

Die Klima-Katastrophe – ein spektroskopisches Artefakt?

geschrieben von Chris Frey | 13. Februar 2025

Dr. Heinz Hug, 1998, leicht überarbeitet von [Andy May](#)

Einführung des Übersetzers: Die folgende Arbeit von Dr. Heinz Hug stammt zwar aus dem Jahre 1998, ist aber in der von Andy May leicht überarbeiteten Form aktueller denn je. Bei der Recherche im Netz war nur sein [Buch](#) mit dem Titel „Die Grüne Falle Wie der Ökologismus unsere Gesellschaft vergiftet“ zu finden [siehe Bild oben], so dass dieser Beitrag aus dem dem Blog von Andy May hier übersetzt wird. – Alle Hervorhebungen im Original – Ende Einführung

Zusammenfassung

Labormessungen der Infrarotabsorption von Kohlendioxid mit einem FT-IR-Spektrometer deuten darauf hin, dass der Strahlungsantrieb bei einer CO₂-Verdoppelung viel geringer sein muss, als von den Klimaforschern bisher angenommen. Ein Reduktionsfaktor von 80x ist wahrscheinlich.

Einführung

Ursprünglich ging man davon aus, dass der CO₂-Treibhauseffekt auf die „normale“ Absorption im Infraroten (IR) zurückzuführen ist. [1] Angeblich würde es bei der heutigen Konzentration eine dekadische Extinktion von $E = 4$ aufweisen, was bedeutet, dass die Transmission $T = I/I_0 = 10^{-E}$ auf 0,0001 (in der Nähe des maximalen Peaks von 15 μm oder 667 cm^{-1}) reduziert wurde. Jeder Wissenschaftler, der mit den Grundlagen der IR-Spektroskopie aus der analytischen Chemie vertraut ist, würde zustimmen, dass es bei einer Verdoppelung des CO₂ zu einem **deutlichen** Temperaturanstieg kommt. Die heutige Übertragung ist jedoch um mehrere Größenordnungen geringer. Nach Jack Barrett [2] tritt der mögliche maximale Treibhauseffekt innerhalb von 100 m über dem Boden auf.

In der Literatur findet man häufig Emissionsspektren [3] und manchmal auch Absorptionsspektren von CO₂ [4]. Dem interessierten Chemiker fehlen jedoch die molaren Werte der Extinktion. CO₂ ist eines der am intensivsten untersuchten Moleküle. Deshalb finden wir in der Literatur viele quantitative Angaben [5], und natürlich gibt es die HITRAN-Spektren. Aber leider gibt es innerhalb der wissenschaftlichen Gemeinschaft recht unterschiedliche Meinungen. Außerdem werden die Erwärmungsprognosen immer weiter zurückgenommen. Aus diesem Grund habe ich eigene Messungen durchgeführt [6].

Messverfahren

Ein 10 cm hoher Glaszylinder (150 cm^3 , mit IR-transparentem Fenster) wurde mit synthetischer CO_2 -freier und dampffreier Luft gefüllt. Dann wurde mit einer Mikroliterspritze CO_2 zugegeben, so dass die Konzentration 357 ppm betrug, was der durchschnittlichen Konzentration im Jahr 1993 entsprach. Außerdem wurden 2,6 % Wasserdampf zugesetzt. Die IR-Strahlungsquelle (ein so genannter Globar, ein elektrisch beheizter Siliziumkarbidstab mit einer Temperatur von 1000 bis 1200 Grad Celsius und einem einstellbaren Interferenzfilter) wurde auf der einen Seite angebracht und das am anderen Ende ankommende Absorptionsspektrum aufgenommen. Dann wurde CO_2 hinzugefügt, um 714 ppm zu erhalten. Als Gerät diente ein FTIR-Spektrometer „Bruker IFS 48“, das mit einem PC verbunden war. Als Analysesoftware wurde das Programm OPUS verwendet. Es wurde eine Nullpunktmessung durchgeführt, die später subtrahiert werden sollte.

Ergebnisse

Abbildung 1 zeigt das unbearbeitete Spektrum der $15 \mu\text{m}$ (667 cm^{-1}) Bande für 357 ppm CO_2 und 2,6 % H_2O .

