

Breitenkreisspezifische Temperaturen bei Strahlungsgleichgewicht

geschrieben von Admin | 3. März 2024

Angeregt von den Kommentaren und zu U.Webers Berichten über die Tagestemperaturen, die von einer direkten Sonneneinstrahlung erzeugt werden, versuchen manche Leser dies anhand von imaginierten Versuchen, anhand der Wirksamkeit des S-B Gesetzes, zu ergründen. Dies ist der einzige Möglichkeit der Wahrheit näher zu kommen. Hier ein Versuch, der einiges davon – allein mittels Strahlungstemperaturen – untersucht.

von Michael Mechtel

Zielsetzung und Motivation

Die Lebensbedingungen auf unserem Planeten Erde lassen sich letztlich auf die Einstrahlung von Energie durch die Sonne zurückführen. Diese Energie unterliegt vielfachen Umwandlungs- und Transportprozessen, an denen neben physikalischen auch chemische und biologische Vorgänge beteiligt sind. Nicht zuletzt die klimatischen Bedingungen, die wir vorfinden, gehen auf solche Prozesse zurück, und ein wichtiger, heutzutage häufig bemühter Parameter zur Charakterisierung des Klimas ist die Temperatur, sei es als regionale Temperatur mit ihren charakteristischen Schwankungen, sei es als zeitlicher und/oder räumlicher Mittelwert.

Zielsetzung dieses Artikels ist es, ein örtliches Temperaturniveau für die Regionen der Erde herauszuarbeiten, wenn allein der primäre Strahlungseinfluss der Sonne berücksichtigt wird und alle sekundären Nachfolgeeffekte (Transport und Umwandlung von Energie) beiseite gelassen werden. Die Anregung hierzu erfolgte durch die Artikel des Autors Uli Weber, der hier sein 'hemisphärisches Stefan-Boltzmann-Modell' mehrfach vorgestellt hat. Die Schlussfolgerungen seines Modells werden aber nicht geteilt!

Beschreibung des Modells

Die genannte Zielsetzung und die Begrenzung des Rechenaufwandes erfordert ein sehr vereinfachtes Modell der Erde, das selbstverständlich nicht mehr die Realität abbildet, aber sehr wohl eine Basis für das Verständnis unserer Realität abgeben kann.

Zunächst erfordert es die Begrenzung des Rechenaufwandes, dass wir einen ideal kugelförmigen, homogenen Erdkörper voraussetzen, der auf einer exakten Kreisbahn in genau 365 Tagen die Sonne umkreist.

Um die genannten Sekundärprozesse von Energieumwandlung und -transport

auszuschließen, sind auch einige physikalische Voraussetzungen erforderlich:

- Keine Atmosphäre vorhanden, damit also keine Luftströmungen
- Kein Wasser, damit also keine ozeanischen Strömungen und keine Phasenumwandlungen (Verdunsten, Kondensieren, Gefrieren, Schmelzen)
- Wärmeleitung vernachlässigbar klein
- Andere Energiequellen wie Restwärme aus dem Erdinneren oder die kosmische 3-K-Hintergrundstrahlung werden ebenfalls vernachlässigt.

Schließlich fordern wir noch eine schnelle Rotation dieser Modellerde, so dass sich keine nennenswerten Tag-Nacht-Unterschiede der Temperatur herausbilden können. Das bedeutet, dass jeder Punkt der Erdoberfläche zu jedem Zeitpunkt einzeln für sich im Strahlungsgleichgewicht mit der pro Erdumdrehung zugestrahlten Sonnen-Energie steht.

Weil die Erde um die Sonne umläuft, werden sich die Strahlungsbedingungen von Tag zu Tag ändern („Tag“ meint hier den bekannten Erdentag, also ein 365-stel Jahr). Da aber Wärmeleitung keine Rolle spielen soll, müssen wir keine Speichereffekte berücksichtigen, denn es wird nur eine dünne Oberflächenschicht an diesem Strahlungshaushalt beteiligt sein. Diese dünne Schicht kann sich schnell genug der sich ändernden Strahlungssituation anpassen, so dass das Strahlungsgleichgewicht von Tag zu Tag erhalten bleibt.

Auf dieser Voraussetzung beruhend, lässt sich die lokale Temperatur eines Oberflächenpunktes aus der momentanen Einstrahlung unter Anwendung des Stefan-Boltzmann-Gesetzes bestimmen. Es zeigt sich, dass diese Temperatur allein vom Breitenkreis und der Position der Erde auf ihrer Umlaufbahn abhängt. Jeder Breitenkreis weist damit einen eigenen Jahresgang der Temperatur auf.

Weitere Annahmen unseres Modells, angelehnt an unsere Realität:

- Albedo $a = 0.3$, selbstverständlich homogen auf der ganzen Oberfläche,
- Emissivität im Infraroten $\epsilon = 0.95$ (die Erde also nicht als schwarzer, sondern als dunkelgrauer Körper)
- Die Schrägstellung der Erdachse wird berücksichtigt.

Die breitenkreisspezifischen Temperaturverläufe wurden für diese Modellerde berechnet und sollen im folgenden dargestellt werden. Der Rechengang selber ist für Interessierte im Anhang skizziert.

Ergebnisse

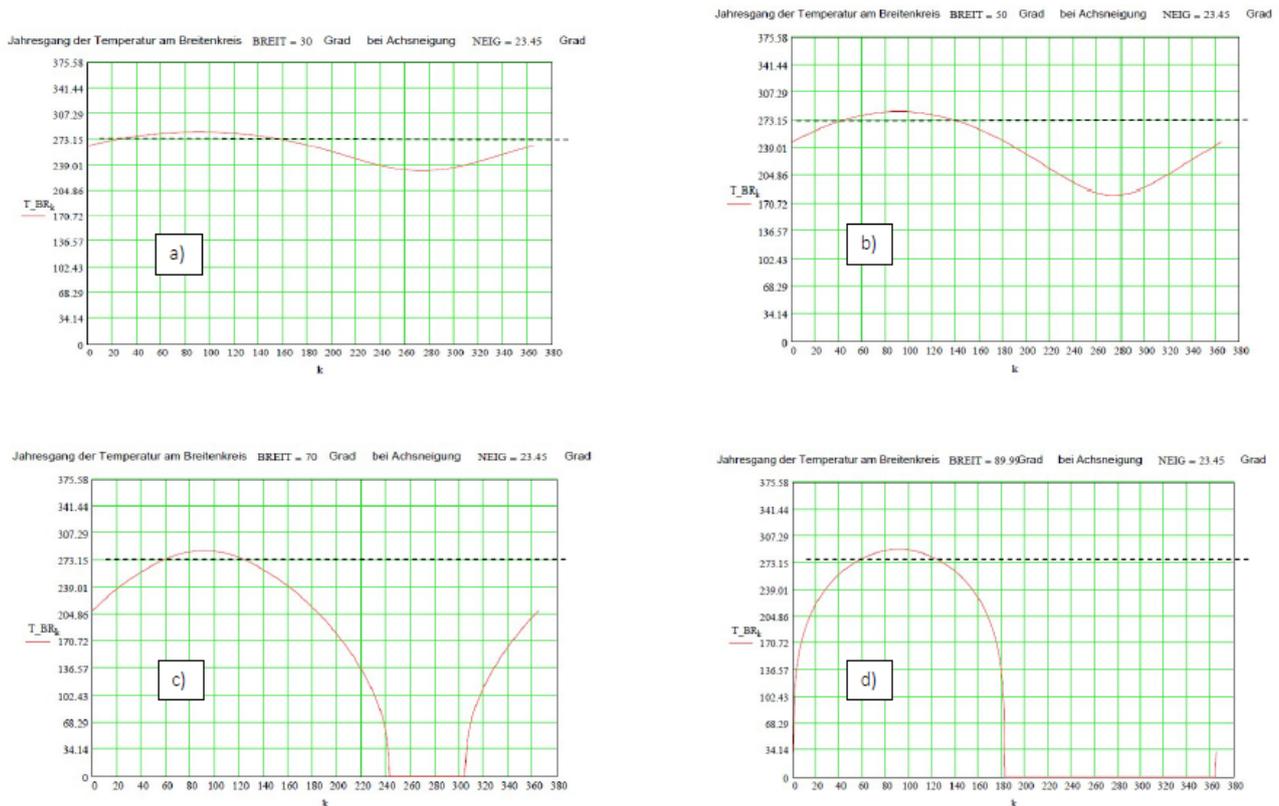
Mit der extraterrestrischen Solarkonstante $I_0 = 1361 \text{ W/m}^2$ und der

genannten Albedo ergibt sich die maximal absorbierbare Intensität an der Oberfläche zu $I_{\max} = 953 \text{ W/m}^2$, was einer maximal möglichen Gleichgewichtstemperatur von $365 \text{ K} = 92 \text{ }^\circ\text{C}$ entspricht (gerundete Werte).

1. Jahrgänge der Temperatur bei 23,45 Grad Achsneigung

Die Schrägstellung der Erdachse gegenüber der Erdbahnebene beträgt 23.45 Grad. Der damit sich ergebende Jahrgang der Temperatur unserer Modellerde auf verschiedenen Breitenkreisen der Nordhalbkugel ist in Abb. 1 dargestellt (für die Südhalbkugel gelten entsprechende Kurven, nur unter Vertauschung von Sommer- und Winterhalbjahr).

Abb. 1: Jahrgang der Temperatur auf verschiedenen Breitenkreisen



Auf der x-Achse ist die Tagesnummer aufgetragen, d.i. die Nummer des konventionellen Erdentages, beginnend mit Frühlingsanfang (21. März). Die Skala reicht bis 380, ein Jahr ist mit Nr. 365 beendet.

Auf der y-Achse ist die Absolut-Temperatur in der Kelvin-Skala aufgetragen, beginnend bei 0 K. Die gestrichelte Linie in den Diagrammen markiert den Nullpunkt der Celsius-Skala (273,15 K).

Bild a) gilt für den Breitenkreis 30 Grad.

Bild b) gilt für den Breitenkreis 50 Grad, das entspricht der Lage der Stadt Mainz. Man erkennt, dass der Unterschied zwischen Sommer- und Winterhalbjahr deutlich ausgeprägter ist als am 30. Breitengrad.

Bild c) gilt für den Breitenkreis 70 Grad. Diese Breite liegt nördlich

des Polarkreises, deshalb tritt hier im Sommer Mitternachtssonne und im Winter Polarnacht auf. In der Polarnacht haben wir keine Sonneneinstrahlung, so dass die Temperatur rasch auf den absoluten Nullpunkt sinkt (würden wir die kosmische Hintergrundstrahlung in Betracht ziehen, lägen wir bei 3 K.)

