

# Grüner Wasserstoff spaltet die Europäische Union

geschrieben von Admin | 16. August 2023

**Von Edgar L. Gärtner**

Die EU, ein auf nicht eingehaltenen Verträgen beruhendes und daher kaum definierbares überstaatliches Gebilde, kann nicht als Hort der Stabilität und der viel beschworenen Nachhaltigkeit gelten. Nun droht diesem ohnehin krisenanfälligen Zusammenschluss in der Energiepolitik, für die die EU-Kommission nach dem Lissabon-Vertrag eigentlich gar nicht zuständig ist, eine potenziell explosive Kraftprobe zwischen der Berliner Ampelregierung und der Regierung Macron/Borne in Paris. Auslöser ist das Ansinnen der Ampelregierung, die EU möge die Gaskraftwerke subventionieren, die in Deutschland dringend gebaut werden müssen, um die verhunzte „Energiewende“ zu retten.

Da diese Kraftwerke nur als Lückenbüßer für den vom grünen Milieu bevorzugten unstillen Wind- und Solarstrom dienen sollen, können sie nicht rentabel betrieben werden. Sie werden voraussichtlich nur etwa 1500 bis 2000 Stunden im Jahr benötigt. Um rentabel zu werden, müssten sie mindestens doppelt so lange laufen. Deshalb interessierten sich private Investoren bislang nicht für die 30 bis 50 Gaskraftwerke, die nach einschlägigen Berechnungen von McKinsey noch in diesem Jahrzehnt gebaut werden müssten, um die Elektrizitätsversorgung Deutschlands zu sichern. Bis jetzt sorgen ungeliebte Stein- und Braunkohlekraftwerke für den notwendigen „Backup“ des unzuverlässigen Grünstroms. Ohnehin ist Deutschland unterm Strich bereits auf Stromimporte aus Nachbarländern angewiesen. Daher die für Bundesklimaminister Robert Habeck (Die Grünen) naheliegende „Lösung“: Der Bau von Gaskraftwerken soll massiv staatlich, d.h. durch die ohnehin von den Finanzämtern schon ausgequetschten Steuerzahler subventioniert werden, um doch noch Investoren anzulocken.

Doch damit steht die Berliner Ampelregierung gleich vor dem nächsten großen Problem: Die Subventionierung von Kraftwerken muss nach den geltenden Regeln von der EU-Kommission genehmigt werden. Nach dem von der Kommission beschlossenen und vom EU-Parlament abgesetzten „Green Deal“ gilt die Subventionierung des Baus herkömmlicher Gaskraftwerke, da diese mit einem „fossilen“ Energieträger betrieben werden, allerdings als ausgeschlossen. Habeck und seine Berater hat das aber wohl nur kurz in Verlegenheit gebracht. Sie deklarierten die Gaskraftwerke mit einer Gesamtkapazität von 23,8 Gigawatt, deren Bau ab dem kommenden Jahr sukzessive ausgeschrieben werden soll, in ihrem Antrag an die EU-Kommission kurzerhand in Wasserstoff-Kraftwerke um. Denn nach dem Wunsch der Grünen sollen diese von vornherein so ausgelegt werden, dass sie eines fernen Tages auch mit grünem Wasserstoff betrieben werden können. Am 1. August 2023 gab Robert Habeck bekannt, er habe darüber mit der EU-

Kommission bereits eine grundsätzliche Vereinbarung erzielt.

Nach dem in Berlin im Jahre 2020 beschlossenen nationalen Wasserstoffplan (inzwischen fortgeschrieben) sollen in Deutschland bis 2030 Elektrolyseanlagen mit einer Kapazität von mindestens 10GW entstehen. Diese sollen mithilfe von vorwiegend durch Offshore-Windkraftanlagen (WKA) gewonnener Elektrizität bis zu 28 Terawattstunden (TWh) grünen Wasserstoff erzeugen. Das erscheint angesichts der kostentreibenden Reparaturanfälligkeit der Offshore-Anlagen und dem daher rührenden nachlassenden Interesse der Investoren mehr als kühn. Die Windstrom-Kapazität wird selbst nach den offiziellen Schätzungen nicht ausreichen, um die stromfressenden Elektrolysegeräte zu versorgen. Deshalb sieht der Wasserstoffplan von vornherein vor, dass ein bedeutender Teil des deutschen Wasserstoffbedarfs durch Importe gedeckt werden muss. Diesem Zweck dient das Projekt einer Wasserstoff-Pipeline von Marokko über Spanien und Südfrankreich bis nach Deutschland. Dagegen regt sich schon jetzt in Südfrankreich Widerstand – aus verständlichen Gründen.

Zurzeit macht die Produktion von grünem Wasserstoff in Deutschland nur etwa 5 Prozent der Gesamtproduktion von etwa 60 TWh aus. Diese wird überwiegend auf klassische Weise nicht mithilfe der Elektrolyse, sondern durch die Dampfreformierung von Erdgas gewonnen, weil dafür im Vergleich mit der Herstellung von grünem Wasserstoff nur knapp ein Siebtel des Energieaufwandes benötigt wird. Es kann zurzeit ausgeschlossen werden, dass die Produktion von grünem Wasserstoff in Deutschland so weit gesteigert werden kann, dass das für 2030 festgelegte Ziel erreicht wird. Denn dafür bräuchte man in Anbetracht der auf hoher See erreichbaren Auslastung der WKA und der erwartbaren hohen Umwandlungsverluste eine WKA-Kapazität von mindestens 300 TWh. Dem Habeck-Ministerium kommt es allerdings letztlich gar nicht darauf an, das angeführte Ziel zu erreichen. Es sucht lediglich eine Rechtfertigung für die Umdeklarierung von Gaskraftwerken zu grünen Wasserstoff-Kraftwerken, um an EU-Subventionen gelangen zu können.

Dagegen regt sich aus verständlichen Gründen Widerstand vor allem in Frankreich. Ohnehin regt sich dort bereits wachsender Unmut gegen eine abermalige Erhöhung des staatlich regulierten Strompreises für Privatverbraucher. Diese Preiserhöhung folgt aus der Teilnahme Frankreichs am EU-Strompreisfindungssystem nach dem Merit-order-Prinzip, wonach die am teuersten produzierenden deutschen Gaskraftwerke den Strompreis bestimmen. Immer mehr Stimmen verlangen deshalb, Frankreich solle sich, wie bereits Spanien und Portugal, vom europäischen Strommarkt zurückziehen. Das sei möglich, ohne bestehende Verträge zu verletzen, da es eine gemeinsame Energiepolitik der EU nach dem Lissabon-Vertrag gar nicht geben könne. Auch Emmanuel Macrons Energiewende-Ministerin Agnès Pannier-Runacher scheint inzwischen begriffen zu haben, dass die von Berlin inspirierte Energiepolitik der EU-Kommission in erster Linie das Ziel verfolgt, die Kostenvorteile Frankreichs aufgrund preisgünstiger Kernenergie und alpiner Wasserkraft

zunichte zu machen. Zu diesem Zweck wurden Leute mit engen Kontakten zum deutschen Think Tank „AGORA Energiewende“ und dessen amerikanischen Sponsoren systematisch in französische Ministerien und Spezialagenturen wie ADEME (Agence de la transition écologique, agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie) eingeschleust. Werden Frau Pannier-Runacher und ihr Chef den Mut aufbringen, das offen auszusprechen?

---

## **Energiewende: Sofort alle Klimamodelle von (Faktor4\*+CO2) auf rein Solar umstellen!**

geschrieben von Admin | 16. August 2023

**von Uli Weber**

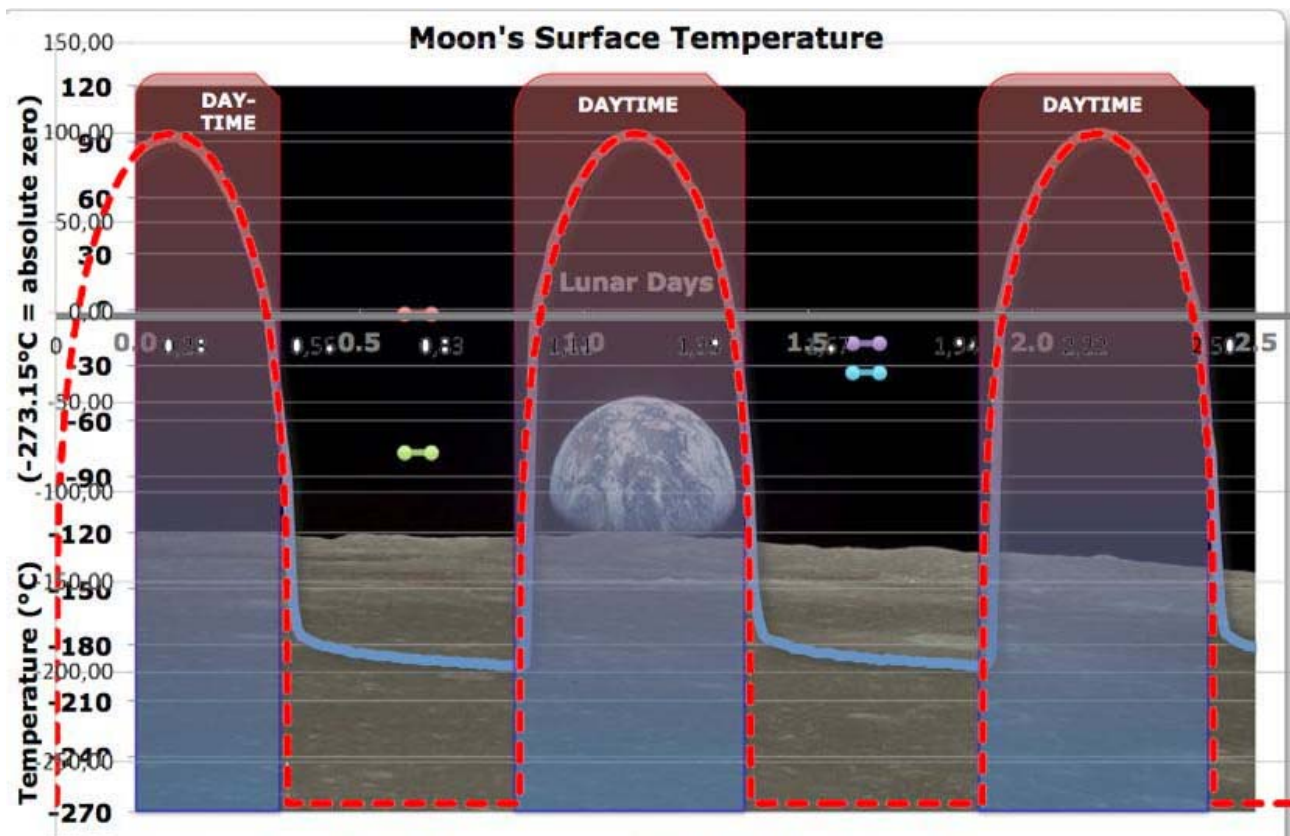
\*) Exemplarisch wird von der sogenannten Klimawissenschaft wie folgt vorgegangen: Man viertelt einfach die die temperaturwirksame spezifische Strahlungsleistung der Sonne (Solarkonstante \* (1-ALBEDO)/4) und berechnet damit ohne Rücksicht auf Tag & Nacht und die geographische Breite eine Stefan-Boltzmann-Inversion. Daraus ergibt sich dann ein „rechnerisches“ S-B-Temperaturäquivalent von -18°C für unsere Erde, das durch einen „natürlichen atmosphärischen Treibhauseffekt“ von 33°C zwangsweise an die vorgeblich „gemessene“ Realität von ca. 15°C angepasst werden muss.

