Schwarzkörper-Strahlung und CO2-Emissionen

geschrieben von Roy Clark | 3. November 2014

Die grundlegenden thermischen Eigenschaften des internen Materials, im Besonderen die thermische Leitfähigkeit und die Wärmekapazität ändern sich nicht. Beispiel: Die optischen Eigenschaften der Oberfläche von Kupfer ändern sich dramatisch, wenn sich die Oberfläche von poliertem Material mit einem Überzug von Kupferoxid bedeckt. Die Wärmetransport-Gleichungen bleiben jedoch die Gleichen, außer dass sich die Koeffizienten der Oberflächen-Absorption und -emission signifikant ändern.
Eine ideale Schwarzkörper-Oberfläche absorbiert die gesamte elektromagnetische Strahlung mit allen Wellenlängen und emittiert elektromagnetische Strahlung gemäß der Planck'schen Gleichung. Die Emissions-Eigenschaften pro Flächeneinheit sind vollständig durch einen einzigen Parameter definiert, nämlich der absoluten Temperatur T. Die Gesamtstärke der emittierten thermischen Strahlung nimmt mit vierter Potenz der absoluten Temperatur zu.
Die ideale Schwarzkörper-Oberfläche ist eine Oberfläche, die überdeckt ist mit quantisierten elektrischen Dipol-Oszillatoren.
Planck war der Initiator des Konzeptes leichter Quanten. Später, nach der Entwicklung der Quantenmechanik, musste dem quantisierten Oszillator ein weiterer Term hinzugefügt werden. Das war die Degeneration [degeneracy ?] der molekularen Zustände. Im Besonderen gilt für molekulare Rotationen, dass die Degeneration 2J+1 beträgt, wobei j die Rotations-Quantenzahl ist. Dieser Term erklärt die Abnahme der Emissivität, die in bestimmten Ausgasungs-Emissionsbändern bei zunehmender Temperatur beobachtet wird.
Für Teilabsorber wird der gleiche Anteil absorbiert wie emittiert, und das ist lediglich als ein Skalierungs-Faktor der Schwarzkörper-Emission enthalten. Dies wird oftmals als Graukörper oder Graukörper-Emission bezeichnet. Dieses Konzept war Teil der Schwarzkörper-Strahlungsmessungen gewesen, die Plancks Arbeit vorausgegangen waren.
Bei Gasen haben wir es mit einem emittierenden Volumen, nicht mit einer Oberfläche zu tun. Absorption und Emission variieren signifikant über sehr kleine spektrale Intervalle. Die Skalierung von Absorption/Emission funktioniert immer noch gut, muss aber bei hoher spektraler Auflösung durchgeführt werden. Typischerweise braucht man 0,01/cm, um die Details der molekularen Bandbreite zu erkennen. Für atmosphärische Berechnungen gilt, dass die Weglänge, Druck und IR-Gaskonzentration [IR gaseous concentration] ebenfalls definiert werden müssen, zusätzlich zur Temperatur.

2) CO2-Absorption/Emission

Der wesentliche Punkt ist, dass die thermische Emission eines IR-aktiven Gases in der Troposphäre nicht über den Schwarzkörperwert hinausgehen kann. Abbildung 1 zeigt dies bei einer thermischen Emission der

Oberfläche und der Atmosphäre, wobei die Oberflächentemperatur bei 288 K (15°C) festgelegt wird. Die (vertikale) Oberflächen-Emission ist einfach die 288 K-Schwarzkörper-Emissionskurve. Die violette Kurve ist die abwärts gerichtete Emission aus der Atmosphäre zur Oberfläche (Gegenstrahlung [?]). Sie ist nur berechnet für 1H216O and12C16O2. Die [relative] Feuchtigkeit an der Oberfläche beträgt 50%. Die braune Kurve ist die aufwärts gerichtete Emission in den Weltraum bei einer Höhe von 11 km. Die hellblaue Linie markiert die Schwarzkörper-Kurve bei 255 K (-18°C). Dies ist die so genannte ‚effektive Gleichgewichts-Emissions-Temperatur', die zum mittleren absorbierten solaren Fluss passt, wie es der Energie-Erhaltungssatz verlangt. Die LWIR-Emissionskurven werden gezeigt mit einer Auflösung von 1/cm, aber sie sind abgeleitet aus hoch aufgelösten Berechnungen.