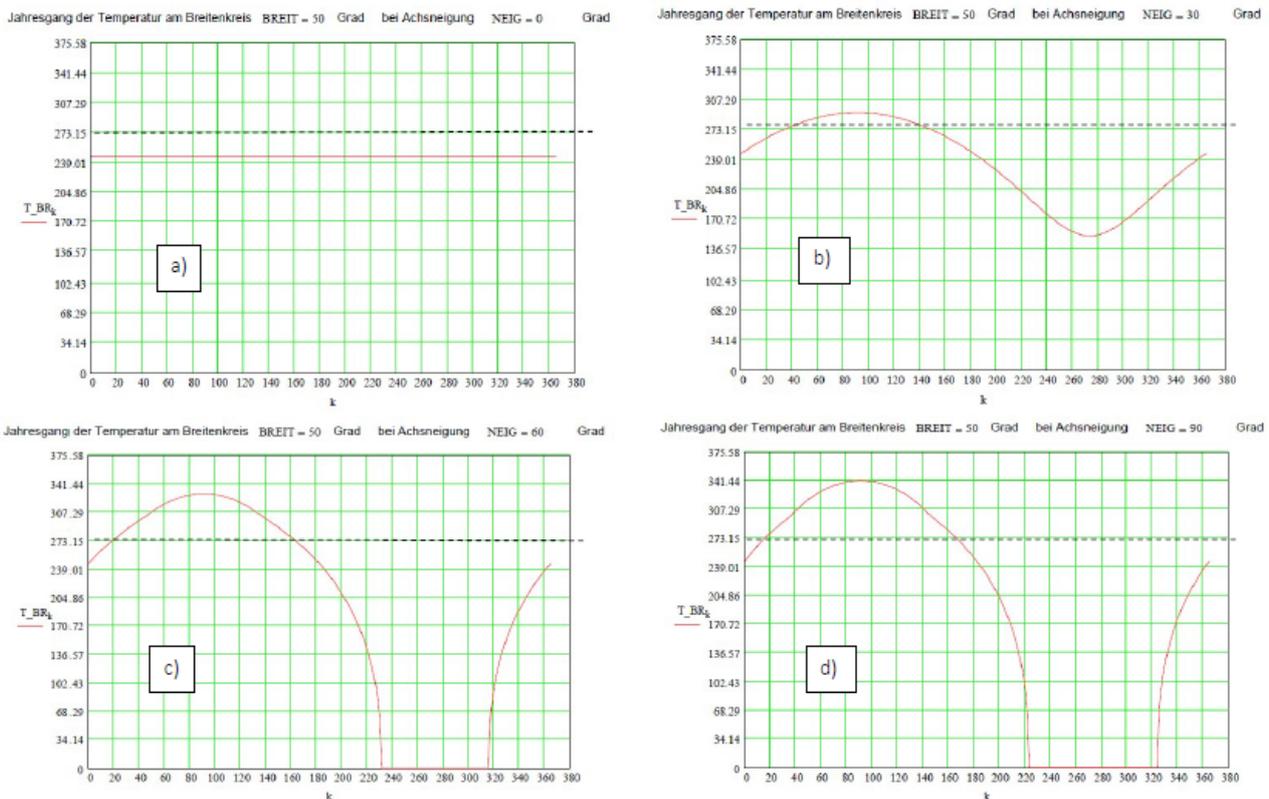
Bild d) gilt für den „Breitenkreis“ 90 Grad, also den Nordpol. Hier haben wir ein halbes Jahr Mitternachtssonne (wechselnder Höhe) und ein halbes Jahr Polarnacht.

Insgesamt ist festzustellen, dass durchwegs, selbst in äquatornahen Gebieten, die Null-Grad-Celsius-Grenze kaum je überschritten wird, allenfalls um wenige Grad in den Sommermonaten. Zum Zweiten fällt in Regionen, die nicht von der Sonne beschienen sind, die Temperatur schnell sehr tief ab. Das macht sich in der zunehmenden Ausbeulung der Kurven nach unten im Winterhalbjahr bemerkbar, je weiter man sich vom Äquator weg in polnahe Regionen bewegt. Extrem wird es dort, wo Polarnächte auftreten.

2. Abhängigkeit des Temperaturganges von der Neigung der Erdachse

Man kann sich die Frage stellen, wie die Neigung der Erdachse sich auf den Verlauf der Temperaturwerte auswirkt. Dies wurde für den bereits in Abb. 1 aufgeführten 50. Breitengrad Nord untersucht, der exemplarisch für Deutschland stehen kann. Ergebnisse siehe Abb. 2.

Abb. 2: Jahresgang der Temperatur am 50. Breitengrad für verschiedene Achsneigungen



Die x- und y-Achsen sind die gleichen wie in Abb. 1.

Fall a) gilt für den Neigungswinkel 0 Grad. Hier steht die Erdachse senkrecht auf der Erdumlaufbahn. Damit ändert sich im Jahresverlauf nichts, es gibt keine Jahreszeiten (Annahme: die Sonne strahlt gleichmäßig in alle Richtungen).

Fall b) gilt für den Neigungswinkel 30 Grad. Der ist etwas größer, als es der Realität entspricht, die Jahreszeiten sind also etwas stärker ausgeprägt. Die Graphik ist mit der in Abb. 1 b) zu vergleichen, wobei sich zeigt, dass die Maximaltemperatur im Sommer leicht erhöht, die Winterdelle jetzt aber deutlich tiefer ausgeprägt ist.

Fall c) gilt für den Neigungswinkel 60 Grad. Der Polarkreis liegt dann bei 30 Grad, und das bedeutet, dass wir in Deutschland bereits Mitternachtssonne und Polarnacht erleben.

Fall d) gilt für den Neigungswinkel 90 Grad. Zur Sommersonnenwende zeigt die Erdachse also genau in Richtung Sonne, die Sonne steht über dem Nordpol, die höchsten Temperaturen treten auf. Beachte: auf der weiteren Umlaufbahn der Erde bleibt die Erdachse raumfest liegen! Das bedeutet: bei Herbstanfang liegt sie (ebenso wie bei Frühlingsanfang) tangential zur Erdbahn, und die Sonne steht nicht über dem Pol, sondern wandert über den Äquator. Beide Pole liegen auf der Grenze der beschienenen Erdhälfte. Im weiteren Verlauf wandert der Nordpol in die Polarnacht und der Südpol in die Mitternachtssonne. Auch die polnahen Gebiete der Nordhalbkugel erfahren eine Polarnacht.

Insgesamt fällt auf, dass die Stellung der Erdachse Einfluss auf die Höchsttemperatur im Sommer hat. Diese steigt, je größer der Neigungswinkel ist, weil dann die Sonne immer steiler über dem Horizont steht.

Dies kann jedoch nicht darüber hinwegtäuschen, dass die Minimaltemperatur im Winter immer tiefer fällt und damit die Jahresmitteltemperatur nach unten zieht, je schräger die Erdachse liegt.

Das Temperaturniveau liegt in allen Fällen sehr tief und selbst bei Neigungswinkel 0 Grad unterhalb der Null-Grad-Celsius-Marke. Dies soll zum Anlass genommen werden, Mitteltemperaturen näher zu untersuchen.

3. Extremal- und Mitteltemperaturen

Wir werfen einen Blick auf die mit dem Jahresgang verbundenen Maximal-, Minimal- und Mitteltemperaturen und beginnen wieder mit der Achsneigung 23,45 Grad aus Abb. 1. Ergebnisse siehe Tabelle 1 (gerundete Werte).

Extremale und mittlere Breitengrad-Temperaturen [K]

bei Neigung der Erdachse um 23,45 Grad

Breitengrad:	30	50	70	90
Maximum	283	284	286	290
Minimum	231	181	0	0
Jahresmittel	261	239	177	124

Tabelle 1

Die sommerlichen Maximalwerte nehmen mit dem Breitengrad etwas zu (von 10 auf 17 °C). Dies liegt daran, dass die Dauer der Nachtzeit abnimmt.

Die Jahresmittelwerte werden jedoch durch die winterlichen Minima umso mehr in die Tiefe gezogen, je weiter man nach Norden kommt. Sie liegen in der Tabelle zwischen -12 und -149 °C, auf dem 50. Breitengrad bereits bei ungemütlichen -36 °C. Es ist offensichtlich, dass wir hiermit weit entfernt sind von den realen Gegebenheiten, die wir kennen.

Angelehnt an Abb. 2 betrachten wir nun die Temperaturen in Abhängigkeit von der Neigung der Erdachse:

Extremale und mittlere Breitengrad-Temperaturen [K]

am 50. Breitengrad

Achsneigung:	0	30	60	90
Maximum	246	293	330	352
Minimum	246	151	0	0
Jahresmittel	246	235	198	194

Tabelle 2

Man erkennt einen Anstieg der sommerlichen Höchsttemperatur mit wachsender Achsneigung, was auf den immer steileren Sonnenstand und die zunehmende Sonnenscheindauer zurückzuführen ist. Der Bereich erstreckt sich von -27 bis +79 °C.

Aber auch hier zieht die zunehmende Nachtperiode die Jahres-Mitteltemperatur nach unten, der Bereich geht von -27 bis auf -79 °C.

Haben wir bisher breitenkreisspezifische Temperaturen und zusätzlich deren zeitliche Mittelung übers Jahr betrachtet, so wollen wir uns nun an eine räumliche Mittelung über die gesamte Oberfläche wagen. Diese lässt sich hier am Modell, im Gegensatz zur realen Erde, rechnerisch exakt durchführen. Exemplarisch zeigen wir den Jahresverlauf der globalen Mitteltemperatur am 50. Breitengrad für verschiedene Achsneigungen:

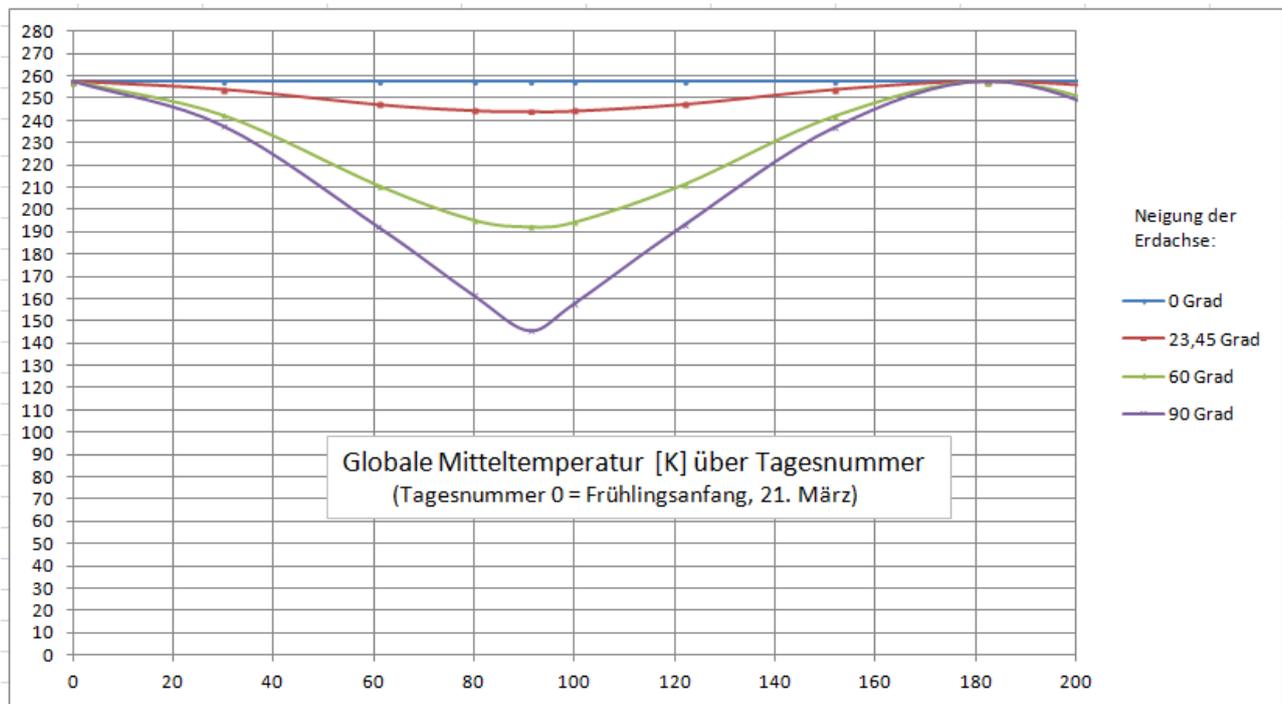


Abb.3: Halbjahresverlauf der globalen Mitteltemperatur am 50. Breitengrad

Bei Abb. 3 ist zu beachten, dass sie nur den Verlauf über ein *halbes* Jahr zeigt! Das nächste Halbjahr verläuft aus Symmetriegründen exakt genauso, wobei nur die Rolle von Nord- und Südhalbkugel vertauscht sind. Die x-Achse zeigt wieder die Tagesnummer, beginnend bei 0 (Frühlingsanfang) bis zur Tagesnummer 200, wobei das Halbjahr bei Nummer 182,5 (Herbstanfang) abgeschlossen ist.