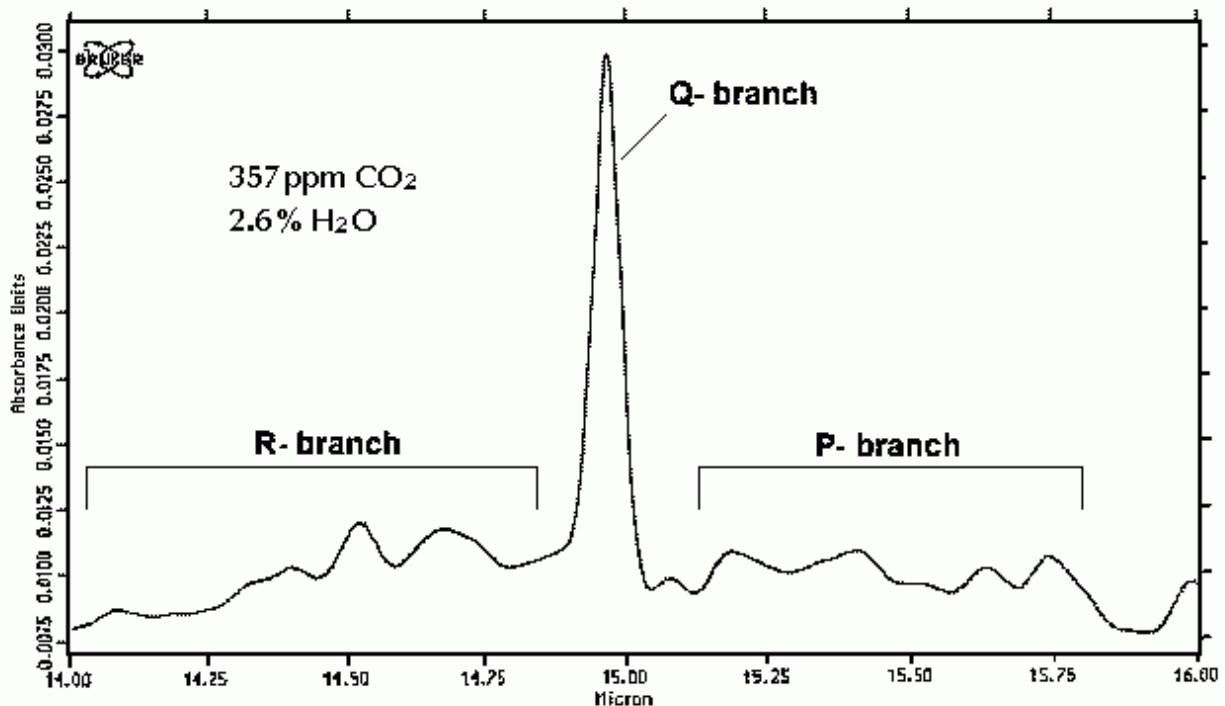


Abbildung 1. Unverarbeitetes Spektrum der CO_2 $15 \mu\text{m}$ -Bande

Der Absorptions-Spitze hängt von der spektralen Auflösung ab, die bei diesem Spektrometer $2/\text{cm}$ betrug. Bei einer feineren Auflösung, z. B. $0,5/\text{cm}$, würde der Peak höher und schärfer werden, was zu einem höheren Extinktionskoeffizienten führen würde. Der R- ($\Delta J = +1$) und der P-

Zweig ($\Delta J = -1$) sowie der Q-Zweig ($\Delta J = +0$) der n^3 -Bande (15 μm oder 667 cm^{-1}) sind deutlich zu erkennen. Die n^2 -Bande (4,2 μm oder 2349 cm^{-1}), die nur einen R- und P-Zweig hat, wurde ebenfalls gemessen. Die dekadischen Extinktionskoeffizienten am Bandenmaximum wurden wie folgt berechnet:

$$e = 29,9 \text{ m}^2/\text{mol} \text{ f\u00fcr } n^2 \text{ und } e = 20,2 \text{ m}^2/\text{mol} \text{ f\u00fcr } n^3$$

F\u00fcr die Berechnung der Transmission in der gesamten Atmosph\u00e4re wurde ein durchschnittlicher CO_2 -Gehalt (aus dem Volumen der Atmosph\u00e4re und der Masse) von $c = 1,03 \cdot 10^{-3} \text{ mol/m}^3$ angenommen. Setzt man die obige molare Extinktion, den Wert f\u00fcr c und die Schichtdicke der Homosph\u00e4re ($h = 105 \text{ m}$) in das Lambert-Beer'sche Gesetz ein, so ergibt sich eine dekadische Extinktion:

$$E(n^2) = 29,9 \text{ m}^2/\text{mol} * 1,03 * 10^{-3} \text{ mol/m}^3 * 105 \text{ m} = 3080$$

