Der genaue Zeitplan für den Abbau ist ungewiss, aber Modelle deuten darauf hin, dass die erhöhte Feuchtigkeit in der Stratosphäre wahrscheinlich mehrere Jahre anhalten wird, bevor sie auf das Niveau vor dem Ausbruch zurückgeht.

Wenn dies geschieht, wird der vorübergehende Erwärmungseinfluss nachlassen, und etwaige Abkühlungstendenzen oder natürliche Klimaschwankungen könnten wieder stärker in Erscheinung treten.

Der Ausbruch des Hunga Tonga hat sich kurzfristig erheblich auf die globalen Temperaturen ausgewirkt, da eine noch nie dagewesene Menge an Wasserdampf in die Stratosphäre gelangt ist. Dieses Ereignis hat den Erwärmungseffekt vorübergehend verstärkt und erneut bewiesen, dass natürliche Ereignisse die Oberhand haben.

Link:

https://electroverse.substack.com/p/unprecedented-snowfalls-in-argentina?utm_campaign=email-post&r=320l0n&utm_source=substack&utm_medium=email
(Zahlschranke)

Übersetzt von Christian Freuer für das EIKE

James Taylor – Was Alarmisten Ihnen verheimlichen DEUTSCHE VERSION

geschrieben von AR Göhring | 10. Juli 2024

16. Internationale EIKE-Klima- und Energiekonferenz, IKEK-16, 14.-15. Juni 2024, Wien.

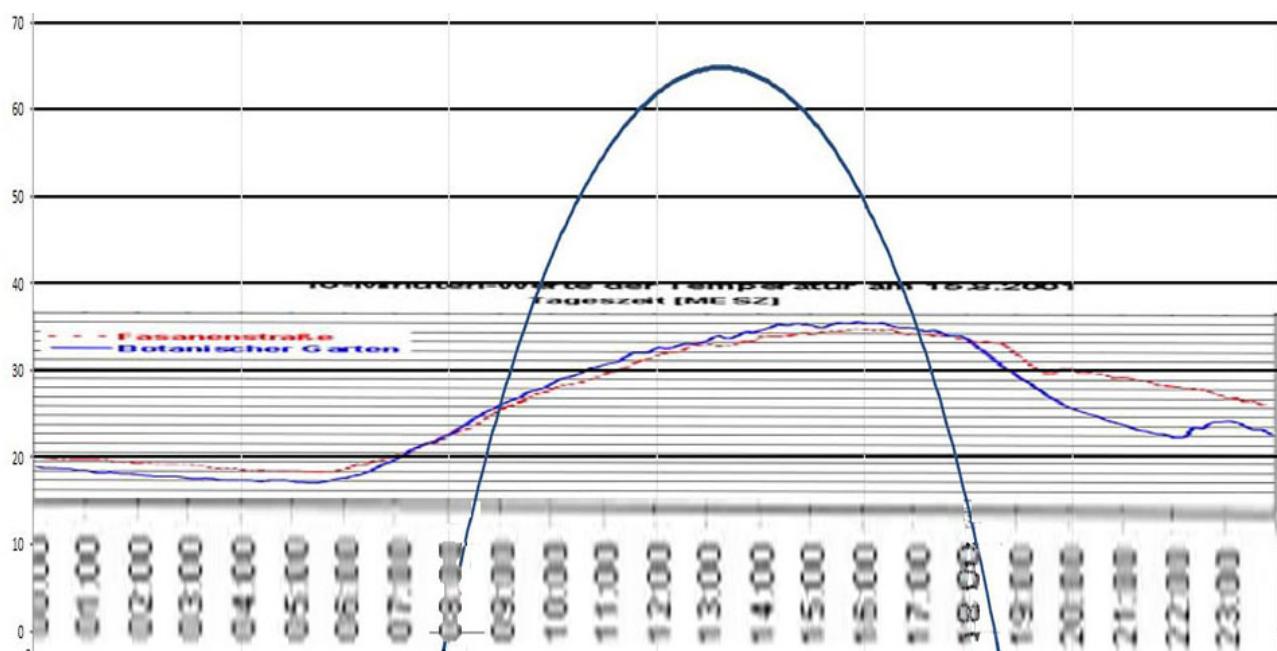
Wir bringen nun nach und nach die Vorträge unserer Referenten in Wien in deutscher und englischer Sprache.

James Taylor ist der Präsident des *Heartland*-Institutes aus Chicago. Er berichtet von den Fortschritten in der klimakritischen Politik, und von den Manipulationen der internationalen „Klimaretter“.

Die spektrale Problematik einer terrestrischen Stefan-Boltzmann-Inversion [Teil 2]

geschrieben von Admin | 10. Juli 2024

Uli Weber



Im ersten Teil hatten wir beim Vergleich der am 15. August 2001 in Berlin gemessenen Temperatur und dem berechneten S-B-Temperaturäquivalent von Berlin festgestellt, dass offenbar die solare HF-Einstrahlung bereits erwärmt, bevor das rechnerische S-B-Temperaturäquivalent aus der terrestrischen S-B-Inversion die morgendliche Ortstemperatur überschreitet.

Abbildung 1: Direkter Vergleich der gemessenen 10-Minuten-Werte der Temperatur in Berlin am 15. August 2001 (FU Berlin) mit dem S-B-Temperaturäquivalent für Berlin am selben Tag mit Albedo

Copyright Freie Universität Berlin, 14195 Berlin – Alle Rechte vorbehalten: „*Wir erlauben ausdrücklich und begrüßen das Zitieren unserer Dokumente und Webseiten sowie das Setzen von Links auf unsere Website.*“

Das daraus abgeleitete vorläufige Ergebnis bestand aus den folgenden Möglichkeiten:

1. Der beschriebene frühzeitige Temperaturanstieg ist ein Artefakt und kann getrost ignoriert werden.
2. Eine terrestrische Stefan-Boltzmann-Inversion kann nach Argument [7] das solare HF-Spektrum nicht korrekt abbilden.
3. Zwar ist das maximale S-B-Temperaturäquivalent einer terrestrischen S-B-Inversion des einfallenden solaren HF-Spektrums nach Argument [10] auf den Betrag der spezifischen Strahlungsleistung beschränkt, aber insgesamt steigt die Temperaturkurve steiler an und das Maximum wird breiter, als es das Stefan-Boltzmann-Gesetz vorgibt

So, und um sich jetzt einem der möglichen Ergebnisse anzunähern, schauen wir uns mal die Messungen vom Hamburger Wettermast vom 5. bis 12. Juni 2024 an. Nachfolgend zunächst einmal die entsprechenden solaren Daten für Hamburg am 08. Juni 2024, und danach die Wetterdaten vom Hamburger Wettermast:

Solar Noon 13:19 MESZ

Erhebung Sonne 59 Grad

Mittagsrichtung 180 Grad

Sonnenaufgang 04:52 MESZ

Sonnenuntergang 21:46 MESZ

Tageslänge 16:54:16 Stunden

Abbildungen 2 A-D: Wetterdaten vom Hamburger Wettermast für die Zeit 5.6. bis 12.6.2024:

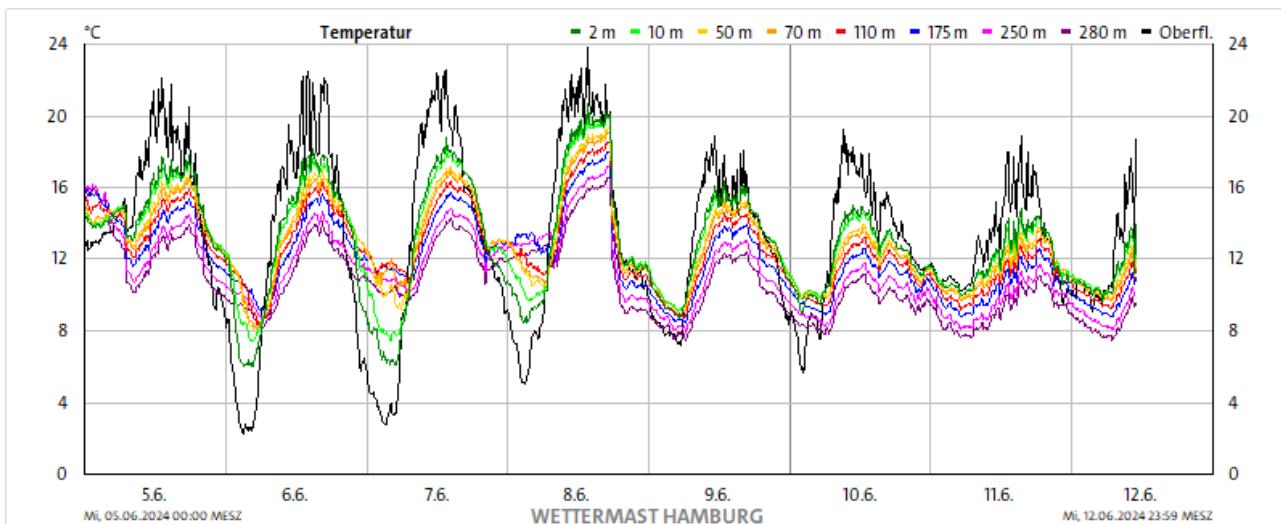


Abbildung 2A: Temperaturverlauf 5.6. bis 12.6.2024 vom Wettermast HH

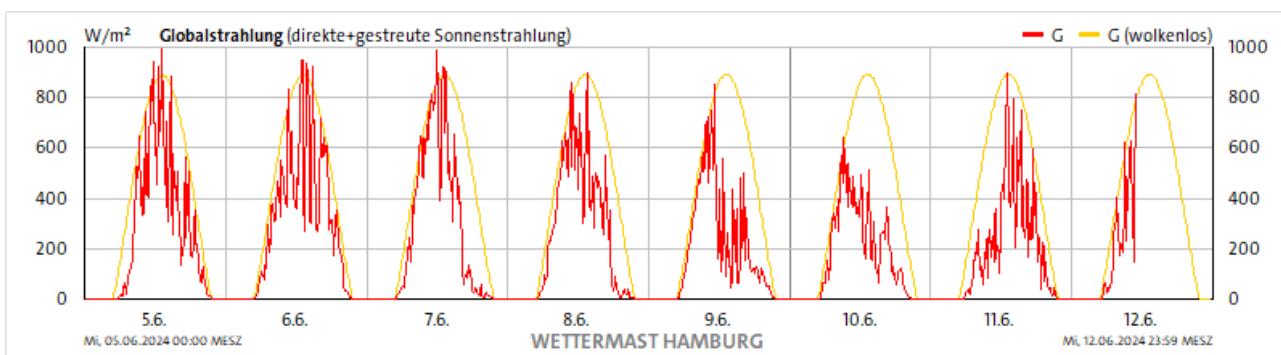


Abbildung 2B: Globalstrahlung 5.6. bis 12.6.2024 vom Wettermast HH

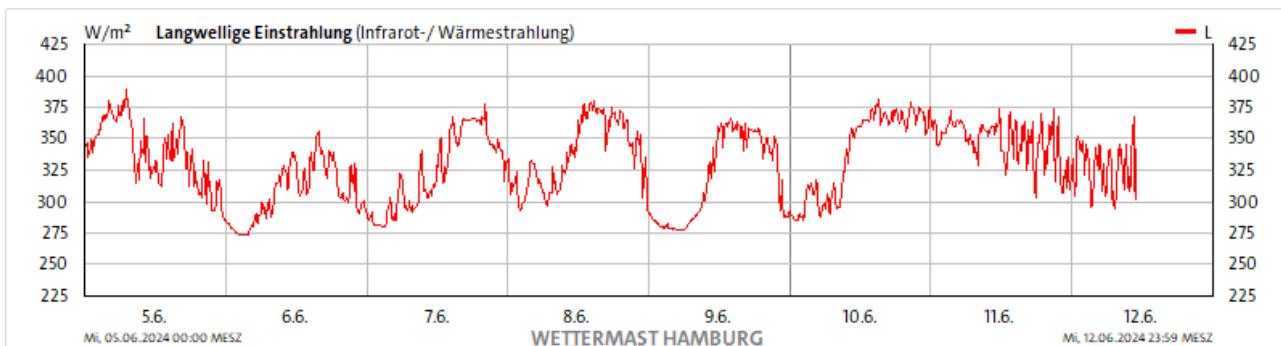


Abbildung 2C: Langwellige Einstrahlung 5.6. bis 12.6.2024 vom Wettermast HH

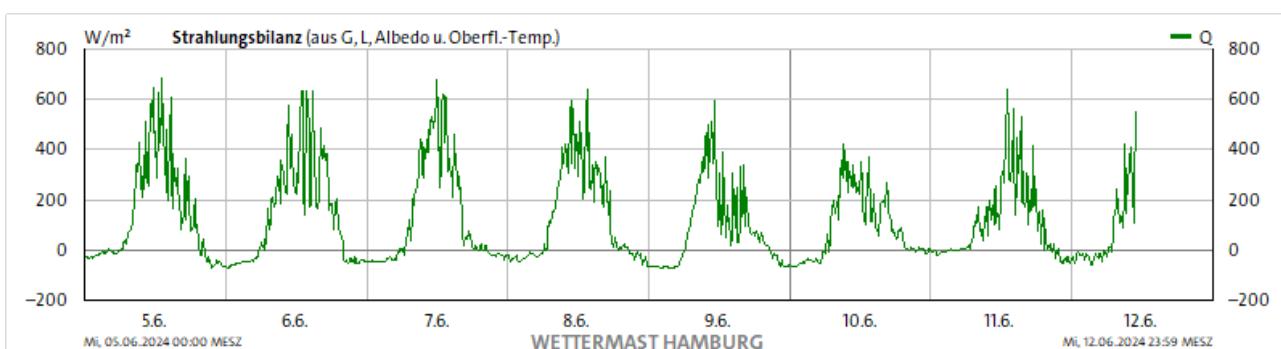


Abbildung 2D: Strahlungsbilanz 5.6. bis 12.6.2024 vom Wettermast HH

Dortige Anmerkung zur Strahlungsbilanz: „Die Strahlungsbilanz wird berechnet aus der Globalstrahlung, der langwelligen Einstrahlung, einer konstanten Albedo von 0,21, der Erdbodenoberflächentemperatur und einer konstanten langwelligen Emissivität des Erdbodens von 0,984. Diese Bilanz stimmt recht genau für eine grüne Wiese, insbesondere aber nicht für eine geschlossene Schneedecke!“

Der morgendliche Temperaturanstieg in Abbildung 2A erfolgt am 6. bis 8. und 10. Juni deutlich früher als der Sonnenaufgang, während die Globalstrahlung in Abbildung 2B an allen diesen Tagen dem Sonnenauf- und -untergang exakt folgt. Die langwellige Einstrahlung in Abbildung 2C sinkt von einem Tagesmaximum um den Mittag kontinuierlich auf ihr Minimum zum Beginn des Folgetages ab, während die Strahlungsbilanz in Abbildung 2D bereits vor Sonnenuntergang auf ihr Minimum zurückfällt, das es am Folgetag erst nach Sonnenaufgang wieder verlässt.

In den nachfolgenden **Abbildungen 3 A-D** wurden die Wetterdaten aus Abbildung 2 A-D für den 08.06.2024 grafisch auf eine 24h-Skala gestreckt:

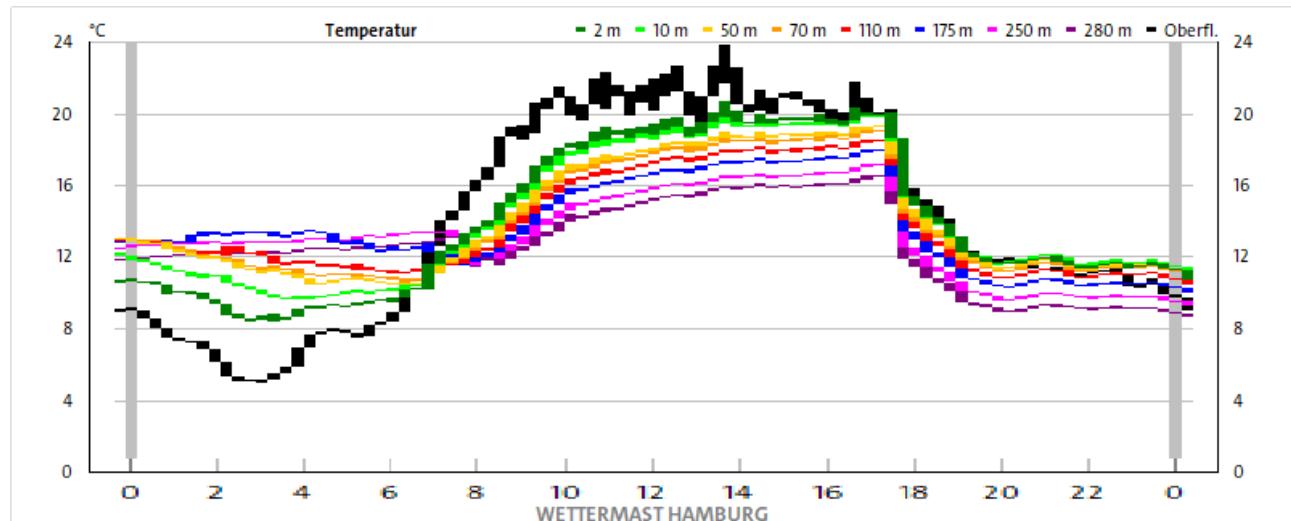


Abbildung 3A: Temperaturverlauf am 08.06.2024 vom Wettermast HH

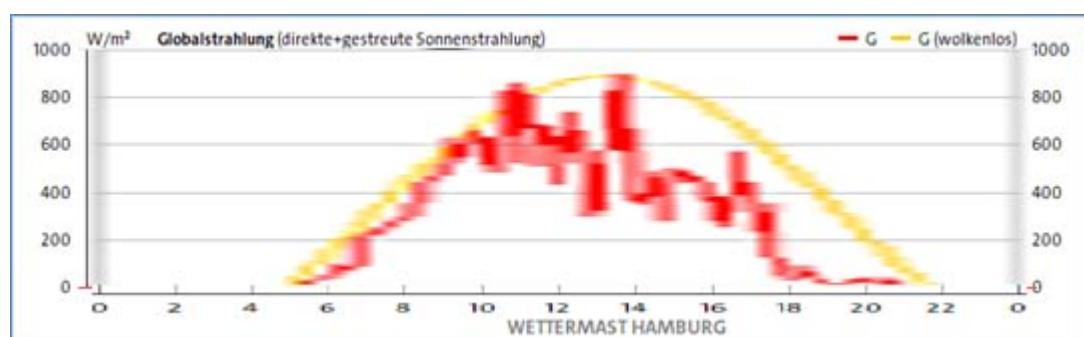


Abbildung 3B: Globalstrahlung am 08.06.2024 vom Wettermast HH

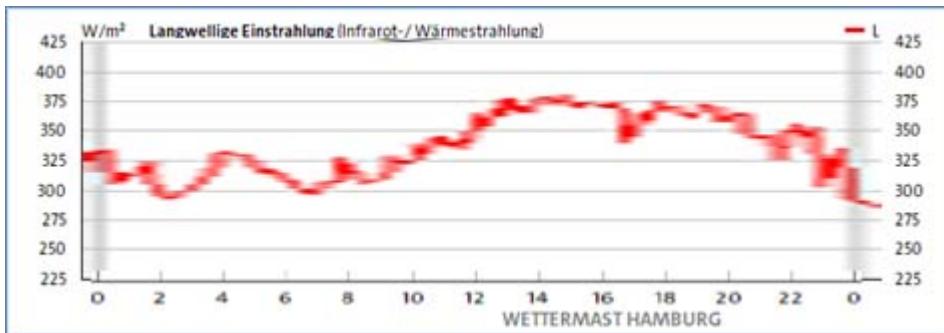


Abbildung 3C: Langwellige Einstrahlung am 08.06.2024 vom Wettermast HH

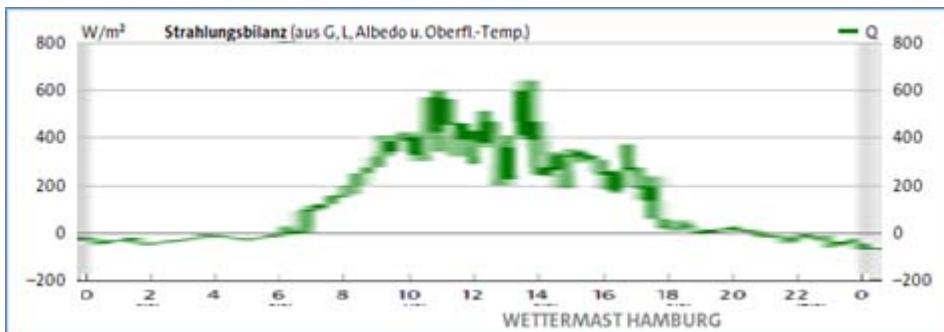


Abbildung 3D: Strahlungsbilanz am 08.06.2024 vom Wettermast HH

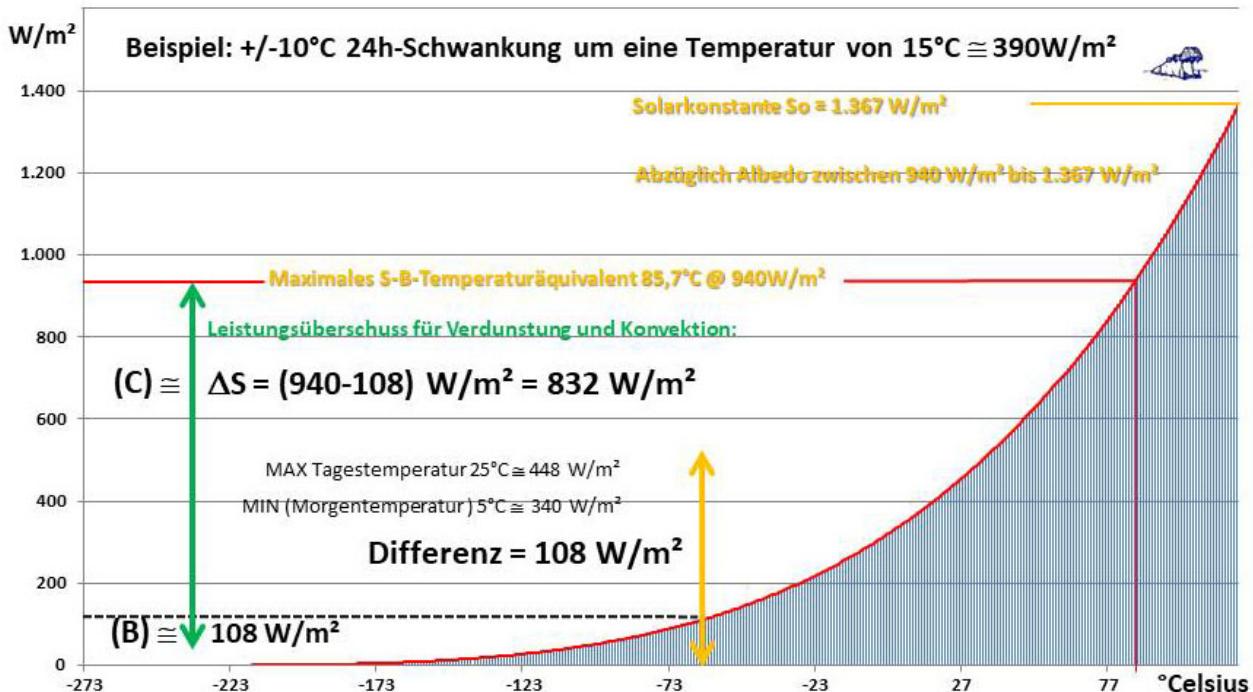
Der Temperaturanstieg in Abbildung 3A beginnt bereits etwa zwei Stunden vor Sonnenaufgang. Dieser Verlauf wird durch die 24h-Kurven vom 6., 7. und 10. Juni in Abbildung 2A gestützt. Sehr gut ist hier die Umkehr des Temperatur-Höhenprofils zu erkennen. In den Morgenstunden ist die Bodentemperatur noch am niedrigsten, während die Temperatur mit der Höhe zunimmt. Nach Sonnenaufgang kommt es gegen 7:00 Uhr dann zunehmend zu einer Umkehr dieses Profils, sodass die Bodentemperatur die höchsten Werte aufweist und nach oben hin abnimmt, bis es gegen 18:00 Uhr zu einem abrupten Temperaturabfall kommt. An der Aussage zur Globalstrahlung in Abbildung 3B ändert sich nichts, sie folgt exakt dem Sonnenauf- und -untergang. Die langwellige Einstrahlung in Abbildung 3C hat ihr Tagesmaximum zwischen Mittag und Mitternacht, bleibt aber über den in Abbildung 2C dargestellten Zeitraum nicht einheitlich genug für eine generelle Aussage.

In der Beschreibung „Daten vom Wettermast Hamburg“ wird unter A.11.3. die Strahlungsbilanz (lang- und kurzwellig) als die Nettostrahlungsflussdichte

$Q = G - R + L - E$ mit kurzwelliger Strahlung von oben G, kurzwelliger Strahlung von unten R, langwelliger Strahlung von oben L und langwelliger Strahlung von unten E definiert.

Bei abwärts gerichtetem Nettostrahlungsfluss ist die Strahlungsbilanz positiv. In Abbildung 3D ist die Strahlungsbilanz also zwischen etwa 7:00 Uhr und 18:00 Uhr positiv, die negativen Beträge zwischen 0:00 Uhr

und 7:00 Uhr sowie zwischen 18:00 Uhr und 24:00 Uhr wiegen diese positive Bilanz nicht auf, sodass die Strahlungsbilanz über den gesamten Zeitraum vom 5.6. bis 12.6.2024 insgesamt positiv bleibt. Die Daten vom Wettermast Hamburg können die Problematik der eingangs aufgezeigten Fälle [I], [II] und/oder [III] für eine S-B-Inversion des solaren Spektrums leider auch nicht vollständig auflösen, weil hier der gemessene Temperaturanstieg (Abbildungen 2&3 A) sogar schon deutlich vor dem Sonnenaufgang beginnt. Eine rein aus den Meßwerten abgeleitete eindeutige Auflösung aller Fragestellungen [I], [II] und/oder [III] ist daher unmöglich geworden.



Eindeutig geklärt ist lediglich, dass das solare Temperaturäquivalent aus der S-B-Inversion nicht erst über die Ortstemperatur ansteigen muss, um dort einen Temperaturanstieg zu verursachen; damit kann der Fall [I] ausgeschlossen werden, dieser Effekt ist also kein Artefakt:

Abbildung 4: Korrektur für die Beziehung zwischen Temperatur und spezifischer solarer Strahlungsleistung im Stefan-Boltzmann-Gesetz am Beispiel des Leistungsbedarfs einer Oberflächentemperatur von 15°C $\pm 10^\circ\text{C}$

Das bedeutet für die Beziehung zwischen Temperatur und der terrestrischen S-B-Inversion des solaren HF-Strahlungsspektrums:

Der Temperaturbereich (A) aus der ursprünglichen Abbildung 1 in Teil 1 mit einer solaren Einstrahlung ohne einen örtlichen Temperaturanstieg bis zum S-B-Strahlungsäquivalent der Ortstemperatur entfällt.

Der Temperaturbereich (B) erhöht ab Sonnenaufgang sofort die

Ortstemperatur vom morgendlichen Minimum und dann im weiteren Tagesverlauf bis zum Tagesmaximum am Nachmittag, während gleichzeitig

der Temperaturbereich (C) durch Verdunstung und Konvektion aus der solaren Einstrahlung „abgeschöpft“ wird. Es wird hieraus also unmittelbar deutlich, dass die Energie in den globalen Zirkulationen von Atmosphäre und Ozeanen auf der Tagseite der Erde zusammen mit der örtlichen Temperaturgenese „wieder aufgeladen“ wird.

Die Bereiche (B) und (C) folgen also nicht streng aufeinander, sondern sie überschneiden sich und lassen sich daher auch nicht eindeutig voneinander trennen. Vielmehr flacht der Temperaturanstieg bei steigender solarer Einstrahlung zum Mittag hin zwar deutlich ab, eine Umkehr zu fallenden Temperaturen findet aber erst am späten Nachmittag statt.

Im Ergebnis dürfte das solare HF-Spektrum die Flankensteilheit der S-B-T⁴-Kurve übersteigen, ohne über das maximale S-B-Temperaturäquivalent der Solarkonstanten hinauszugehen.

