

Ist eine „CO₂-Energiepumpe“ vielleicht DIE technische Anwendung für eine CO₂-Heizung?

geschrieben von Admin | 30. Mai 2024

von Uli Weber

Der Autor hatte bereits sehr frühzeitig eine Widerlegungsanforderung für sein hemisphärisches Stefan-Boltzmann-Modell formuliert:

Wenn also wissenschaftlich eindeutig nachgewiesen wird, dass die Gleichsetzung der Energiebilanz unserer Erde (Fläche einer Kugel) mit der strengen thermischen Gleichgewichtsforderung des Stefan-Boltzmann Gesetzes für die bestrahlte Fläche (Halbkugel) physikalisch korrekt ist, dann bin ich tatsächlich widerlegt.

Seither wurde dieses Hemisphärenmodell kontinuierlich weiterentwickelt und mit den unterschiedlichsten konkurrierenden Klimamodellen und -phänomenen abgeglichen. Vor einiger Zeit hatte der Autor nun eine freundschaftlich-kontroverse Diskussion mit einem klugen Physiker über den sogenannten „natürlichen atmosphärischen Treibhauseffekt“ jenseits aller ihm bisher bekannten THE-Thesen. Danach nimmt ein CO₂-Molekül einfach nur die „passende“ IR-Abstrahlung der Erdoberfläche auf und gibt diese Energie durch Stoßaktivierung sofort an IR-inaktive Gase weiter; dieser Vorgang wiederholt sich dann in einem permanenten Zyklus und sorgt für eine Erwärmung der Atmosphäre über die ominösen -18°C hinaus. Das IR-aktive Spurengas CO₂ würde damit also fortlaufend die Energie der terrestrischen IR-Abstrahlung in die IR-inaktiven Moleküle unserer Atmosphäre „hineinpumpen“ und so zu einem Anstieg der gemessenen Temperaturen führen. Die Diskussion endete zwar ohne einen fachlichen Konsens, was aber bleibt, ist nach Kenntnisstand des Autors das einfachste und anschaulichste existierende THE-Modell; insbesondere fehlt hier sogar der ominöse energetische Faktor4-Ansatz. Vor dem Hintergrund von Ockhams Sparsamkeitsprinzip muss der Autor dieses einleuchtende und sehr anschauliche THE-Modell also einmal in Konkurrenz zu seinem Hemisphärenmodell näher analysieren.

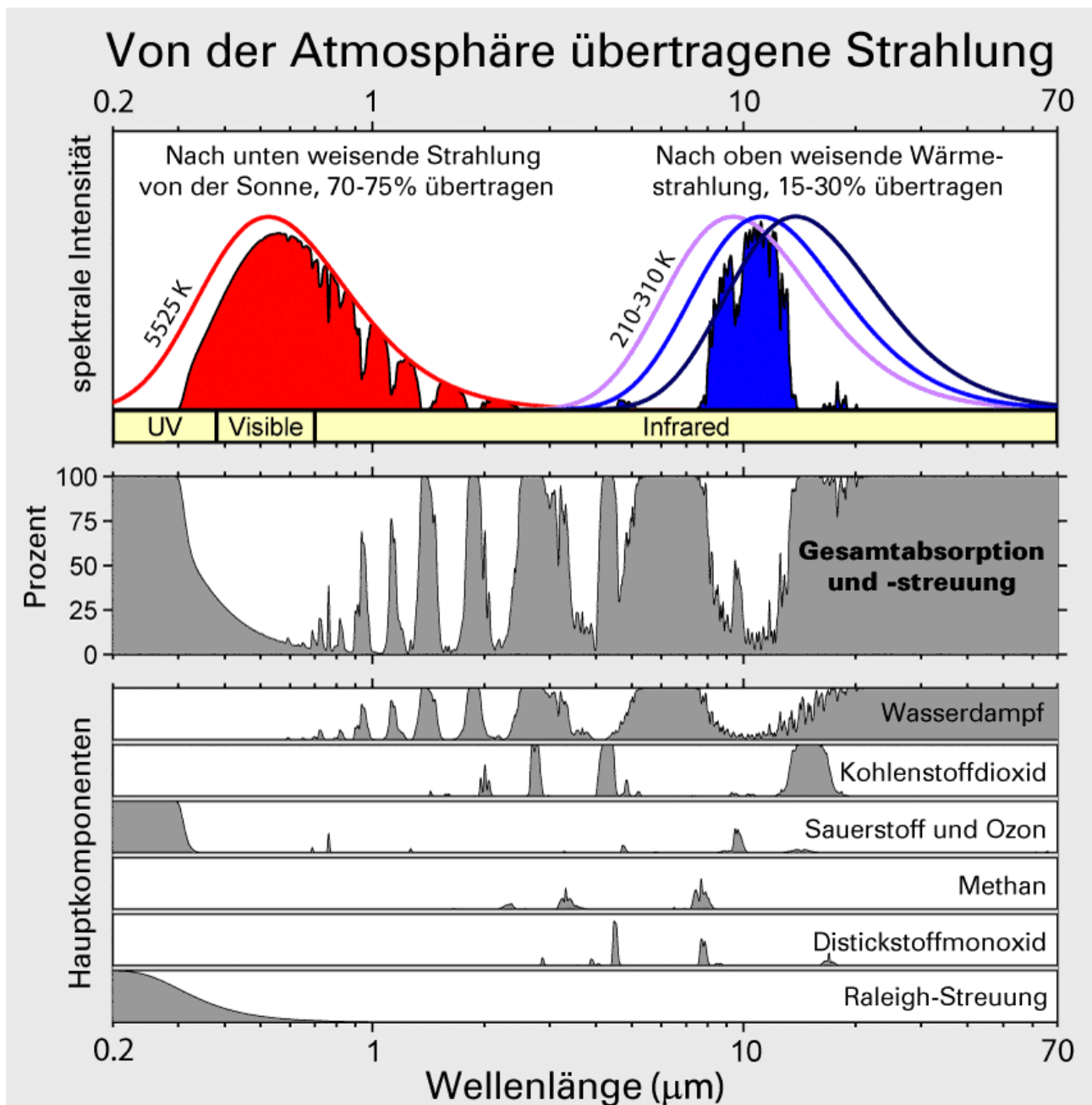
Schauen wir uns zunächst einmal ganz von vorne an, wie man sich eine solche „CO₂-Energiepumpe“ physikalisch vorstellen muss. Nach dem geläufigen Treibhaus-Paradigma verläuft dessen physikalische Entstehungsgeschichte folgendermaßen:

1. Primär: Hochfrequente (HF) Sonneneinstrahlung, die auf einer Kreisfläche mit dem Erdradius (πR^2) einfällt, erwärmt die Materie unserer Erde ($4\pi R^2$) im 24h-Durchschnitt auf -18°C.

2. **Sekundär:** Diese auf -18°C erwärmte Materie strahlt Infrarot(IR)-Strahlung über die gesamte Erdoberfläche ($@4\text{PiR}^2$) ab.

3. **Tertiär:** Die IR-Abstrahlung animiert dann sogenannte Klimagase zu einer IR-Gegenstrahlung ($@4\text{PiR}^2$), die zur Hälfte auf die Erdoberfläche zurückgestrahlt wird.

4. **Quartär:** Und diese IR-Gegenstrahlung erwärmt wiederum die Erdoberfläche ($@4\text{PiR}^2$) noch weiter, nämlich um 33°C auf etwa 15°C .



Die oben beschriebene „CO₂-Energiepumpe“ würde hier also unter Punkt 3. die atmosphärische Gegenstrahlung verursachen. Schauen wir uns in der nachfolgenden Abbildung 1 also einmal die Spektren der solaren HF-Einstrahlung und der terrestrischen IR-Abstrahlung genauer an:

Abbildung 1: Die Spektren der solaren HF-Einstrahlung und der terrestrischen IR-Abstrahlung

Quelle: Wikimedia – Autor Robert A. Rohde – Lizenz CC A-SA 3.0

Die in Abbildung 1 dargestellten Spektren sehen zunächst einmal gar nicht so gut für eine „CO₂-Energiepumpe“ aus, denn der IR-Effekt von Wasserdampf ist um ein Vielfaches größer. Schauen wir in Abbildung 2 das IR-Spektrum von CO₂ also mal etwas genauer an:

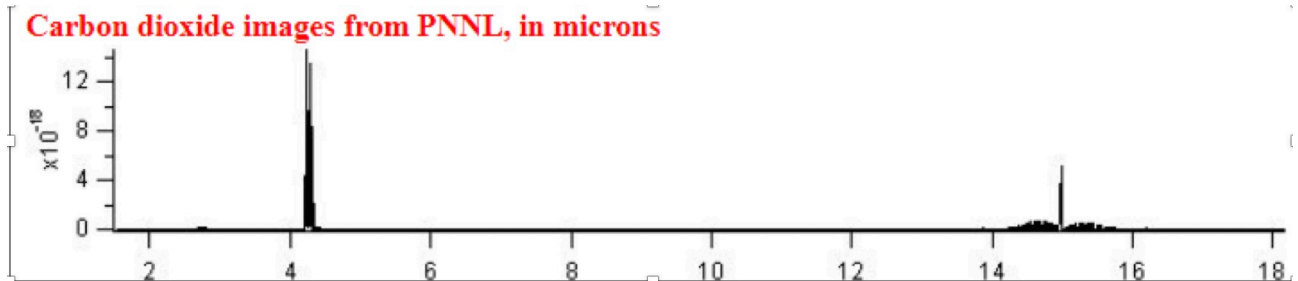


Abbildung 2: CO₂-Spektren in Wellenzahl [cm⁻¹] und Wellenlänge [μm] nach PNNL (Pacific Northwest Laboratory) – Quelle: Deutscher Bundestag – Wissenschaftliche Dienste Kohlendioxid – Sättigung der Absorptionsbanden, dort auf Seite 12