Heute muss man schon lange suchen, um echte physikalische Fakten über die vorgebliche Wirkweise des „natürlichen atmosphärischen Treibhauseffektes“ (THE) zu finden. Eher schon sind konstruierte THE-Biografien greifbar, die bis zu Fourier (1824) zurückreichen. Für die Diskrepanz zwischen der „berechneten“ und der „gemessenen“ globalen Durchschnittstemperatur gibt es eigentlich nur zwei Erklärungen, entweder ist die physikalische Berechnung falsch oder es sind die zugrunde liegenden Messwerte. Herr Dipl.-Ing. Limburg hatte gezeigt, dass die genaue Berechnung einer „gemessenen“ Globaltemperatur aus Einzelmessungen eher Glückssache ist; ein Fehler von 33°C liegt aber weit jenseits aller Fehlergrenzen. Und mein hemisphärisches Stefan-Boltzmann-Modell beweist, dass die konventionelle theoretische Faktor4-Berechnung der Globaltemperatur grundlegend falsch ist. In der Klimawissenschaft hatte man sich allerdings für eine dritte Möglichkeit entschieden und die Lücke von 33°C mit einem bis heute unbewiesenen gebliebenen THE ausgefüllt. Wenn man nun ein „gesichertes“ wissenschaftliches Paradigma wie den THE angreift, dann braucht es schon

ein paar Jahre, um das neue Modell mit der „gemessenen“ Realität abzugleichen. Das ist für mein hemisphärisches Stefan-Boltzmann-Modell hier auf EIKE in mehr als 40 Artikeln geschehen und dafür bedanke ich mich bei der EIKE-Redaktion, insbesondere bei Herrn Dipl.-Ing M. Limburg, ganz herzlich. Mein hemisphärischer Stefan-Boltzmann-Ansatz geht auf eine Veröffentlichung von 2016 in den „Roten Blättern“ der Deutschen Geophysikalischen Gesellschaft zurück und beschreibt die Temperaturgenese auf unserer realen Erde. Ein populärwissenschaftlicher Artikel darüber erschien Anfang 2017 auf Tichys Einblick und wurde dann von EIKE übernommen. Im gleichen Jahr hatte ich dann auf EIKE mein S-B-Modell mit gemessenen Temperaturen vom Mond abgeglichen und bereits 2019 eine hemisphärische S-B-Berechnung für die Durchschnittstemperatur der Tagseite vorgelegt. Mit den Temperaturen der Nachtseite unserer Erde hatte ich mich dann 2020 beschäftigt.

Und bei letzterem EIKE-Artikel hatte ich bereits die Temperatur der Nachtseite unserer Erde mit der Stefan-Boltzmann-Umgebungsgleichung über die ozeanischen Wärmespeicher erklärt. Denn alle mir bekannten Stefan-Boltzmann-Inversionen, insbesondere das Faktor4-THE-Paradigma, setzen bei 0 Kelvin auf und ignorieren damit die Temperatur der Wärmespeicher unserer Erde. Lediglich die auf unserer Erde solar maximal erzielbare Ortstemperatur kann mit einer korrekten Stefan-Boltzmann-Inversion bestimmt werden. Jenseits des 70. Breitenkreises (jahreszeitlich +/- 23° 26' 05") wird die Ortstemperatur dann durch Zuströmung von Wärme gestützt, während dort das S-B-Temperaturäquivalent im jeweiligen Winterhalbjahr zwischen den Äquinoktien unter 0°C geht und zu den Polen hin dann auf -273°C abfällt (Abbildung 2).

**Also fangen wir noch mal ganz von vorne an:** Der Mond ist das nahezu exakte Modell für eine Erde ohne Atmosphäre, freies Wasser und Vegetation. Die solare Einstrahlung auf der Tagseite des Mondes erreicht in guter Näherung das rechnerische Stefan-Boltzmann-Temperauräquivalent:



**Abbildung 1:** Temperaturvergleich für die Tagseite des Mondes. Gemessene Oberflächentemperatur auf dem Mond am Landeplatz von Apollo 15 (**blau**) aus einem Artikel auf EIKE, Primärquelle WUWT. **Rot:** Hemisphärisch berechnetes S-B-Temperaturäquivalent @ Landestelle Apollo 15  
**Anmerkung:** Ein weiterer Vergleich mit Temperaturdaten vom Mond ist **hier** zu finden

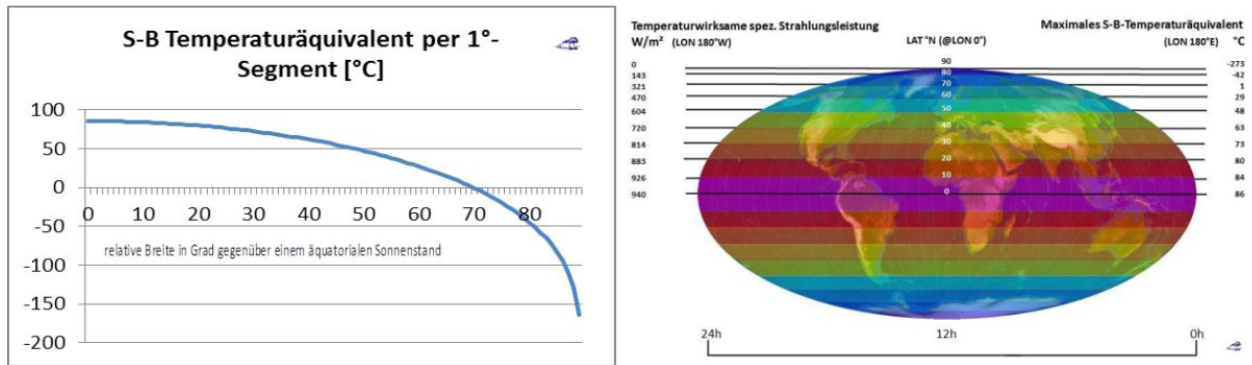
Williams et al. (2017) stützen ausdrücklich meinen hemisphärischen S-B-Ansatz für die Tagseite des Mondes, Zitat mit Hervorhebungen:

*„The lunar regolith is highly insulating due to its low density and thermal conductivity (Linsky, 1966, Cremers and Birkebak, 1971, Keihm and Langseth, 1973) and therefore heat flow into the subsurface during the day is small compared to the incident solar flux (Vasavada et al., 1999, 2012). Daytime temperatures can therefore be approximated from the balance of incoming solar flux and outgoing thermal emission:”*

**Der Google-Übersetzer:** „Der Mondregolith ist aufgrund seiner geringen Dichte und Wärmeleitfähigkeit hochisolierend (Linsky, 1966, Cremers und Birkebak, 1971, Keihm und Langseth, 1973) und daher ist der Wärmefluss in den Untergrund während des Tages im Vergleich zum einfallenden Sonnenfluss gering (Vasavada et al., 1999, 2012). **Die Tagestemperaturen können daher aus dem Gleichgewicht des einfallenden Sonnenflusses und der ausgehenden Wärmeabgabe angenähert werden:**“

Der Unterschied zwischen Mond und Erde besteht im Wesentlichen aus der Atmosphäre, dem Wasser in Ozeanen, Seen und Flüssen sowie der Vegetation; den glaubensgerechten Einfluss der Fauna lassen wir hier mal

beiseite. Weil auf unserer Erde bei gleicher Solarkonstante der Temperaturverlauf völlig anders ist als auf dem Mond, muss das also an Atmosphäre, Wasser und Flora liegen. In den Artikeln zu meinem hemisphärischen Stefan-Boltzmann-Modell habe ich die aus der solaren Einstrahlung berechnete Temperatur nicht ohne Grund meistens als (1) Stefan-Boltzmann-Temperaturäquivalent bezeichnet:



**Abbildung 2:** Das breitenabhängige S-B-Temperaturäquivalent im Äquinoktium

Links: Das vom Zenitwinkel der Sonne abhängige maximale S-B Temperaturäquivalent für 1°-Segmente zwischen 0° und 90° nördlicher und südlicher Breite in [°C]

Rechts: Die maximale breitenabhängige temperaturwirksame solare Strahlungsleistung (linke Skala) und das resultierende S-B-Temperaturäquivalent (rechte Skala) über einen 24-Stunden-Tag im Äquinoktium

Mit unterlegter Mollweide-Projektion (Copyright L. Rohwedder – Lizenz CC BY-SA 3.0)

Ich habe also nicht etwa das tagesdurchschnittliche S-B-Temperaturäquivalent verwendet, sondern ausdrücklich das (2) MAXIMALE S-B-Temperaturäquivalent beim Höchststand der Sonne. Warum? – Erstens (1) handelt es sich um keine echte Temperatur, sondern vielmehr um die S-B-Inversion aus einer spezifischen Strahlungsleistung, die eine solche Temperatur erzeugen könnte, wie beispielsweise für den Mond nachgewiesen wurde. Zweitens (2) muss man sich bei einem Temperaturvergleich über die gesamte Erde und ein ganzes Jahr auf einen einzigen Parameter beschränken, sonst wird's unübersichtlich. Und da wäre ein Durchschnittswert nicht so gut, denn durch einen solchen Durchschnitt wird die Temperatur-Strahlungs-Beziehung aus dem S-B-Gesetz unwiederbringlich aufgehoben und man wäre am Ende der Analyse. Die obige Abbildung zeigt also an, welche maximale Temperatur eine Ortslage auf dem jeweiligen Breitenkreis im Äquinoktium bei einer S-B-Inversion erreichen könnte.