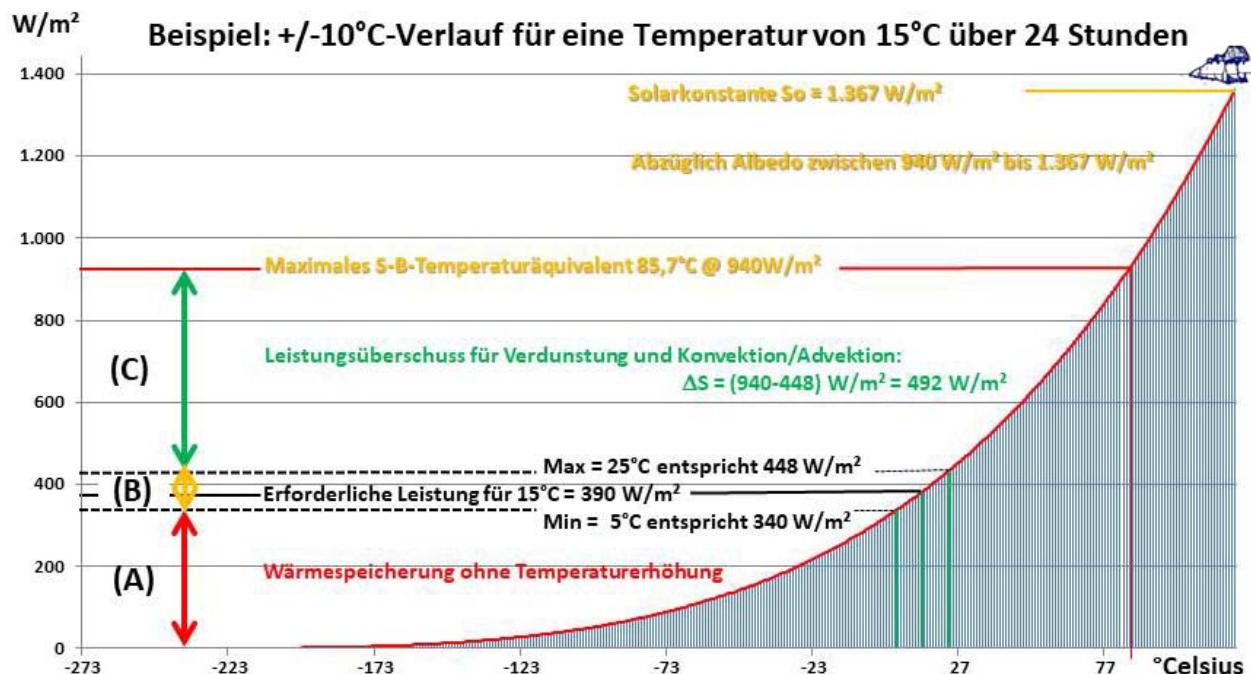
Aus den Abbildungen 2&3 B-D wird deutlich, dass die gemessene und berechnete Globalstrahlung (Abb. 2&3 B) korrekt auf den Zeitraum zwischen Sonnenauf- und -untergang beschränkt sind. Die Diagramme der langwelligen Einstrahlung (Abb. 2&3 C) sehen insgesamt sehr heterogenen aus und zeigen oft ein Maximum zwischen Mittag und Mitternacht. Die Strahlungsbilanz als positive Nettostrahlungsflussdichte (Abb. 2&3 D) schließlich beschränkt sich auf einen Zeitraum zwischen etwa 7:00 und 18:00 Uhr. Insbesondere ist zum nachfolgenden Tag keinerlei Summationseffekt erkennbar, die Bilanz sinkt vielmehr zum Abend hin wieder deutlich ab. Es handelt sich damit just um den Zeitraum, in dem sich das Temperatur-Höhenprofil (Abb. 3A) von Nacht zu Tag umkehrt. Dabei dürfte es sich genau um denjenigen Zeitbereich der solaren Einstrahlung handeln, in dem die Oberflächentemperatur einen konvektiven Wärmetransport anzutreiben vermag. Wenn wir also das positive Ungleichgewicht der Strahlungsbilanz am hellen Tag als konvektive Ableitung von Wärme verstehen, dann bleibt für die örtliche Bilanz lediglich eine geringe Schwankung um die 0-Linie übrig. Und das reicht für eine sogenannte „atmosphärische Gegenstrahlung“ von 155W/m² netto auf gar keinen Fall aus. Nach dem THE-Paradigma soll diese „Gegenstrahlung“ einen Temperaturanstieg der Ortstemperatur von 33° verursachen, ist aber, insbesondere nachts, in der Strahlungsbilanz vom Wettermast HH überhaupt nicht enthalten und bestätigt damit implizit genau mein hemisphärisches Stefan-Boltzmann-Modell.

Eine vollständige Lösung für die Fälle [II] und/oder [III] bleibt eine finale Aufgabe für die Experimentalphysik.

Die spektrale Problematik einer terrestrischen Stefan-Boltzmann-Inversion [Teil 1]

geschrieben von Admin | 10. Juli 2024

Uli Weber



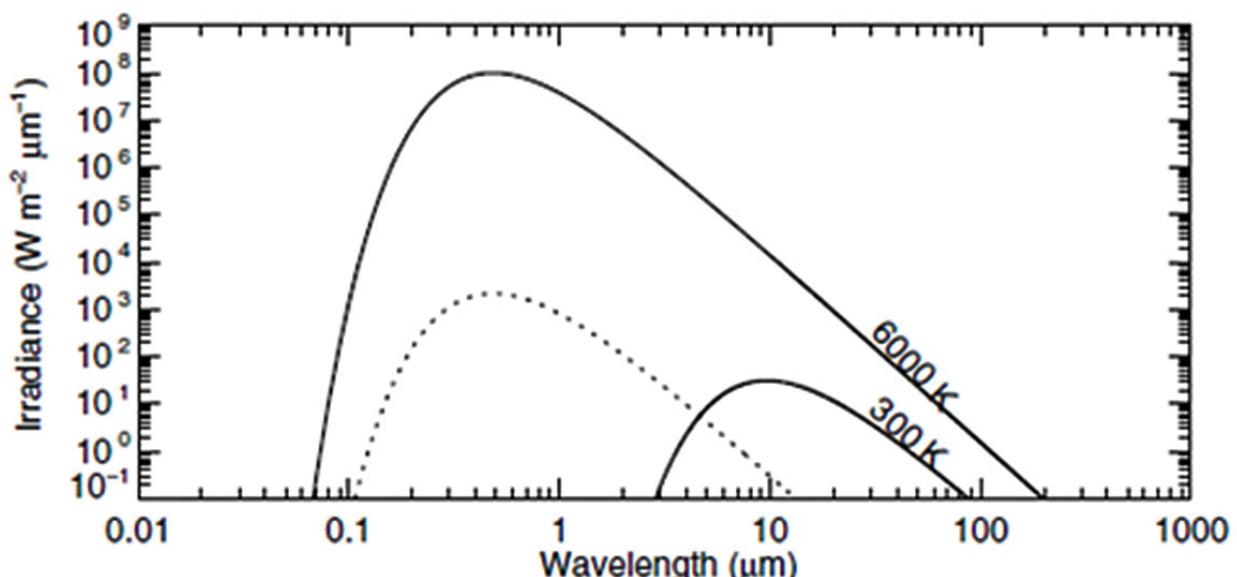
Sie erinnern sich vielleicht noch an meinen vorletzten EIKE-Artikel? Für eine Temperaturberechnung aus der solaren Einstrahlung mit dem Stefan-Boltzmann-Gesetz ist generell eine terrestrische S-B-Inversion nötig. Im Ergebnis hatte ich dort dann drei unterschiedliche Leistungsbereiche für die terrestrische Temperaturgenese definiert:

Abbildung 1: Die Beziehung zwischen Temperatur und spezifischer Strahlungsleistung im Stefan-Boltzmann-Gesetz am Beispiel des Leistungsbedarfs einer Oberflächentemperatur von $15^\circ\text{C} \pm 10^\circ\text{C}$

Der Temperaturbereich (A) der solaren Einstrahlung liegt unter dem S-B-Strahlungsäquivalent der dargestellten Minimumtemperatur und trägt daher nicht zur Temperatur bei, sondern erhöht lediglich den Energieinhalt.

Der Temperaturbereich (B) erhöht dann die Temperatur vom Minimum aufs Maximum, während gleichzeitig

der Temperaturbereich (C) durch Verdunstung sowie Konvektion/Advektion aus der Einstrahlung „abgeschöpft“ wird. Es wird hieraus also unmittelbar deutlich, dass die Energie in den globalen Zirkulationen von Atmosphäre und Ozeanen auf der Tagseite der Erde zusammen mit der Temperaturngenese „wiederaufgeladen“ wird.



Soweitsogut, aber in dieser Abschätzung steckt ein grundsätzlicher Fehler. Eine S-B-Inversion ist allein schon geometrisch eine heikle Angelegenheit, die ich mit meinem hemisphärischen S-B-Modell gelöst hatte. Aber das einfallende solare HF-Spektrum unterscheidet sich bei gleicher spezifischer Strahlungsleistung in (W/m^2) im Frequenzinhalt ganz gewaltig von dem IR-Spektrum für eine terrestrische S-B-Inversion:

Abbildung 2: Die Planck-Funktionen für das solare 6.000K-HF-Spektrum der Sonnenoberfläche und an der Obergrenze der Erdatmosphäre (TOA) im Vergleich mit einem terrestrischen 300K-IR-Spektrum für die IR-Abstrahlung von der Erdoberfläche (E0) – Quelle: Abbildung 1.4 aus dem Lehrbuch von Bohren & Clothiaux (2006), „Fundamentals of Atmospheric Radiation“ (ISBN-13 : 978-3527405039)

Der Betrag der terrestrischen Abstrahlungsleistung dürfte in dieser Grafik korrekt dargestellt worden sein, schließlich sollte dort sowohl der Anteil der Albedo von 30% für das einfallende Solarspektrum als auch die IR-Abstrahlung über die gesamte Erdoberfläche berücksichtigt worden sein. Denn die solare Einstrahlung findet über eine Kreisfläche mit dem Erdradius auf die Tagseite der Erde statt, während die terrestrische Abstrahlung über eine Kugelfläche mit dem Erdradius erfolgt.