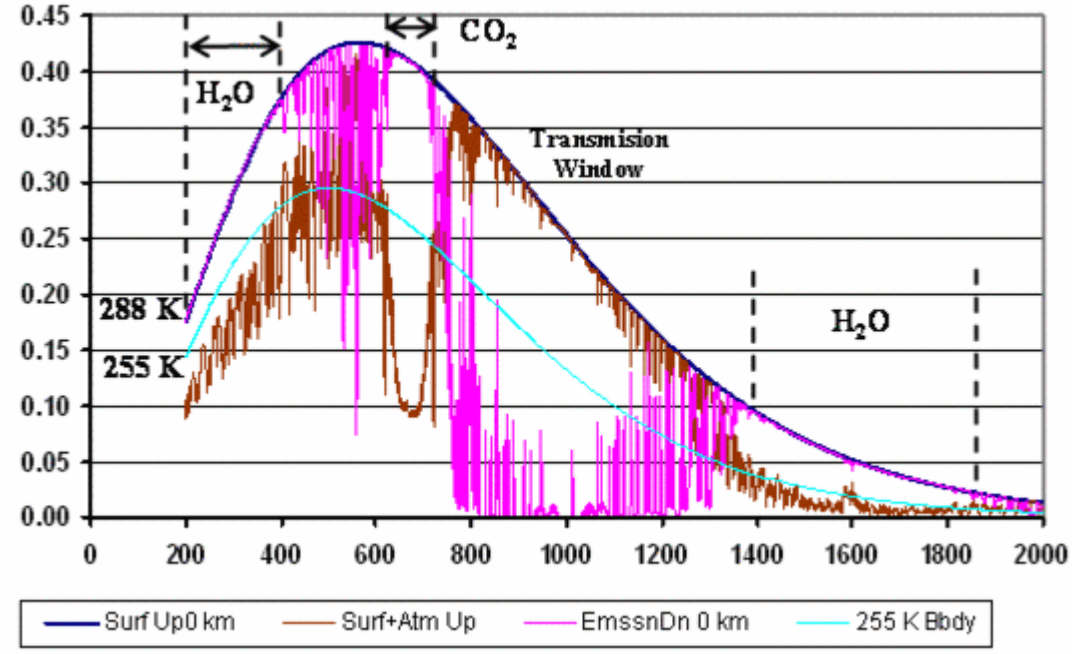


Abbildung 1: Atmosphärische Emission, Temperatur der und über der Oberfläche bei 288 K, RF 50%, CO2 380 ppm, Datensatz verkürzt

In den Spektralbereichen von 200 bis 400/cm, 600 bis 700/cm und 1400 bis 1800/cm ist die abwärts gerichtete atmosphärische Emission der LWIR gleich der aufwärts gerichteten Schwarzkörper-Strahlung. Es gibt keinen Gesamt-Energietransfer zwischen der Oberfläche und der Atmosphäre in diesen Gebieten. Die stärkste LWIR-Emission von der Oberfläche in den Weltraum erfolgt im atmosphärischen Fenster zwischen 800 und 1200/cm (Ozon, Methan, Aerosole usw. absorbieren/emittieren ebenfalls in diesem Bereich, so dass die reale Abstrahlung in den Weltraum geringer ist als hier gezeigt). Allerdings ist die aufwärts gerichtete LWIR-Eission in diesem Bereich hauptsächlich die 288 K-Oberflächen-Emission. Die braune Kurve passt jetzt zu der 288 K-Oberflächen-Emissionskurve.

Die Emission in den Weltraum durch die Wasserbänder [= Wasserdampf-Bänder?] erfolgt hauptsächlich in der mittleren Troposphäre. Zum Vergleich wird die 255 K-Schwarzkörperkurve gezeigt (-18°C). Dies ist ähnlich dem Wasserband-Emissionsprofil. Die Emission aus dem CO2-Band im Bereich 600 bis 700/cm erfolgt in größeren Höhen und setzt sich oberhalb der hier gezeigten 11 km noch fort. Die Emission ist reduziert infolge der kälteren Temperaturen in größeren Höhen.

Die atmosphärische LWIR-Emission in den Weltraum ist abgekoppelt von der abwärts gerichteten Emission zur Oberfläche. Fast der gesamte, die Oberfläche erreichende LWIR-Fluss stammt aus dem Bereich innerhalb der untersten 2 km über der Oberfläche. Etwa die Hälfte davon stammt aus der Schicht der ersten 100 Meter.
Es gibt kein Gleichgewicht. Die Troposphäre wird jeden Tag aufgeheizt durch die solar induzierte Konvektion und kühlt sich fortwährend ab infolge der LWIR-Emission in den Weltraum. Die Erwärmungs- und Abkühlungsprozesse sind unterschiedlicher Natur und müssen getrennt behandelt werden. Der LWIR-Fluss ist an die lokale Luftmasse gekoppelt durch den Absorptions- und Emissionsprozess.