Zunächst ist bemerkenswert, daß die Globaltemperatur überhaupt einen Jahresverlauf zeigt. Dieser ist besonders ausgeprägt bei 90 Grad Achsneigung und soll nun diskutiert werden. An den Äquinoktien (Frühlings- und Herbstanfang) ist die Globaltemperatur am höchsten und unabhängig von der Achsneigung. Die Sonne hat dann ihren Höchststand zur Mittagszeit senkrecht über dem Äquator, und kein Teil der Erde bleibt im Laufe einer Umdrehung unbesontt, mit Ausnahme der beiden Pole, die aber nur punktförmig sind.

Das andere Extrem sind die Sommer- und die Wintersonnenwende: hier liegt ein Teil der Erde in der Polarnacht, am ausgeprägtesten bei 90 Grad Achsneigung, dann nämlich eine volle Erdhälfte. Da sich in der Polarnacht die Temperatur auf dem absoluten Nullpunkt einstellt, wird der globale Mittelwert stark nach unten gezogen, wie wir das auch schon in den Abschnitten 1 und 2 festgestellt haben.

Die Extremal- und Mittelwerte zu Abb. 3 sind in Tabelle 3 zusammengestellt. Wir erkennen wieder das Fehlen von Jahreszeiten bei Senkrechtstellung der Erdachse (0 Grad Neigung). Das globale Jahresmittel liegt hier – oh Wunder – bei den altbekannten (fast) 255 K. Dass es etwas mehr als 255 K sind, liegt daran, dass wir die Erde nicht

als schwarzen, sondern als dunkelgrauen Körper behandeln (s.o.).

Sobald sich die Erdachse neigt, verschlimmert sich die Situation sogar noch: bei 23,45 Grad Neigung haben wir nur noch 250 K oder -23 °C Mitteltemperatur, und das senkt sich bei 90 Grad Achsneigung bis auf -70 °C ab.

Globale Mitteltemperatur [K]

in Abhängigkeit von der Achsneigung

Achsneigung: 0 Grad 23,45 Grad 60 Grad 90 Grad

Maximum 257 257 257 257

Minimum 257 244 192 145

Jahresmittel 257 250 221 203

Tabelle 3

Eine andere Erkenntnis lässt sich ebenfalls aus Tabelle 3 ziehen: in all den dort aufgeführten Fällen erhält die Erde als Ganze über eine Umdrehung hinweg zweifellos die gleiche Energie von der Sonne geliefert, nämlich genau den Energiebetrag, den sie während der Umdrehungszeit auf die Tagseite einstrahlt. Trotzdem unterscheiden sich die Globaltemperaturen! Berechnet man die Mitteltemperatur einfach aus der mittleren globalen Einstrahlung, wie es oft getan wird, kommt man in all diesen Fällen auf den gleichen Wert von 257 K.

Dass der aus der Globaleinstrahlung berechnete Wert i.d.R. nicht zutreffend ist – außer im Spezialfall senkrecht stehender Erdachse – liegt an der T-hoch-4-Abhängigkeit des Stefan-Boltzmann-Gesetzes. Dieser nichtlineare Zusammenhang hat zur Folge, dass es einen Unterschied macht, ob man wie hier Einzeltemperaturen berechnet und direkt über diese mittelt, oder ob man über die Einstrahlung mittelt und daraus eine Temperatur berechnet.

Der Fehler, den man mit letzterem Vorgehen macht, lässt sich anhand der Tabelle 3 quantifizieren: bei unserer Achsneigung von 23,45 Grad beträgt er +7 K oder, relativ ausgedrückt: $7/273 = 2,5 \%$.

Bei 90 Grad Achsneigung beträgt der Fehler $(257 - 203) K = 54 K$ oder $54/273 = 19,9 \%$. Er ist deswegen größer, weil auch die Temperaturspanne, über die gemittelt wird, größer ist (vgl. Abb 1 b mit Abb. 3 c).

Zusammenfassung und Diskussion

Wir haben die Temperaturen untersucht, die sich auf der Erdoberfläche einstellen, wenn wir alle sekundären Einflußfaktoren ausschalten und uns allein auf die Sonne als primäre Energiequelle und das Strahlungsgleichgewicht der Erde mit ihr bzw. dem Weltall konzentrieren.

Zusammenfassend fällt dabei ins Auge, dass die Oberflächentemperaturen,

die uns die Sonne unter diesen Umständen spendieren kann, weit unter dem Temperaturniveau liegen, welches wir real auf unserer Erde vorfinden! In Deutschland würden selbst im Hochsommer maximal nur rund 10 °C erreicht. Das liegt daran, dass wir in unserem Modell eine ungehinderte Abstrahlung ins Weltall haben und keinerlei Puffer- und Ausgleichseffekte für die Wärme.

Daraus wird ersichtlich, welche große Rolle all die Sekundäreffekte spielen, die wir im Modell ausgeschlossen haben: an vorderer Stelle zweifellos die riesige Wärmespeicherung in den Ozeanen und die Ausgleichsprozesse durch Wärmetransport in den Meeres- und Luftströmungen. Und nicht zuletzt müssen wir der Atmosphäre eine erhebliche Schutzfunktion gegenüber der Auskühlung zugestehen. Die kann nur in einer Behinderung der Abstrahlung bestehen, die landläufig unter dem Stichwort Treibhauseffekt bekannt ist.

Oft wird dagegen eingewandt, dass der Erdboden direkt von der Sonne erwärmt wird und die kühle Atmosphäre nicht den warmen Erdboden noch weiter erwärmen könnte. Doch, sie kann! Indem sie nämlich als Hindernis für die Abstrahlung fungiert. Das lässt sich vergleichen mit dem Anziehen einer Wollmütze im Winter. Kann die kühle Wollmütze die warme Kopfhaut erwärmen? Ja, sie kann es indirekt. Die eigentliche Heizquelle für die Kopfhaut ist natürlich der warme Blutkreislauf. Aber die Wollmütze stellt ein Hindernis für die Wärmeabgabe nach draußen dar, und das beschert der Kopfhaut eine höhere Temperatur und dem Träger ein wohlige Gefühl. Anderes Beispiel: Jeder Bauphysiker weiß, dass die Außendämmung einer Hauswand bei gegebener Heizleistung im Inneren die Wandtemperatur anhebt.

Auf die einzelnen Mechanismen des Treibhauseffektes und die beteiligten atmosphärischen Komponenten einzugehen, lag nicht in der Zielsetzung dieser Arbeit. Insbesondere die Rolle des CO₂ wird nicht behandelt. Als gute Quelle hierfür lässt sich der Vortrag von Prof. Ganteför heranziehen, der kürzlich von EIKE präsentiert wurde:
<https://eike-klima-energie.eu/2024/02/24/treibhauseffekt-und-waermestau-auf-der-erde/>

Bei der Untersuchung hat sich gezeigt, dass die Neigung der Erdachse ebenfalls die Oberflächen-Temperaturen beeinflusst, und zwar sowohl den Jahresverlauf als auch den Mittelwert.

Nachbemerkung

Schließlich noch eine allgemeine Bemerkung zur Temperaturmittlung: es wurde hoffentlich klar, dass dieses Verfahren seine Berechtigung hat. In Deutschland leben wir auf mittleren Breiten in einer gemäßigten Klimazone. Wir haben ein allgemeines Temperaturniveau von geschätzt etwa 10 °C, um das sich die tatsächlichen Temperaturen übers Jahr gruppieren. Man bemerke, dass insoweit noch nicht von Mittelung die Rede ist (auch wenn Meteorologen einen auf Messreihen beruhenden Mittelwert nennen, der

nicht weit von diesen 10 °C entfernt ist). Vergleicht man nun dieses Temperaturniveau mit dem Breitengradtypischen Mittelwert von 239 K oder -34 °C aus unserem Modell (Tabelle 1), so sollte auch dem hartgesottesten Mittelungsskeptiker einleuchten, dass diesem Parameter eine Aussagekraft zukommt. Im vorliegenden Fall die, dass das Modell nicht die Realität beschreibt.

Im Prinzip ist der Parameter auch zur Beurteilung von IPCC-Modellen brauchbar, wenn sich eine Möglichkeit findet, deren Ergebnisse mit der Empirie abzugleichen.

Anhang: Berechnungsmethode

Grundlage für die Berechnung der Temperatur im Strahlungsgleichgewicht ist die an der Oberfläche absorbierte Energie-Flussdichte \square , auch Intensität genannt und meist in W/m^2 angegeben. Deren Wert für senkrechte Einstrahlung haben wir mit $\square_{\text{max}} = 953 \text{ W}/\text{m}^2$ angesetzt. Bei Schrägeinstrahlung unter dem Winkel h erhält man $\square = \square_{\text{max}} * \sin(h)$. h ist eine Koordinate im Horizontsystem und wird auch als Elevation der Sonne bezeichnet.

Zur Erklärung astronomischer Koordinaten sei auf die Fachliteratur verwiesen, s. z.B. die Quellenangaben.

Die Bestimmung von h im Jahres- und Tagesverlauf gelingt durch Rückgriff auf das ruhend-äquatoriale Koordinatensystem (\square, t) . Dafür gibt es die grundlegende Gleichung [1], [2]

$$\sin(h) = \sin(\square) * \sin(\delta) + \cos(\square) * \cos(\delta) * \cos(t). \quad (\square)$$

\square ist der betrachtete Breitengrad, die ruhend-äquatorialen Koordinaten sind δ und t , also Deklination und Stundenwinkel der Sonne. Alle Winkel sind im Bogenmaß zu verstehen.

$\sin(\delta)$ wiederum hängt von der Position der Erde auf ihrer Umlaufbahn (hier: Kreisbahn) ab. Numeriert man die Tage ab Frühlingsanfang mit der Tagesnummer TNR, dann ist der zugehörige Ekliptikwinkel der Erde auf ihrer Kreisbahn, von der Sonne aus betrachtet, $\delta = \text{TNR}/365 * 2\pi$. Damit und mit dem Neigungswinkel ϵ der Erdachse gegen die Erdbahnebene (Schiefe der Ekliptik) erhält man $\sin(\delta) = \sin(\epsilon) * \sin(\delta)$ [3].

Um die mittlere Intensität \square auf Breitengrad \square am Tag TNR zu bestimmen, muss man $\square(h)$ unter Einsetzen von Gleichung (\square) über eine Erdumdrehung integrieren und das Ergebnis auf die zu \square gehörige Ringfläche verteilen. Für die Integrationsgrenzen wird der Stundenwinkel t_0 der Sonne bei Sonnenaufgang benötigt.

Bei der Bestimmung von t_0 ist eine Fallunterscheidung erforderlich: man erhält t_0 durch Nullsetzen von Gleichung (\square) für Breitengrade unterhalb der Polarregion, wo weder Mitternachtssonne noch Polarnacht herrschen.

Der Grenzbreitengrad, der die Polarregion vom Rest abtrennt, hängt natürlich vom Datum ab und bestimmt sich zu $\varphi_{\text{Grenz}} = \varphi/2 - |\varphi|$. Oberhalb φ_{Grenz} ist $t_0 = \varphi$ zu setzen.

Die zu φ gehörige Gleichgewichtstemperatur berechnet man schließlich nach Stefan-Boltzmann zu

$T = (\varphi / (\sigma * \varphi))^{\frac{1}{0.25}}$. Für einen schwarzen Körper wäre die Emissivität $\varphi = 1$, wir haben uns aber für den Wert 0,95 entschieden. $\sigma = 5,67E-8 \text{ W} / (\text{m}^2 * \text{K}^4)$ ist die Stefan-Boltzmann-Konstante.

Für die Jahresgänge der Abb. 1 und 2 wurden nach diesem Schema die täglichen Temperaturen über ein Jahr berechnet. Hierfür wurde die Mathematik-Software Mathcad 2000 Professional verwendet.