Wir müssen aber feststellen, dass sich die Spektren der solaren Einstrahlung @TOA und der terrestrischen Abstrahlung @E0 in der Wellenlänge, respektive Frequenz, ganz wesentlich voneinander unterscheiden. Eine korrekte S-B-Inversion würde nun ein IR-Spektrum irgendwo zwischen 3 und 90 Mikrometern Wellenlänge erfordern, das einfallende solare HF-Spektrum liegt mit 0,1 bis 12 Mikrometern aber deutlich darunter. Schauen wir uns zunächst einmal die IR-Strahlung im Überschneidungsbereich beider Spektren genauer an. Man unterscheidet technisch drei unterschiedliche IR-Strahlungsarten:

Infrarote A-Strahlung: 0,78 bis 1,4 Mikrometer

Infrarote B-Strahlung: 1,4 bis 3 Mikrometer

Infrarote C-Strahlung: 3 bis 1.000 Mikrometer

Man unterscheidet zwischen drei Strahlungsarten: der kurzwelligen A Strahlung, Infrarot B Strahlung und der langwelligen C Strahlung. Dabei erstreckt sich die A Strahlung über 780 – 1400 Nanometer, eine Wellenlänge zwischen 1400 und 3000 nm wird als B Strahlung bezeichnet und Infrarot C Strahlung umfasst den Bereich zwischen 3000 Nanometer und 1 Millimeter.

Drei Infratrbereiche, die jedoch bei Infrarotstrahler und Infrarotheizungen unterschiedlich zur Anwendung kommen.

	A Strahlung	B Strahlung	C Strahlung
Wellenlänge	780 – 1400 nm	1400 – 3000 nm	3000 nm – 1 mm
Einsatzbereiche	Garten, Terrasse, Wohnmobil, Wintergarten, Balkon, Feuchträume, Gastronomie	Für den Außenbereich nicht ausreichend effizient, für geschlossene Räume nicht wirtschaftlich	Wohnräume, Schlafzimmer, Küche, Bad, Keller, Büro, Hotels
Vorteile	Sofortige Wärme, Windresistenz, gezielter Strahlungsbereich, direkte Wärmewirkung	In Vergleich zu kurz- & langwelliger Infrarotstrahlung nicht vorteilhaft	Geringer Energieaufwand, auch indirekte Wirkung durch Wärmeabgabe der Raumflächen, kein sichtbares Licht
Eignung für die Verwendung im Freien	Windresistant: Sehr gut für den Außenbereich geeignet	Wärmeverlust bei starkem Wind möglich: draußen nicht effektiv	Windempfindlich: ideal für den Indoor Gebrauch

Die technische Wirkung dieser drei IR-Strahlungsbereiche ist nachstehend in Abbildung 3 aufgelistet:

Abbildung 3: Die Wirkung der unterschiedlichen IR-Strahlungstypen A, B und C

Quelle: Internetauftritt der Fa. VASNER, Verl

Dabei wird die erzeugte Wärme erwartungsgemäß durch Wärmeleitung, Strahlung und Konvektion übertragen:

Abbildung 4: Typische Wärmeabgabe von IR-Heizungen in der Praxis

Quelle: Infrarotheizung und Strahlungswirkungsgrad – BVIR Bundesverband Infrarot-Heizung e. V.

Der wesentliche Teil des Überschneidungsbereiches beider Spektren fällt also in den Bereich der infraroten C-Strahlung, also des energieärmsten

IR-Bereichs. Wenn elektromagnetische Strahlung als Photonenstrom betrachtet wird, dann ist die Energie eines Photons proportional zur Frequenz der elektromagnetischen Welle. Die Frequenz einer elektromagnetischen Welle ist abhängig von deren Wellenlänge:

$$v = c / \lambda \quad v = \text{Frequenz}, \quad c = \text{Lichtgeschwindigkeit} \quad \lambda = \text{Wellenlänge}$$

$$E = h \cdot v \quad \text{Energie eines Photons mit } h = \text{Planck-Konstante und } v = \text{Frequenz}$$
$$E = h \cdot f$$

Für die Energie E eines Spektrums ist dagegen die Verteilung der Photonen über den gesamten Frequenzbereich maßgeblich:

$$Q_e \equiv E = h \quad \text{Energie einer spektralen Verteilung}$$

Wir stellen also zunächst einmal fest, dass das amplitudenreduzierte solare 6.000K-HF-Spektrum der solaren Einstrahlung @ TOA im Vergleich mit der in der hemisphärischen S-B-Inversion verwendeten spezifischen IR-Strahlungsleistung einen deutlich höheren Frequenzinhalt besitzt. Aber das Stefan-Boltzmann-Gesetz gilt nun einmal nur für die Beziehung zwischen der Temperatur eines Schwarzkörpers und dessen eigener spezifischer Schwarzkörper-Strahlungsleistung, die im Fall unserer Erde im infraroten Strahlungsbereich liegt. Bevor jetzt aber die THE-Anhänger in Freudentränen ausbrechen, kann ich glücklicherweise eine Menge Wasser in deren Wein schütten. Denn der vorstehend herausgearbeitete spektrale Widerspruch für eine terrestrische S-B-Inversion des solaren Strahlungsspektrums gilt natürlich genauso für das THE-Paradigma, und zwar gleichgültig, in welcher Form dieses ausgedrückt wird:

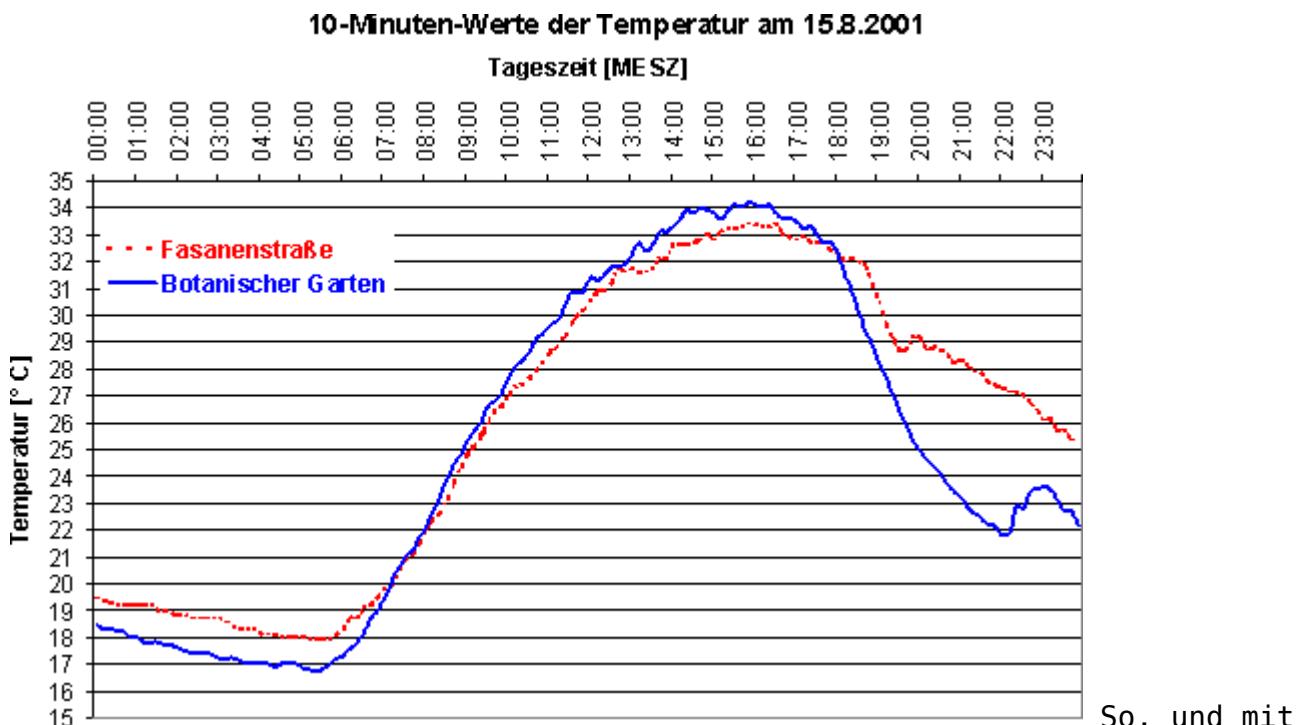
- In den globalen 24h-Durchschnitt für die solare Strahlungsleistung und einer nachfolgenden S-B-Inversion mit (-18°C) geht ebenfalls der höhere Frequenzinhalt des solaren HF-Spektrums @TOA ein, wobei hier und im nachfolgenden Punkt weiterhin die Erklärung für die vektorielle Umkehr von HF zu IR fehlt.
- Auch bei der reinen IN=OUT-Argumentation für die terrestrische Abstrahlung, also einer Energieverteilung ohne terrestrische Temperaturgenese und das Ablesen der Temperatur von (-18°C) aus der S-B-T⁴-Funktion, geht ebenfalls lediglich der Betrag des solaren HF-Spektrums @TOA ein, nicht aber dessen höherer Frequenzinhalt.
- Und bei einer breitenabhängigen 24h-Mittelung der Sonneneinstrahlung geht ebenfalls lediglich der Nominalbetrag des einfallenden solaren HF-Spektrums @TOA ein und nicht dessen höherer Frequenzinhalt.

Es trifft also nicht nur mein hemisphärisches Stefan-Boltzmann-Modell, sondern auch alle THE-Modelle. Nur, mein Modell kommt dabei deutlich besser weg, als die THE-Modelle, denn dieses Modell stellt nach den vorstehenden Erkenntnissen ein Worst-Case-Szenario dar. Durch den höheren Frequenzinhalt des solaren Spektrums kann die aus der S-B-Inversion berechnete Temperatur nämlich nicht niedriger werden, als sie mit der hemisphärischen S-B-Inversion bereits berechnet wurde, sondern

die berechnete Temperatur stellt vielmehr ein Temperaturminimum dar, das sich in der Realität bestenfalls nach oben verändern könnte. Da aber die hemisphärische S-B-Inversion über ein erdähnliches IR-Spektrum bereits ausreicht, um den THE zu widerlegen, bleibt die daraus abgeleitete Kernaussage voll erhalten. Anders ist es mit den THE-Paradigmen, die alle eine antiphysikalische Temperaturerhöhung um 33°C für ihren THE postulieren. Durch den höheren Frequenzinhalt des solaren Inversionsspektrums könnte dieser Wert möglicherweise so nicht mehr haltbar sein. Vielmehr könnte der heilige CO₂-Ungeist plötzlich ganz heftig gerupft werden und brächte damit einen Erklärungsnotstand über seine Jünger.

