

Vortrag am 19. Mai 2011 – Deutsche Bank AG, Frankfurt/M

„Die physikalischen und chemischen Eigenschaften von Erdoberflächenkomponenten“

Folie 1 - Einleitung

Sehr geehrte Damen und Herren

Ich will versuchen, Ihnen in 30 Minuten an Hand der physikalischen und vor allem der chemischen Eigenschaften von Erdoberflächenkomponenten wie Atmosphäre, Ozeane und Gestein, verständlich zu machen, warum ich sehr sicher bin, dass CO₂ die Atmosphäre und damit die Erdoberfläche kühlt¹, unsere Zivilisation jedoch einige lokale Stellen der Erdoberfläche tatsächlich erwärmt wie zum Beispiel die Großstädte oder die Umgebung von Großkraftwerken.



Ich werde das in fünf Stufen versuchen.

- ▶ Zuerst möchte ich Sie motivieren, nicht nur heute genau zuzuhören, sondern sich ab sofort noch intensiver mit dem Thema CO₂ zu befassen.
- ▶ In Teil zwei erkläre ich Ihnen den sogenannten Treibhauseffekt des Kohlenstoffdioxids (CO₂) so, wie definiert wurde.
- ▶ Dann werden wir uns die Wirkung der Schwerkraft auf den Temperaturverlauf von Luft, Wasser, Gestein anschauen - bei Erde und Venus.
- ▶ Stufe vier ist den Oberflächentemperaturen bestimmter Materialien im Gleichgewicht von Ein- und Ausstrahlung gewidmet.
- ▶ Damit haben wir dann eigentlich schon das nötige Wissen um zu verstehen, warum CO₂ durch Energieabgabe ans Weltall kühlt und nicht erwärmt.

Folie 2- Zwei Videos zur Motivation

Als erstes zeige ich Ihnen zwei kurze Videoclips, ohne sie zu kommentieren.

- ▶ Das erste Video zeigt den Klimaberater der Bundeskanzlerin. Professor Schellnhuber, Direktor des Potsdam Instituts für Klimafolgenforschung.

¹ Diese Aussage entspricht etwa der Aussage: Nicht die Sonne dreht sich um die Erde, sondern die Erde dreht sich um die Sonne. Dass CO₂ kühlt nicht wärmt, habe ich schon mehrfach öffentlich vorgetragen, ohne dass eine „Inquisition“ gegen mich stattgefunden hätte.

- ▶ Das zweite Video lässt den Physiker und Kabarettisten Vince Ebert zu Wort kommen.

Video 1 und Video 2

Folie 3 – Jährliche Kosten der CO₂ Vermeidung in EU-27

Wir sind hier weder in einer Universität noch im Kabarett, sondern in der Deutschen Bank. Folgende Information der EU-Klimakommissarin Frau Connie Hedegaard könnte Sie noch stärker motivieren als die beiden Videos, sich ernsthaft und dauerhaft unserem Thema zu widmen.

The image shows two side-by-side screenshots of a presentation slide. The left screenshot has a title 'EU-COM Hedegaard 270 Mrd. €/a' and a sub-header '#KOMPAKT'. The main text reads: 'Es kostet rund 270 Milliarden Euro pro Jahr, um in Europa den Ausstoß an sogenannten Treibhausgasen bis 2050 um 80 bis 95 Prozent zu verringern.' The right screenshot has a title 'Was wird die Energiewende kosten, und wer wird sie bezahlen?' and a sub-header '#KOMPAKT'. The main text reads: 'EU-Kommissarin Connie Hedegaard erklärte bereits im Februar: Es kostet rund 270 Milliarden Euro pro Jahr, um in Europa den Ausstoß an sogenannten Treibhausgasen bis 2050 um 80 bis 95 Prozent zu verringern. Das war vor Fukushima. Ein schnellerer Ausstieg aus der Kernkraft, wie in Deutschland gewollt, ist in dieser Riesensumme noch nicht berücksichtigt. Der deutsche Anteil an den jährlich 270 Milliarden liegt bei 50 Milliarden Euro. Vermutlich wird es jetzt noch teurer - und das werden wir alle spüren.' A red arrow points to the end of the text on the right slide.

Connie Hedegaard erklärt, was das CO₂ Ziel der Europäischen Union kosten wird. Sie sagt: „Es kostet rund 270 Milliarden Euro pro Jahr, um in Europa den Ausstoß an sogenannten Treibhausgasen bis 2050 um 80 bis 95 Prozent zu verringern.“ Das hat sie vor Fukushima gesagt, zumindest steht es so in der Mitgliederzeitung der Industriegewerkschaft Bergbau-Chemie-Energie (IG-BCE) Mai 2011. Und die IG-BCE geht davon aus, dass der deutsche Kernenergieausstieg „es noch teurer“ machen wird und wir das spüren werden.

Für mich als Naturwissenschaftler sind 270 Milliarden Euro pro Jahr eine sehr große Summe. Hier in der Bank mag das vielleicht etwas anders ein.

Folie 4

Doch nun zurück zu unseren Themen.

- ▶ Der Treibhauseffekt wurde 1987 definiert von der Deutschen Physikalischen Gesellschaft gemeinsam mit der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft mit der Aussage: „Ohne die Spurengase hätten wir eine globale Temperatur von -18°C “.
- ▶ Wir werden sehen, dass ein wesentlicher Temperaturfaktor, nämlich die Schwerkraft und ihr Temperatureinfluss, weggelassen wurde. Das Gravitationsfeld verursacht jedoch ‚immobile‘ Temperaturzustände in Luft, Wasser und Gestein.
- ▶ Wir werden lernen, wie unglaublich falsch die „ -18°C “ - Rechnung ohne Berücksichtigung der Chemie ist.
- ▶ Und am Schluss werden wir wissen, warum diese Spurengase die Atmosphäre und damit die Erdoberfläche kühlen.

Folie 5 – DPG und DMG 1987 Aufruf



Schauen wir uns den Treibhauseffekt **wortgenau** an. Die beiden wissenschaftlichen Gesellschaften haben 1987 verkündet, Wasserdampf und CO₂ haben eine entscheidende Wirkung auf das Klima. Die mittlere Temperatur der Erdoberfläche würde ohne diese Gase aufgrund der Strahlungsbilanz zwischen Einstrahlung von der Sonne und Abstrahlung von der Erde etwa -18°C betragen.