Auf die gleiche Weise finden wir $E(n^3) = 2080$. Dies bedeutet, dass die Transmission T um die Spitzenmaxima, definiert als 10^{-E} , f\u00fcr 357 ppm folgende Werte aufweist

$$T(n^2) = 10^{-3080} \text{ und } T(n^3) = 10^{-2080}$$

Dies sind extrem kleine Transmissionswerte, die eine Erh\u00f6hung des Treibhauseffekts durch eine Verdoppelung des CO_2 absolut unm\u00f6glich machen. Jack Barrett kam mit spektroskopischen und kinetischen \u00dcberlegungen zu \u00e4hnlichen Ergebnissen [2] und stie\u00df damit in ein Wespennest, das eine noch immer lebhaftere Diskussion ausl\u00f6st. [7 – 10]

Setzt man $e = 20,2 \text{ m}^2/\text{mol}$ f\u00fcr die n^3 -Bande in das Lambert-Beer-Gesetz ein, verwendet 357 ppm f\u00fcr die CO_2 -Konzentration und eine 10-m-Schicht, so erh\u00e4lt man die Extinktion:

$$E = 20,2 \text{ m}^2/\text{mol} * 0,0159 \text{ mol/m}^3 * 10 \text{ m} = 3,21$$

Da die Transmission $T = 10^{-3,21} = 0,6$ Promille betr\u00e4gt, kommt man zu dem Schluss, dass die relative Absorption um den Peak $1 - T = 99,94 \%$ betr\u00e4gt, was bereits in 10 m Entfernung vom Boden geschieht. Nat\u00fcrlich wurde hier nur die Absorption eines IR-Strahls ber\u00fccksichtigt – aber sollten wir nicht erwarten, dass die 15- μm -Bande von CO_2 -Molek\u00fclen zur\u00fcckgestrahlt wird? Laut Jack Barrett [2] wird der gr\u00f6\u00dfte Teil dieser Energie durch Zusammenst\u00f6\u00dfe mit anderen Molek\u00fclen (N_2 , O_2 , H_2O) thermisch behandelt, lange bevor die R\u00fcckstrahlung stattfindet, so dass die Energie aus der CO_2 -Bande entfernt wird. Die H\u00e4lfte dieser thermalisierten IR-Energie k\u00f6nnte die R\u00fcckstrahlung verst\u00e4rken und so den Boden erw\u00e4rmen.

Einige versuchten, die Schlussfolgerung der totalen Strahlungss\u00e4ttigung auf raffinierte Weise aufzuheben, indem sie annahmen, dass die (weitere) Erw\u00e4rmung der Troposph\u00e4re durch Strahlungstransfer in einem Kaskadenmodell mit sequentieller IR-Absorption und Re-Emission durch CO_2 verursacht w\u00fcrde. Dann musste – nur innerhalb des Absorptionsbandes –

die Strahlungstransportgleichung gelöst werden [11], wobei „dz“ ein kleiner Abstand, „sa“ der Absorptionskoeffizient und „n“ die Anzahl der Moleküle ist:

$$dl = l \cdot n \cdot sa \cdot dz - B \cdot n \cdot sa \cdot dz$$

Daraus ergibt sich ein komplexes Gleichungssystem [12]. Ein Problem besteht darin, dass der Strahlungstransport vom Temperaturgradienten in der Atmosphäre abhängt – dieser kann jedoch nicht vorgegeben, sondern muss berechnet werden. Daher muss ein iteratives Schema angewendet werden. Der Modellierer muss dann bestimmen, welcher Anteil des Bodens durch rückgestreutes IR und durch erwärmte Luft erwärmt wird.

Für die Ränder des 15-µm-Bandes ist die Absorptionsfläche sicherlich kleiner als die vom IPCC verwendete. IPCC [1990, S. 48] stellt fest: **„Der Effekt der hinzugefügten Kohlendioxidmoleküle ist jedoch an den Rändern des 15-µm-Bandes signifikant, insbesondere um 13,7 und 16 µm“** [13].