3) Thermische Emission von CO2

In der Troposphäreliegt die Frequenz molekularer Kollisionen über 10↑9. Dies bedeutet, dass die CO2-Moleküle im thermischen Gleichgewicht mit der lokalen Luftmasse sind. Jedes durch die Absorption eines IR-Photons angeregte CO2-Molekül wird sofort in den Grundzustand zurückkehren. Die Energie, die für die Emission eines IR-Photons durch ein CO2-Molekül gebraucht wird, muss von der thermischen Energie der lokalen Luftmasse kommen. Die obere Grenze dieser thermischen Energie liegt nahe 2500/cm für sehr niedrige Höhen bei vollen sommerlichen Sonnenbedingungen. Die einzigen Schwingungsenergie-Niveaus von CO2, die besetzt werden, sind v1, v2, v3, 2v2, 3v2 und v1 + v2. Dies folgt aus den Grenzen der thermischen Besetzung, gegeben durch das Gesetz der Maxwell-Boltzmann-Verteilung N = N0exp[-e/kT].

4) Behauptungen zur globalen Erwärmung

Während der letzten 200 Jahre hat die atmosphärische CO2-Konzentration um etwa 120 ppm zugenommen, von 280 ppm auf 400 ppm. Gerundet hat dies eine Zunahme des abwärts gerichteten LWIR-Flusses an der Oberfläche erzeugt von etwa 2 W/m². Es gibt eine gewisse Überlappung zwischen bestimmten H2O und CO2-Linien, was bedeutet, dass es eine gewisse Abhängigkeit von der Feuchtigkeit gibt. Bei 288 K und 90% Relativer Feuchtigkeit wird die spektral aufgelöste Änderung der in 12C16O2 abwärts gerichteten atmosphärischen Emission zur Oberfläche relativ zum 280 ppm-Niveau in Abbildung 2 gezeigt, und zwar für 200, 380 und 500 ppm. Die Änderungen der Gesamt-LWIR-Emission werden ebenfalls gezeigt. Diese Spektren wurden mittels der HITRAN-Datenbasis berechnet, die viele Jahre lang vom USAF Geophys Lab entwickelt worden ist. Die Datenbasis wurde durch viele Beobachtungen validiert unter vielen verschiedenen atmosphärischen Bedingungen in allen Höhenlagen.

Abbildung 2: Änderungen des abwärts gerichteten LWIR-Flusses bei verschiedenen atmosphärischen CO2-Konzentrationen.

Bei der fundamentalen Frage hinsichtlich der globalen Erwärmung geht es nicht um die Änderung der CO2-Konzentration und auch nicht um die sich daraus ergebende Änderung des LWIR-Flusses. Diese sind gut bekannt. Sondern es geht darum, wie diese kleine Änderung des LWIR-Flusses in das Klimasystem eine langfristige messbare Änderung der mittleren Temperaturaufzeichnung an einer Wetterstation erzeugen kann.
Die kurze Antwort lautet natürlich, dass es durch diese kleine Änderung im LWIR-Fluss unmöglich ist, irgendwelche messbaren Auswirkungen auf das

Klimasystem zu haben. Dieser Fluss muss dynamisch hinzugefügt werden dem Gesamtfluss im Klimasystem, und der Gesamtfluss muss gekoppelt werden mit den thermischen Reservoirs des Klimas. Grundlegende technische Berechnungen zeigen dann, dass eine globale Erwärmung unmöglich ist. Die Änderung der Oberflächentemperatur ist zu klein, um gemessen werden zu können, und es kann kein CO2-induziertes Signal der globalen Erwärmung in den Wetterstationsdaten gefunden werden.
Die IPCC-Argumentation basiert auf der á-priori-Hypothese, dass es eine CO2-induzierte Erwärmung geben muss. Die so genannten Klimamodelle wurden mittels empirischer Pseudowissenschaft adjustiert, um diese globale Erwärmung als Auswirkungen von Ozean-Oszillationen auf die Daten der Wetterstationen erscheinen zu lassen, die damit gar nichts zu tun haben. Dies zeigt Abbildung 3 (übernommen von Akasofu).