Folie 6 – Vorstandspolitik – keine Wissenschaft



Dieser Aufruf erschien nicht nur in den Mitgliederzeitungen, sondern er wurde in einer Auflage von 2500 Exemplaren gedruckt und an Politiker, Journalisten, Vertreter der Wirtschaft geschickt. In dem dreiseitigen Papier gibt es keine Fußnoten mit Literaturhinweisen. Es gab kein Peer Review, denn die Peers haben selbst publiziert. Es war eine PR Aktion, keine Naturwissenschaft. Es war Politik von zwei Vorständen.

Folie 7 – Die „-18°C“ – Gleichung (Gl. siehe S. 5 - ohne α und ϵ)

Ich zeige Ihnen nun **absolut exakt** die Gleichung, mit der die „-18°C“² berechnet werden. Die Gleichung hat nur die Schwierigkeit, dass auf der linken Seite statt der Temperatur deren vierte Potenz steht.

² Wissenschaftlich rechnet man Temperaturen nicht in Grad Celsius, sondern absoluten Temperatureinheiten mit dem Namen „Kelvin“. Der Zahlenwert ist dann einfach nur 255K statt „-18°C“.

Logo: Energie-union Deutschland
Logo: ESPE
Logo: Energie-union Deutschland
Logo: Energie-union Deutschland

Die „-18°C“ - Gleichung („T =255 K“) DETAILS

$$T^4 = 0,7 \times 1371 / (4 \times 0,0000000567051)$$

Tagwolken, Sonne / Geometrie, Naturgesetz
Tagseite / Nachtseite

Das Naturgesetz gilt nicht für reale Materie,
sondern nur für die Annahme eines
„Schwarzen Strahlers.“

19. Mai 2011 © Dr. Gerhard Stehlik, Hanau 7

Die vier Zahlenwerte stelle ich Ihnen einzeln vor.

- ▶ Die „0,7“ charakterisieren die Wirkung der Tagwolken, welche kühlen, weil sie das Licht der Sonne reflektieren.
- Nicht erfasst werden die **Nachwolken**. Diese sind anders als die Tagwolken ein Faktor der Erwärmung. Wenn es nachts keine Wolken gibt, ist es morgens sehr viel kälter, weil die Energieabgabe ins Weltall nicht behindert wird. Das kennen sie alle.
- Aber, der Treibhauseffekt ist eben kein Effekt der wärmenden Nachtwolkendecke, sondern ein Effekt der unsichtbaren Spurengase der Atmosphäre. Dass die Nachwolken als wärmende Bettdecke der Erdoberfläche weggelassen werden, wäre schon der dritte Fehler in dieser Gleichung.
- ▶ Der Zahlenwert „1371“ charakterisiert die Energieleistung der Sonne. Dieser Wert entspricht rund Zweidrittel eines Haushaltsbügeleisens pro Quadratmeter.
- ▶ Der Zahlenwert „4“ ist ein geometrischer Faktor.
- ▶ Das einzige Naturgesetz, das in dieser Gleichung enthalten ist, sorgt für die vierte und letzte, etwas merkwürdige Zahl. Sie repräsentiert die gesamte Physik der Strahlungsgesetze. Physiker bezeichnen diese Zahl als Stefan-Boltzmann Faktor.

Diese Gleichung ist nichts anderes als das Verhältnis von tagseitiger Energiezufuhr von der Sonne zu nachtseitiger Energieabgabe an das Weltall. Dabei ist der Gesamteffekt des vollen Tages nach 24 Stunden, also die Tagesvariabilität, Tagesvolatilität oder Tagesbilanz des **Energie Cash Flows ein Nullsummenspiel**. Das „energetische „Grundvermögen“ der Erdoberfläche wird durch die Tagessumme Null nicht verändert. Das tägliche Geschäftsvolumen Null macht das Geschäftsvermögen zur Immobilie.

Aber diese Strahlungsbilanzgleichung beschreibt noch nicht einmal den wirklichen 24 Stunden Energie Cash Flow, sondern nur den theoretisch maximal möglichen. Es beschreibt nicht, wie viel Energie die Erobeflächenkomponenten tatsächlich von der Sonne aufnehmen und an das Weltall abgeben. In der Sprache der Physik heißt das: Die Strahlungsgesetze gelten nur für den Idealfall des sogenannten „Schwarzen Strahlers“.

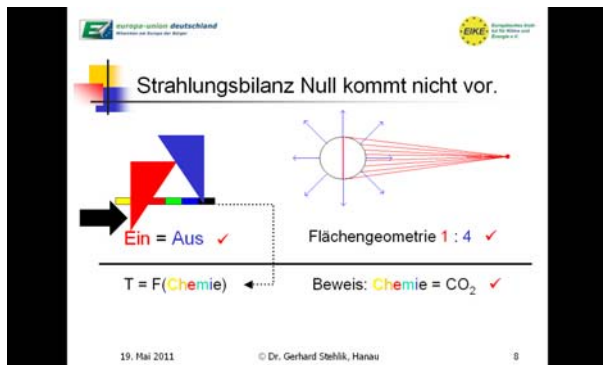
Was an täglichem Energie Cash Flow von Luft, Wasser und Boden tatsächlich realisiert wird, bestimmt einzig und allein die „Chemie“ dieser Komponenten. Die „Chemie“ kommt aber in der „-18°C“ Gleichung nicht vor.

Folie 8 – Annahme: Es gibt eine richtige Bilanz

Gehen wir einmal davon aus, dass wir die energetische Ein-Aus-Bilanz des Planeten Erde nicht falsch, sondern richtig erfassen können. Dann hätten wir eine echte Chan-

ce, die planetare Strahlungstemperatur des Planeten Erde im System Sonne – Erde – Weltall richtig zu berechnen. Diese rein theoretische Vorstellung ist für den Planeten Erde astrophysikalisch korrekt.

Korrekt ist im übrigen auch der geometrische Faktor 4, weil die Energieabgabe ans All über die gesamte Kugeloberfläche erfolgt und diese Kugeloberfläche ist eben vier mal so groß wie die Kreisscheibe, die von der Punktquelle Sonne beleuchtet wird und Energie empfängt.

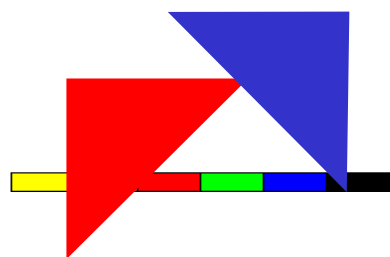


Unphysikalisch, also falsch, ist die Vorstellung, der Planet sei ein „Schwarzer Strahler“. Der Planet besteht aus chemischer Materie und die real messbaren Temperaturen hängen von der „ganz bunten“, also der vielfältigen Chemie der Materie ab.