Um dies zu überprüfen, stellten wir die **Hypothese** auf, dass wir den dekadischen Extinktionsanstieg oberhalb von $E = 3$ (oder $T = 10^{-3}$) für die CO₂-Verdopplung weglassen können. Für diesen Fall haben wir das **Gesamtintegral** der Banden bis zu den Enden des R- und P-Zweigs mit $E = 0$ für das berechnete Transmissionsspektrum der gesamten Atmosphäre genommen, das aus digital aufgenommenen Spektralmessungen erstellt wurde. Abbildung 2 zeigt im Prinzip – nicht im richtigen Verhältnis – wie die Bandenränder integriert wurden:

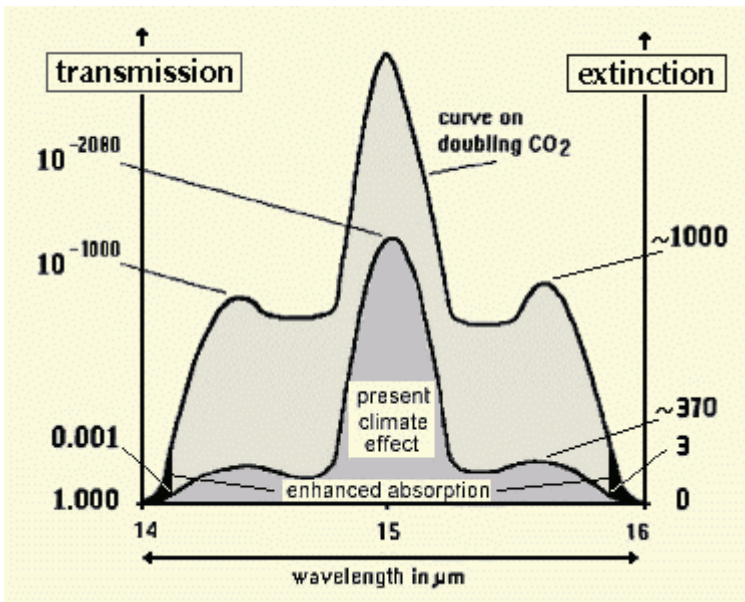


Abbildung 2. Schema der Spektralverarbeitung

Wir haben von einem Wert $E = 3$ (oberhalb dessen die Absorption in Bezug

auf den Weg durch die gesamte Troposphäre vernachlässigbar ist) bis zu den Enden ($E = 0$) des R- und P-Zweiges integriert. Die Ränder sind also vollständig berücksichtigt. Sie beginnen bei 14,00 μm für den P-Zweig und bei 15,80 μm für den R-Zweig und gehen bis zur Basislinie $E=0$. IPCC beginnt mit 13,7 und 16 μm . [13] Für das 15- μm -Band sind unsere Ergebnisse in Tabelle 1 zusammengefasst.

Tabelle 1. 15- μm -Band Gesamtintegration und Steigungsintegrale $E = 0$ bis $E = 3$

15 μm band	357 ppm	714 ppm
total integral 624,04 $\text{cm}^{-1} - 703,84 \text{cm}^{-1}$	0.5171/cm	1.4678/cm
sum of slope integrals	$1.11 \cdot 10^{-4} / \text{cm}$	$9.79 \cdot 10^{-4} / \text{cm}$

Entscheidend ist der **relative Anstieg des Treibhauseffektes**. Dieser ist gleich der Differenz zwischen der Summe der Steigungsintegrale für 714 und 357 ppm, bezogen auf das Gesamtintegral für 357 ppm. Betrachtet man nur das n^3 -Band (wie es das IPCC tut), erhält man:

$$(9.79 \cdot 10^{-4} \text{ cm}^{-1} - 1.11 \cdot 10^{-4} \text{ cm}^{-1}) / 0.5171 \text{ cm}^{-1} = 0.17 \%$$

Schlussfolgerungen

Es ist kaum zu erwarten, dass bei einer CO_2 -Verdoppelung eine Erhöhung der IR-Absorption an den 15- μm -Kanten um 0,17 % eine signifikante globale Erwärmung oder gar eine Klimakatastrophe verursachen kann.

Der Strahlungsantrieb für die Verdopplung kann mit Hilfe dieser Zahl berechnet werden. Wenn wir eine Absorption von 32 W/m^2 [14] über 180° Steradian dem gesamten Integral (Fläche) des n^3 -Bandes zuordnen, wie es von Satellitenmessungen beobachtet wird (Hanel et al., 1971) und auf eine Standardatmosphäre angewendet wird, und einen Zuwachs von 0,17% nehmen, beträgt die Absorption 0,054 W/m^2 – und nicht 4,3 W/m^2 .

Das ist etwa 80 Mal weniger als der Strahlungsantrieb des IPCC.