**Wärme (Energie) kann durch unterschiedliche physikalische Prozesse transportiert werden, also schaumerkmal:**

**Strahlungstransport:** „Wenn sich elektromagnetische Strahlung in einem Medium ausbreitet (ganz gleich ob in der Photonen-Betrachtung oder Feldebetrachtung), wird sie von dem Medium (insbesondere von dessen Atomen und Ionen) absorbiert, gestreut oder kann das Medium verlassen. Diese Prozesse bzw. die Beschreibung dieser Prozesse nennt man Strahlungstransport.“

**Wärmeleitung:** „Wärmeleitung – auch Wärmediffusion oder Konduktion genannt – ist ein Mechanismus zum Transport von thermischer Energie. Wärme fließt dabei – gemäß dem zweiten Hauptsatz der Thermodynamik – immer nur in Richtung geringerer Temperatur. Dabei geht keine Wärmeenergie verloren; es gilt der Energieerhaltungssatz.“

**Konvektion:** „Konvektion oder Strömungstransport ist der Transport physikalischer Zustandsgrößen in strömenden Gasen oder Flüssigkeiten. Physikalische Zustandsgrößen sind dabei beispielsweise mitgeführte Wärme, Materie oder Impuls. Der konvektive Transport thermischer Energie ist ein Mechanismus des Wärmetransports und wird auch Wärmemitführung genannt.“

**Verdunstung:** „Bei einer Verdunstung geht ein Stoff vom flüssigen in den gasförmigen Zustand über, ohne dabei die Siedetemperatur zu erreichen.[1] Zur Verdunstung kommt es, wenn die Gasphase über der Flüssigkeit noch nicht mit Dampf gesättigt ist. [...] Zur Verdampfung ist Wärmeenergie nötig, die aus der flüssigen Phase oder der darüberstreichenden Gasphase stammt. Beim Verdunstungsprozess kühlt sich eine der beiden Phasen ab, dies führt zur sogenannten Verdunstungskühlung.“

**Warum sind nun die Temperaturen von Mond und Erde so unterschiedlich?**

Auf dem Mond gibt es lediglich Strahlungstransport und Wärmeleitung. Unter Vernachlässigung der Wärmeleitung wird fast die gesamte Strahlungsleistung der Sonne in Wärme umgesetzt, was in der Abbildung mit dem Temperaturvergleich zwischen Messung und S-B-Berechnung nachgewiesen wurde. Auf der Erde kommen alle vier Arten des Wärmetransports vor. Und das ist auch der Grund, weshalb auf unserer Erde das maximale S-B-Temperaturäquivalent eben nicht erreicht wird. Dazu hatte ich zuletzt hier unter (H) geschrieben, Zitat:

„Es ist offensichtlich, dass auf der Erdoberfläche die rein rechnerische Temperatur nach dem Stefan-Boltzmann-Gesetz aus der solaren Einstrahlung nirgendwo erreicht wird. Andererseits wissen wir aber aus dem Energieerhaltungssatz der Wärmelehre, dass Energie nicht einfach so verschwinden kann. Vielmehr vermindert der ständige Abfluss von Wärme durch Konvektion und Verdunstung den durch die Sonneneinstrahlung bedingten örtlichen Temperaturanstieg. Dabei spielt der Energietransport durch Atmosphäre und Ozeane aus Tropen und Subtropen in die Polarzonen hinein eine ganz wesentliche Rolle für unser Klima.“

Offenbar funktioniert der Strahlungstransport auf der Erde. Die Sonne

strahlt auf der Tagseite der Erde an jedem Ort mit einer temperaturwirksamen HF-Strahlungsleistung von

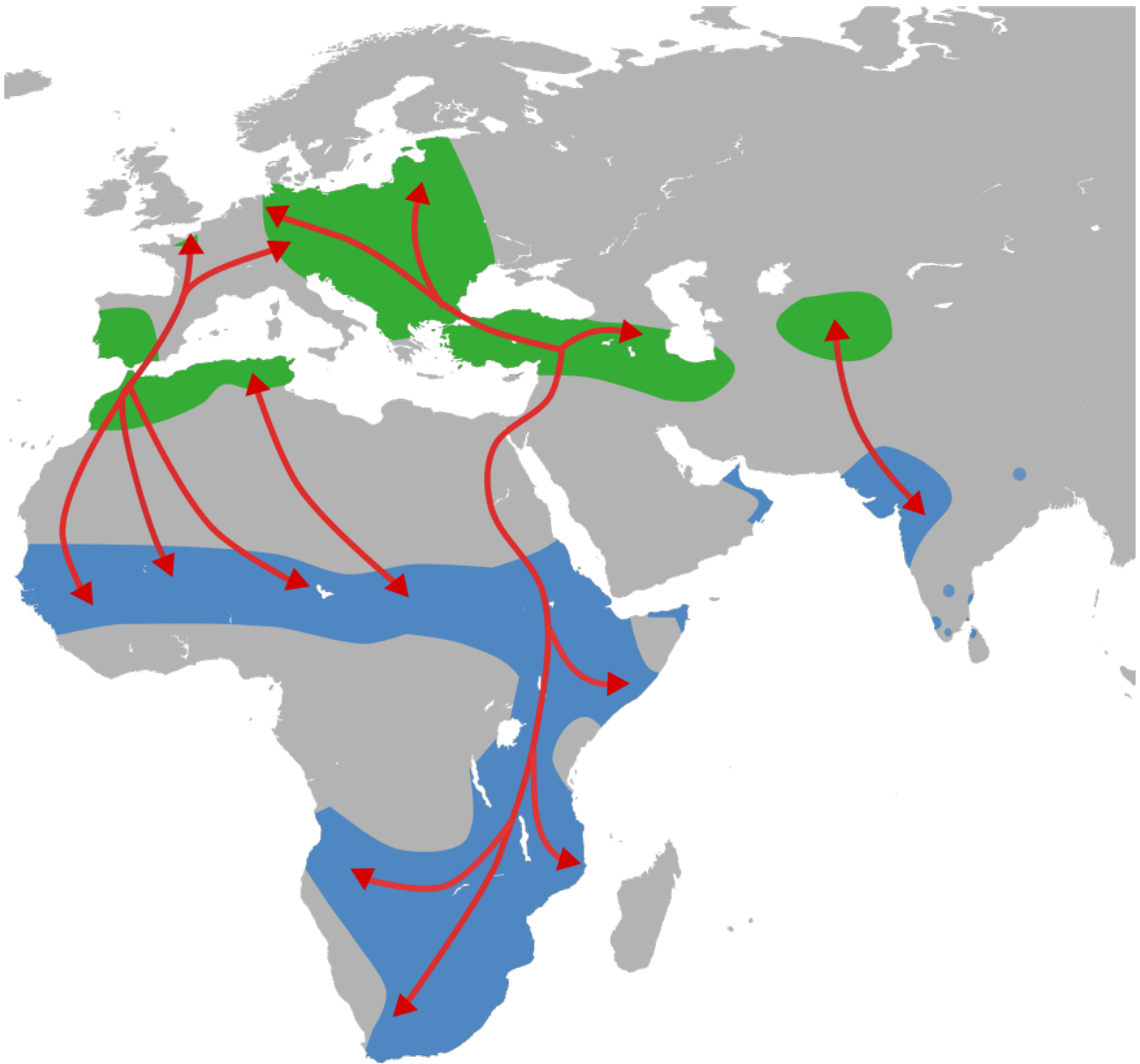
$$S_{\text{lokal}} = (1 - \text{Albedo}) \times \text{Solarkonstante } (=S_0) \times \text{COS Zenitwinkel (N-S)} \times \text{SIN Azimut (E-W)}$$

**Anmerkung:** In meinem hemisphärischen S-B-Modell betrachte ich nur den mittäglichen maximalen Azimut @ 90° mit (SIN (90°) = 1).

Allerdings wird nirgendwo auf der Erde dieses maximale S-B-Temperaturäquivalent erreicht. Wir müssen also schauen, woran das liegt. Dazu stehen uns noch Wärmeleitung, Konvektion und Verdunstung zur Verfügung, die Wärme vom Ort ihres Entstehens abtransportieren können. Die Wärmeleitung lassen wir hier aber mal außen vor, weil sie auf dem Mond im Abgleich von Tag und Nacht lediglich etwa 2 [Wm<sup>2</sup>] ausmacht. Die Konvektion treibt dagegen auf der Erde die globalen Strömungen in Ozeanen und Atmosphäre an.

**Ein kurzer und verständnisfördernder Einschub:** Lieber Leser, fällt Ihnen an den Flugrouten der Weißstörche in der folgenden Abbildung vielleicht irgendetwas auf?