Die Globaltemperatur-Kurven der Abb. 3 wurden mit Hilfe von Microsoft EXCEL gewonnen, indem für eine Anzahl von Stütztagen die Gleichgewichtstemperatur aller Breitenkreise mit Schrittweite 1 Breitengrad berechnet und daraus der Mittelwert gebildet wurde. Die dargestellten Kurven sind zwischen den Stütztagen interpoliert. Die globalen Mittelwerte aus Tabelle 3 wurden näherungsweise ebenfalls mittels Stütztagen abgeschätzt.

Quellen

[1] Keller, H.-U.: Astrowissen, Stuttgart 1994

[2] https://de.wikipedia.org/wiki/Astronomische_Koordinatensysteme

[3] E. Boeker, R. v. Grondelle: Physik und Umwelt, Braunschweig 1997

Habecks Wetterwenden: Was, wenn Kernenergie wieder salonfähig wird?

geschrieben von Admin | 3. März 2024

Die Bundesregierung hat es sich angewöhnt, die alten Brunnen zuzuschütten, bevor es neue gibt. Jetzt erlaubt sie die bisher verteufelte CO2-Deponierung – und was ist, wenn die Kernenergie wiederkehren soll?

von Manfred Haferburg

Die Politiker sind so begeistert von ihren Beglückungsideen, dass sie gar nicht auf die Idee kommen, dass sie gelegentlich nicht funktionieren könnten. Also werden auf allen möglichen Gebieten die Brücken hinter sich zerstört, bevor die großen Pläne aufgehen. Das gilt für den Kernkraftausstieg, den Kohleausstieg, den Netzausbau, die Gaskraftwerksstrategie und die Wasserstoffstrategie. Bis vor Kurzem galt das auch für CCS, die Kohlendioxidabtrennung und -speicherung.

CCS ist die englische Abkürzung für „Carbon Dioxide Capture and Storage“. Das ist die Abscheidung und unterirdische Speicherung von „klimaschädlichem“ Kohlendioxid (CO₂), das beispielsweise in Industrieanlagen und bei der Verbrennung von Öl, Gas und Kohle entsteht. Das CO₂ wird eingefangen, verflüssigt und dann tief in den Untergrund gepresst und eingelagert. Das soll verhindern, dass das CO₂ in die Atmosphäre gelangt.

Doch manchmal werden die Transformationsbeseelten von der Realität umstellt, so dass eine Brücke zurück ganz nützlich sein könnte. Nun doch über voreilig getanes Zerstörungswerk reden und Fehler zugeben? Lieber nicht, der Heiligenschein könnte über dem Wuschelhaar verrutschen. Herr Dr. Habeck verkündet einfach eine neue CCS-Strategie, und kaum einer merkt, dass dies exakt das Gegenteil von dem ist, was er noch gestern verkündete und durchzog. Grüne nennen so etwas „360-Grad-Wende“.

Habeck plötzlich für CCS

Wirtschaftswoche: „Um die Klimaziele zu erreichen, soll schädliches CO₂ in Deutschland künftig auch im Boden gespeichert werden – zumindest in der Nordsee. Es gehe vorrangig darum, Emissionen aus Branchen abzufangen, die nach aktuellem Stand nur schwer oder gar nicht klimaneutral werden könnten, sagte Wirtschaftsminister Robert Habeck (Grüne) am Montag. Dazu gehören zum Beispiel die Zement- und die Kalkindustrie. Doch die sogenannte CCS-Technik soll auch für die Energieproduktion in Gaskraftwerken erlaubt werden, ...“

Wie jetzt, Herr Dr. Habeck ist neuerdings für CCS? Interessant, war doch bis vor einer Woche das genaue Gegenteil der Fall. Und nun die Wende, ohne ein einziges Wort des Bedauerns eines Irrtums zu bemühen. War es doch derselbe Herr Dr. Habeck, der vor zehn Jahren das CCS-Verbot in Deutschland initiierte und viele leichtgläubige Bürger bei Demonstrationen gegen diese Technologie auf die Straße brachte. Wenn diese Demonstranten ein Gedächtnis hätten, könnten sie sich leicht als nützliche Idioten von Herrn Habeck missbraucht fühlen.

Professor Fritz Vahrenholt hat das von Habeck initiierte CCS-Verbot von 2014 in einem Achse Artikel so beschrieben: *„Maßgeblicher Drahtzieher des 2014 beschlossenen CCS-Verbots in Deutschland war der damalige schleswig-holsteinische Energiewendeminister Robert Habeck 2014: „Wir*

wollen kein CCS als Reinwasch-Technologie für die klimaschädliche Kohleverbrennung.“

Viel ist seit dem Verbot geschehen. Schon bestehende CCS-Anlagen wurden abgerissen und ins Ausland verkauft. Die Forschung an der CCS-Technologie in Deutschland wurde zwar nicht mitverboten, aber die Weiterentwicklung sinnlos gemacht. Wer forscht denn an einer verbotenen Technologie? Andere Länder entwickelten sie weiter, und in Norwegen ist sie nun sogar für neue Gaskraftwerke obligatorisch. Deutschland hingegen fiel in Sachen CCS auf den Stand eines Entwicklungslandes zurück. Nun ist alles anders, und das Zerstörte muss mühselig wieder aufgebaut werden.

Was geschieht, wenn Habeck die Kernenergie neu bewertet?

So wie die CCS-Technologie wurde in Deutschland auch die Kernenergie behandelt – verkomplizieren, verteuern, verbieten. 17 Kernkraftwerke wurden abgeschaltet, die eigentlich noch viele Jahre günstigen Strom hätten liefern können, unabhängig von Russland und ohne das so verschriene CO₂. Doch nun sollen sie nach dem Willen der Grünen so schnell wie möglich zerstört – rückgebaut – werden. Kühltürme wurden medienwirksam gesprengt. Aber einen Kühlturm kann man in einem Jahr neu errichten. Ein Kernkraftwerksbau hingegen dauert fast zehn Jahre, um dann 80 Jahre Strom zu liefern.

Sind nach der Stilllegung erst mal die Trennschleifer am Druckgefäß, gibt es kein Zurück mehr. Dann wird Deutschland wirklich für die nächsten fünf Legislaturperioden zum kerntechnischen Entwicklungsland.

Es ist eine Binsenweisheit. Ich habe trotzdem in Dutzenden Artikeln und Vorträgen darauf hingewiesen, dass man existierende Brunnen erst zuschütten darf, wenn die neuen Brunnen Wasser geben. Dass es falsch ist, die Brücken hinter sich in Brand zu stecken, weil es dann keinen Weg zurück mehr gibt. Doch unbeirrt zertrampeln fanatische Kernenergiegegner einen ganzen Industriezweig, in dem Deutschland noch vor 15 Jahren an der Weltspitze agierte.

In zwei Jahren wird Habeck wahrscheinlich kein Minister mehr sein. Aber es ist völlig egal, wer dann an den Schalthebeln der Macht sitzt, der Weg zurück ist für die nächsten 25 Jahre versperrt. Die Energiepolitik wird alternativlos gemacht. Zum Schaden Deutschlands.

Deutschland ist kurz vor dem Fadenriss

Wenn das letzte deutsche Kernkraftwerk fällt, fällt die ganze Nukleartechnologie in Deutschland. Dann ist der Fadenriss komplett. Weil mit dem letzten Kernkraftwerk eine ganze nationale Infrastruktur den Bach runtergeht.

Die Behörden werden verlernen, Kernkraftwerksaufsicht zu führen und Kernkraftwerksneubauten zu genehmigen.

Die Betreiber verlernen, Kernkraftwerke zu betreiben und zu managen. Die Management-Systeme beim Betrieb eines Kernkraftwerkes sind genauso komplex wie die Kernenergietechnologie.

Die Fach- und Hochschulen verlernen, Kernenergetiker und Kerntechnikingenieure auszubilden, und es wird auch keine jungen Menschen mehr geben, die einen einschlägigen Ausbildungsweg einschlagen. Auch die Spezialausbildungsstätten wie KSG/GfS wird es nicht mehr geben. Die Kraftwerkssimulatorgesellschaft KSG in Essen Kupferdreh betrieb eine Simulatorschule GfS mit 17 Kernkraftwerkssimulatoren unter einem Dach und vielen Dutzend Ausbildern, war somit das größte KKW-Ausbildungszentrum der Welt und absolut führend auf ihrem Gebiet. Am Jahresende werden die letzten Simulatoren verschrottet und KSG/GfS liquidiert.

Die Herstellerfirmen und die auf Kerntechnikinstandhaltung ausgerichteten Firmen orientierten sich anderweitig und verlernen, Kernkraftwerke und ihre Teile zu konstruieren und zu bauen oder instandzuhalten.

Deutschland verliert den Anschluss an die internationale Entwicklung der Kernkrafttechnologie, weil es niemanden mehr gibt, der sich darum kümmert.

Das Verlernen hat schon eingesetzt und schreitet mit höchster Geschwindigkeit voran. Das geschieht so schnell, weil die noch vorhandenen Fachleute sich umgehend anders orientieren müssen oder ins Ausland abwandern.

Energiepolitik denkt man nicht in Wahlperioden, sondern in mehreren Dekaden

Der Niedergang der Kernenergie in Deutschland ist von grünen Politikern aller Parteien gewollt und beabsichtigt. Sie wollen dem Land eine Rückkehr in diese Technologie so schwierig wie möglich machen, auch wenn sie nicht mehr in der Regierung sind.

Deutschland steckt mitten in einer hausgemachten Energiekrise, die noch durch den Ukrainekrieg verschärft wurde. Modernste Kohlekraftwerke werden zerstört, stattdessen sollen für Unsummen Gaskraftwerke gebaut werden. Wo ist der Unterschied? Beide Kraftwerke produzieren CO₂, und grüner Wasserstoff ist eine reine Fata Morgana. Das Stromnetz ist am Limit, Versorgungsstörungen zeichnen sich ab. Die exorbitanten Strompreise vertreiben die Industrie, verarmen die Leute und kennen nur eine Richtung – nach oben. Die Zerstörung der besten Kernkraftwerke der Welt unter den Bedingungen einer Energiekrise ist ein Akt von Wirtschaftssabotage.

Was aber ist, wenn sich in der Politik die Erkenntnis durchsetzt, dass der Ausstieg aus der Kernenergie und die absichtliche Zerstörung von Stromerzeugungskapazität Deutschlands ein gigantischer Irrtum war? Was ist, wenn Herr Dr. Habeck oder sein Nachfolger sich in einem oder zwei Jahren umentscheiden müssen? Was ist, wenn eine neue Regierung gewählt wird, die die Energiewende anders sieht?

Nach der Zerstörung des energetischen Rückgrats der Volkswirtschaft müssen alle deutschen Bürger ein tiefes und langes Tal der Tränen durchschreiten. Niemand wird kommen und einen Energie-Marshall-Plan anbieten. Die Deutschen können dann für Unsummen amerikanische, koreanische, französische oder russische Kernkraftwerke kaufen und vom Hersteller betreiben lassen. Dieses Modell funktioniert in Entwicklungsländern. Arme werden noch ärmer werden, Mittelständler werden verarmen, Sozialsysteme müssen eingeschränkt werden, der Wohlstand fließt ab. Der Staat wird versuchen müssen, an die Vermögen der Bürger zu kommen.

Wer gut ausgebildet ist oder genug Geld hat, wird flüchten. Nur sehr Wohlhabende und Ex-Politiker werden es sich mit ihren Ministerpensionen wohlergehen lassen können. Es ist immer so: „Generäle fallen nicht in der Schlacht“.

Der Rückbau der Kernkraftwerke ist Ländersache

Das Atomgesetz ist Bundesrecht und verbietet derzeit die kommerzielle Stromerzeugung mittels Kernenergie. Auch wenn eine Mehrheit der Wähler inzwischen für den Weiterbetrieb der Kernenergie ist, kommt mit den Kadern der Parteien der Grünen, SPD, FDP, CDU/CSU wohl kaum eine Mehrheit zur Änderung dieses Gesetzes zustande. Zu tief sind die Politiker dieser Parteien in die Historie der Fehlentwicklung verstrickt. Ein kurzfristiges Wiederaufstarten der Kernkraftwerke ist eher unwahrscheinlich.