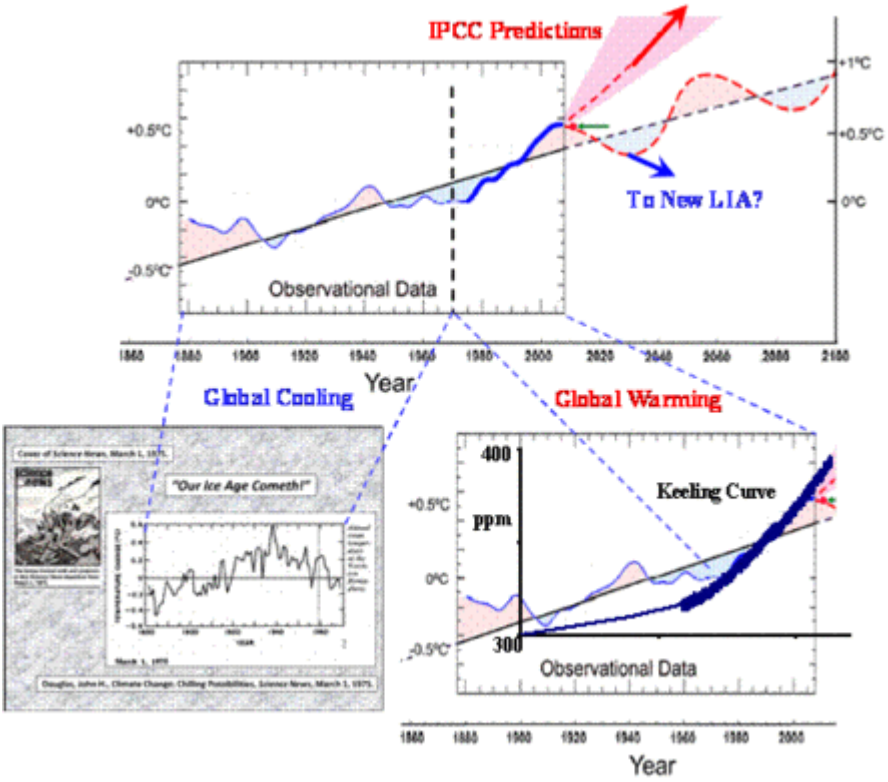


Abbildung 3: Behauptungen von globaler Erwärmung und Abkühlung auf der Grundlage von Änderungen der Wassertemperatur der Ozeane.
Sonne, Wind und Wasser brauchen keine Hilfe durch CO2, um das Klima der Erde zu bestimmen.
Roy Clark
Die Sonderausgabe von *Energy & Environment* zum Klimawandel durch die Gastautoren Arthur Rörsch (Niederlande) und Peter Ziegler (Schweiz) wurde bereits 2013 veröffentlicht. Zu ihr trug auch unser Autor Roy Clark bei
http://www.multi-science.co.uk/ee.htm
Inhalt:
EDITORIAL von Arthur.Rörsch & Peter A. Ziegler (guest editors)
A DYNAMIC, COUPLED THERMAL RESERVOIR APPROACH TO ATMOSPHERICENERGY TRANSFER PART I: CONCEPTS
Roy Clark (USA)
A DYNAMIC, COUPLED THERMAL RESERVOIR APPROACH TO ATMOSPHERIC ENERGY

TRANSFER PART 2: APPLICATIONS
Roy Clark, (USA)
CLIMATE CHANGE AND CARBON DIOXIDE: GEOLOGICAL PERSPECTIVE Harry.N.A. Priem (The Netherlands)
METEOSAT DERIVED PLANETARY TEMPERATURE TREND 1982-2006 Andries Rosema, Steven Foppes, Joost van der Woerd (The Netherlands)
OVERCOMING CHAOTIC BEHAVIOR OF GENERAL CIRCULATION CLIMATEMODELS (GCMS) S. Fred Singer (USA)
INCONSISTENCY OF MODELED AND OBSERVED TROPICAL TEMPERATURE TRENDS S. Fred Singer (USA)
RECONCILING OBSERVATIONS OF GLOBAL TEMPERATURE CHANGE: 2013 David H. Douglass & John R. Christy (USA)
THE IMPACT OF AEROSOLS ON CLIMATE SENSITIVITY FOR CO2 AS IMPLEMENTED IN CLIMATE MODELS Ferdinand Engelbeen (Belgium)
IPCC UNDERESTIMATES THE SUN'S ROLE IN CLIMATE CHANGE Bas van Geel (The Netherlands) & Peter A.Ziegler (Switzerland)
SOLAR AND PLANETARY OSCILLATION CONTROL ON CLIMATE CHANGE: HINDCAST,FORECAST AND A COMPARISON WITH THE CMIP5 GCMS Nicola Scafetta (USA)
ARE GLOBAL MEAN TEMPERATURES SIGNIFICANTLY AFFECTED BY LONGTERM LUNAR ATMOSPHERIC TIDES? Ian R.G.Wilson (Australia)
SEA LEVEL CHANGES PAST RECORDS AND FUTURE EXPECTATIONS Nils-Axel Mörner (Sweden)
ARE EXTREME WEATHER EVENTS ON THE RISE? Madhav Khandekar (Canada)
Why scientists are skeptical about the AGW concept. Arthur Rörsch (The Netherlands)& Peter A. Ziegler (Switzerland)
Fuel for Thought February -mid June 2013. Sonja Boehmer-Christiansen