Zur CO2 Klimasensitivität

geschrieben von Dietze | 22. Oktober 2016

***Anmerkung der Redaktion**: Der folgende Text enthält keine Abbildungen und keine Quellenangaben. Für Leser, die daran interessiert sind, ist der vollständige Text als pdf angehägt.*

Im Strahlungsmodell für eine quasi-isotherme Modellerde (die genügend schnell rotiert, Wärme gut speichert und umverteilt) kann die globale Temperaturerhöhung durch eine Erhöhung der Einstrahlung am Schwarzkörper-Boden im Gleichgewicht mit der Formel deltaT = deltaS/S/4*T berechnet werden (Equilibrium Climate Sensitivity ECS).

Darin bedeutet das deltaS Gegenstrahlung welche die Bodentemperatur erhöht – entgegen der Fehlinterpretation des 2.HS vom antiken Clausius 1887 "Die Wärme kann nicht von selbst aus einem kälteren in einen wärmeren Körper übergehen". Durch Strahlung wird nämlich keine Wärme, wohl aber Energie (W/m²) aus der kälteren Atmosphäre auf den wärmeren Boden transportiert, wo sie absorbiert und in Wärme umgewandelt – und dann auch wieder emittiert wird.

Die deltaT-Formel entsteht durch Differentiation der Stefan-Boltzmann-Gleichung S = Sigma*T^4 nach T wobei sich für dS/dT = 4*Sigma*T^3 = 4*S/T ergibt – was beim Mainstream (sowie bei Vielen, die aufgrund von Beobachtungen versuchen, diesen Wert mehr oder weniger falsch zu ermitteln) weitgehend unbekannt zu sein scheint.

IPCC gibt für clear sky (ohne Wolken und ohne Wasserdampf) gemäß HITRAN-Integration (line by line, Dr. Shine) für CO2-Verdoppelung am oberen Atmosphärenrand (TOA) einen "Strahlungsantrieb" von deltaS = 3,7 W/m² an, der als Zurückhaltung oder als zusätzliche externe Einstrahlung interpretiert werden kann. Diese Integration habe ich überprüft. Der Wert wäre korrekt, wenn eine Atmosphäre (nur mit CO2, bei 360 ppm) mit 350 W/m² vom Boden her durchstrahlt wird.

Dann würden vom CO2 insgesamt 74 W/m² in der Atmosphäre absorbiert (HITRAN, Bild 1) und in den Flanken sind es für jede CO2-Verdoppelung 7,4 W/m² mehr. Im Gleichgewicht stellt sich die Temperatur so ein dass diese Strahlungsleistung wieder thermisch emittiert wird. Dabei geht etwa die Hälfte, also 3,7 W/m² in Richtung Boden, was als Strahlungsantrieb angegeben wird. Damit ergibt sich am Boden (mit Eps = 239/391, Bild 2) bei +15 Grad (288 K) mit og. Formel der bekannte IPCC-Basiswert ("Planck Response") zu deltaT = 3,7/391/4*288/Eps = 1,11 Grad.

Tatsache ist aber dass die Absorption nur proportional zur "Nettodurchstrahlung" ist (z.B. ergibt die IR-Strahlung zwischen zwei Platten gleicher Temperatur keine Absorption). Und da die

Nettodurchstrahlung wegen der im Modell für kurzwelliges Sonnenlicht transparent angenommenen Atmosphäre im Mittel statt 350 nur 239 W/m² beträgt (1364/4*0,7 wegen 30% Albedo), ist der IPCC-Wert 3,7 W/m² mit dem stets gerechnet wird, um den Faktor 1,464 zu hoch.

Weiter berücksichtigt IPCC nicht die Tatsache dass Wolken für IR Schwarzkörper (!) sind und somit CO2 unter etwa 55% Wolken keinen zusätzlichen Erwärmungseffekt am Boden hat. Damit ergibt sich mit etwa 29% CO2 über den Wolken ein plausibler Reduktionsfaktor von 0,29+0,45*0,71 = 0,61. Auch die Wasserdampfüberlappung wird von IPCC nicht berücksichtigt, die gemäß Satelliten(trichter)messung einen Reduktionsfaktor von 27/37 = 0,73 ergibt.

IPCC nimmt als drastische Verstärkung des CO2-Effekts am Boden ein Wasserdampf-Feedback mit dem Faktor 2,7 an (1,11*2,7 = 3,0 Grad als "best guess"). Da aber auch der Wasserdampf weitgehend gesättigt ist, ist hier etwa eine Reduktion der Erhöhung von +1,7 auf die Hälfte bzw. von Faktor 2,7 auf 1,85 anzusetzen. Nicht berücksichtigt wird von IPCC auch, dass die tropische Feuchtkonvektion einen Bypass zum Energie-Abtransport durch IR-Strahlung darstellt und somit eine Reduktion etwa um den Faktor 0,82 bewirkt.

Wenn man auch noch für den längeren Absorptionsweg durch Schrägstrahlung eine Korrektur um den Faktor 1/cos(32°) = 1,179 nimmt und für den Strahlungsantrieb am Boden alle sechs Korrekturfaktoren berücksichtigt, ergibt die Berechnung für eine realistische Erwärmung bei CO2-Verdoppelung

deltaT = 1,11/1,464*0,61*0,73*1,85*0,82*1,179 = 0,6 °C

Nach https://de.wikipedia.org/wiki/Klimasensitivität nennt IPCC dagegen 3 °C als besten ‚Schätzwert' und eine Sensitivität von unter 1,5 °C als "sehr unwahrscheinlich". Natürlich ist jeder Korrekturfaktor mit Unsicherheit behaftet, so dass die 0,6 °C auch eine gewisse Bandbreite aufweisen. Bekanntlich hat Prof. Harde unabhängig hiervon mit sorgfältigen Modellrechnungen ebenfalls einen Wert von 0,6 Grad ermittelt. Man kann diesen also als weitgehend richtig betrachten.

Interessant und sensationell ist die Tatsache dass das 2-Grad-Ziel der COP 21 in Paris mit 1/5 des ECS einen CO2-Anstieg von vorindustriell 280 auf 2820 ppm (!!) zulässt, womit jegliche CO2-Reduzierung und insbesondere die Dekarbonisierung ad absurdum geführt wird, da wir bei Verbrennung aller nutzbaren fossilen Reserven nur höchstens 500 ppm und 0,5 Grad erreichen können:

deltaT = 0,6*ln(2820/280)/ln(2) = 2,0 Grad

und 0,6*ln(500/280)/ln(2) = 0,5 Grad

Das CO2-Problem ist also in Wirklichkeit ein Nonproblem!

Related Files

- dietze_klimasensitivitaet_ecs-4-pdf