Jedoch der Rückbau der KKW ist Ländersache und kann lokal verzögert werden. Das kostet auch Geld, aber dann ist im Falle einer Umkehr das Tal der Tränen nicht 25 Jahre lang, sondern nur drei. Und die Kosten der Verzögerung des Verschrottens von Kraftwerken stehen in keinem Vergleich mit den Kosten und der benötigten Zeit für Neubauten.

Die Bundesländer können die endgültige Zerstörung der letzten KKW wenigstens bis zur nächsten Bundestagswahl aufschieben. Dann werden die Karten neu gemischt. Und die Frage nach der Verantwortung wird gestellt werden.

Warum sollte der Freistaat Bayern dem Wunsch von Berliner Grünen (die noch nicht einmal in Bayern mitregieren) entsprechen, das beste Kernkraftwerk der Welt einfach zu zersägen und die bayerische Landschaft mit ineffizienten Windradmonstern zu verschandeln, die nicht einmal die Versorgung gewährleisten können?

Noch ist es nicht zu spät. Liebe Bayern, rettet euer grundsolides Kernkraftwerk ISAR 2. Es ist eine Sünde, es zu zerstören. Es hat einen Wert von mehreren Milliarden Euro. Es kann euch und euren Kindern noch 30 Jahre lang gute Dienste leisten.

Auch andere Bundesländer könnten die letzten Kernkraftwerke, z.B. Emsland und Neckarwestheim 2, vor Philosophen vom Typus Dr. Habeck, Politikwissenschaftlern wie Svenja Schulze und Rechtsanwälten wie Olaf Scholz bewahren. Von Energiesystemen verstehen diese Politiker leider nicht viel. Sie haben sich mit ja-sagenden Beamten und ihnen zustimmenden Mietwissenschaftlern umgeben, von denen keine abweichende Meinung zu erwarten ist. So wird jede Diskussion über eventuelle Irrwege der Energiewende mit Hilfe willfähriger Medien unterdrückt.

Vielleicht rettet man sogar noch die drei weiteren KKW, die im Jahr 2022 abgeschaltet wurden. Wenn sie schon nicht gleich wieder hochgefahren werden können, so könnte wenigstens ihre irreversible Zerstörung verzögert werden. Dann kann bei der Bundestagswahl das Volk neu über die Energiepolitik entscheiden. Die Entscheidung kann so oder so ausfallen. Aber den Rückweg durch eine Taktik der verbrannten Erde zu versperren, ist zutiefst undemokratisch.

Der Beitrag erschien zuerst bei ACHGUT hier

Save the date: 12. März 2024 um 19:00 Uhr mit Dr. Ing Helmut Wanizcek – „Mit der Wärmewende in das Wohlstandsende“

geschrieben von Admin | 3. März 2024

Sehr geehrte Damen und Herren,

sehr geehrte Abgeordnete,

sehr geehrte Kollegen,

der Arbeitskreis Wohnen, Stadtentwicklung, Bauwesen und Kommunen lädt Sie sehr herzlich am **12. März 2024, 19:00-21:30 Uhr** zur Veranstaltung **„Mit der Wärmewende in das Wohlstandsende“** ein.

Marc Bernhard MdB und Carolin Bachmann MdB im Gespräch mit Dr.-Ing. Helmut Waniczek

Das US-amerikanische Wall Street Journal bezeichnet die »Energiewende« der Bundesregierung als die »dümmste Energiepolitik der Welt«. Dennoch wird der massive Ausbau der »erneuerbaren Energien«, bei gleichzeitigem

Abschalten der Kernenergie und der Kohlekraftwerke, fortgesetzt. Die Destabilisierung unserer Energieversorgung und die massiven Kostensteigerungen für Wirtschaft und Bürger nimmt die Ampelkoalition dabei billigend in Kauf.

Die negativen Folgen dieser desaströsen Politik werden durch die sogenannte »Wärmewende« weiter verschärft. Deren Ziel ist es, die fossilen Energieträger bis zum Jahr 2045 aus der Wärmeversorgung zu verbannen – und das, obwohl im Jahr 2022 noch rund 92 Prozent aller deutschen Wohneinheiten auf fossile Brennstoffe zurückgriffen. Die Wärmewende gleicht damit einem faktischen Neueinbauverbot von Öl- und Gasheizungen. Stattdessen soll die Nutzung von strombasierten Systemen (z. B. Wärmepumpen), Fernwärme, grünem Wasserstoff und Biogas festgeschrieben werden. Welche dieser Energieträger an welchem Ort für den Endverbraucher verfügbar sind, sollen Wärmepläne aufzeigen, die die rund 11.000 Kommunen Deutschlands aufstellen müssen. Die Umsetzung der Wärmewende wird voraussichtlich eine Dauerbaustelle bleiben, denn den Kommunen mangelt es sowohl an Personal als auch an den notwendigen Geldmitteln, um diese Vorgabe zu erfüllen.

Wie realistisch ist unter Berücksichtigung der vorgenannten Probleme die Umsetzung der Energie- und Wärmewende? Welche Kosten kommen auf die Bürger und Kommunen zu? Werden Strom, Wasserstoff und Biogas in ausreichendem Umfang zur Verfügung stehen? Welche Kosten wird der Steuerzahler für den erforderlichen Aus- und Umbau der Wärmeversorgungsinfrastruktur aufbringen müssen? Und wie sicher ist diese Art der Wärmeversorgung für Wirtschaft und Bürger?

Programm

19:00 Uhr Begrüßung und Einführung durch die Abgeordneten

19:15 Uhr Impulsvortrag von Dr.-Ing. Helmut Waniczek

19:30 Uhr Marc Bernhard MdB und Carolin Bachmann MdB im Gespräch mit Dr.-Ing. Helmut Waniczek

20:15 Uhr Publikumsdiskussion

21:30 Uhr Fazit, Dank und Verabschiedung

Wir bitten um Anmeldung bis zum 10. März 2024 unter:

<https://afdbundestag.de/veranstaltung/mit-der-waermewende-in-das-wohlstandsende-2/>

Mit freundlichen Grüßen

AK 24 – Wohnen, Stadtentwicklung, Bauwesen und Kommunen

AfD-Fraktion im Deutschen Bundestag

Platz der Republik 1

11011 Berlin

Tel.: +49 30 227-57 083

ak24@afdbundestag.de

Diese eMail enthält vertrauliche und/oder rechtlich geschützte Informationen. Wenn Sie nicht der richtige Adressat sind oder diese eMail irrtümlich erhalten haben, informieren Sie bitte sofort den Absender und vernichten Sie diese eMail. Das unerlaubte Kopieren und die unbefugte Weitergabe dieser eMail sind nicht gestattet.

Falsches Vertrauen in IPCC- Gaukler spaltet die Klimarealisten und torpediert deren Einfluss

geschrieben von Admin | 3. März 2024

Uli Weber

Ein sehr nüchternes afrikanisches Sprichwort sagt, „Wenn Du Deinen Feind nicht finden kannst, dann suche im Schatten Deiner Hütte“. Nach einem aktuellen Artikel hier auf EIKE haben eine Reihe von Kommentatoren nun einen solchen gerade in seiner eigenen Hütte erwischt, nämlich den Herrn Professor Volker Quatsching aus Berlin. Laut EIKE „erntete der entrückte PR-Mann rund 90% kritische Kommentare“. Das ist doch schon mal ein schöner Anfang auf dem von den Herren Klaus Döhler und Josef Kowatsch propagierten gemeinsamen Marsch nach Rom auf unterschiedlichen Wegen. Der gemeine Klimarealist ist nun mal, für sich allein betrachtet, ein eher zänkischer Gesell, denn sonst würde er sich ja auch von solchen Leuten wie Quatsching das Hirn vernebeln lassen. Und, ebenfalls hier auf EIKE wurde, wie zur Bestätigung, eine Studie vorgestellt, in der Wissenschaftler der Universität Bonn, als Gegenteil des erwarteten Ergebnisses den sogenannten „Klimaleugnern“ eine unbestechliche Überzeugung zugestehen mussten, Sekundärzitat aus diesem EIKE-Artikel:

„‘Unsere Studie hat uns keine Hinweise darauf gegeben, dass die weit verbreiteten Missverständnisse über den Klimawandel auf diese Art von Selbsttäuschung [motivierte Kognition] zurückzuführen sind‘, fasst Zimmermann zusammen. Auf den ersten Blick ist das eine gute Nachricht für die Politik, denn die Ergebnisse könnten bedeuten, dass es tatsächlich möglich ist, falsche Vorstellungen über den Klimawandel zu korrigieren, indem man einfach umfassende Informationen bereitstellt.“

Das Lob an die betreffenden Wissenschaftler, solche Ergebnisse überhaupt veröffentlicht zu haben, leidet ein wenig unter dem Versuch, ihre Probanden am Ende doch noch zum Klimawahn missioniert haben zu wollen. Und der Hinweis auf eine möglicherweise erfolgreiche Überzeugungsarbeit durch die Politik spricht eher von weltferner Naivität.

Trotz dieser nachgewiesenen Unbestechlichkeit mag diese Erkenntnis nur für echte Klimarealisten gelten. Behindert wird deren positiver Einfluss nämlich durch gezielte intellektuelle Sabotageaktionen aus der Klimarealisten-Gruppe selbst. Denn auf kritischen Plattformen treiben sich nun mal auch THE-Trolle mit der verbalen Version des Kneipenschläger-Mottos herum, „...und willst Du nicht mein Bruder sein, dann schlag‘ ich Dir den Schädel ein“. So ist beispielsweise die

sogenannte Cancel-Kultur eigentlich eine Maßnahme der Klimakirche, um Diskussionen mit Klimarealisten zu vermeiden und sich deren Thesen weder zu stellen, noch diese in die Öffentlichkeit gelangen zu lassen. Eine zweifelhafte Handvoll angeblicher THE-Klimarealisten versucht nun hier auf dem EIKE-Blog ebenfalls, ihnen missliebige Anti-THE-Klimamodelle zu canceln. Auf dem berüchtigten Hassmail-Verteiler der Leugner bemüht sich ein desorientierter emeritierter Professor von knapp 80 Jahren sogar, seine Cancel-Phantasien durch persönliche Angriffe auf die Plattformbetreiber auszuleben. Und dann gibt es da auch noch sogenannte „anerkannte Experten“, die in dieser eh schon sehr angespannten internen Auseinandersetzung der Klimarealisten um einen „natürlichen atmosphärischen Treibhauseffekt“ ohne einen eigenen moralischen Standpunkt abwechselnd auf beiden Seiten mitspielen und die jeweilige Situation von der Kanzel höchster wissenschaftlicher Gockelei aus noch weiter anheizen. Denn die hohe „Kunst des VerarxxXens“ besteht darin, eine korrekte (Teil-)Wahrheit unter Anrufung des Physik-Olymps wissenschaftslateinisch so hochtrabend in ein gegenteiliges Licht zu setzen, dass dies zwar ein qualifizierter Fachmann noch entlarven kann, der interessierte Laie diese aber tatsächlich als ihr Gegenteil verstehen muss.

Beispiel gefällig?