**Abbildung 3:** Verbreitung und Migration des Weißstorchs basierend auf mehreren Quellen

Autor Shyamal, Lizenz CC0 1.0

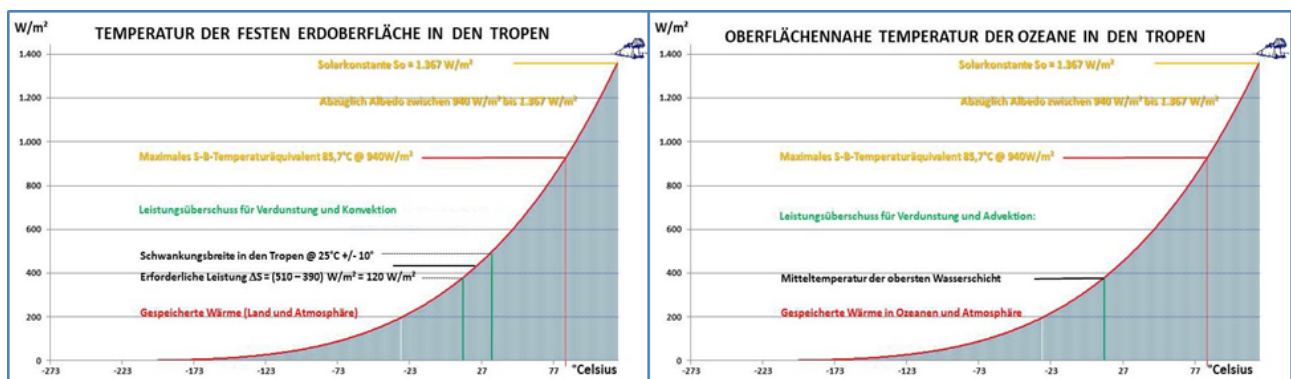
Richtig, die Störche überfliegen die offene See nicht, sondern halten sich vielmehr an Meerengen. Das liegt daran, dass auf offener See das Potential für atmosphärische Konvektion nicht sehr groß ist, weil die Konvektion von der Temperaturdifferenz (Oberfläche vs. Atmosphäre) angetrieben wird. Auf dem Meer herrschen vielmehr Advektion (horizontale Verfrachtung) und Verdunstung (latente Energie) vor. Auf den Landmassen und Inseln dagegen kommt es durch die solare Erwärmung des Erdbodens zu einer Erwärmung der darüber liegenden Luft, die, dadurch spezifisch leichter geworden, einen konvektiven atmosphärischen Kreislauf als „Luftkühlung“ für den Erdboden in Gang setzt; hier überwiegt also die Konvektion. Und dabei kommt es natürlich auch, je nach Feuchtigkeitsgehalt des Bodens, zur Verdunstung von Wasser. Wenn der

Erdboden allerdings mit Vegetation bewachsen ist, sieht es etwas anders aus. Pflanzen benötigen Licht, Wasser und  $\text{CO}_2$  für die Photosynthese. Wenn also die Sonne auf eine pflanzenbewachsene Erdoberfläche scheint, dann beginnt dort sofort die Photosynthese. Die Blattspalte (Stromata) der Pflanzen öffnen sich und setzen durch Verdunstung den „Kreislauf“ der Pflanze in Gang; hier hat also die Verdunstung einen großen Anteil, wie sie bei einem Waldspaziergang an einem heißen Tag jederzeit feststellen können.

**Halten wir fest: Energie geht nicht verloren (1. HS der Thermodynamik), sondern wird nur in eine andere Form überführt.**

Aus der tagseitigen Sonneneinstrahlung wird also nicht nur die Oberflächentemperatur generiert, sondern auch die atmosphärische Konvektion, die ozeanische Advektion sowie die Verdunstung und die Photosynthese der Pflanzen. Kein Wunder also, dass lokal das rechnerische S-B-Temperaturäquivalent in den Tropen und Subtropen unserer Erde nirgendwo erreicht wird, denn diese Gegenden sind der Klimamotor unseres Planeten.

**Und nun kommt die Ergänzung zur oben erwähnten S-B-Umgebungsgleichung für die Nachtseite der Erde: Weder die Tagseite der realen Erde noch ihre zwischenzeitlich abgekühlte Nachtseite muss von der Sonne tagtäglich von 0 Kelvin auf ihre jeweilige Orts- respektive „Durchschnittstemperatur“ erwärmt werden.**



Vielmehr sprechen wir hier von der realen Erde, wir leben also in einem „eingeschwungenen“ System, in dem die Energiespeicher unserer Erde (im Wesentlichen die Ozeane) bereits voll aufgeladen sind, und zwar von Anbeginn der Erde an. Die Ozeane sind in der Frühzeit der Erde entstanden, als die Erde sich langsam abkühlte und eine feste Oberfläche gebildet hatte. Die Meere waren also zuerst heiß und sind dann bis zu einem Gleichgewicht zwischen Abkühlung und zugeführter Sonnenenergie abgekühlt. Seither haben die Ozeane mit einem Zeitverzug von Jahrhunderten jede Klimaänderung „mitgemacht“ und die jeweiligen individuellen Ortstemperaturen oder meinetwegen auch eine sogenannte „globale Durchschnittstemperatur“ auf der Nachthemisphäre jederzeit nach unten abgesichert:

**Abbildung 4:** Die Beziehung zwischen Temperatur und spezifischer Strahlungsleistung im Stefan-Boltzmann-Gesetz am Beispiel der Tropen.

Diese Grafik gilt mit geänderter maximaler solarer Einstrahlung und Ortstemperatur ebenfalls für andere geografische Breiten

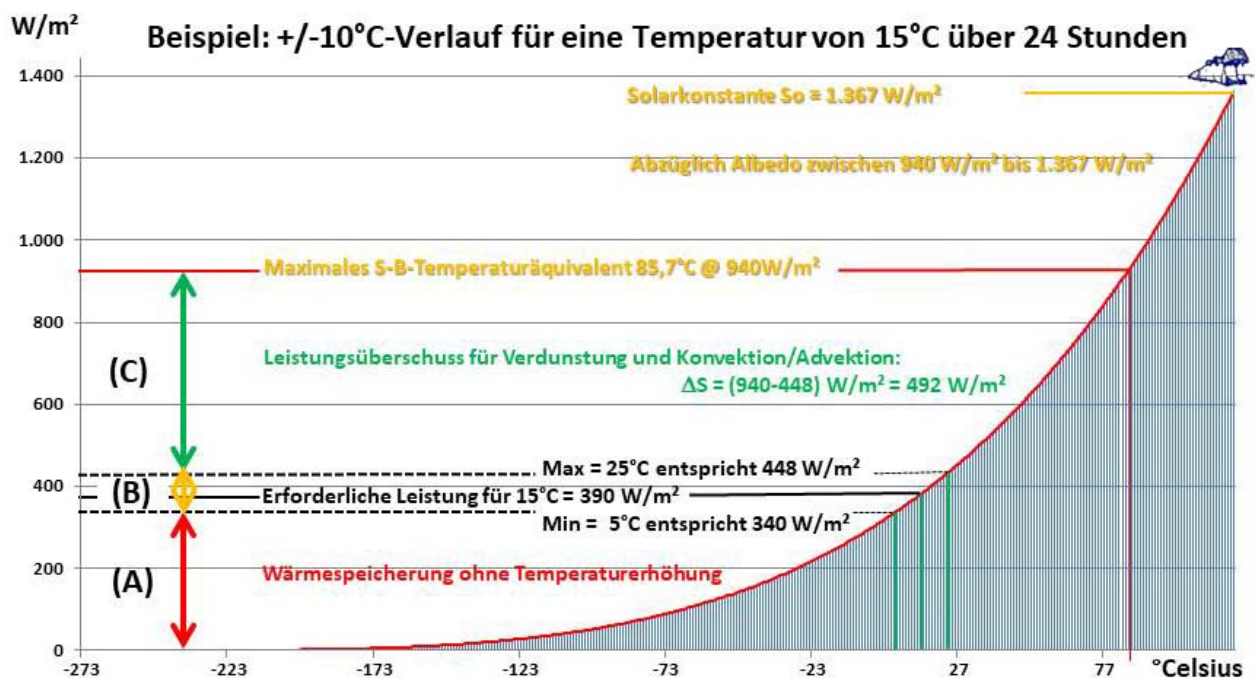
Sowohl die Temperatur auf der Tagseite der Erde als auch die Temperatur auf deren Nachseite setzen auf der Temperatur der globalen Wärmespeicher auf, die deutlich größer ist als 0 Kelvin. Diese Temperatur wird im Wesentlichen von der Durchschnittstemperatur der Ozeane (ca. 20°C) bestimmt und muss nicht erst durch die solare Einstrahlung erzeugt werden, denn sie ist in diesem „eingeschwungenen“ System ja bereits vorhanden. Der Wärmeinhalt der Ozeane beträgt mehr als  $4,59 \cdot 10^{26}$  Joule oder 50.000 Tage Sonneneinstrahlung, und der nächtliche Wärmeverlust wird auf der Tagseite ständig neu „aufgefüllt“, wie die solaren Residuen für Land und Meer in Abbildung 4 deutlich zeigen. Die nachfolgende Berechnung vom 9. Juli 2023 um 8:27 zum nächtlichen Temperaturverlust der Ozeane ist einem Herrn Thomas Heinemann zu danken, Zitat mit Hervorhebungen:

„Zur Abkühlungsrate  $dT/dt = -10^{17} \text{ W/C}$  wenn sich die Energienentnahme aus dem Ozean zunächst aus den oberen 10 m anfängt (an der Oberfläche startet es), so ist  $C$  der oberen 10 m =  $4,33e+7 \text{ J/K/m}^2 \cdot 2,55e+14 \text{ m}^2 = 1,1e+22 \text{ J/K}$ , macht

**Die Temperatur an der Erdoberfläche nimmt also mit**

$$dT/dt = -1e+17 \text{ W}/1,1e+22 \text{ Ws/K} = -9,1e-6 \text{ K/s} = -0,4 \text{ K/Nacht ab.}$$

Die Wärmekapazität des Ozeans ist  $C = 4200 \text{ J/kg/K} \cdot 0 \cdot 1030 \text{ kg/m}^3 \cdot h = 2,2e+21 \text{ J/K/m} \cdot h$ , wobei 0 der Teil der Erdoberfläche ist.“



Ich hab' das jetzt zwar nicht nachgeprüft, aber man sagt, der Herr H. bezeichne sich als Ozeanograf. Jedenfalls ist ein nächtlicher Temperaturverlust von 0,4 Kelvin durch die tagesseitige solare

Einstrahlung leicht zu kompensieren, wie die maximale spezifische Strahlungsleistung der Sonne in Abbildung 5 beweist:

**Abbildung 5:** Die Beziehung zwischen Temperatur und spezifischer Strahlungsleistung im Stefan-Boltzmann-Gesetz am Beispiel des Leistungsbedarfs einer Oberflächentemperatur von  $15^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$

Meine tagseitige Berechnung von ca.  $15^{\circ}\text{C}$  hatte auf der Absoluten Temperatur von 0 Kelvin aufgesetzt und den Wärmeinhalt der globalen Zirkulationen nicht weiter betrachtet. Bei Umgebungstemperatur ist da also noch viel Potential nach oben, denn die Genese der tagseitigen Ortstemperatur zählt ja erst von der minimalen Umgebungstemperatur an. Der Bereich (A) der solaren Einstrahlung liegt unter dem S-B-Strahlungsäquivalent der Minimumtemperatur und trägt daher nicht zur Temperatur bei, sondern erhöht lediglich den Energieinhalt. Der Bereich (B) erhöht dann die Temperatur vom Minimum aufs Maximum, während gleichzeitig der Bereich (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 Temperaturgenese „wiederaufgeladen“ wird. In meinem EIKE-Artikel, „Machen wir mal ein Gedankenexperiment: Es gibt gar keine Erde!“, vom 10. August 2017 hatte ich unter Punkt 6. ERKENNTNIS vermerkt, Zitat:

*„Wenn die bodennahe örtliche Nachttemperatur nach der Umgebungsgleichung des S-B Gesetzes durch einen Wärmezufuss aus den atmosphärischen und ozeanischen Zirkulationen gestützt wird, dann sind alle weiteren Spekulationen über einen „natürlichen“ atmosphärischen Treibhauseffekt hinfällig.“*

*Sinkt also nachts die örtliche bodennahe Temperatur unter die Temperatur des ortsnahen Ozeans, dann erfolgt sofort ein Wärmefluss aus diesem Wärmespeicher. Anstelle einer weiteren Abkühlung der betrachteten Senke erfolgt dann also ein zusätzlicher Wärmefluss in diese Senke hinein. Im Umkehrschluss wird diese Senke also umso tiefer werden, je weiter entfernt vom Ozean sie sich befindet.“*

Die solare HF-Einstrahlung muss also auf der jeweiligen Tagseite den örtlichen IR-Strahlungsverlust der Erdoberfläche ausgleichen und erzeugt die tatsächlich erreichte Ortstemperatur. Die überschüssige Leistungsspitze treibt dann die globalen Zirkulationen in Ozeanen oder Atmosphäre an. Und selbst dann, wenn man die Sonne einen Mond-Tag lang (knapp ein Monat) „dimmen“ oder gar „ausknipsen“ würde, fällt die „Globaltemperatur“ wegen der riesigen terrestrischen Wärmespeicher nicht auf die morgendliche Mond-Temperatur von ca.  $-200^{\circ}\text{C}$  ab. Der Beweis dafür ist das „Jahr ohne Sommer“ im 19. Jahrhundert, das man in den Diagrammen der jährlichen Durchschnittstemperaturen kaum identifizieren kann.

Der temperaturbestimmende Teil der solaren Einstrahlung ist wiederum

lediglich von der terrestrischen Albedo abhängig. Somit setzt die von mir mittels meines hemisphärischen S-B-Modells aus dem Maximum des örtlichen S-B-Strahlungsäquivalentes berechnete „globale Durchschnittstemperatur“ von ca. 15°C nicht etwa, wie ursprünglich angenommen, auf einer Temperatur von 0 Kelvin auf, sondern auf der morgendlichen Temperatur der Ozeane. Das auf diese Weise ermittelte maximale S-B-Temperaturäquivalent stellt damit lediglich die physikalisch maximal erreichbare Orts- bzw. Durchschnittstemperatur durch die Sonneneinstrahlung auf unserer Erde dar, und zwar bei der augenblicklichen Albedo unserer Erde. Und bei dieser aktuellen Albedo halten sich wiederum solare HF-Einstrahlung und terrestrische IR-Abstrahlung gerade die Waage. Der Mond ist also das nahezu perfekte Modell für eine Erde ohne Atmosphäre, freies Wasser und Vegetation – sowie Wärmespeicherung.

**Um es noch einmal ganz deutlich und physikalisch unkorrekt (weil ohne Sinus und Cosinus) zu sagen: Aufbauend auf der Temperatur der voll „aufgeladenen“ globalen Wärmespeicher erhält die Erde auf der Tagseite durchschnittlich 470 [W/m<sup>2</sup>] solare HF-Einstrahlung und verliert über ihre gesamte Oberfläche durchschnittlich 235 [W/m<sup>2</sup>] IR-Abstrahlung. Und damit hält sie dann dauerhaft ihre sogenannte „globale Durchschnittstemperatur“. So einfach isses nun mal, und der „natürliche atmosphärische Treibhauseffekt“ gehört folglich in die Welt der Paraphysik!**

Was die sogenannte „Klimaforschung“ angeht so verwundert es schon, dass sie seit Alexander von Humboldt aus sich heraus nicht mehr geleistet hat, als den wesentlichen Klimaantrieb auf unserer Erde mit einer veritablen Physikwende einem mystischen „natürlichen atmosphärischen Treibhauseffekt“ (THE) zuzuschreiben und darauf ihre sogenannten Klimamodelle aufzubauen. Dieser THE ist rein fiktiv, und zwar deshalb, weil die Sonneneinstrahlung von der Tagseite der Erde trotz einer eindeutigen  $T^4$ -Beziehung aus dem S-B-Gesetz mit einem ominösen „Flächenfaktor4“ über die Gesamtfläche der Erde inklusive ihrer Nachtseite verteilt wird. Die milliardenschweren computergestützten „Klimawendemodelle“ für einen „Glaskugelblick in die Klimazukunft“ sind dabei lediglich geistlose „Rechenknechte“ ihrer klimareligiösen Schöpfer, die den globalisierten THE-Aberglauben an einen monokausalen CO<sub>2</sub>-Klimaantrieb binden. Und mit solch hunds miserablen (Faktor4+CO<sub>2</sub>)-gesteuerten Klimamodellen sind MINT-freie Schmalhirne aus aller Welt nun gerade dabei, unsere fossil befeuerte technische Zivilisation zu zerstören.

**Man muss solchen Leuten daher ganz klar vor Augen führen, dass es gar keinen „natürlichen atmosphärischen Treibhauseffekt“ gibt, und sie endlich damit aufhören sollen, in ihrem klimareligiösen CO<sub>2</sub>-Wahn unser fossil befeuertes industrielles Paradies zerstören zu wollen!**

**Wie es die Physik befiehlt: Der experimentelle Nachweis für mein hemisphärisches S-B-Modell:**

5 jährige gemittelte Strahlungswerte nach CEDA <sup>7</sup>	Agerius Modell 5 (gerundet und als math. Betrag)	KT97 (vgl. IPCC-Modelle)
SHORTWAVE RADIATION in W/m <sup>2</sup> : 100.9	101	107
LONGWAVE RADIATION in W/m <sup>2</sup> : 242.9	243	235
NET RADIATION in Watt/m <sup>2</sup> 19.9	20	-
CLEAR-SKY SHORTWAVE RAD. in W/m <sup>2</sup> : 50.3	50	-
CLEAR-SKY LONGWAVE RAD. in W/m <sup>2</sup> : 276.3	276	-
LONGWAVE CLOUD FORCING in W/m <sup>2</sup> : 30.8	31	30
CLEAR-SKY NET RADIATION 41.9	42	-
SHORTWAVE CLOUD FORCING in W/m <sup>2</sup> : -48.1	48	-
NET CLOUD FORCING -18.1	18	-
ALBEDO in % bzw. als Faktor 26.9	0,27	0.3129
CLEAR-SKY ALBEDO in % bzw. als Faktor 13.5	0.135	0.0877

Herr Albert (Aulus) Agerius hatte auf Grundlage meines hemisphärischen Einstrahlungsmodells ein alternatives Klimamodell erstellt und mit dem Standardmodell KT97 verglichen. Das IPCC-Modell KT97 gilt als Grundlage für alle computergestützten Klimamodelle. In seinem Buch „**Kritische Analyse zur globalen Klimatheorie: Widerlegung der Basisstudie KT97 des IPCC mit den Messwerten des ERBS Satelliten an einem neuen Modell**“ (1. Auflage vergriffen\*) deckt er erhebliche Widersprüche in der IPCC-Basisstudie KT97 auf:

**Tabelle 1:** Satellitenmesswerte des ERBS Satelliten in einem Modellvergleich (Quelle: A. Agerius)

Dem IPCC-Modell KT97 gelingt es also lediglich, 5 von 11 Messreihen abzubilden. Diesem IPCC-Modell KT97 stellt Agerius nun sein „Modell 5“ entgegen, das alle 11 Messreihen ohne einen atmosphärischen Treibhauseffekt abbildet und damit mein hemisphärisches S-B-Modell durch diese Satelliten-Messreihen voll betätigt.

Zum besseren Verständnis können Sie einmal die Perspektive eines Satelliten einnehmen: Die Erde stanz mit ihrer Tagseite eine Kreisfläche aus der planparallelen solaren Einstrahlung heraus und verursacht damit auf der Nachtseite den zylinderförmigen Erdschatten. Die jeweiligen Messwerte der Satelliten sind folglich entweder in der vollen Sonneneinstrahlung oder im Erdschatten. **Die Satellitenmesswerte für die Solarkonstante können die Erdkrümmung also gar nicht abbilden.**

\*) **2. Auflage:** A. Agerius Kritische Analyse zur globalen Klimatheorie ISBN: 978-3-347-24749-9

**Abschließend noch eine wissenschaftshistorische Betrachtung:** Ein schönes Beispiel für die Durchsetzung eines neuen Paradigmas in der Wissenschaft ist die Kontinentalverschiebungstheorie (1915) von Alfred Wegener. Seine Kritiker sprachen damals von „Gedankenspielererei“, „Phantasiegebilden“ oder gar von „Fieberfantasien der von Krustendrehkrankheit und Polschubseuche schwer Befallenen“. Wegener soll darauf gekontert haben,

Zitat:

*„Die Leute, die so recht darauf pochen, auf dem Boden der Tatsachen zu stehen und mit Hypothesen durchaus nichts zu tun haben wollen, sitzen doch allemal selbst mit einer falschen Hypothese drin [...]. Hätten sie die Verschiebungstheorie schon auf der Schule gelernt, so würden sie sie mit demselben Unverstand in allen, auch den unrichtigen Einzelheiten, ihr ganzes Leben hindurch vertreten, wie jetzt das Absinken von Kontinenten.“*

Wegener selbst hat den wissenschaftlichen Durchbruch seiner Theorie nach dem WK2 nicht mehr erlebt. Und noch in den 1970-er Jahren wurde seine Theorie von Teilen des akademischen Wissenschaftsbetriebs strikt abgelehnt, was die Aussage meines damaligen Geophysikprofessors bestätigt, die Anhänger eines überkommenen Paradigmas würden lieber aussterben als sich überzeugen zu lassen.

---

## Die 4 Phasen der Wärmepumpen-Wende!

geschrieben von Admin | 16. August 2023

**Ein Blick in die unmittelbare Zukunft**

**von Dr. Günter Keil**

Nehmen wir einfach mal an, dass im Herbst 2023 das Gebäudeenergie-Gesetz (GEG) vom Bundestag beschlossen und verabschiedet wird. Dann wird es im Laufe der dann kommenden zwei Jahre sehr wahrscheinlich eine Entwicklung geben, die man in vier Phasen unterteilen kann.