Dass die „Chemie“ temperaturrelevant ist, bestätigen ja auch gerade die Anhänger der CO₂ Erwärmungstheorie, also die Anhänger des Treibhauseffektes. Dieser Theorie zufolge soll die Verdoppelung des CO₂ Gehaltes von 0,03 auf 0,06 Vol-% eine Temperaturkatastrophe auslösen. Sie haben Herrn Schellnhuber dazu gehört.

Also, die Vorstellung, die Chemie beeinflusst die Strahlungsgleichgewichtstemperatur, ist völlig richtig und damit ist der „Schwarze Strahler“ völlig falsch.

Die unterschiedlichen chemischen Eigenschaften von Wasser, Gestein, müssen ja wohl zum Ausdruck gebracht werden.



Wenn man davon ausgeht, dass nahe der Sonne mehr und weiter weg von der Sonne weniger Sonnenenergie zur Verfügung steht, ist ein Dreieckspfeil zutreffender als ein homogener Pfeil. Gleiches gilt auch für die Energieabgabe ans Weltall. Sie erfolgt sicher in Weltallnähe intensiver als fern vom Weltall. Daher sind beide Energiedreiecke oben breit und unten spitz, dennoch

gleich groß, und mit Plus und Minus addiert Null.

Diese realistischere Bilanzgrafik zeigt, dass es nirgendwo zwischen unten und oben in Luft, Wasser, Boden einen Horizont gibt – also eine waagrechte Linie -, an der eine lokale Bilanz zu Null ausgeglichen ist. Es gibt keine Linie, deren Temperatur aus einer Bilanz = Null berechnet werden könnte.

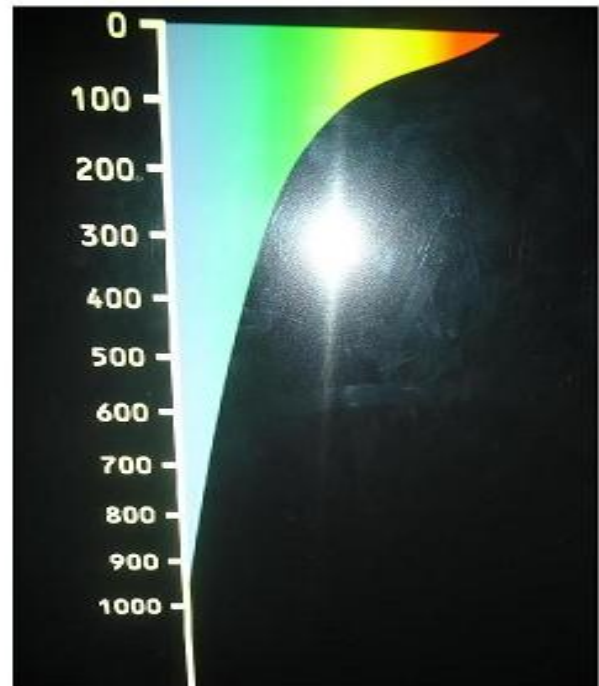
Ganz besonders interessant ist der Teil des Sonnenenergiedreiecks, der unterhalb der Erdoberfläche liegt. Die nächste Folie zeigt ihnen, dass dieser Energieeintag durch die Erdoberfläche hindurch in Erdmaterie hinein im Ozean gewaltig groß ist.

Folie 9 – Wasser als nicht „Schwarzer Körper“

Ich zeige Ihnen im rechten Bildteil die Eindringtiefe des sichtbaren Lichts in den Ozean. Das Bild habe ich aufgenommen in der Tiefseeausstellung des Senckenberg In-

stitutes in Frankfurt/M. Sie sehen, dass in Abhängigkeit von der Spektralfarbe des Lichts, also den Regenbogenfarben, die Eindringtiefe von Rot etwa 30 m beträgt und zunimmt. Das Senckenberg Institut zeigt Eindringtiefen bis 1000 m für das energieintensivste blaue Licht.

Entsprechend dieser Eindringtiefen verändert sich im linken Bildteil die Wassertemperatur, die mit abnehmendem Lichteinfall immer kälter wird. Unterhalb des Lichtseinfalls ist die Temperatur dann in der Tiefsee mit $1-2^{\circ}\text{C}^3$ konstant. Darauf komme ich noch einmal zurück.



Folie 10 – Die Korrekturfaktoren der Physikalischen Chemie

Wir können den Fehler fehlender „Chemie“ in der „ -18°C “ Gleichung mit Hilfe der Physikalischen Chemie korrigieren.⁴ Die Korrektur erfolgt, indem die „ -18°C “ Gleichung um zwei Faktoren für die „Chemie“ erweitert wird.

³ Ein Diskussionsteilnehmer fragte, ob die Tiefseetemperatur nicht 4°C betragen müsse, denn das sei die Temperatur der höchsten Dichte des Wassers. Die Antwort müsste eigentlich das Senckenberg Institut geben. Wasser mit Salzgehalt und unter Druck verhält sich anders als reines Wasser unter Normalbedingungen.

⁴ Wir haben ja gerade gesehen, dass der Einfluss der Chemiekomponente Wasser so weit geht, dass der Energieeintrag der Sonne nicht an der Oberfläche endet, sondern tief in die Materie eindringt. Das ist mit wenigen Ausnahmen bei jeder Materialoberfläche der Fall nur nicht so extrem bei Wasser.

Auch die Wärmestrahlung emittiert nicht von der Oberfläche aus, sondern kommt auch aus dem Inneren der Materie.

Die Eindringtiefe der Sonnenenergie ist aber immer viel größer als die Emporkommtiefe der Wärmestrahlung ins Weltall.

Daraus resultiert eine von Material zu Material unterschiedliche permanente Zeitverschiebung zwischen Einnahme und Ausgabe von Energie. Das bedeutet wiederum, dass Energie in Materie permanent gespeichert wird und so eine permanente Temperaturerhöhung bewirkt.

Fehler + Korrektur der „-18°C“-Gleichung

- Sonnenstrahlung endet nicht an Oberflächen.
- Wärmestrahlung beginnt nicht an Oberflächen.
- Ein- und Ausstrahlung erfolgen nicht gleichzeitig.
- Die Zeitverschiebung bedeutet permanente Speicherung von Energie – höhere Temperatur.
- Chemisch korrekt lautet die „-18°C“-Gleichung:

$$T^4 = \alpha \times 0,7 \times 1371 / (\epsilon \times 4 \times 0,0000000567051)$$

- α und ϵ sind die Absorptions- und Emissionskoeffizienten, die für jeden chemischen Stoff unterschiedlich sind.
- α und ϵ haben Werte zwischen Null und 1.