Bei den Wissenschaftlichen Diensten des Deutschen Bundestages heißt es dazu, „Im ersten Spektrum [hier dargestellt] sind die beiden markanten Absorptionsbanden zu erkennen. Die nachfolgenden Spektren [hier nicht dargestellt] zeigen bei höherer Auflösung deutlich die einzelnen Spektrallinien der Banden; auch die mit geringerer Intensität.“ Schließlich geht es hier ja um Energie, und da liegt das Augenmerk natürlich auf den beiden Hauptlinien des CO₂ knapp über 4 Mikrometer und bei 15 Mikrometer Wellenlänge.

So, und mit diesen Kenntnissen basteln wir uns jetzt einmal eine eigene CO₂-Energiepumpe als nachhaltigen Ersatz für unsere fossile Heizung:

Der Einfachheit halber stellen wir uns in diesem Beispiel mal eine 100qm große Altbauwohnung mit 3m Raumhöhe und 0Kelvin Raumtemperatur vor. Im Keller stellen wir eine 1m x 1m große isolierte Metallkiste von 3m Höhe auf, die innen schwarz angestrichen wird. Am Kistenboden befestigen wir eine Infrarotheizung von 1m x 1m und einer Leistung von 390 Watt. Vom Deckel aus wird die warme Luft konvektiv über einen flexiblen Schlauch durch die Wohnung geführt, wobei jeder Raum einen eigenen Warmluft-Auslass erhält. Die Zuführung von Kaltluft zur Heizung wird durch eine Schlauchverbindung vom kältesten Punkt der Wohnfläche zum unteren Rand der Kiste ermöglicht.

Wird unsere Wohnung jetzt 15°C warm? – Nein, denn da gibt es noch einige physikalische Probleme:

Da wir die CO₂-Pumpen-Moleküle nicht aus der abgeführten Warmluft herausfiltern können, fängt nach jedem Heizumlauf der Erwärmungsprozess für alle Luftmoleküle wieder ganz von vorne an. Dabei „pumpt“ aber nicht nur das CO₂, sondern alle Luftmoleküle holen sich ihre Bewegungsenergie von der IR-Fußbodenheizung. Wir erzeugen mit unserer CO₂-Pumpe dann 3

Kubikmeter Wärmeinhalt von 15°C für einen Rauminhalt von 300 Kubikmeter, also 1 Prozent des für eine entsprechende Raumtemperatur erforderlichen Volumens. Für eine gleichzeitige Erwärmung der ganzen Wohnung wird also das Hundertfache dieser Heizleistung benötigt, nämlich 39 Kilowatt. Mit diesem Wert liegen wir etwa 2x-5x über der tatsächlich erforderlichen Heizleistung für eine entsprechend isolierte Wohnung, wobei die wiederum nicht von 0K aus erwärmt werden muss. Was wir aber eindeutig erkennen müssen ist die Tatsache, dass auch eine „CO2-Pumpe“ die erforderliche Energie nicht aus sich selbst heraus zu erzeugen vermag.

Am Ende können wir feststellen, dass die Überzeugungskraft des „CO2-Pumpen“-Modells für den „natürlichen atmosphärischen Treibhauseffekt“ allein auf seiner Fokussierung auf CO2 beruht. Schon der Effekt von Wasserdampf wird dort nicht betrachtet, der mit maximal 3 % der Luftmasse die Menge von CO2 knapp 100x übertrifft. Selbst eine Verdopplung des atmosphärischen CO2-Anteils würde demnach weniger als 3 Prozent der Menge von Wasserdampf ausmachen. Außerdem warten die IR-inaktiven Luftmoleküle üblicherweise nicht etwa auf einen Anstoß durch ihre CO2-Vetter, sondern holen sich ihre Energie selbständig durch Wärmeleitung von der erwärmten Erdoberfläche, um dann durch Konvektion eigenmächtig vom Ort des Geschehens zu entschwinden. Aber auch wenn wir die Erwärmung unserer Atmosphäre einmal auf eine ausschließliche „CO2-Pumpe“ reduzieren, kann eine solche Pumpe die IR-inaktiven Gase nicht über ihre eigene Temperatur hinaus erwärmen:

Denn nach dem 2.HS der Thermodynamik kann hinten immer nur so viel herauskommen, wie vorne 'reingesteckt worden ist.

Die hier vorstehend diskutierte „CO2-Energiepumpe“ eröffnet also keineswegs eine politisch korrekte technische Anwendung für eine CO2-Heizung und kann deshalb auch mein hemisphärisches Stefan-Boltzmann-Modell ohne THE für die Temperaturogenese auf unserer Erde nicht widerlegen.