Phase 1: Die politisch korrekten Hauseigentümer haben ihre Wärmepumpe bestellt und bezahlt – vielleicht unterstützt durch eine Kreditaufnahme – und ließen sie einbauen. Der erste Winter, der mit der angeblich klimafreundlichen Heizung erlebt wird, scheint normal zu verlaufen. Die Pumpe heizt wie bestellt. Nun wird das Klima des Planeten vom kleinen Deutschland gerettet. Die Zufriedenheit bekommt leider einen starken Dämpfer, als nach der Inbetriebnahme die erste Stromrechnung eintrifft. Sie ist extrem hoch.

Phase 2: Das Gejammer der Geschöpften verdichtet sich zu einem Proteststurm, nachdem man begriffen hat, dass es kein Einzelfall, sondern eine unvermeidliche Konsequenz dieses Heizungswechsels ist. Jetzt melden sich die Experten erneut, die das schon 2022 angekündigt hatten. Sie hatten auch bereits betont, dass die Wärmepumpenheizung

wesentlich mehr CO<sub>2</sub>-Emissionen als Gasheizungen ausstößt – und daher deutlich klimaschädlicher ist. Die Lüge von der klimaschonenden Pumpe platzt mit einem großen Knall. Die Regierung hatte es verschwiegen und die Medien hatten es absichtlich ignoriert. Und nun kommt die Wahrheit heraus.

Phase 3: Die verzweifelte Frage lautet jetzt: Wie komme ich da wieder heraus und was wird das erneut kosten? Man muss die stromhungrige Wärmepumpe wieder loswerden und wieder zur alten und bewährten Gasheizung zurückkehren.

Die man herausreißen ließ. Also eine neue Gasheizung kaufen und installieren lassen. Das wäre die dritte finanzielle Katastrophe: Erst die sehr teure Pumpe, dann die krassen Stromrechnungen – und dann wieder eine neue „fossile“, aber weitaus klimafreundlichere Gasheizung kaufen. Also ein Alptraum. Wer sich schlicht geweigert hat, diese Wärmewende mitzumachen, hat viel Geld gespart. Soll man ihn doch verklagen – und nicht nur ihn, sondern Zigtausende Pumpenverweigerer. Ein neuer Untergang; aber dieses Mal der Justiz.

Phase 4: Sie betrifft die braven Bürger, die zwar auf die Wärmepumpe hereingefallen sind, die aber schlau genug waren, ihre treue Gasheizanlage nicht zur Verschrottung abgeliefert zu haben, sondern sie in einer Kellerecke in Wartestellung behalten zu haben. Sie bekommt dann das zweite Leben. Den gleichen Trick werden übrigens auch die Heizungsfirmen anwenden: Sie werden die ausgebauten Gasheizungen nicht etwa verschrotten, sondern in einer Halle ruhen lassen. Bis die Leute wieder diese Heizung haben wollen. Ein gutes Geschäft für die Unternehmen, aber wenigstens ein preiswerter Ersatz für die betrogenen Hausbesitzer.

Wie konnte es so weit kommen? Das Gebäudeheizungsgesetz stammt von dem inzwischen bekannten Staatssekretär Graichen im Wirtschafts- und Klimaministerium. Was ihn dazu veranlasste, ergibt sich aus dem Gesetzesvorschlag: Der geradezu fanatische Wille, alle „fossilen“ Energieträger auszurotten. Damit das kleine Deutschland die Welt rettet. Der besonders störende Energienutzungs-Bereich ist zwangsläufig die fast hundertprozentige Heizung von Gebäuden mit Erdgas und Mineralöl. Das musste abgeschafft werden und kann, wie bei den Grünen stets geradezu manisch gewollt, nur elektrisch erfolgen. Herr Graichen hat sich vermutlich bei den Heizungsfirmen nach solchen Angeboten erkundigt und enttäuscht festgestellt, dass es zwar für Spezialanwendungen Elektroheizungen gibt, die aber für

Hauseigentümer unverkäuflich, weil untragbar kostspielig sind. Aber moderne Gas- und Ölheizungen erledigten das bestens, und schließlich liege die Epoche der Braunkohlebriketts bereits hinter uns. Alles bestens. Das durfte nicht so bleiben. Herr Graichen hat vermutlich geradezu verzweifelt nach einer – selbstverständlich elektrischen – Alternative gesucht. Und sie fand sich. Zwar nicht im Heizungsbereich,



aber in der Klimatisierung von Gebäuden: Die Wärmepumpe. Die wunderbarerweise nicht nur elektrisch arbeitet, sondern auch Wärme transportieren kann – und das nicht nur aus Häusern oder Kühlschränken nach außen, sondern auch in entgegengesetzter Richtung: Sie kann der Außenluft Wärme entziehen und sie ins Haus befördern. Also die geradezu sensationell passende Technik, die der fossilen Heizmethode endlich den Garaus machen konnte. Habeck's bester Mann hatte jetzt die Lösung. Weshalb die Heizungsfirmen das nicht anbieten wollten und auch keinerlei Werbung dafür machten, irritierte ihn nicht. Es war eben eine rückständige und innovationsfeindliche Branche. Also machte er sich an die Arbeit. Fachleute, also Bedenkenträger, störten nur. So entstand sein Gesetzesentwurf: Knallhart, kurzfristig und mit Sanktionen für die Verweigerer. Schließlich ging es um das Weltklima. Sein Wirtschafts- und Klima-Minister Habeck fand das hervorragend und verkündete diesen Plan. Bei seinen Medienkontakten betonte er ausdrücklich den außerordentlichen Klimanutzen der Heizungs-Wärmepumpe. Es gab niemals eine Berechnung, die das untermauerte. Nur den Glauben. Der Bundeskanzler, der diesem Plan selbstverständlich zustimmen musste, hatte offensichtlich nichts dagegen. Ein Einspruch hätte ihm viel Ärger erspart. Es war Professor Vahrenholt, ehemaliger Umwelt-Senator in Hamburg, der mit einer Veröffentlichung die fehlende Berechnung lieferte: Eine Wärmepumpe sei einer Gasheizung in keiner Weise überlegen; insbesondere nicht in Bezug auf deren CO<sub>2</sub>-Emissionen.

Das liegt an der keineswegs guten CO<sub>2</sub>-Bilanz von unserem „schmutzigen“ Strommix, der zahlreiche „fossile“ Kraftwerke benötigt – und auch der wichtige Importstrom stammt keineswegs nur aus dem Kernkraftland Frankreich. Deshalb sind stromhungrige Geräte klimaschädlicher als Gasheizungen.

Es hätte in den Medien ein Scherbengericht über Minister Habeck zur Folge haben müssen – aber es blieb ganz still. Eine gravierende, extrem teure Maßnahme, die angeblich klimafreundlich sei und es überhaupt nicht ist, offen zu kritisieren, wagte keine Zeitschrift. Das beschreibt das tatsächliche Niveau unserer Pressefreiheit. Prof. Vahrenholt beklagte das anschließend. Ohne Reaktion. Dass die Berechnung von Vahrenholt, angewendet auf den Heizungsbetrieb mit einer Luft-Wärmepumpe im Winter sogar die CO<sub>2</sub>-Emissionen einer Gasheizung um das Zwei- bis Dreifache übertrifft, wurde anschließend von einem Ingenieur und einem Physiker unter Benutzung der gleichen Umrechnungs-Daten festgestellt. Grund dafür ist die fehlende Fähigkeit der Anlage, bei Außenlufttemperaturen von 0°C bzw. -10°C, was eine zu überwindende Temperaturdifferenz von 70°C für die Versorgung von üblichen Zentralheizungen bedeutet, der kalten Außenluft selbst kleinste Wärmemengen zu entziehen. Das ist Physik. Die Folge ist: Die Wärmepumpe heizt durchaus noch, aber rein elektrisch. Die Stromrechnungen werden beängstigend.

Es folgen dann nach diesen Erfahrungen der ersten tausend oder vielleicht sogar zehntausend Käufer der Heizungs-Wärmepumpen die oben beschriebenen Phasen 1 – 4.

Das Durchlaufen dieser 4 Alptraumphasen wäre die Folge eines Glaubens an sinnvolles Regierungshandeln. Wenn die alternative Masse der Pumpenverweigerer vor den Kadi soll, wird es interessant. Wie es letztlich ausgeht, wird man sehen. Was auf jeden Fall geschieht, ist der Spott unserer Nachbarn über die seltsamen Deutschen. Und ein großer Haufen Schrott. Das zumindest bleibt.

---

## Wenn die Blätter von alten Windkraftanlagen fallen

geschrieben von Admin | 16. August 2023

**Windkraft soll umwelt- und klimaneutral sowie emissionsfrei sein. Keiner der drei Punkte stimmt. Unstrittig ist die zunehmende Belastung von Menschen und Tieren, Umwelt und Klima durch den weiteren Ausbau der Windkraft mit immer größeren Anlagen. Problematisch sind auch ihre Weiterverwendung und Entsorgung.**

### Von Frank Hennig

Der Herbst naht, es wird kälter. Der jährliche Klimawandel setzt ein. Sogar Blätter regnen dann von den Bäumen, in der Regel ohne Zutun des Menschen. Es fallen auch immer mehr andere alte Blätter, die von alten Windkraftanlagen. Die krachen zum Glück meistens nicht von allein herab, sondern werden von Kranen abgeseilt. Was dann? Zusammenharken und kompostieren kann man sie nicht.

Jedes technische Gerät altert und hat irgendwann sein Lebensende erreicht. Das gilt auch für Windkraftanlagen (WKA), die sogar relativ jung sterben. Bisher galt die Schwelle von 20 Jahren als Lebensdauer, weil dann die Förderung über das Erneuerbare Energien Gesetz (EEG) erlosch und die fehlende Konkurrenzfähigkeit am Markt dem Weiterbetrieb die wirtschaftliche Basis entzog. Vermutlich richteten manche Projektanten und Konstrukteure ihre Produkte nach dieser Zeitspanne aus.