19. Mai 2011 © Dr. Gerhard Stehlik, Hainau 10

Die physikalisch - chemisch korrekte Strahlungsbilanztemperaturgleichung sieht dann so aus:

$$T^4 = \alpha \times 0,7 \times 1371 / (\epsilon \times 4 \times 0,0000000567051)$$

Die beiden neuen Faktoren sind der Absorptionskoeffizient α „Alpha“ und der Emissionskoeffizient ϵ „Epsilon“. Sie sind für jeden chemischen Stoff unterschiedlich und ihre Zahlenwerte liegen zwischen Null und Eins.

Diese beiden neuen Faktoren bewirken, dass die Gleichung jetzt praktisch zu beliebig großen oder kleinen Strahlungsgleichgewichtstemperaturen führen kann.⁵

Folie 11 - Strahlung und Chemie – Vier weitere Beispiele

Die folgenden Fallbeispiele aus der Natur benenne ich nur kurz:

Strahlung und Chemie – 4 Fallbeispiele

- Diese weitere Beispiele, wie die „Chemie“ die „Strahlungstemperatur“ bestimmt, behandeln wir nicht:
- Blattgrün wandelt Licht in Chemische Energie.
 - Das Auge dto. in elektrische Impulse.
- „Kaltes Rotlicht (610-660 nm) wärmt Haut nicht.
- UV-Licht wandelt Sauerstoff O2 in Ozon O3 um.

19. Mai 2011 © Dr. Gerhard Stehlik, Hainau 11

- ▶ Grüne Blätter wandeln Sonnenlicht um in „Chemische Energie“, die im Pflanzenmaterial gespeichert wird.
- ▶ Die Photorezeptoren des Auges wandeln das Sonnenlicht in elektrische Nervenimpulse um.

Die genauen Werte sind stoffspezifisch und so sind denn auch die theoretischen Strahlungsgleichgewichtstemperaturen von Material zu Material unterschiedlich.

⁵ Die Bedeutung von Alpha und Epsilon ist ganz enorm und muss voll verstanden werden. Alpha „gegen Null“ bedeutet so etwas wie Sehkraft für das Sehen der Sonne von „gegen Null“ bei gleichzeitigem Spüren der Sonnenwärme durch die Haus ebenfalls „gegen Null“. Andererseits bedeutet volle Stehkraft des Auges und volle Wärmeempfindlichkeit der Haut nicht Alpha „gegen 1“, weil weder das Auge noch die Haus „Schwarze Strahler“ sind.

Epsilon „gegen Null“ bedeutet völlige Unsichtbarkeit im Infraroten, was nur bei Edelgasen, Stickstoff und Sauerstoff der Fall ist und die Infraroterkundung per Satellit ermöglicht. Gleichzeitig bedeutet das totale Wärmeisolation gegenüber dem Weltall und dessen Temperatur nahe Null Kelvin.

- ▶ „Kaltes Rotlicht“ bestimmter technischer Lampen erwärmt die Haut nicht. Menschen mit Hautkrebsymptomatik erfahren das bei der Photodynamischen Therapie.
- ▶ Normales Sauerstoffgas wandelt sich oben in der Stratosphäre durch das UV-Licht der Sonne um in Ozon. Der Ozonzerfall zu Sauerstoff erwärmt dann dort oben die Stratosphäre.

Folie 12 – Fazit

Logo: Europa-Union Deutschland
Logo: EIKE

Fazit: „Treibhauseffekt“, wo bist du?

- Physikalische Effekte müssen auf Experimenten beruhen, nicht auf Rechenergebnissen.
- Wäre das Rechenergebnis „+18°C“ statt „-18°C“ müssten die Treibhausgase **kühlen**, statt **wärmen**.
- Das Rechenergebnis für eine Erdoberfläche nur aus Wasser liegt vermutlich bei **über 50°C**.

19. Mai 2011 © Dr. Gerhard Stehlik, Hanau 12

Physikalische Effekte müssen unmittelbar auf Experimenten beruhen, nicht auf Rechenergebnissen, schon gar nicht auf falschen Rechenansätzen. Der Treibhauseffekt ist auf diese Weise nicht zu belegen.

Wäre das Ergebnis der Rechnung „+18°C“ und nicht „-18°C“, müssten die Treibhausgase nicht wärmen, sondern kühlen, wenn sie für das Klima relevant sein sollen.

Das Ergebnis für einen Planeten nur aus Wasser mit den Werten von „Alpha“ und „Epsilon“ von Wasser liegt in der Größenordnung von +50°C. In diesem Fall muss die Erdoberfläche von der Atmosphäre nicht per Treibhauseffekt erwärmt, sondern gekühlt werden.

Folie 13 – Schwerkraft als Temperaturfaktor

Nun beginnt das wichtige Thema: Zustände von Luft, Wasser und Gestein, genauer gesagt die „Thermodynamische Zustände“, konkret die „Temperaturzustände“ der Materie.

- ▶ Wir fliegen als erstes von Frankfurt/M über den Pol nach Tokyo.
- ▶ Dann machen wir eine Bergfahrt ins Erdgestein in ein tiefes Bergwerk in Richtung Erdmittelpunkt.
- ▶ Schließlich machen wir eine Tiefseetauchfahrt unter dem Eis der Arktis vom Atlantik in den Pazifik ebenfalls über den Nordpol.

Logo: Europa-Union Deutschland
Logo: EIKE

Zustände von Luft, Wasser, Gestein

- Flug → Nordpol → Tokyo
(→ Zustand in 10 km Höhe: ca. -50°C →)
- Bergfahrt → Erdmittelpunkt
(→ Zustand >3000°C →)
- Tauchfahrt sehr tief unter dem Nordpol
(→ Zustand in 1 km Tiefe: ca. 2°C →)
- Das sind „immobile“ Temperaturzustände.
- Die **Gravitationskraft** bestimmt p und T.
- Das ist ein irreparabler Fehler!

19. Mai 2011 © Dr. Gerhard Stehlik, Hanau 13

Wenn sie genügend hoch fliegen, ist es egal, ob Sie über dem Pol oder dem Äquator fliegen, in 10000 m Höhe haben Sie immer eine praktisch konstante Außentemperatur von etwa -50°C .

Wenn Sie ins Gestein eindringen in Richtung Erdmittelpunkt, erleben Sie einen stetigen Temperaturanstieg von rund einem $^{\circ}\text{C}$ pro 30 m Tiefe. Und sollten Sie das Erdinnere erreichen, existieren dort extreme Temperaturen von mehreren Tausend $^{\circ}\text{C}$.