Wenden wir uns jetzt einmal dem Verlauf der Tagestemperatur zu. Dazu heißt es auf Wikipedia unter „Tagesgang“, Zitat mit Hervorhebungen:

„Der Tagesgang der Lufttemperatur ist direkt an den Tagesgang der Globalstrahlung gekoppelt und zeigt daher einen ausgeprägten Abfall in der Nacht, also nach Sonnenuntergang. Das Minimum wird dabei am frühen Morgen bzw. um den Sonnenaufgang herum erreicht. Diese Tendenz wird durch eine starke Bewölkung und auch Wind, besonders in Nähe größerer Wasseroberflächen, abgedämpft. Unterschreitet die Lufttemperatur dabei die Taupunkttemperatur, kann es zu Phänomenen wie Nebel, Tau oder Reif kommen. Nachdem die Temperatur ihr Tagesminimum durchschritten hat, steigt sie zunächst rasch und in den Mittagsstunden dann etwas langsamer an. Ihr Maximum erreicht sie nach dem Sonnenhöchststand, im Winter meist schon zwischen 13 und 14 Uhr, im Sommer zwischen 16 und 17 Uhr, teilweise erst vor 18 Uhr. Danach sinkt sie in den Abendstunden rasch und in der Nacht etwas langsamer ab, bis sie wiederum am frühen Morgen ihr Minimum erreicht. Dieser Normalfall des Tagesgangs gilt sowohl für den Sommer als auch für den Winter. Dynamische Einflüsse wie ein Einbruch von Warm- oder Kaltluft können aber zu teils erheblichen Abweichungen und unter Umständen einer Umkehr des Temperaturverlaufs führen. In Küstennähe ist der Seewind dafür verantwortlich, dass die Tageshöchsttemperatur oft schon wesentlich früher um 12 bis 13 Uhr erreicht wird, die Temperatur im weiteren Tagesverlauf also nicht mehr zunimmt.“



So, und mit diesem Wissen schauen wir uns nun einmal 10-Minuten-Werte für die Temperatur am 15. August 2001 in Berlin an:

Abbildung 5: 10-Minuten-Werte für die Temperatur am 15. August 2001 in Berlin

Copyright: Alle Rechte vorbehalten, Freie Universität Berlin, 14195 Berlin: „Wir erlauben ausdrücklich und begrüßen das Zitieren unserer Dokumente und Webseiten sowie das Setzen von Links auf unsere Website.“

Mit den nachfolgend aufgeführten Eckdaten für Berlin vom 15. August 2001 habe ich dann einmal den vergleichbaren Tagesverlauf für das S-B-Temperaturäquivalent der solaren Einstrahlung berechnet, und zwar mit:

Solare Daten für Berlin am 15. August 2001

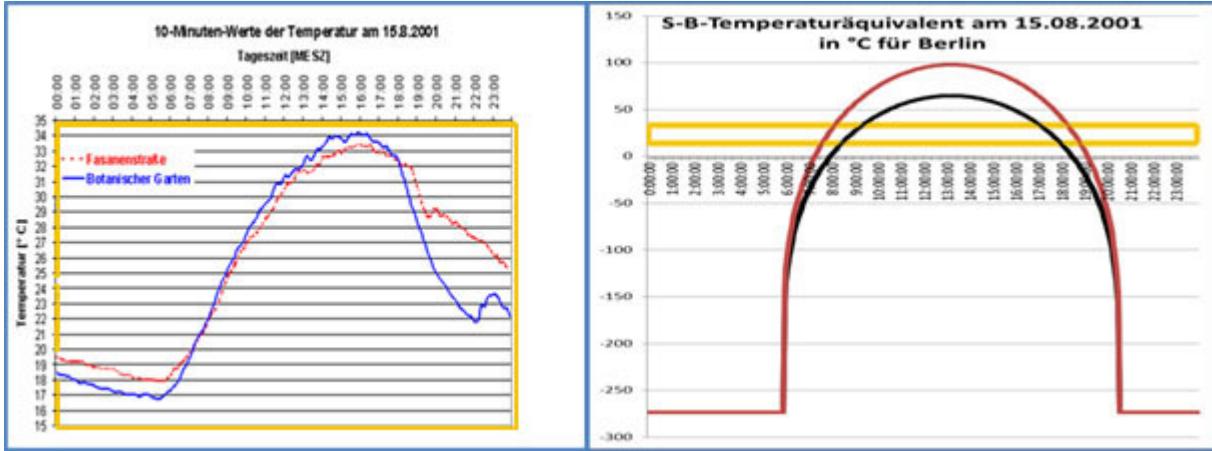
Solar Noon 13:10 MESZ

Erhebung Sonne 51 Grad

Mittagsrichtung 180 Grad

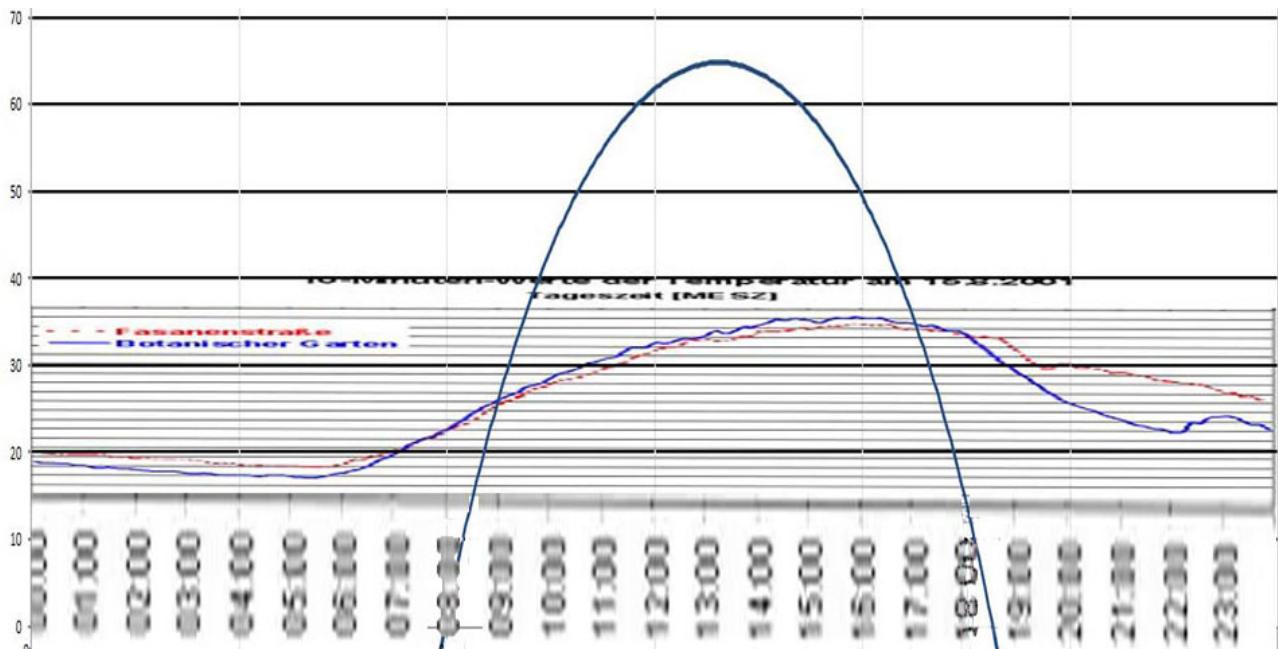
Sonnenaufgang 05:48 MESZ

Sonnenuntergang 20:31 MESZ



Tageslänge 14:42:59 Stunden

Abbildung 6: Vergleich der gemessenen Temperatur in Berlin (links: FU Berlin) mit dem S-B-Temperaturäquivalent für Berlin am 15. August 2001 (rechts: UW /rot=ohne Albedo / schwarz=mit Albedo) – gelb: Vergleich für die unterschiedlichen Vertikalmaßstäbe links & rechts



Wenn man diese beiden Diagramme dann einmal übereinander projiziert, ergibt sich das nachfolgende Bild:

Abbildung 7: Direkter Vergleich der gemessenen Temperatur in Berlin (FU Berlin) mit dem S-B-Temperaturäquivalent mit Albedo für Berlin am 15. August 2001 (schwarz)

Der Verlauf der gemessenen Tagestemperatur in Abbildung 6 lässt sich in fünf Abschnitte unterteilen:

1. Die Temperatur fällt von 00:00 Uhr zum Sonnenaufgang um 05:50 Uhr leicht ab.
2. Sofort von Sonnenaufgang an findet ein Anstieg der Temperatur statt, der sich zum Mittag hin langsam abflacht und seinen Zenit erst nach 16:00 Uhr erreicht. Dabei fällt insbesondere auf, dass sich die

Temperatur morgens bereits erhöht, bevor das dafür eigentlich erforderliche S-B-Strahlungsäquivalent erreicht ist.

3. Das Temperaturmaximum wird etwa 3 Stunden nach Solar Noon erreicht. Erst danach erfolgt zwischen etwa 16:30 Uhr und 18:00 Uhr ein flacher Abfall der Temperatur.
4. Ein steilerer Temperaturabfall zwischen 18:00 und 22:00 Uhr, der langsam wieder abflacht.
5. Ein leichtes Zwischenmaximum nach Sonnenuntergang zwischen 22:00 und 24:00 Uhr im Botanischen Garten, das wohl als Artefakt anzusehen ist.