Mit dem starken Anstieg der Großhandelspreise ab etwa Mitte 2021 rechnete sich ihr Betrieb allerdings auch ohne EEG-Umlage. Nun können sie weiter betrieben werden, bevor am Ende der Badewannenkurve die Betriebskosten zu stark steigen. Somit können die Anlagen vermutlich ein Alter von 30 Jahren, in Einzelfällen vielleicht mehr, erreichen. Kohlekraftwerke bringen es auf mehr als 50 Jahre, Kernkraftwerke auf über 60 Jahre. Bei entsprechenden Ertüchtigungen und dem Austausch von Hauptkomponenten kann die Lebensdauer auch weiter verlängert werden.

**Was wird aus den alten WKA?**

Einige Anlagen sind nach Osteuropa oder in die Dritte Welt verkäuflich und laufen dort noch ein paar Jahre. Mit zunehmender Anlagengröße wird das allerdings am Transport scheitern. erneuerbareenergien.de geht davon aus, dass bis Ende 2025 etwa 16.000 installierte Megawatt Anlagen zurückgebaut werden müssen, was etwa 5.300 Anlagen entspricht. Die Demontage verläuft umgekehrt wie der Aufbau. Nach Ablassen aller Betriebsstoffe (Öle) werden zunächst mit einem Großkran der Rotor (bei größeren Anlagen die Blätter einzeln) abgenommen, es folgen die Gondel (Maschinenhaus mit oder ohne Nabe). Der Turm kann ebenso in Teilen demontiert, aber auch gesprengt oder umgestürzt werden. Kleinanlagen werden zum Teil auch komplett gesprengt oder umgestürzt.

Alle Metallteile wie auch Kabel und der Betonbruch können ordnungsgemäß nach Abfallgesetzen entsorgt werden. Kupfer und Aluminium machen nur ein Prozent der Masse aus. Bei der Metalltrennung, insbesondere der Generatoren, lässt sich auch das teure und seltene Neodym in Teilen zurückgewinnen.

Für den Rückbau der Fundamente gelten mehrere Gesetze: Das BImSchG (Bundesimmissionsschutzgesetz), das BauBG (Bundesbaugesetz) sowie das BBodSchG (Bundesbodenschutzgesetz). Zudem wirken Ländergesetze und der Ermessensspielraum der Behörden. Fast immer werden die rückstandslose Entfernung gefordert und das Verfüllen mit wurzelfähigem Boden. Das Sprengen und Zerkleinern des Altbetons ist energieintensiv und teuer.

Ob die großen Mengen an Recyclingbeton künftig absetzbar sind, ist angesichts des Rückgangs in der Bauindustrie und nachlassenden Industrieinvestitionen fraglich. In Schleswig-Holstein verlangt man „in der Regel“ den kompletten Fundament-Rückbau, was Ausnahmen zulässt. Dann reichen ein Abtrag bis unter die Geländeoberkante und die Bodenverfüllung. Die unterirdische Bodenversiegelung, die die Grundwasserbildung behindert, bleibt erhalten.

Ob für alle Anlagenteile ordnungsgemäße Entsorgungsnachweise gefordert und beigebracht werden, ist ungewiss. Insbesondere die Öle und das in den Schaltanlagen enthaltene SF<sub>6</sub> (Schwefelhexafluorid) würden besonderer Aufmerksamkeit bedürfen.

### **Herbst im Windkraftwald**

Bis Mitte der zwanziger Jahre dürften weit mehr als 100.000 Tonnen alter Rotorblätter anfallen. Sie bestehen aus hochkomplexen Verbundwerkstoffen, daher ist ihre fachgerechte Entsorgung schwierig. Enthalten sind glasfaserverstärkter Kunststoff (GfK), neuerdings karbonfaserverstärkter Kunststoff (CfK), der „fiese Fasern“ bildet, die auch „Asbest der Windindustrie“ genannt werden. Weiterhin sind Epoxidharz (besteht fast zur Hälfte aus östrogenähnlichen Verbindungen, zum Beispiel Bisphenol-A, das schon in kleinen Dosen als krebserregend gilt), zudem PVC, Polyurethan (PUR)-Schaum und in geringeren Anteilen Polyamid, Polyethylen, Gummi und Lack enthalten.

Hinzu kommt Balsaholz, ein Tropenholz, das vor allem aus Ecuador und Papua-Neuguinea geliefert wird. Dieses Holz wird in den Flügeln mit den Kunststoffen fest verklebt.



Die Innenseite eines 81 m langen Rotorblatts wird im Februar 2022 in einem Werk von Siemens Gamesa in Dänemark mit Balsa ausgekleidet (© Carsten Snebjerg)

Screenshot: [www.regenwald.org](http://www.regenwald.org)

In einem 75-Meter-Rotorblatt, wie sie im Offshore-Bereich zum Einsatz kommen, sind etwa 10 Kubikmeter Balsaholz enthalten. Je nach Konstruktion des Blattes können die Anteile schwanken.

„Rettet den Regenwald e.V.“ startete eine Petition, die die weitere Verwendung von Balsaholz verhindern soll, aber es gibt absehbar keinen anderen Werkstoff, der so wie das Balsaholz Stabilität, Elastizität und geringe Dichte auf sich vereint. Rückgewinnbar ist das Holz aus den Flügeln (noch) nicht, es gibt Forschungen zur chemischen Trennung der Verbundwerkstoffe. Aber auch dann wäre das Balsaholz nur für Dämmzwecke oder ähnliches einsetzbar.

Was also tun mit den alten Flügeln? In Deutschland gibt es ein Deponieverbot, das verhindert, die Teile einfach in der Landschaft zu verbuddeln. Das ist in den USA gängige Praxis und auch in Australien nimmt man diese Art von Schrott nicht sonderlich ernst.



Screenshot: Rainforest Reserves Australia

In Deutschland ist das staubige Zerschneiden und Schreddern der GfK-Flügel (hier Aufnahmen davon) derzeit gängige Praxis. Das Granulat kann in den Drehrohröfen der Zementindustrie mitverbrannt werden, dabei entwickelt der Plastikanteil bei hohen Emissionen einen guten Heizwert und die Glaskomponente liefert einen Quarzanteil als Zuschlagsstoff. Das künftige Problem wird schlicht eines der Menge sein, der Umfang der Beimischung ist begrenzt.

Schwieriger gestaltet sich die Entsorgung der CfK-Flügel. Bei deren Verbrennung entstehen sehr dünne, lungengängige Fasern, die Asbest ähnlich sind. Sie schädigen die Elektrofilter der Verbrennungsanlagen, die Zementindustrie hat kein Interesse an ihnen. Möglich wäre eine Rückgewinnung der Kohlefasern durch Pyrolyseverfahren. Sie könnten auch ermöglichen, synthetischen Kraftstoff herzustellen. Andere Verwendungsmöglichkeiten wären Dämmstoffe, Teile der Flügel als Unterbau für Solarparks zu verwenden oder die Fertigung von Skiern oder Snowboards.

Die alten Fasern können auch Beton zugesetzt werden und wirken stabilisierend. Eine Firma aus Stade und die TU Dresden forschen an diesem „Carbonbeton“. Gängige Praxis ist diese Variante noch nicht. Absehbar ist, dass viele alte Rotorblätter vor ihrer Entsorgung „zwischenlagert“ werden müssen.

Besser wären Materialien, bei denen man schon vor der Herstellung an die Entsorgung denkt. Zu empfehlen wäre auch eine Rücknahmeverpflichtung der Hersteller, ähnlich wie bei Elektrogeräten. Mit einer eigenen Entsorgungsbranche hätten sie ein neues Standbein, das auch nach dem Hype der Windenergie noch etwas einbringt. Ein echtes Recycling der Materialien ist nur bei den Metallen möglich, alles andere ist Weiterverwendung auf niedrigerem Niveau, also Downgrading.

## **Zahlen, bitte**

Die Entsorgung kostet natürlich Geld. Aus einer Antwort des niedersächsischen Ministeriums für Soziales, Arbeit, Gesundheit und Gleichstellung auf eine FDP-Anfrage geht hervor, dass es keine gesetzlichen Verpflichtungen für die Betreiber von Windenergieanlagen gibt, Rücklagen für den Rückbau zu bilden. „Sofern der Betreiber nach Nutzungsaufgabe der Anlage nicht über ausreichende Mittel für den Rückbau verfügt, wird die Bauaufsichtsbehörde im Falle der Ersatzvornahme auf die Sicherheitsleistung, die im Regelfall aus einer selbstschuldnerischen Bürgschaft einer Bank besteht, zurückgreifen.“ Wie hoch diese Sicherheitsleistung ist und ob sie inflationsbereinigt betrachtet wird, geht aus der Antwort nicht hervor.

Da die Betreiber in vielen Fällen Kommanditgesellschaften sind, haften andernfalls die Kommanditisten mit ihrem Privatvermögen. Ein interessanter Aspekt hinsichtlich der sogenannten Bürgerwindanlagen.

Mit Sicherheit werden die Rückbaukosten den zum Zeitpunkt der Errichtung vermuteten Rahmen überschreiten. Inflation und hochgetriebene Energiepreise lassen zweifeln, dass alle Betreiber während der Laufzeit der Anlagen ausreichend Rücklagen bilden können (und wollen). Im Insolvenzfall müssten der Staat oder der Flächeneigentümer einspringen. Für heute zufriedene Land-Verpächter könnte es ein böses Erwachen geben.

In einem Windindustriepark im sächsischen Jöhstadt fehlt das Geld für den Rückbau der Fundamente von 12 demontierten Anlagen. Da die Betreiber-GmbH zu 51 Prozent der Stadt gehört, müssen nun die Mitarbeiter des örtlichen Bauhofs einspringen und das Werk vollenden. Zwar sollen die Kosten der GmbH in Rechnung gestellt werden, aber die Firma hat zurzeit keine Einnahmen mehr und ob ein Gewinn für die Stadt aus geplanten Neuanlagen unter dem Strich stehen wird, ist höchst fraglich.

Einige schillernde Pleiten gibt es in der Branche bereits. Prokon, Windreich und Green City mussten die Segel streichen. Viele Betreiber müssen feststellen, dass die erwarteten Renditen nicht erreicht werden. Tendenziell sinkende Windgeschwindigkeiten („Terrestrial Stilling“), zu optimistische Windprognosen und permanent steigende Wartungskosten schlagen in die Bilanzen. Finanzberater betonen den unternehmerischen Charakter der Geldanlage als grünes Risiko-Investment.