Und auch bei der Tiefsseetauchfahrt bleibt die Temperatur rund um den Globus bei $1-2^{\circ}\text{C}$.

Wir haben uns dabei auf geografischen Positionen bewegt, die mit Temperaturen verbunden sind, die offensichtlich mit Sonne und Weltall nichts zu tun haben. Die dort herrschenden Temperaturen sind und bleiben so, wie sie sind, unveränderlich, permanent, vermutlich für ewige Zeiten. Wie sind diese permanenten Zustandstemperaturen zu erklären, in welche die Zone der veränderlichen Temperaturen von Wetter und Klimaten irgendwie eingebettet zu sein scheinen?

Wenn diese thermodynamischen Zustandstemperaturen ohne vom Energie – Cash Flow von Sonne und Weltall je etwas abzubekommen, ist doch die Frage, wie kommen diese immobilen Zustandstemperaturen her?

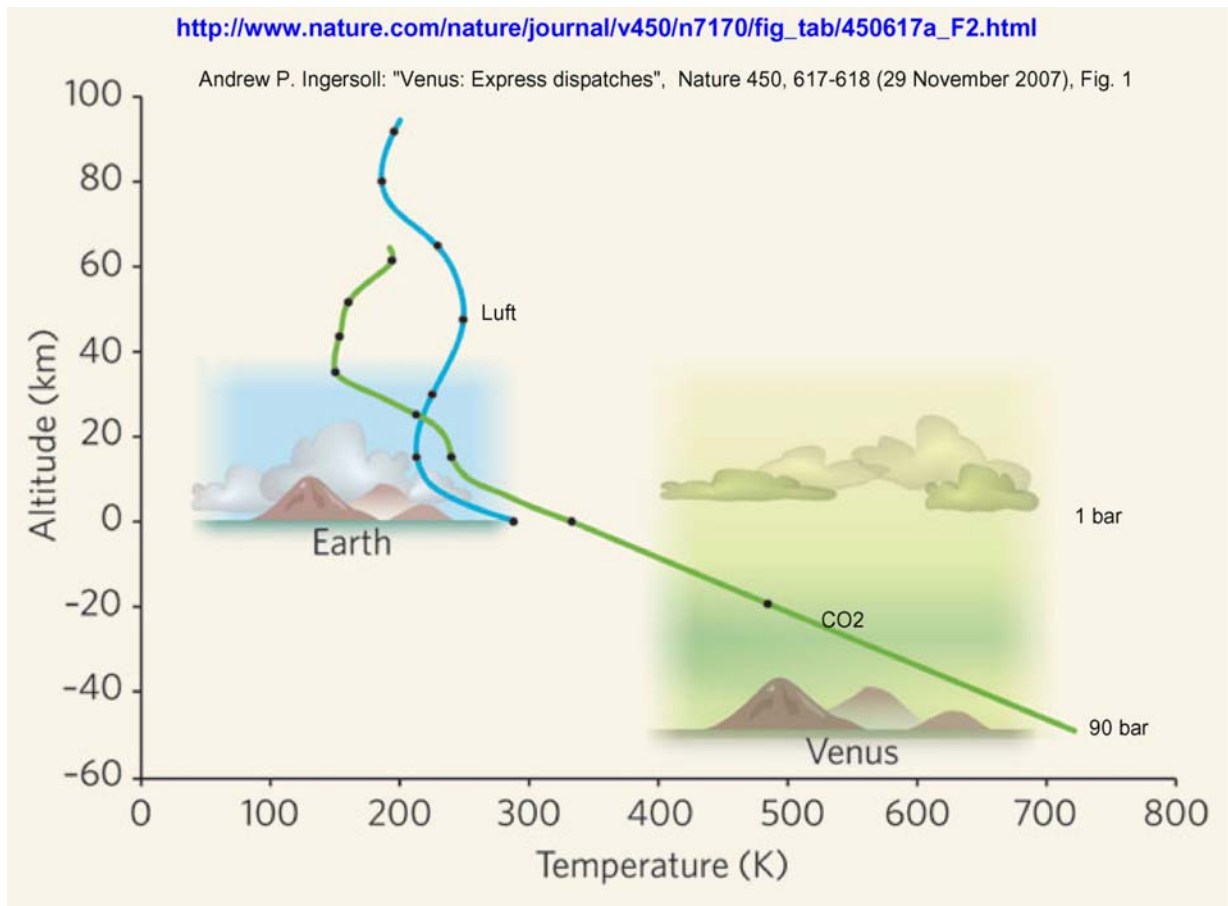
Die Antwort ist einfach. Die Schwerkraft ist die „energetische Immobilie“ der Materie und die Variationen der Schwerkraft beeinflussen die Temperaturwerte.

Die Schwerkraft erhöht mit zunehmender Masse nicht nur den Druck, der das darunter Liegenden immer stärker zusammenpresst, sondern parallel zum Druck auch die Temperatur. Dieser Einfluss der Gravitation auf Druck und Temperatur ist altbekannt. Mein Oberstufenphysikbuch der 60er Jahre beschreibt das schon.

Das immobile energetische Grundvermögen der Materie im Schwerfeld außer Acht zu lassen, ist der irreparable Kardinalfehler der „ -18°C “ Gleichung. Dieser Fehler wird auch durch die Einführung von „Alpha“ und „Epsilon“ für die Chemie nicht korrigiert.

Folie 14- Erde und Venus

Die Höhenprofile der Atmosphären von Erde und Venus zeigen uns die Wirkung der Gravitation. Das Bild stammt aus einer Arbeit aus „NATURE“ mit den Ergebnissen der Raumsonde „Venus Express“ aus dem Jahr 2007.



Der Zusammenhang zwischen Höhe, Druck und Temperatur ist in Bodennähe völlig linear und auf Erde und Venus gleichartig.

Dieses Bild zeigt, dass der Atmosphärendruck auf der Venus 90 bar beträgt und viel höher ist als auf der Erde mit 1 bar. Deshalb ist die Gravitationsgerade auf der Venus viel länger als auf der Erde. In beiden Fällen reicht der lineare Gravitationseffekt bis zum Boden hinunter. Damit hat der Erdboden eine Temperatur von 15°C, der Venusboden eine von über 450°C.

Der Abstand der beiden parallelen Gravitationsgeraden von rund 100°C kennzeichnet den geringeren Sonnenabstand der Venus im Vergleich zu Erde. Die unterschiedliche Sonnenwirkung macht rund 100°C aus. Die unterschiedliche Schwerkraftwirkung macht rund 400°C aus.

Beide Planetenatmosphären zeigen in Oberflächennähe keinen weiteren Effekt, also zum Beispiel keinen Treibhauseffekt.