(Sie können die nachfolgenden Zitate auch überspringen und bei der Kurzfassung weiterlesen)

Dann schauen wir uns doch jetzt mal die Kommentarfunktion des EIKE-Artikels „Realistische“ Projektionen der globalen Erwärmung im 21. Jahrhundert in einer anonymisierten Rollenverteilung an, Kernaussagen hervorgehoben:

Kommentar des Alten vom Berge am 9. Januar 2024 um 11:02 zu dem Zitat vom kritischen Geist am 8. Januar 2024 um 19:12:

„Zitat: Was ferner die in gewöhnlicher Weise stattfindende Wärmestrahlung anbetrifft, so ist es freilich bekannt, daß nicht nur der warme Körper dem kalten, sondern auch umgekehrt der kalte Körper dem warmen Wärme zustrahlt, aber das Gesamtergebnis dieses gleichzeitig stattfindenden doppelten Wärmeaustausches besteht, wie man als erfahrungsmäßig feststehend ansehen kann, immer darin, daß der kältere Körper auf Kosten des wärmeren einen Zuwachs an Wärme erfährt.“

Ein „Wärmetransport“ entgegen dem Temperaturgradient würde eine Verletzung der Hauptsätze der Thermodynamik bedeuten, egal für welches System und ist damit ausgeschlossen.“

Kommentar des Alten vom Berge am 11. Januar 2024 um 15:08 an den kritischen Geist vom 10. Januar 2024 um 18:35:

„Zitat: Welche Temperatur sich im ersten Fall einstellen könnte, können

Sie bei Gehrlich/Tscheuschner, Kramm oder in der Erklärung des Treibhauseffektes nachlesen, die Temperaturen reichen von 144K bis 255K, beobachten tun wir etwa 288K ...

Da können Sie physikalischen Unsinn nachlesen, wie man es auf keinem Fall machen sollte!“

Kommentar vom IPCC-Gaukler am 25. Januar 2024 um 13:51 zu dem Kommentar des Alten vom Berge am 11. Januar 2024 um 15:08 an den kritischen Geist vom 10. Januar 2024 um 18:35:

[Zitat: Kommentar des Alten vom Berge am 9. Januar 2024 um 11:02]

„Fuer Sie und Ihren Mitstreiter, dem Jünger der Wissenschaft, zum Mitschreiben:

*Noch gilt die lokale Bilanzgleichung fuer die Gesamtenergie, egal was physikalische Geisterfahrer dazu verbreiten. Diese lokale Bilanzgleichung lautet **im Falle des Mondes** fuer eine ebene duenne Schicht des Regoliths ('slab'), die nach aussen hin durch die Oberflaeche begrenzt wird:*

[Längliche physikalische Belehrungen zum Mond]

Dass Sie nicht wissen, wovon Sie schreiben, belegt Ihr Kommentar:

„Ein „Wärmetransport“ entgegen dem Temperaturgradient würde eine Verletzung der Hauptsätze der Thermodynamik bedeuten, egal für welches System und ist damit ausgeschlossen.“

In Ihrer Einfaeltigkeit unterstellen Sie dem Vater des 2. Hauptsatzes der Thermodynamik, Rudolf Clausius, dass er ihn nicht verstanden habe. Sie sind geradezu praedestiniert fuer das Ministerium des Dr. Habeck.

[Weitere physikalische Belehrungen]

Im Gegensatz zu Ihnen waren Prof. Dr. habil. Gerlich, der fast drei Jahrzehnte Theoretische Physik an der TU Braunschweig lehrte, und Dr. Tscheuschner, Experte in Theoretischer Physik (beide mittlerweile verstorben) und sind meine Mitautoren (Prof. Dr. Dr. habil. Moelders, Priv. Doz. Dr. Dr. habil. Dlugi) und ich weitaus hoeher qualifiziert als Sie und Ihr Mitstreiter, der Jünger der Wissenschaft.

Was Sie und Ihr Mitstreiter, der Jünger der Wissenschaft, anscheinend publiziert haben, laesst sich wahrscheinlich bequem auf der Rueckseite einer Briefmarke auflisten. Aber Ihr Auftrag scheint wohl eher der zu sein, mit Ihren absurden Kommentaren die sog. Klimaskeptiker zu desavouieren.“

Kommentar vom Jünger der Wissenschaft am 25. Januar 2024 um 14:50

„Herr IPCC-Gaukler,

wen meinen sie mit „Mitstreiter Jünger der Wissenschaft“?

Und seit wann richtet sich die Wahrheit nach der Anzahl der Publikationen?

In ihrem Versuch etwas zu erklären haben sie ausser ein paar Formeln und unbedeutender Kritik scheinbar versucht, den Zweiten Hauptsatz der Thermodynamik umzudeuten.

Wenn sie dazu natürlich eine Publikation hätten, könnte man diese diskutieren.

Ansonsten gilt

„Ein „Wärmetransport“ entgegen dem Temperaturgradient würde eine Verletzung der Hauptsätze der Thermodynamik bedeuten, egal für welches System und ist damit ausgeschlossen.“

Kommentar vom IPCC-Gaukler am 25. Januar 2024 um 19:46:

„Herr Jünger der Wissenschaft,

die Behauptung

„Ein „Wärmetransport“ entgegen dem Temperaturgradient würde eine Verletzung der Hauptsätze der Thermodynamik bedeuten, egal für welches System und ist damit ausgeschlossen.“

die Sie nun wiederholen, belegt, dass Sie erstens nichts von Physik verstehen und zweitens die Fachliteratur nicht kennen.

MfG“

Kommentar des Jüngers der Wissenschaft, am 26. Januar 2024 um 10:01:

„Und warum haben sie dann Herrn Zauberlehrling einen Vortrag gehalten der genau da[s] sagt?“

Kommentar vom IPCC-Gaukler am 25. Januar 2024 um 14:30 an [E] am 16. Januar 2024 um 22:57

„Herr Zauberlehrling,

Rudolf Clausius schrieb in seinem Lehrbuch „Die mechanische Wärmetheorie“ von 1887:

“Die Wärme kann nicht von selbst aus einem kälteren in einen wärmeren Körper übergehen.“

[Es folgen weitere situationsverwirrende Zitate von Clausius]“

Nachfolgend eine Kurzfassung dieser Wissenschaftstragödie:

1. Akt: Der Alte vom Berge und der kritische Geist geraten aneinander, teilen aber offenbar trotzdem dasselbe Verständnis vom 2. Hauptsatz der Thermodynamik. Der IPCC-Gaukler tritt auf, weist die Erklärung des Alten vom Berge zurück und erklärt diesen mit Hinweis auf den göttlichen Clausius aus dem Physik-Olymp für völlig bescheuert. Dabei bezieht er den Jünger der Wissenschaft gleich mit in seine Kritik ein und lobpreist sich selbst und seine treuen Vasallen.

Vorhang und Pause

2. Akt: Es erscheint der Jünger der Wissenschaft und stellt die Argumentation des IPCC-Gauklers in Frage, indem er ihm vorwirft, sich die seriöse Wissenschaft zum Opfer zu machen. Insbesondere identifiziert der Jünger der Wissenschaft den Ratschlag, den der IPCC-Gaukler einem Zauberlehrling gegeben hatte, als genau dieselbe physikalische Aussage, für die dieser den Alten vom Berge als völlig bescheuert bezeichnet hatte.

Vorhang

Absage des Sprechers: Der IPCC-Gaukler, des absichtlichen wissenschaftlichen Falschspiels entlarvt, wird verhaftet, abgeurteilt und an den nördlichen Polarkreis einer Erde ohne Atmosphäre verbannt; denn er *„erfüllt nicht die Kriterien, die mit einem Doktorat verknüpft sind“*.

Ende: Damit endet die Wissenschaftstragödie „Fass‘ die Sau am Pürzel!“ (alter Jäger-Trinkspruch).

Worüber streiten sich die Klimarealisten nun eigentlich untereinander wie die Kesselflicker und lassen sich von den Wissenschaftshäretikern der Klimakirche gegeneinander aufhetzen? Sie streiten, ob es einen „natürlichen atmosphärischen Treibhauseffekt“ (THE) gibt oder nicht. Die einen sagen ja, es gäbe ihn, aber er habe keinen wesentlichen Einfluss auf das Klima; und die anderen sagen es gibt ihn gar nicht.

Es geht also schon mal wieder treudoof-deutsch ganz allein um das hehre Prinzip, in diesem Fall also um die reine Existenz eines wirkungslosen atmosphärischen Treibhauseffektes. Was für ein erbärmliches Schauspiel für alle Laien, die dem konzertierten Klimawahn misstrauen und auf der Suche nach eigener Erkenntnis sind!

„Treibhaus“effekt verstehen

- ◆ Erde, Atmosphäre, Sonne
- ◆ Licht, Spektren
- ◆ Energieströme
- ◆ Infrarotabsorption und Emission
- ◆ „Sättigung“ und „Überlappung“

- ◆ Resuméé



Für Details scrollen



Was nun einen „natürlichen atmosphärischen Treibhauseffekt“ angeht, so wurde gerade zum wiederholten Male direkt aus dem Prinzip Treibhauseffekt heraus nachgewiesen, dass der globale Klimawahn völlig unnötig und sinnlos ist. Der Klimaforscher Dr. Bernhard Strehl hatte sich in einem YouTube-Vortrag unter dem Titel, „CO₂ hat keinen Einfluss auf die Klimaerwärmung“, in eindrucksvoller Geschlossenheit näher mit dem THE beschäftigt, und zwar auf der Basis des konventionellen Faktor4-THE-Paradigmas:

Abbildung Strehl 1 (Screenshot): Die in Strehls Vortrag behandelten Themenbereiche.

Der Autor hat nachfolgend die wesentlichen Erkenntnisse für das Verständnis von Dr. Strehls Resümee zusammengefasst.