Wir betrachten jetzt nur den Abschnitt [2], der sicherlich das markanteste Ereignis darstellt, weil sich hier die Temperatur beider Meßstationen bereits direkt nach Sonnenaufgang erhöht, obwohl rein physikalisch nach Verständnis des S-B-Gesetzes die spezifische Strahlungsleistung der Sonne noch gar keinen so frühen Beitrag zu einem Temperaturanstieg liefern dürfte. Nach der vorausgegangenen Diskussion kann es sich dabei eigentlich nur um einen Effekt des höherfrequenten solaren HF-Spektrums handeln, das trotz seiner vergleichbaren spezifischen Strahlungsleistung offenbar in der T^4 -Funktion von Stefan und Boltzmann in seiner Wirkung nicht korrekt abgebildet wird.

Das ist bitter, denn jetzt haben wir noch ein weiteres Problem mit der terrestrischen S-B-Inversion des solaren HF-Spektrums:

1. Wir haben festgestellt, dass der Beitrag des einfallenden solaren HF-Spektrums zur örtlichen Temperatur bereits kurz nach Sonnenaufgang beginnt, obwohl das terrestrische IR-Strahlungsäquivalent aus der Ortstemperatur für eine Erhöhung derselben noch gar nicht erreicht ist (S. Abbildung 1).
2. Wir haben es bei vergleichbarer absoluter spezifischer Strahlungsleistung zu einem terrestrischen IR-Schwarzkörperspektrum also mit einem solaren HF-Spektrum geringerer Entropie zu tun.
3. Ein terrestrisches IR-Spektrum würde von einer Stefan-Boltzmann-Inversion zwar korrekt abgebildet werden, nicht aber die S-B-Inversion eines solaren HF-Spektrums mit vergleichbarer absoluter spezifischer Strahlungsleistung.

Anmerkung: Wird hier etwa entgegen dem 2.HS der Thermodynamik etwas Wärmeres durch etwas Kälteres erwärmt? – Mitnichten, denn der wärmere Körper „Sonne“ bestrahlt den kälteren Körper „Erde“ mit seinem HF-Schwarzkörperspektrum von 5.772 Kelvin. Durch die sphärische Divergenz über die Entfernung zur Erdumlaufbahn beträgt die Solarkonstante auf der Erde allerdings nur noch 1.367 W/m^2 . Wir haben hier auf der Erde also ein solares HF-Schwarzkörperspektrum mit einem Absolutbetrag von 1.367 W/m^2 , dessen spezifische Strahlungsleistung als IR-Schwarzkörperspektrum bei einer terrestrischen S-B-Inversion maximal 394 Kelvin ($=121^\circ\text{C}$) erzeugen könnte.

Was bedeutet das nun?

1. Möglicherweise kann das solare Spektrum hier auf der Erde bereits einen Temperaturanstieg erzeugen, bevor es das rechnerische S-B-Temperaturäquivalent die Ortstemperatur überschreitet.
2. Andererseits ist bisher nirgendwo berichtet worden, dass die Schutzwirkung von Raumanzügen gegen eine solare Einstrahlung von 1.367W/m^2 entsprechend 121°C bei den Außenarbeiten der Astronauten nicht ausgereicht hätte.

Was kann man da jetzt tun? Nun, da es sich in Abbildung 5 um ein einziges 24h-Temperaturdiagramm für lediglich zwei Meßstationen handelt, gibt es eigentlich nur folgende Möglichkeiten:

1. Der unter [2] beschriebene frühzeitige Temperaturanstieg ist ein Artefakt und kann getrost ignoriert werden.
2. Eine terrestrische Stefan-Boltzmann-Inversion kann nach Argument [7] das solare HF-Spektrum nicht korrekt abbilden.
3. Zwar ist das maximale S-B-Temperaturäquivalent einer terrestrischen S-B-Inversion des einfallenden solaren HF-Spektrums nach Argument [10] auf den Betrag der spezifischen Strahlungsleistung beschränkt, aber insgesamt steigt die Temperaturkurve steiler an und das Maximum wird breiter, als es das Stefan-Boltzmann-Gesetz vorgibt

Es wäre also eine Aufgabe für die Experimentalphysik herauszufinden, welcher der drei Lösungsansätze bzw. deren Kombination [I], [II] und/oder [III] die physikalische Realität abbilden kann oder ob sich vielleicht noch eine ganz andere Lösung dieser Problematik anbietet.

Meine Anforderung an die Experimentalphysik: Die Experimentalphysik wird höflich gebeten, die hier formulierten Lösungsansätze [I], [II] und/oder [III] für die solare S-B-Inversion einmal unter dem Einsatz unterschiedlicher Einstrahlungsspektren mit gleicher spezifischer Strahlungsleistungen zu überprüfen und damit entweder zu verifizieren oder zu verwerten. Für den Versuchsaufbau wird eine beidseitig geschwärzte dünne und beheizte Metallplatte vorgeschlagen, die von der einen Seite mit Schwarzkörperspektren unterschiedlicher Frequenzbereiche bei jeweils aufsteigender Strahlungsleistung erwärmt wird, und deren Gleichgewichtstemperatur auf der anderen Seite gemessen wird.

In einer Fortsetzung dieses Artikels werden weitere 24h-Temperaturmessungen vorgestellt und untersucht, ob der hier beschriebene frühzeitige Erwärmungseffekt unterhalb des solaren S-B-Strahlungsäquivalents der Ortstemperatur bestätigt werden kann.

Eine Buchbesprechung von Axel Bojanowski „Was Sie schon immer übers Klima wissen wollten, aber bisher nicht zu fragen wagten.“

geschrieben von Prof. Dr. Horst-Joachim Lüdecke | 10. Juli 2024

von Prof. Dr. Horst-Joachim Lüdecke und Prof. Dr. Gisela Müller-Plath

Vor der Buchbesprechung eine Vorbemerkung: Klima, wissenschaftlich definiert als statistischer Mittelwert des Wetters über mindestens 30 Jahre, steht aktuell im Aufmerksamkeits- und Aktionszentrum von Medien und Politik Deutschlands. Dies obwohl der Mensch zwar Sinne für Wetter, nicht aber für statistische Mittelwerte hat. Schützen (Klimaschutz) kann man diese Mittelwerte nicht. Eine erste vordergründige Erklärung für das extreme Interesse am Klima bietet die permanente Verwechslung der Medien von Klima mit Wetter – aus Unkenntnis oder Absicht, sei einmal dahingestellt. Jede Überschwemmung, jeder Sturm, ja sogar ein ungewöhnlich warmer und angenehmer April mutiert inzwischen zum Menetekel eines gefährlichen menschgemachten Klimawandels. Es sieht leider nicht danach aus, dass dieser Unsinn schnell verschwindet. Wie konnte es zu dieser Entwicklung kommen?

Das hier besprochene Buch vom Diplom-Geowissenschaftler Axel Bojanowski, Chefreporter Wissenschaft bei der WELT, der sich durch stets fundierte, lesenswerte Beiträge auszeichnet, beantwortet diese Frage. Schwerpunkte seines Buchs sind Klimapolitik, Wissenschaftspolitik, Klimaideologie, politischer Kalkül, Lobbyismus, Geschäftsmodelle mit der Klimafurcht und weitere mehr, weniger dagegen eine Beschreibung des heutigen Stands der Klimaforschung.

Ein detailliertes Eingehen auf die Ergebnisse der Klimaforschung hätte den Umfang von bereits knapp 300 Seiten gesprengt. Wollte man es dagegen so kurz wie möglich auf den Punkt bringen, sind die Ursachen von Klimaänderungen unbekannt, von wenigen Ausnahmen wie den Milankovic-Zyklen von Hunderttausend Jahren abgesehen. Klimamodelle können bis heute nicht einmal die Klimavergangenheit zufriedenstellend wiedergeben, und für die Erwärmungswirkung des CO₂ aus fossiler Verbrennung (Klimasensitivität TCR) geben IPCC und Fachliteratur fast jedes Jahr andere Werte mit Unsicherheitsspannen oft bis hin zu mehreren 100% an. A. Bojanowski beschränkt sich dagegen darauf, klimawissenschaftliche Einzelheiten seinen oben beschriebenen Hauptthemen ergänzend unterzuordnen. Das ist gut gelungen.

Paradoxerweise sind es aber gerade die Unsicherheiten der

Klimaforschung, die es ermöglichen, das Klimathema für unzählige, kaum noch denkbare Ziele zu missbrauchen. Von diesem Missbrauch handelt das Buch von A. Bojanowski. Es ist eine Geschichte, die damit beginnt, dass Interessengruppen von Umweltaktivisten, knallharten Geschäftsleuten wie Al Gore bis hin zum US-Militär und aktivistischen Klimaforschern, anfingen zu begreifen, wie ideal sich das Klimathema für die jeweils eigene Agenda eignete. Mit der Zeit bemächtigten sich danach immer mehr Interessengruppen des Klimathemas, von links-grüner Politik und bis hin zu NGOs wie beispielsweise Greenpeace, das sich vom praktisch aufgegebenen Umweltschutz (Walfang) zum „Klimaschutz“ und Kampf gegen die Kernenergie häutete. Heute hat diese Entwicklung mit Klimabeauftragten in jeder deutschen Gemeindeverwaltung und sogar „Klimabürgermeistern“ bereits den Bereich des Absurden erreicht.