Beide Atmosphären zeigen übrigens oben in Sonnennähe weitere Effekte, weil das UV-Licht der Sonne die Gase chemisch verändert. Den erwärmenden Ozonprozess in der Erdatmosphäre hatte ich kurz erwähnt.

Folie 15 - „Verstehen, warum CO₂ kühlt und nicht wärmt.“

Kommen wir zum wichtigsten Punkt: „Verstehen, warum CO₂ kühlt und nicht wärmt.“

Wir verwenden dazu, was wir über die physikalisch – chemisch korrekte, also die um „Alpha“ und „Epsilon“ erweiterte „-18°C“ Gleichung gelernt haben.

Wir suchen die Werte für „Alpha“ und „Epsilon“, die für ein Material für Sonnenwärmeanlagen optimal sind. Genau genommen geht es um optimale Oberflächen für

Rohre von Anlagen, die zum Beispiel in Cypern auf jedem Haus installiert sind, weil dort viel Sonne scheint und sich das dort auch ohne Staatsförderung rechnet.

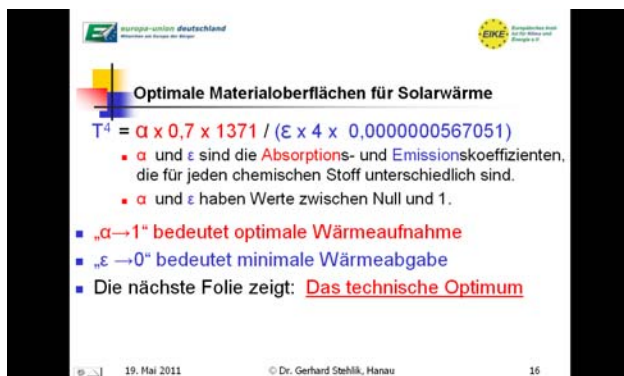


Die Optimierung erleichtert uns diese Monographie. Sie ist in den 90er Jahren erschienen und behandelt auf rund 900 Seiten alle Aspekte unter der Überschrift „Thermal Radiation Heat Transfer“, also Wärmeübertragung durch Thermische Strahlung, genau ein Thema also, welches Gegenstand des Treibhauseffektes wäre. Dieser Begriff kommt in der Monographie aber nicht vor.

Folie 16 „Thermal Radiation Heat Transfer“

Ich wiederhole schnell die Grundlagen.

Wichtig ist, dass „Alpha“ möglichst groß, möglichst Eins sein sollte. Das bedeutet optimale Aufnahme der Sonnenenergie und dass „Epsilon“ möglichst klein, möglichst Null sein sollte. Das bedeutet minimale Wärmeverluste ans Weltall.



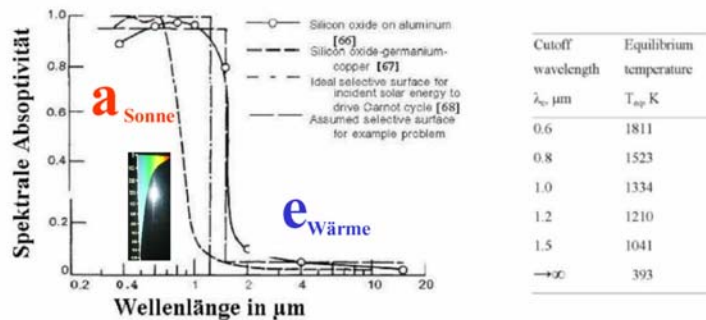
Das Optimum der 90er Jahre kommt in der nächsten Folie.

Folie 17 - Sonnenwärmematerial

Diese Grafik zeigt, wie „Alpha“ und „Epsilon“ für die Nutzung der Sonnenwärme optimiert werden können. Hier war übrigens auch ein Forscher der NASA beteiligt.

Solarwärmematerialien

Abbildung 3: Berechenbare Gleichgewichtstemperaturen von Oberflächen und spektrale Absorptivität / Emissivität je nach Lage der „Cutoff“ Wellenlänge

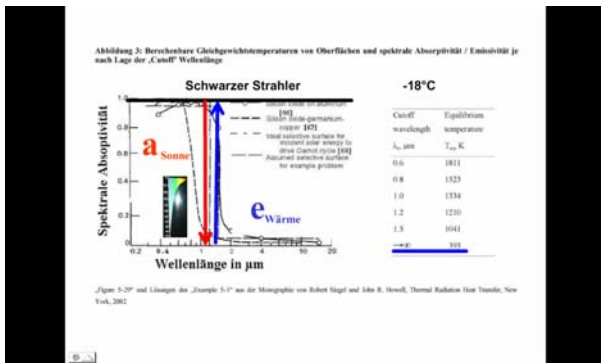


„Figure 5-29“ und Lösungen des „Example 5-1“ aus der Monographie von Robert Siegel und John R. Howell, Thermal Radiation Heat Transfer, New York, 2002

Lassen Sie sich von diesen Kurven nicht verwirren. Es geht im Spektralbereich des Sonnenlichts – hier im kleinen Fenster gezeigt - um Werte von „Alpha“ nahe bei 1 und im Spektralbereich der Wärmestrahlung um möglichst kleine Werte von „Epsilon“. Mehr brauchen wir nicht. Mit den spektroskopischen Details brauchen wir uns nicht befassen. Und die Tabelle rechts erspart uns auch das Rechnen dank der dort schon angegebenen Temperaturwerte.

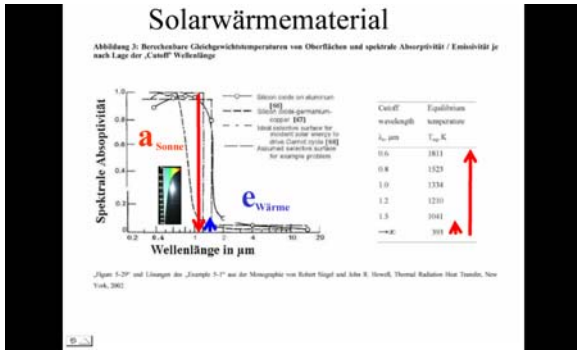
Folie 18 – Schwarzer Strahler

Diese Folie zeigt das Bild des „Schwarzen Strahlers“ mit „Alpha“ und „Epsilon“ gleich Eins – also mit optimaler Energieaufnahme, aber gleichzeitig auch mit optimaler Energieabgabe, also Kühlung und damit niedrigen Temperaturen.