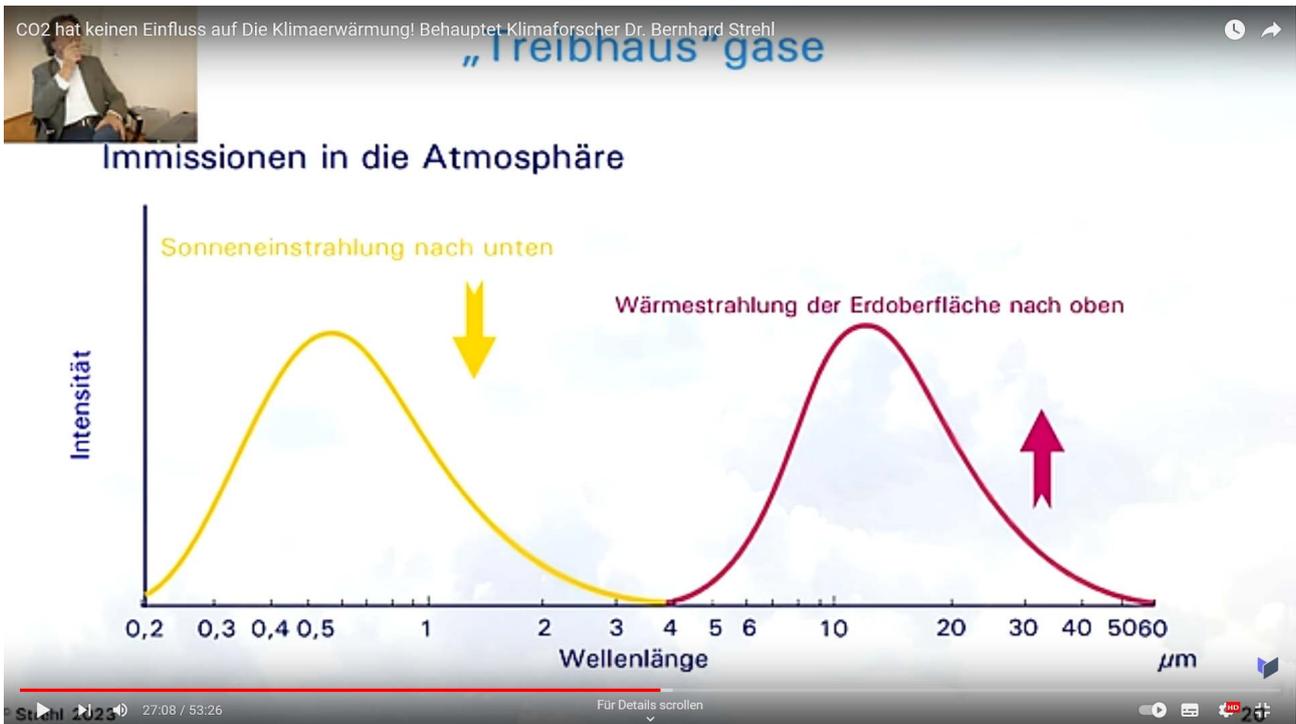
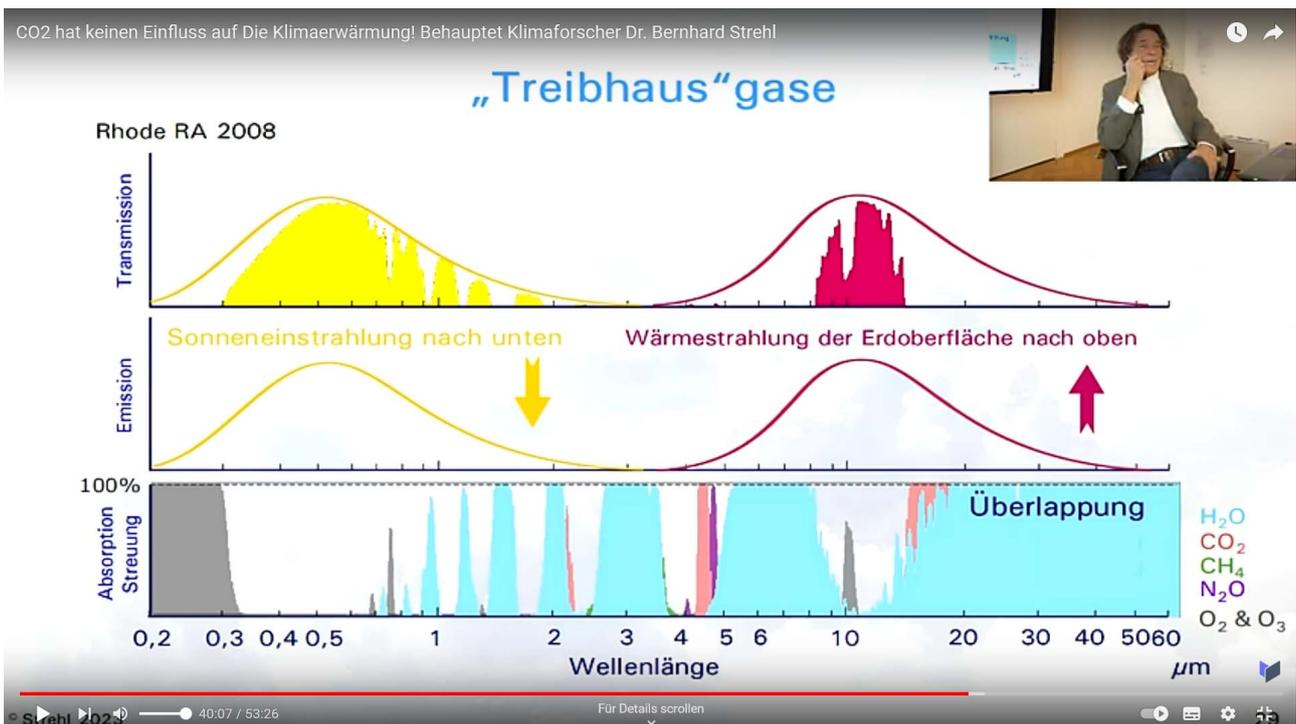


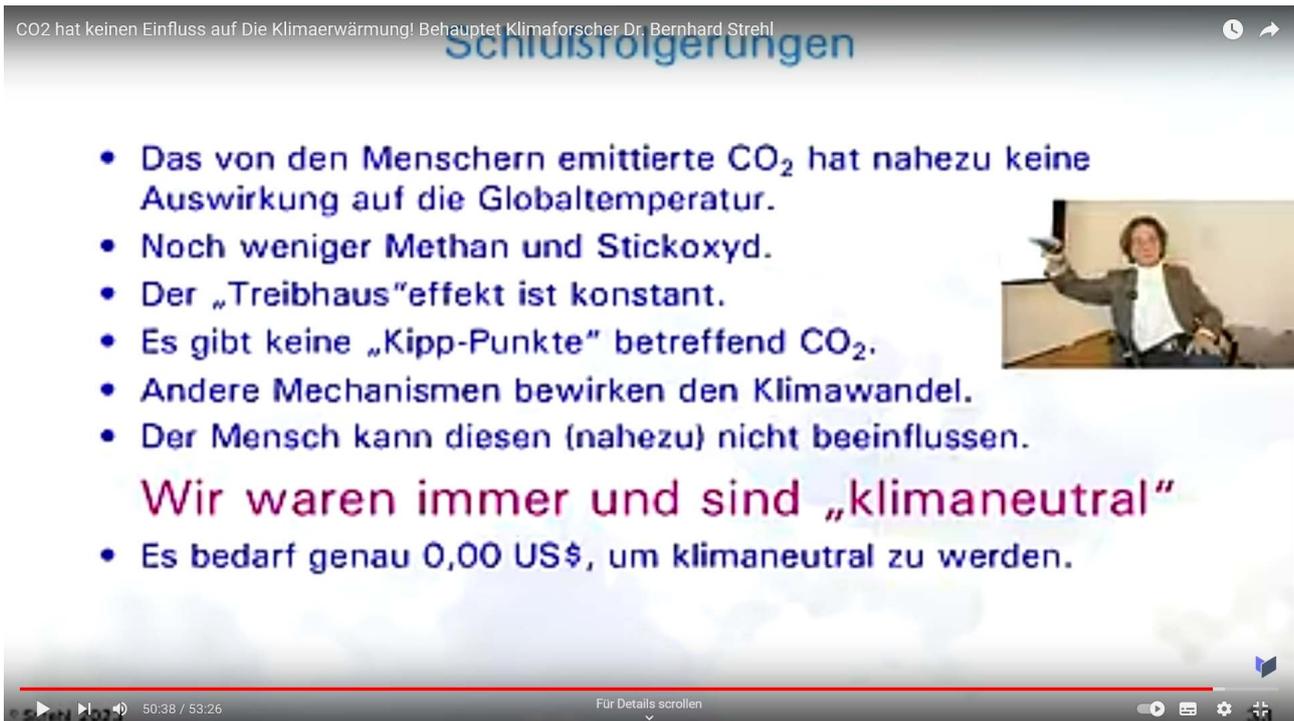
Abbildung Strehl 2 (Screenshot): Die Spektren von solarer Einstrahlung (HF) und terrestrischer Abstrahlung (IR) zeigen praktisch keine Überschneidungen.



Ein echter Vergleich echter Spektren zeigt dann eine weitgehende Sättigung der terrestrischen IR-Spektrums, die einen zusätzlichen Temperaturbeitrag von weiterem anthropogen erzeugtem CO₂ gar nicht mehr zulässt:

Abbildung Strehl 3 (Screenshot): Die Absorptionsspektren der sogenannten „klimaaktiven Gase“ unserer Atmosphäre für die terrestrische IR-Abstrahlung sind praktisch gesättigt.

Und so kommt Dr. Strehl am Ende seines Vortrags zum folgenden Resümee:



CO2 hat keinen Einfluss auf Die Klimaerwärmung! Behauptet Klimaforscher Dr. Bernhard Strehl

Schlussfolgerungen

- Das von den Menschen emittierte CO₂ hat nahezu keine Auswirkung auf die Globaltemperatur.
- Noch weniger Methan und Stickoxyd.
- Der „Treibhaus“effekt ist konstant.
- Es gibt keine „Kipp-Punkte“ betreffend CO₂.
- Andere Mechanismen bewirken den Klimawandel.
- Der Mensch kann diesen (nahezu) nicht beeinflussen.

Wir waren immer und sind „klimaneutral“

- Es bedarf genau 0,00 US\$, um klimaneutral zu werden.

50:38 / 53:26 Für Details scrollen

Abbildung Strehl 4 (Screenshot): Das Resümee von Dr. Strehl lautet, „Wir waren immer und sind ,klimaneutral“!“

Der Vortrag von Dr. Strehl weist also nach, dass es selbst unter der Voraussetzung eines sogenannten „natürlichen atmosphärischen Treibhauseffektes“ keine menschengemachte Klimakatastrophe geben würde. Für eine Widerlegung des grassierenden Klimawahns existieren also im Sinne der Herren Döhler und Kowatsch tatsächlich viele Wege nach Rom. Sowohl aus dem Faktor4-THE-Paradigma (mit THE) als auch aus meinem hemisphärischen Stefan-Boltzmann-Modell (ohne THE) heraus ergibt sich eine Vielzahl nachvollziehbarer Argumente gegen den eine „menschengemachte Klimakatastrophe“:

Die THE-Widerlegung aus dem fehlerhaften Faktor4-THE-Paradigma heraus:

Gerlich und Tschuschner (2009) durch Widerspruchsbeweis: Die korrekt berechnete „natürliche Temperatur“ unserer Erde beträgt nach dem Faktor4-Paradigma 144 Kelvin.

Vortrag Dr. Strehl, „CO₂ hat keinen Einfluss auf die Klimaerwärmung“: Das von den Menschen emittierte CO₂ hat nahezu keine Auswirkung auf die Globaltemperatur – Wir waren immer und sind „klimaneutral“!

Die THE-Widerlegung aus meinem hemisphärischen Stefan-Boltzmann-Modell heraus:

Albert Agerius aus Satellitendaten: Das IPCC-Basismodell KT97 ist falsch. Mit seinem Modell 5 wird der „natürliche atmosphärische Treibhauseffekt“ mit den Messwerten der Satelliten ERBS, TERRA und AQUA widerlegt.

Uli Weber durch eine korrekte hemisphärische S-B-Berechnung: Der sogenannte „Treibhauseffekt“ basiert auf einer physikalischen Fehlanwendung des Stefan-Boltzmann-Gesetzes mit einem globalen 24h-Durchschnitt der spezifischen solaren Strahlungsleistung.

Also, liebe Klimarealisten, hüten Sie sich vor den IPCC-Gauklern und denken Sie lieber selber. Denn ganz egal, ob Sie an einen Treibhauseffekt glauben oder nicht, in WBGU-Gutachten, von denen später einmal niemand etwas gehört haben will, ist die zukünftige Entwicklung unserer Zivilisation in ein fossilfreies neues Mittelalter und die Massenmenschhaltung in den Städten längst vorgezeichnet. Und dem in flagranti erwischen IPCC- Gaukler sei die Lebensweisheit von den paradiesischen Ananas-Inseln ins Stammbuch geschrieben, „Tell always the truth – there’s less to remember“.

Und so sollten wir Klimarealisten uns auf unseren getrennten Wegen nach Rom vor klimareligiösen Wegelagerern hüten und uns ein Beispiel an den Nordfriesen nehmen: „Lätj üs da troole ferdriwe!“.

Netzbetreiber warnen: Stromnetz kollapsgefährdet wie nie

geschrieben von Admin | 3. März 2024

Wie steht es um die Versorgungssicherheit, wenn die Stromerzeugung bis zu 100 Prozent aus erneuerbaren Energien erfolgt? Ein Netzbetreiber hat sie jetzt beantwortet. Ein Blitzeinschlag könnte genügen, um das Netz zusammenbrechen zu lassen.

von Manfred Haferburg

Der baden-württembergische Netzbetreiber TransnetBW gibt einen Newsletter namens *Transparent* heraus. Der neueste, Ausgabe 01/24, hat es in sich. Er lässt erstmalig einen technisch fundierten Blick auf die Energiewende fallen, von dem man in den Diensträumen von Robert Habeck im Wirtschaftsministerium und Klaus Müller in der Bundesnetzagentur offenbar noch nichts gehört hat – jedenfalls ist davon nichts an die Öffentlichkeit gedrungen. Offenbar droht ein Streik der Koblde im Netz.