Wenn wir dem gegenwärtigen CO₂ einen Treibhauseffekt von 7,2°C zuschreiben (wie von Kondratjew und Moskalenko in J.T. Houghtons Buch The Global Climate [14] behauptet), sollte der Verdopplungseffekt 0,17% betragen, was nur 0,012°C entspricht. Nimmt man 1/80 der 1,2°C, die sich aus dem Stefan-Boltzmann-Gesetz bei einem Strahlungsantrieb von 4,3 W/m² ergeben, erhält man einen ähnlichen Wert von 0,015°C.

Kondratjew und Moskalenko beziehen sich auf ihre eigene Arbeit [15] – aber als wir ihr russisches Buch auf dieser Seite überprüften, stellte sich heraus, dass es sich dabei nur um ein Stichwortverzeichnis handelte und wir nirgendwo sonst eine Herleitung dieses breit referenzierten Wertes von 7,2 K finden konnten. [16] Es sollte erwähnt werden, dass der Strahlungsantrieb für die gegenwärtige CO₂-Konzentration in den verschiedenen Referenzen erheblich variiert. K.P. Shine [17] gibt einen Wert von 12 K an, während nach R. Lindzen CO₂ nur etwa 5 % des natürlichen Treibhauseffekts von 33 °C ausmacht. Diese 1,65°C sind weniger als ein Viertel des vom IPCC verwendeten Wertes und führen zu einer Verdopplungsempfindlichkeit von nur 0,3 bis 0,5°C. [18]

Was ist wirklich wahr? Kann jemand eine wissenschaftliche Herleitung oder einen Verweis vorlegen, wo diese Zahl nicht abgeschrieben oder nur aus Annahmen angegeben, sondern richtig berechnet ist?

Dr. Heinz Hug hat kürzlich ein neues Buch geschrieben, „Die Grüne Falle. Wie der Ökologismus unsere Gesellschaft vergiftet“.

Nachgedruckt von john-daly.com. Die Originalseite ist nicht sicher, so dass dieser wertvolle Beitrag für die meisten Menschen verloren wäre, wenn ich ihn nicht hier veröffentlichen würde.

References

- [1] Roger Revelle, Scientific American, 247, No.2, Aug. 1982, 33 – 41
- [2] Jack Barrett, Spectrochim. Acta Part A, 51, 415 (1995)
- [3] R.A. Hanel et al. Journal of Geophysical Research, 77, 2629 – 2641 (1972)
- [4] Hermann Flohn, Nachr. Chem.Tech.Lab, 32, 305-309 (1984)
- [5] L.S.Rothman et al., Appl.Opt. 26, 4058 (1987)
- [6] Heinz Hug, Chemische Rundschau, 20. Febr., p. 9 (1998) and: Klima 2000 (Heuseler), 2, 23-26 (1998) 1/2 and: <http://www.wuerzburg.de/mm-physik/klima/artefact.htm>
- [7] Paul S. Braterman, Spectrochim. Acta Part A, 52, 1565 (1996)
- [8] Keith Shine, Spectrochim. Acta Part A, 51, 1393 (1995)

- [9] John Houghton, Spectrochim. Acta Part A, 51, 1391 (1995)
- [10] Richard S. Courtney, Spectrochim. Acta Part A, 53, 1601 (1997)
- [11] Richard P. Wayne, Chemistry of Atmospheres, Oxford University Press, 2nd. Edition, 44-49 (1991),
- [12] Murry L. Salby, Fundamentals of Atmospheric Physics, Academic Press, 198-257 (1996)
- [13] Climate Change 1990. The IPCC Scientific Assessment, p. 49
- [14] K.Ya. Kondratyev, N.I. Moskalenko in J.T.Houghton, "The Global Climate", Cambridge University Press, 225-233 (1984)
- [15] K.Ya. Kondratyev, N.I. Moskalenko, Thermal Emission of Planets, Gidrometeoizdat, 263 pp (1977) (in Russian)
- [16] C.-D. Schönwiese, Klimaänderungen, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, p. 135 (1995)
- [17] Henry Charnock, Keith P. Shine, Physics Today, Dec 1993, p. 66
- [18] Richard S. Lindzen, Proc. Nat. Acad. of Sciences, 94, 8335-8342 (1997) 8 and (in German) Klima 2000 (Heuseler), 2, 3-8 (1998) 5/6

31. Juli 1998

Heinz Hug, Wiesbaden, Germany

Link:

<https://andymaypetrophysicist.com/2025/02/10/the-climate-catastrophe-a-spectroscopic-artifact/>

Übersetzt von Christian Freuer für das EIKE