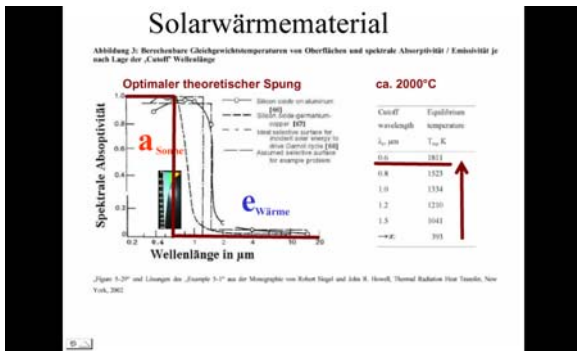
Folie 19 - Temperaturzunahme bei kleinen Werten von „Epsilon“

Die nächste Seite zeigt zwei Beispiele, wie die Temperatur steigen kann, wenn „Epsilon“ bei unverändert hohen „Alpha“ Werten abnimmt. Hier geht es im Vergleich zu den „ -18°C “ des „Schwarzen Strahlers“ gleich um gewaltige Temperatureffekte von 1000°C bis 2000°C .



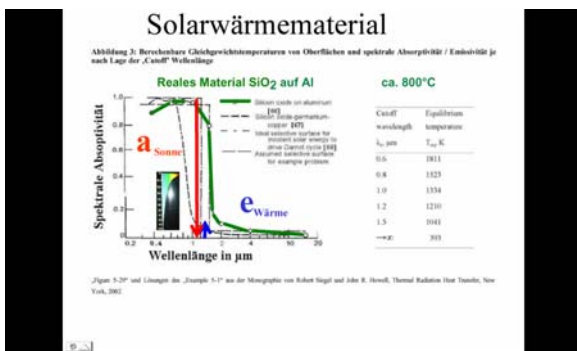
Folie 20 - Optimaler „Alpha“ – „Epsilon“ Sprung – ca. 2000°C

Diese Folie zeigt die Position im Spektralbereich, an welcher der „Alpha“ – „Epsilon“ Sprung den größten Temperaturanstieg verursacht. Die spektrale Lage dieses Optimums liegt bei 0,6 μm Wellenlänge. Solches Material hätte eine Strahlungsgleichgewichtstemperatur von rund 2000°C – statt –18°C. So einen Sprung schafft nur der Rechner, aber der Stand der Technik bisher noch nicht.



Folie 21 - Bestes Solarwärmematerial 1990: SiO₂ - Al

Das beste Material lag 1990 theoretisch schon bei rund 800°C Strahlungsgleichgewichtstemperatur.



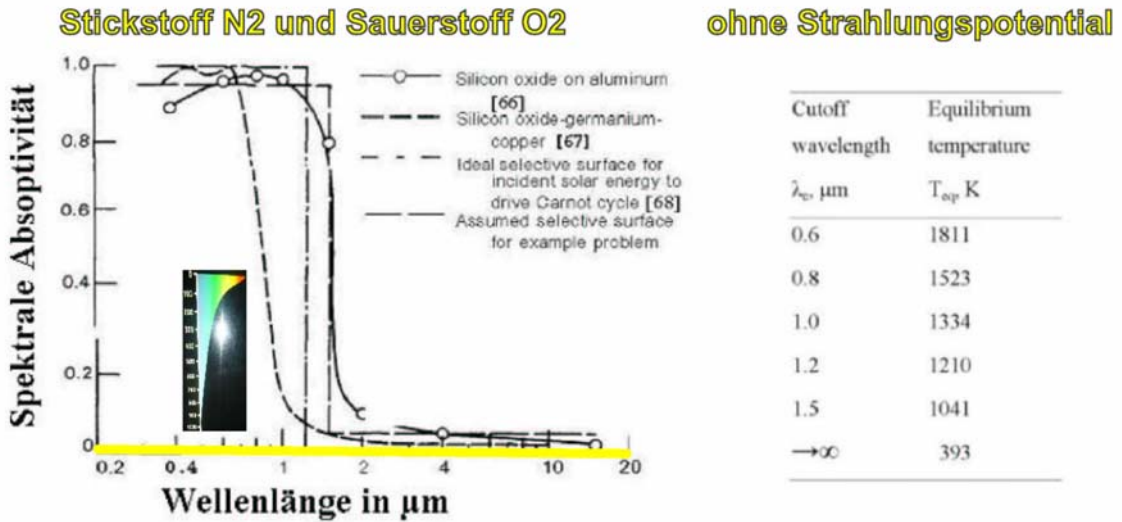
Freilich wird kein Material wirklich so heiß wie die theoretisch berechnete Strahlungsgleichgewichtstemperatur. Wird das Rohrmaterial von Wasser durchflossen, soll es ja die aufgenommene Sonnenwärme weiterleiten. Aber auch wenn sich das Rohr nur in der Luft befindet, gibt seine heiße Oberfläche Wärme an die Luft und heizt diese auf.

Folie 22 – Hauptbestandteile der Atmosphäre N₂ und O₂

Diese Folie zeigt die Werte von „Alpha“ und „Epsilon“ von Stickstoff und Sauerstoff, den Hauptbestandteilen der Atmosphäre. Sie sind das genaue Gegenteil eines

„Schwarzen Strahlers“. Hier sind „Alpha“ und „Epsilon“ praktisch gleich Null. Entscheidend ist, dass „Epsilon“ praktisch Null ist und praktisch keine Energie durch Wärmestrahlung an das Weltall abgegeben werden kann.

Abbildung 3: Berechenbare Gleichgewichtstemperaturen von Oberflächen und spektrale Absorptivität / Emissivität je nach Lage der „Cutoff“ Wellenlänge



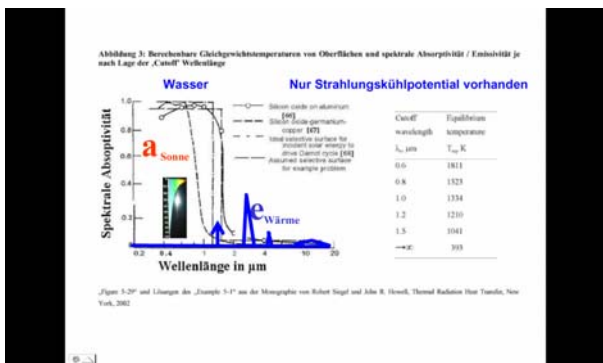
„Figure 5-29“ und Lösungen des „Example 5-1“ aus der Monographie von Robert Siegel und John R. Howell, Thermal Radiation Heat Transfer, New York, 2002

Die Luft nimmt aber durch unmittelbaren Kontakt mit der Erdoberfläche Wärme auf. Da sie sich aber mit ihrer Hauptmasse nicht zum Weltall durch Strahlung abkühlen kann, ist sie ein idealer wärmender Mantel um die Erde herum.