## **Brennen, Stürzen, Fallen**

Vergleichsweise selten, aber mit deutlich negativen Auswirkungen auf die Umwelt geschehen Havarien an WKA. Die häufigsten Vorfälle sind Brände, Rotorblatt-Abwurf oder Turmfall. Weiterhin treten Kranunfälle und tödliche Arbeitsunfälle auf. Arbeit in großer Höhe ist immer gefahrgeneigte Tätigkeit, 12 tote Beschäftigte an WKA listet die Statistik im Zeitraum 2000 bis 2021 auf (siehe Störfallregister). Man stelle sich das öffentliche Echo vor, wenn der Betrieb der deutschen

Kernkraftwerke so viele Menschenleben gefordert hätte.  
Auf [vernunftkraft.de](http://vernunftkraft.de) (unter dem Link ganz unten auf der Seite) findet sich eine aktuelle Zusammenstellung der Ereignisse.  
Obwohl es keine offiziellen Schadensstatistiken der Branche und selbst des Klimaministeriums gibt, lehnt dieses eine TÜV-Untersuchungspflicht für WKA ab.

Am umweltschädlichsten sind Brände, diese sind nicht bekämpfbar und setzen Emissionen an giftigen Stoffen wie auch den „fiesen Fasern“ frei. Bei Bränden werden Temperaturen über 650 Grad erreicht, es entstehen Schadstoffe, die die WHO als krebserregend einschätzt. Diese Emission ist im Brandfall nicht beherrschbar, da ein Löschen brennender WKA nicht möglich ist. Brände sind in dieser Höhe nicht beeinflussbar, selbst das Löschen abgeworfener Teile ist für die Feuerwehr zu gefährlich. Für Anlagen im Wald ein katastrophales Szenario.

Kontaminierte Flächen in der Umgebung dürfen dann nicht mehr landwirtschaftlich genutzt werden auf Grund der Gefahr, dass diese Schadstoffen über Weidetiere oder Feldfrüchte in den Nahrungskreislauf geraten. Per Hand muss auf solchen Flächen kleinteilig das Material aufgelesen werden. Abrisse von Rotorblättern oder umstürzende Anlagen verteilen ebenso Schadstoffe in die Umgebung.

### **Emissionen der Windkraft**

Es geht die Botschaft, Windkraft sei umwelt- und klimaneutral sowie emissionsfrei. Keiner der drei Punkte stimmt. Die Umweltbelastung erklärt sich aus der Materialschlacht und den Eingriffen in die Landschaft, Wetteränderungen sind in regionalem Maßstab durch internationale Studien bestätigt und die Emissionsfreiheit bezieht sich nur auf die Abgas-Emissionsfreiheit, dies trifft auch nur während der Betriebszeit zu.

Aber nicht nur im Havarie oder Schadensfall, auch im Normalbetrieb kommt es zur Emission derartiger Materialien. Ursache ist die Blattkantenerosion, bei der Material an den Blattkanten der Rotoren abgetragen wird.



Screenshot: Erneuerbareenergien.de

Die Flügelspitzen erreichen Umlaufgeschwindigkeiten von über 300 Kilometern pro Stunde, so dass Sandkörner, Hagelkörner, Regentropfen und Insekten eine deutliche abrasive Wirkung ausüben und Material abtragen. Diese Mikroplastik von Lacken und Verbundwerkstoffen kann nicht zurückgehalten werden und verteilt sich direkt in der Umgebung oder bei Offshore-Anlagen direkt in die See. Die Zulieferbranche forscht an verschleißfesteren Materialien, dennoch bleibt dieser Abrieb ein ärgerlicher und die Betriebskosten treibender Punkt. Die Rotorblätter müssen nicht nur regelmäßig vom Belag toter Insekten gereinigt werden, sondern auch nachlackiert, getaped oder sogar gewechselt werden.

Maßgebend für die Stärke der Blattkantenerosion ist die Windgeschwindigkeit, so sind Anlagen im Binnenland, speziell im Süden der Republik kaum betroffen. Dagegen sind die Blätter von Offshore-Anlagen, die zusätzlich durch die Salzwasser-Atmosphäre belastet werden, in der Lebensdauer stärker begrenzt. Intern geht man von 10 Jahren Haltbarkeit eines Flügels aus bis zu dessen Wechsel – auch wenn zwischendurch neu beschichtet wird. Die Branche spricht nicht gern darüber, die dafür anfallenden Kosten könnten Investoren verunsichern.

### **Windenergie als Endstadium**

Wenn die Erneuerbaren-Branche verächtlich von konventionellen Kraftwerken als „Dreckschleudern“ spricht, so muss man die Windkraft als großen Emittenten von Mikroplastik hinzuzählen.

Unstrittig ist die zunehmende Belastung von Menschen und Tieren, Umwelt und Klima durch den weiteren Ausbau der Windkraft mit immer größere



Anlagen. Die Erklärung der Wind- und Solarenergie zum Endstadium energietechnischer Entwicklung in Deutschland ist ein schwerer interessen- und ideologiegeleiteter Irrtum. Wir sind mit diesem Rückgriff auf volatile Naturenergie, die wir zur Grundlage unseres Energieversorgungssystems machen wollen, allein und isoliert in der Welt, die uns verwundert zuschaut. Die Erkenntnis, dass mit Zufallsenergie kein Industrieland und auch kein anderes sicher versorgt werden kann, wird noch Zeit brauchen, um in der Berliner Blase anzukommen.

Zunächst wird noch Habecks Gaskraftwerksstrategie scheitern, mit der durch eine Vielzahl neuer Anlagen die Flauten überbrückt werden sollen. Es wird weder die Anzahl dieser Kraftwerke geben noch die Mengen an Gas und künftig an Wasserstoff.

Auf Steuergeld basierte Theorien können lange leben. Jede realitätsferne Theorie hat aber irgendwann ihr Lebensende erreicht und wird entsorgt werden. Dann gilt es, wie immer, die Schuld bei anderen zu suchen. Aber das Land wird dann ein anderes sein.

Der Beitrag erschien zuerst bei TE hier

---

## Brief aus der Provinz

geschrieben von Admin | 16. August 2023

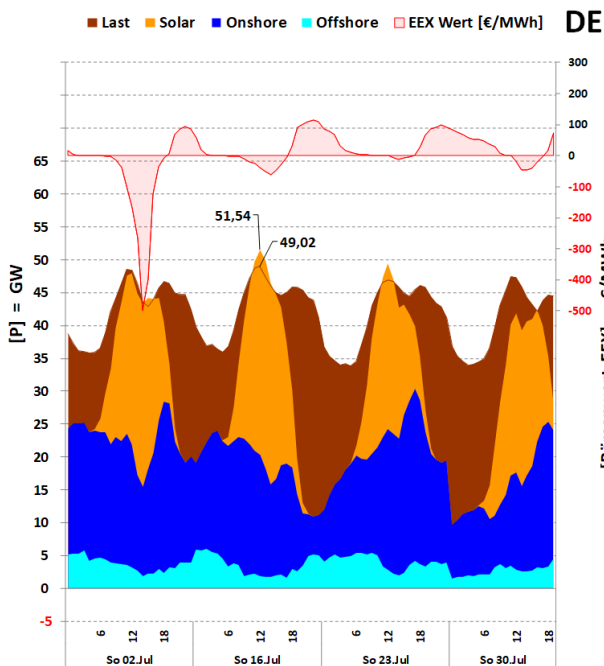
Sehr geehrte Ampelkoalitionäre,  
die Residuallast (= Last -Wind -Solar) war an den vier Sonntagen im Juli im negativen Bereich.

Nur am Ostermontag den 9. April wurde ebenfalls ein negativer Wert erreicht.

Dieses Phänomen kann ich zurückblickend bis zum 1.1.2010 in den Daten nicht noch einmal finden.

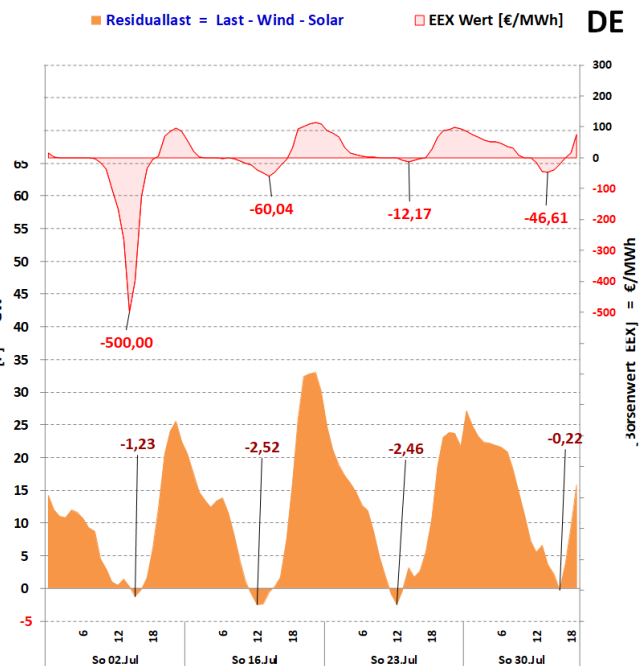
Negativstunden an der Strombörse bis zum 30.07.2023													
Jahr	Summe Jahr	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
2010	12	2		3		2	3						2
2011	15	4	4				2						5
2012	56	19		1	1							2	33
2013	64	5		6		2	20			2	5		24
2014	64	1	3	13	3	10			6				28
2015	126	28	8	14	14	17		3		13		18	11
2016	97	5	14	6		21		2				14	35
2017	146	3	5		16	17		7	8	8	39	1	42
2018	133	44	5	21	3	31				3	6		20
2019	232	34	9	43	16	19	41	2	11	15	4		38
2020	309	3	77	41	49	41	12	24	4	6	18	9	25
2021	139		9	27	22	38	9	11	11		7		5
2022	69	4	4	6	5	16	3	2					29
2023	143	14		9	11	33	20	56					

Gleichzeitig rutschte auch der Börsenpreis an diesen vier Sonntagen in den negativen Bereich.



Datenquelle: Entso-e

Darstellung: Rolf Schuster Datenquelle: Entso-e



Darstellung: Rolf Schuster

Hierbei wurden am So. 02 Juli ein historischer Negativrekord von **-500€/MWh** erreicht.

Liebe Ampelkoalition und insbesondere liebe FDP.

Wenn das die Lösung für die zukünftige Energiepolitik in Deutschland sein sollte, hätte ich gerne mein Problem zurück.

mit freundlichen Grüßen

Rolf Schuster  
35759 Driedorf