Die Buchinhalte zeigen die folgenden Kopien der Inhaltsangeben im Buch:

Prolog	13
I. Kampf um Einfluss	19
1. Ignorierter Pionier: Der erste Klimaforscher	21
2. Zwischen Militär und Katastrophe: Die Relevanz-Falle	26
3. »Earth Day«: Umweltschutz wird links	30
4. Umweltschutz als Statuskampf: Alte Reiche gegen neue Reiche	36
5. Eiszeit-Alarm: Wissenschaft als Autoritätsressource	41
6. UN-Umweltkonferenz: Neue Bühne für Rivalen	48
7. Ölkrisse: Rohstoff-Waffe gegen den Westen	53
II. CO₂ wird Machtfrage	57
8. Erwärmung statt Eiszeit: Geniale Propheten	59
9. Polarisierung: Konservative Gegner der Klimaforschung	63
10. Erste Klimakonferenz: Auf Konfrontationskurs	67
11. Kalter Krieg ums Klima: Der verschollene Klimaforscher	70
12. Medien als Adjutanten: Wie die Atomlobby die Klimakatastrophe in Deutschland populär gemacht hat	77
13. Villach-Treffen '85: Der Wow-Effekt	80
14. Gründung des Weltklimarats: Ausgetrickste USA	83
III. Das wichtigste Thema der Welt	87
15. »Global Warming Has Begun«: Der Sündenfall	89
16. CO ₂ -Woodstock: Die NGO-Industrie entdeckt das Klima	92
17. Eklat an der Ostsee: Ringen um Deutungshoheit	95

18. Erdgipfel '92: Die neue Weltordnung	99
19. Frankenstein-Syndrom: Wissenschaft, zum Liefern verdammt	103
20. Bedrohte Geschäftsmodelle: Angriff der Skeptiker	106
21. Forscher-Triumph über Skeptiker: Die Überwindung des Trotz-Positivismus	112
 IV. Auf der Suche nach dem Menschensignal	 117
22. Gefährliche Nähe: »Noble Cause Corruption«	119
23. »Bäume sind mir wichtig«: Deutschland will Klima-Musterschüler sein	122
24. Windige Werbung: Immer-schlümmer-ismus	127
25. Überfrachtete Klimaforschung: Der Knacks	134
26. Das ersehnte Ergebnis: Klaus Hasselmann und die Entdeckung des Menschensignals	140
27. UN-Klimaverhandlungen: Der Placebo-Effekt	144
 V. Es wird persönlich	 147
28. Misslungener Putsch: Die verflixte Chef-Rochade	149
29. Krieg um den Hockeyschläger: Tribalistische Konkurrenz	152
30. UN-Klimarat: Kleine Fehler, großer Skandal	162
31. Attacken der Klimalobby: Die Mär von den schlimmeren Wetterkatastrophen	164
32. Befangenheit beim Klimarat: Kabale und Stürme	174
33. Hurrikane: Falsche Maskottchen des Klimawandels	177
34. Nicht neutrale Boten: Klimaschützer verhindern Klimaschutz	180
35. Kulturelle Kognition: Wir gegen sie	184
 VI. Politisierte Wissenschaft	 187
36. Regierungsbericht: Bestellter Weltuntergang	189
37. Klima-Klientelismus: Die Unterdrückung der Kernfrage	192
38. Extremszenarien: Kühler Klimarat	197
39. Autorität der Klimamodelle: Verheißung von Kontrolle	200
40. »Burning Embers«: Die wirkungsvolle Glut-Grafik	205

41. Konsens-Behauptung: Die Mär von den 97 Prozent, die sich einig sind	210
42. 1,5-Grad: Niemand weiß, wie das UN-Ziel in den Klimavertrag gelangt ist	212
43. Greta Thunberg: Das Geheimnis des einsamen Schulstreiks	215
VII. Triumph der Klimalobby	219
44. Masterplan: Der Aufstieg der Klimalobby	221
45. Deutschlands Klimalobby: Die Große Transformation	226
46. Eingebettet: Journalisten und die Klimalobby	232
47. Zweifelhafte Klimawandel-Beweise: Den Nachrichtenzyklus schaffen	240
48. Klimanotstand: »Ich bin nicht radikal. Die Situation ist radikal.«	245
49. »RCP8.5«: Nützliche Horrorprognosen	249
50. »ESG«: Klimadiktat für Unternehmen	256
51. »Planetare Grenzen«: Die Behauptung von Knappheit verleiht Macht	261
52. Kippunkte: Erkämpfte Drohkulisse	264
53. Verfassungsgericht: Fragliche Klimathesen als Corpus Delicti	273
Nachwort: Was not tut	279
Danksagung	283
Quellen	284

Jedes Kapitel belegt beim Lesen die recherchierende Sorgfalt von A. Bojanowski, eine journalistische Tugend, die heute leider selten geworden ist. Besonders interessant ist die Ausleuchtung der Hintergründe, Verflechtungen und der Einflussnahmen der Klimalobby auf Medien und Politik, die der wissenschaftlichen und wirtschaftlichen Vernunft kaum noch eine Chance zur wirksamen Gegenwehr lassen.

Bojanowski stellt sich im Laufe des Buchs auf die Seite der neutralen Wissenschaft, die trotz aller Katastrophentrommelei nicht müde wird, sich mit Fachpublikationen dem „Weltuntergang durch fossiles CO₂ infolge von Extremtemperaturen, Kippunkten etc.“ entgegenzustellen. Selbst die Assessment Reports (AR) des IPCC – leider nicht seine alarmistischen Propagandaschriften als **summary for policymakers** – gehören zu den dämpfenden Stimmen. In den AR ist nämlich nichts von Klimanotstand (climate emergency) oder einem stringenten Beweis für die Klimaschädlichkeit des CO₂ aus fossilen Brennstoffen aufzufinden.

Jedes Kapitel des Buchs von A. Bojanowski ist kompakt und verständlich geschrieben sowie auch noch spannend zu lesen. Wir können daher jedem das Buch empfehlen, der sich über die Hintergründe des Klimaaktivismus historisch, detailliert, korrekt und zudem noch spannend-unterhaltsam

informieren möchte.

Eine ordentliche Buchbesprechung darf aber auch Kritikpunkte nicht auslassen. Sie schmälern, das sei hier vorab gesagt, nicht den Wert des Buchs von A. Bojanowski. Zuerst ist der Buchtitel nach unserer Auffassung nicht ganz glücklich gewählt, denn es geht im Buch primär um die medialen, politischen und wissenschaftlichen Auseinandersetzungen über das Klima, weniger um das Phänomen Klima schlechthin. Vielleicht kann die nächste Auflage diesen Nachteil beheben.

Bei den Quellen hätte das Buch von Claude Allègre „*L'imposture climatique*“ von 2010 mit einbezogen werden sollen (leider gibt es keine Übersetzung ins Englische oder Deutsche). Es ist ein spannendes Insiderbuch über die Verwicklungen der Klimawissenschaft der ersten Stunde bis hin zu 2010, die sonst nirgendwo in dieser Intimität zu finden sind. Claude Allègre war höchstselbst Klimaforscher am MIT, Caltech und der Cornell University und von 1997-2000 Minister für Bildung, Forschung und Technik von Frankreich.

Im Prolog des Buchs von A. Bojanowski finden sich zwei Vorhersagen, die kritisch sind: Die Temperaturen würden auf Jahrzehnte hinaus weiter ansteigen und manche Arten von Extremwetter würden häufiger werden. Beide Vorhersagen gehören nicht zum allgemein akzeptierten Kenntnisstand der Klima-Fachliteratur, denn sie beruhen allein auf den IPCC-Klimamodellen, die insbesondere deshalb kritisiert werden, weil sie die Klimavergangenheit nicht korrekt beschreiben (z.B. Scafetta, N., 2024, *Impacts and risks of “realistic” global warming projections for the 21st century*, *Geoscience Frontiers*, 15(2), 101774). Mit Vorhersagen ist es eben so eine Sache. Sie sind schwierig, besonders wenn sie die Zukunft betreffen, was schon Mark Twain gesagt haben soll.

In Kapitel IV, Abschnitt 26 ist im Zusammenhang der Fachveröffentlichungen von Hasselmann und Mitautoren (1993) zu lesen „*Das Menschensignal war entdeckt*“. Diese Aussage ist falsch oder zumindest irreführend: Bereits in der etwas späteren Fachstudie von Hegerl, v. Storch, Hasselmann, Santer, Cubach und Jones (1996), *Detecting greenhouse-gas-induced climate change with an optimal fingerprint method*, werden in der Zusammenfassung ausdrücklich Vorbehalte über die Unsicherheiten der gemachten Aussagen betont wie z.B. „*The greatest uncertainty of our analysis is the estimation of the natural variability noise level*“. Es kommt weiter hinzu, dass in den Jahren beider Publikationen (1993 und 1996) die Forschung zu Ozeanzyklen noch in den allerersten Anfängen steckte. Zum Beispiel war die erste Veröffentlichung zur AMO (Atlantische Multidekadal Oszillation) gerade erst 1994 erschienen (Schlesinger und Ramankutty), und viele andere Zyklen waren noch gar nicht bekannt. Deren Klimaeinfluss steht heute in zahlreichen Fachpublikationen außer Frage. Bojanowski hätte daher statt „*Das Menschensignal war entdeckt*“ besser geschrieben: „*Es war ein statistisch signifikantes Menschensignal entdeckt worden. Wie man aus der Statistik weiß, kann so ein Signal aber zum einen sehr klein und zum*

anderen überhaupt ein falscher Alarm sein.“

Glücklicherweise relativiert A. Bojanowski diese Aussagen in diesem Sinne später selbst und macht sie zum Teil rückgängig. So heißt es beispielsweise in Kapitel VII., Abschnitt 47, auf Seite 241: „*Der Widerspruch zwischen Attributionsstudien und der Analyse von Langzeitdaten, der Detektion, beschäftigt die Klimaforschung schon lange*“, was wohl korrekt ihre Unlösbarkeit bis heute ausdrückt. In einer späteren Auflage wäre es daher vielleicht angebracht, die für die Basis des Buchs erforderlichen Klima-Erkenntnisse insgesamt konsistenter zu formulieren, oder vielleicht noch besser die in der Fachliteratur auffindbaren Widersprüche stärker zu betonen. Um keine Missverständnisse aufkommen zu lassen, möchten wir deswegen wiederholen, dass die hier aufgeführten Kritikpunkte die Qualität des Buchs von A. Bojanowski nicht beeinträchtigen.