Die nächsten beiden Folien zeigen Ihnen, warum Wasser und CO₂ fähig sind, die Atmosphäre zu kühlen.

Folie 23 - Wasser – Es hat in seinem Strahlungsverhalten nur Kühlpotential

Die Werte von „Alpha“ und „Epsilon“ für Wasser sind tiefblau eingezeichnet.

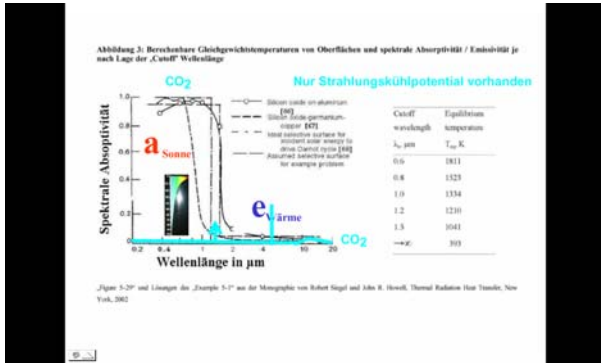


„Epsilon“ von Wasser ist anders als das von Stickstoff und Sauerstoff eindeutig nicht Null. Auf diese Weise wird zum Beispiel die Kondensationswärme bei der Entstehung

der Wolkentöpfchen und die Kristallisationswärme bei der Entstehung von Eiswolken durch Strahlung direkt ins Weltall abgeführt.

Folie 24 - CO₂

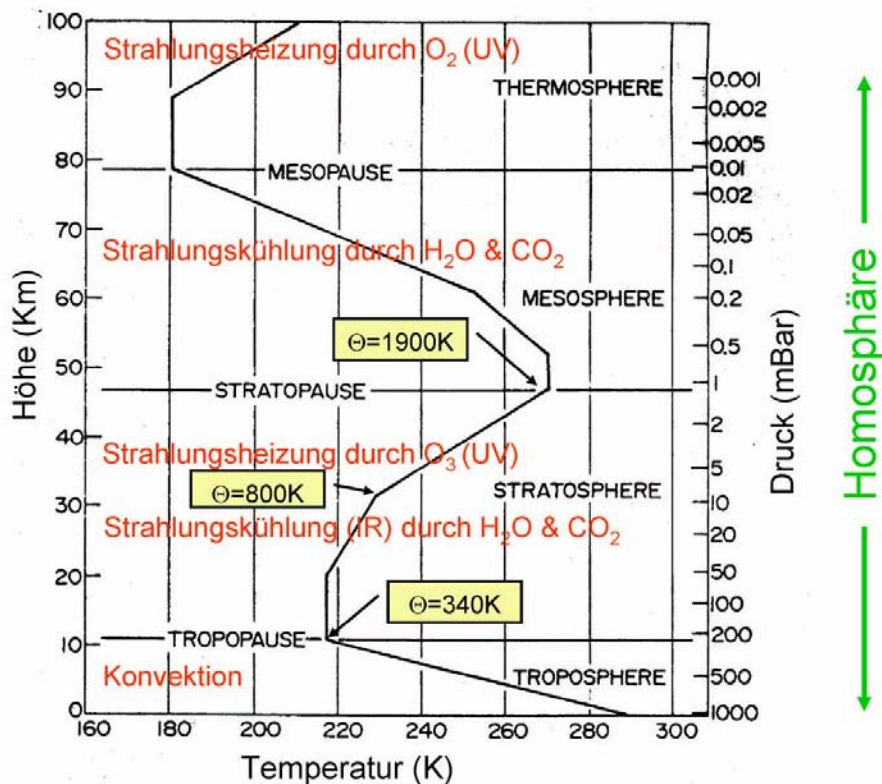
Nun fehlt am Ende noch der Blick auf das CO₂. Seine Werte „Alpha“ und „Epsilon“ sind hellblau. Sein Wert für „Epsilon“ ist noch kleiner als der von Wasser, doch immer noch deutlich von Null verschieden. Das CO₂ Molekül gibt pro Molekül weniger Energie ans All ab als ein Wassermolekül, dennoch ist dieser Kühleffekt unvergleichlich viel größer als das Kühlpotential – von praktisch Null - der Atmosphärenhauptbestandteile.



Das war der Versuch, Ihnen mit diesem Vortrag zu beweisen, dass die Spurengase kühlen und nicht erwärmen.

Folie 25 – Strahlungskühlung H₂O und CO₂ – Universität Heidelberg

Die letzte Folie zeigt Ihnen, dass diese Strahlungskühlung der Moleküle von Wasser und von CO₂ der Universitätsphysik der Atmosphäre bekannt ist. Ich zeige Ihnen eine Folie des Instituts für Umweltphysik (IUP) der Universität Heidelberg, die ich im Internet gefunden habe.



Sie sehen, an zwei Stellen ist im Höhenprofil der Atmosphäre die „Strahlungskühlung durch H₂O und CO₂“ eingetragen. Sie können sich von der Strahlungskühlung durch H₂O und CO₂ auch nur von der Universität Heidelberg überzeugen lassen und weniger durch meinen Vortrag.

In jedem Fall danke ich Ihnen herzlich fürs Zuhören und freue mich auf die Diskussion mit Ihnen⁶. Nur bevor ich zu reden aufhöre, will ich noch Herr Professor Hopp dafür danken, dass er für dieses Buch und für diese Veranstaltung gesorgt hat. In diesen Dank schließe ich den Dank an die Mitautoren Dr. Thüne und Dr. Wagner mit ein, auch den Dank an alle rund 20 Mitglieder der VDI-Arbeitsgruppe Umwelttechnik Darmstadt – Frankfurt, sowie nicht zuletzt auch den Dank an die Deutsche Bank für die Gelegenheit, heute hier sprechen zu dürfen.

⁶ Die Unterstellung des Umweltbeauftragten der EKHN, es sei einseitig eingeladen worden, trifft nicht zu. Im Auditorium befand sich zum Beispiel Professor Dr. Gundolf Kohlmaier, Johann Wolfgang Goethe-Universität, Zentrum für Umweltforschung und Autor einschlägiger Bücher. Er beteiligte sich nicht an Gesprächen. Ebenso war Professor Dr. Wolfram Koch, Geschäftsführer der Gesellschaft Deutscher Chemiker e.V., Frankfurt/M, eingeladen gemeinsam mit der Pressesprecherin der GDCh Frau Dr. Renate Hoer. Frau Hoer hat sich wegen einer Erkrankung leider entschuldigt.