Schon das Vorwort des Vorsitzenden der Geschäftsführung, Dr. Werner Götz, stellt eine Forderung in den Raum, von der der Philosoph im Ministersessel und Volkswirtschaftler auf dem Chefsessel der

Bundesnetzagentur noch nie gesprochen haben.

„Das Netz muss, um klimaneutral zu werden, nicht nur ausgebaut werden, sondern auch noch betreibbar bleiben. In anderen Worten: unser System muss stabil und belastbar sein.“

Die Überschrift lautet: *„Klimaneutral soll es werden, stabil soll es bleiben“*. Die Erkenntnis kommt spät, aber sie kommt. Das, was wir hier auf der *Achse des Guten* seit Jahren fordern, findet nun – wenn auch verdruckt und verschwurbelt und von den großen Medien übersehen – seinen Weg in die Köpfe der für die Misere Verantwortlichen. Falls sie es verstehen.

Ernüchternde und beunruhigende Antworten

Im zwanzigsten Jahr der Energiewende, also dem fortgesetzten und sinnfreien Verpulvern einer halben Billion Euro, nach der Zerstörung des halben deutschen Kraftwerksparks, haben sich die vier großen Übertragungsnetzbetreiber zusammengesetzt und die Frage diskutiert: *„Wie steht es um die Versorgungssicherheit, wenn die Stromerzeugung bis zu 100 Prozent aus volatilen erneuerbaren Energien erfolgt?“* Die Antworten sind – mit dem Mäntelchen der Nächstenliebe gesagt – ernüchternd.

Bevor wir uns diesen Antworten zuwenden, braucht es aber eine kleine Einschulung der geneigten Leser in die Technik des Stromnetzbetriebes. Keine Angst, wir bleiben am Boden des Verständlichen.

Das n-1-Kriterium: Das (n-1)-Kriterium (sprich: N-minus-eins-Kriterium) oder die (n-1)-Sicherheit bezeichnet den Grundsatz, dass bei dem Ausfall einer Komponente durch Redundanzen der Ausfall eines Systems verhindert wird. Das (n-1)-Kriterium ist ein Grundsatz der deutschen Netzplanung und sorgt für die hohe Netzsicherheit... Beim Ausfall einer Komponente, wie bspw. einem Stromkreis, kommt es durch Ausweichmöglichkeiten nicht zu einer Versorgungsunterbrechung oder einer Ausweitung der Störung. Die (n-1)-Regel muss bei maximaler Auslastung gegeben sein.

Blindleistung: „Damit Strom überhaupt durch eine Leitung fließen kann, muss diese stetig unter Spannung stehen. Dazu wird 50-mal pro Sekunde ein elektrisches und ein magnetisches Feld auf- und abgebaut. Weil die Leistung, mit der die Felder auf- und abgebaut werden, im Netz verbleibt, bezeichnen Experten sie als Blindleistung. Sie verrichtet keine nutzbare Arbeit, wird aber dringend benötigt, um die Spannung im Stromnetz zu regulieren“.

Momentanreserve: „Die Schwungmassen der

großen Synchrongeneratoren (in den Kraftwerken) sind für die Frequenzerzeugung und -haltung von zentraler Bedeutung, da hier permanent ohne Steuerungseingriffe mechanische in elektrische Energie und umgekehrt umgewandelt wird. Das ist ein rein physikalischer Vorgang, der ohne jeglichen Zeitverzug, also instantan abläuft. Das kann man sich auch als große Stoßdämpfer für Belastungsschläge vorstellen, die bisher dafür gesorgt haben, dass das europäische Verbundsystem so stabil funktioniert. Diese werden aber nun nach und nach reduziert und bisher nicht gleichzeitig ersetzt, weil PV- und Windkraftanlagen diese Systemfunktion nicht mitbringen.“

Interview mit einer Fachfrau

Mirjam König, Teamleiterin Systemverhalten, Bereich strategische Netzplanung bei TransnetBW wird in dem Newsletter interviewt. Sie leitete 2022 die Winteranalysen der vier ÜNB – besser bekannt als „Stresstest“. Da schien noch alles gut. Doch was sie jetzt sagt, lässt den Fachmann erschauern:

„Mit der Transition des Energiesystems hin zu den erneuerbaren Energien haben wir den Auftrag bekommen, das System mit Blick auf 2030 zu überprüfen. Insbesondere weil zu diesem Zeitpunkt die Kohlekraftwerke nicht mehr am Netz sein werden. Daraus ist die Langfristanalyse 2030 entstanden, und das Thema Systemstabilität wurde erstmals in dieser Tiefe untersucht. Im Kreis der vier ÜNB beschäftigt uns das Thema schon lange, aber bisher erfuhr es in der Politik wenig Resonanz, weil es ein sehr komplexes Thema ist.“

Es wurden Zustände gefunden, in denen bereits ein n-1-Fehler für eine Systemunterbrechung ausreichen würde. Das heißt, wenn zum Beispiel ein Blitz einschlagen würde, dass so eine Leitung ausfällt, dann könnte das Stromnetz außer Gleichgewicht geraten. Das ist schon beachtlich! Das Netz wäre somit nicht mehr n-1-sicher, dabei ist die n-1-Sicherheit ein Grundprinzip der deutschen Netzplanung. Und das hat auch die Politik wahrgenommen. Besonders aufgefallen ist uns, dass vor allem im Norden, wo die großen Wind-Offshore-Anlagen angeschlossen sind, aber das Netz weniger engmaschig als im Süden ist, die Stabilität des Netzes deutlich gefährdet wird.“

Das Netz ist vom Grundprinzip her nicht mehr sicher

Wollen wir das technische Kauderwelsch mal übersetzen. Die Fachleute der

Übertragungsnetzbetreiber „beschäftigt“ also das Thema schon lange, aber die Politik hat es nicht kapiert, weil „es ein sehr komplexes Thema“ ist. Und dann kommt der Hammer: Das deutsche Übertragungsnetz beherrscht nicht in jedem Fall mehr den „n-1-Fehler“. Das heißt, wenn in einer angespannten Situation eine der großen Übertragungsleitungen durch Blitzeinschlag, langwellige Leiterseilschwingungen bei viel Wind und Schnee, Sabotage oder durch einen Transformator-/Hochspannungsschalterfehler plötzlich ausfällt, könnte „das Stromnetz außer Gleichgewicht geraten“ – also in einem Dominoeffekt zusammenbrechen. Die Folge heißt übersetzt, es könnte zu einem Teilnetzausfall oder im schlimmsten Fall zu einem Blackout kommen. Das sage diesmal nicht ich, sondern die Teamleiterin Systemverhalten, Bereich strategische Netzplanung bei TransnetBW. Ich habe das auf der Achse schon vor Jahren geschrieben und bin dafür beschimpft worden.

Die Schwachstellen des Netzes sind eher im Norden, wo die vielen Windräder Strom erzeugen sollen, den das Netz dann einsammeln muss. Dafür ist es aber nie gebaut worden. Mirjam König weiter:

„Im Austausch mit einem erfahrenen Kollegen haben wir kürzlich festgestellt: Wir befinden uns in der zweiten Stufe der Energiewende. Wir sind mittendrin in einem Wandel von einem Synchronmaschinen-basierten hin zu einem Umrichterbasierten System. Synchrongeneratoren befinden sich in den bisherigen konventionellen Kraftwerken – Umrichter befinden sich in den ErneuerbareEnergien- und STATCOM-Anlagen bei Elektrolyseuren und Batteriespeichern. Sie müssen schon morgen zur Systemstabilisierung beitragen. Die Herausforderung ist jetzt, das Ganze umzusetzen: nämlich parallel an den richtigen Stellen zum Netzausbau und zum Bau neuer klimaneutraler (Gas-)kraftwerke.“

Auch hier ein Übersetzungsversuch: Die großen rotierenden Generatoren der Kraftwerke sind „Grid-Forming“-Maschinen, sie halten aufgrund ihrer großen Masse die Frequenz von 50 Herz im Sekundenbereich konstant. Für die Kollegen vom BMWI und BNA – Masseträgheit ist eine physikalische Eigenschaft, die dafür sorgt, dass Leistungsschwankungen in einem Bereich, in welchem die Zeit für menschliche Eingriffe zu kurz ist, abgefedert werden. Windräder haben nur kleine Massen und Solarpaneele gar keine rotierenden Teile, sie sind mit ihren Wechselrichtern „Grid-Following“; das heißt, sie hängen sich ans Netz der „Grid-Forming-Maschinen“ und wirken nicht stabilisierend. Nebenbei, Gaskraftwerke sind eher „Grid Following-Maschinen“. Auch die Spannungshaltung im Netz durch Blindleistungsregelung wurde bisher von den großen Kraftwerksgeneratoren vorgenommen.

Alles umbauen in wenigen Jahren

„Der Strom von morgen, der fast ausschließlich aus erneuerbaren Energien (EE) erzeugt wird, soll in das Stromnetz nicht nur integriert werden, sondern auch in der Lage sein, das Netz jederzeit stabil zu halten. Doch dafür fehlt den EE-Anlagen noch die Grid-forming-Eigenschaft, die sie dazu befähigt, insbesondere im Störfall, einen stabilen Netzbetrieb zu gewährleisten.“

Nun soll es aber nach dem Willen der Regierung nach 2030 keine Großkraftwerke mehr geben, außer den noch nicht vorhandenen H2-Ready-Gaskraftwerken. Jetzt muss eine elektronische Lösung für die Millionen Wechselrichter der „Erneuerbaren“ erfunden werden, dann muss man sie erproben und dann letztlich überall einbauen. In sechs Jahren für 60.000 Windräder, für Millionen von Solarpaneelen und vielleicht sogar für die Rückladestationen der Millionen Elektroautos. Als Techniker sage ich da nur: Kein Kommentar.

Die heutigen „Grid-Forming-Anlagen“ haben durchweg Pilotcharakter. Sie sind kompliziert und – Überraschung – kostenintensiv. Dr Michael Heinsel von TransnetBW sagt:

„Die STATCOM-GFM Anlage ist eine stromrichterbasierte Kompensationsanlage mit der Grid-forming-Eigenschaft, die gerade u.a. am Umspannwerk von TransnetBW in Wendlingen geplant wird. TransnetBW möchte mit dieser Anlage die STATCOM-Technologie im Betrieb validieren und praktische Erfahrungen sammeln.“

Die Kirsche auf der Torte – „Schwarzstartfähige Kraftwerke“

Wenn man nach einem großflächigem Stromausfall das Netz wieder hochfahren will, braucht man Kraftwerke, die ohne Fremdstromversorgung angefahren werden können, da sie ein eigenes Wasserkraftwerk haben, oder große Notstromaggregate. Windmühlen und Solarpaneele sind nicht schwarzstartfähig. Das Kernkraftwerk Emsland, das im letzten April verschrottet wurde, war so ein Kraftwerk. Es hatte eine kleinere Gasturbinenanlage auf dem Kraftwerksgelände. Damit ist heute aber Ende Gelände.

Also müssen die vielen noch nicht mal geplanten, geschweige denn gebauten H2-ready-Gaskraftwerke möglichst so ausgerüstet werden, dass sie schwarzstartfähig sind. Das ist auch – Überraschung – sehr kostspielig.

Mirjam König wurde in dem Interview abschließend gefragt: „Wen siehst du außer den ÜNB noch in der Pflicht?“ Sie antwortete:

„Für mich ist essentiell, dass ÜNB, Verteilnetzbetreiber, Anlagenhersteller, Zertifizierer und natürlich die Politik an einem Strang ziehen müssen. Es muss allen klar sein, dass mit dem Bewusstsein für die Kritikalität der Systemstabilitätsthemen und den entsprechenden Maßnahmen, die ergriffen werden oder nicht, die Energiewende steht oder fällt.“

Ich übersetze letztmalig frei: Die Kohlekraftwerke werden noch eine lange Zeit weiterlaufen.

Ich danke Stefan von Outdoor Chiemgau für die Anregung zu diesem Artikel.

Der Artikel erschien zuerst bei ACHGUT hier