

Kritik an der Definition des Treibhauseffektes des IPCC

(Satz für Satz, teilweise Wort für Wort, Dr. Gerhard Stehlik, © 2013)

	IPCC WG I AR5¹ (2013) Glossary Term:	Übersetzung (Dr. Gerhard Stehlik)
	Greenhouse effect	Treibhauseffekt
1	The infrared radiative effect of all infrared-absorbing constituents in the atmosphere.	Der Infrarot-Strahlungseffekt aller Infrarot-absorbierenden Bestandteile in der Atmosphäre.
2	Greenhouse gases, clouds, and (to a small extent) aerosols absorb terrestrial radiation emitted by the Earth's surface and elsewhere in the atmosphere.	Treibhausgase, Wolken und (in geringem Umfang) Aerosole absorbieren terrestrische Strahlung, die von der Erdoberfläche und von anderswo in die Atmosphäre emittiert wurde.
3	These substances emit infrared radiation in all directions, but, everything else being equal, the net amount emitted to space is normally less than would have been emitted in the absence of these absorbers because of the decline of temperature with altitude in the troposphere and the consequent weakening of emission.	Diese Substanzen emittieren Infrarotstrahlung in alle Richtungen, wenn aber alles andere gleich bleibt, dann ist der in den Weltraum emittierte Nettobetrag normalerweise geringer, als in Abwesenheit dieser Absorber emittiert worden wäre und zwar aufgrund des Rückgangs der Temperatur mit der Höhe in der Troposphäre und der daraus folgenden Schwächung der Emission.
4	An increase in the concentration of greenhouse gases increases the magnitude of this effect; the difference is sometimes called the enhanced greenhouse effect.	Eine Erhöhung der Konzentration von Treibhausgasen erhöht das Ausmaß dieses Effekts, der Unterschied wird manchmal verstärkter Treibhauseffekt genannt.
5	The change in a greenhouse gas concentration because of anthropogenic emissions contributes to an instantaneous radiative forcing Surface temperature and troposphere warm in response to this forcing, gradually restoring the radiative balance at the top of the atmosphere.	Die Änderung einer Treibhausgas-Konzentration aufgrund der anthropogenen Emissionen erwärmt die momentane Strahlungsantrieboberflächentemperatur und die Troposphäre als Reaktion auf diesen Antrieb, was allmählich die Strahlungsbilanz an der Obergrenze der Atmosphäre wiederherstellt.

1. Satz 1

Warum sollen nur die Bestandteile der Atmosphäre einen Treibhauseffekt verursachen und nicht alle von Sonnenstrahlung betroffenen Infrarot-absorbierenden Bestandteile der Erdoberfläche? Viele chemische Stoffe lassen das Sonnenlicht durch und absorbieren IR-Strahlung, also Wärmestrahlung. Das gilt z. B. auch für transparente Materialien wie Quarze oder Salze, vor allem aber gilt es auch für flüssiges Wasser und damit für die Ozeane und damit für mehr als 70% der Erdoberfläche. Wenn überhaupt ein Infrarot-absorbierendes Material eine Erwärmung verursacht, weil es zwischen Einstrahlung von der Sonne und Ausstrahlung ins Weltall einen Zeitunterschied verursacht, dann gilt das vor allem für das blaugrüne Licht der Sonne, welches tief in den Ozean eindringt, ohne sofort wieder emittiert zu werden. (siehe unten)

2. Satz 2 - Wolken

Die ursprüngliche Definition der Deutschen Physikalischen Gesellschaft und der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft im Jahr 1987 lautet wörtlich wie folgt: „**Ohne diese Spurengase** in der Atmosphäre würde aufgrund der Strahlungsbilanz zwischen Einstrahlung von der Sonne und Abstrahlung von der Erde die mittlere Temperatur an der Erdoberfläche etwa -18°C betragen.“ Ebenso schreibt das Umweltbundesamt 2003 im Internet: „**Ohne die natürlicherweise vorkommenden Treibhausgase** wäre ein Leben auf unserem Planeten gar nicht möglich. Statt einer globalen Erdmitteltemperatur von ca. 15°C , wie wir sie heute messen, würde eine mittlere Temperatur von etwa -18°C auf der Erde zu verzeichnen sein. Der natürliche Treibhauseffekt sichert also unser irdisches Leben.“

Von den Wolken war also weder 1987 noch 2003 die Rede, sondern es war nur die Rede von den **Spurengasen**, womit vor allem H_2O und CO_2 gemeint waren. Dieser Definition entsprechend zeigen heute fast alle Schulbücher und die Broschüre des BMBF von 2004 welche Anteile die IR-aktiven Spurengase am „Natürlichen Treibhauseffekt“ von $+33^{\circ}\text{C}$ haben:

<http://www.bmbf.de/pub/klimawandel.pdf>

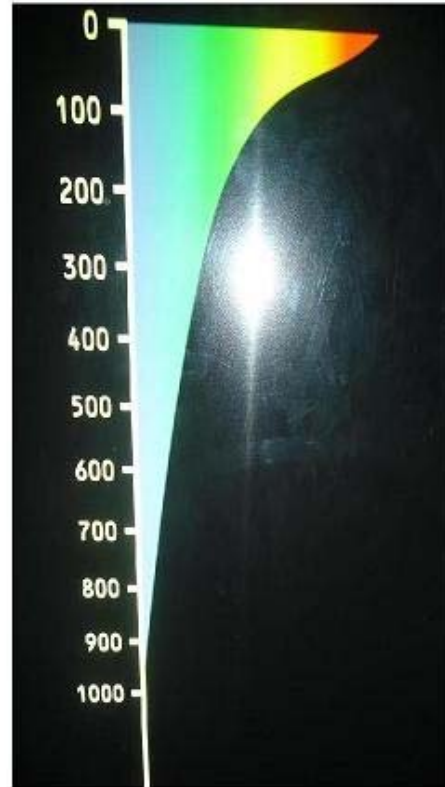
Tabelle 2 Beitrag von natürlichen Spurengasen der Atmosphäre zum natürlichen Treibhauseffekt

Treibhausgas	Beitrag zum natürlichen Treibhauseffekt [%]
Wasserdampf (H_2O)	62
Kohlendioxid (CO_2)	22
Ozon, bodennah (O_3)	7
Distickstoffoxid (N_2O)	4
Methan (CH_4)	2,5
andere	2,5

Quelle: Kondratyev und Moskalenko (1984)

Und hier steht wörtlich „Wasserdampf“ und nicht flüssiges Wasser oder gar Eis!

Wenn aber nun laut IPCC auch das flüssige Wasser in der Atmosphäre, also die Wolken, einen Treibhauseffekt verursachen sollen, dann kann man das flüssige Wasser der Ozeane auch nicht mehr länger ausschließen. Wenn das intensivste blaue Sonnenlicht Hunderte von Metern (Abb. rechte Hälfte) in den Ozean eindringt, wie es das Bild des Senckenberg-Instituts in Frankfurt am Main im Rahmen der Tiefsee-Ausstellung 2009 zeigt, dauert die Verzögerung der Ausstrahlung um Größenordnungen länger als im Fall der Wolkentröpfchen in der Atmosphäre! Bereits ein „Treibhauseffekt“ der Wolken müsste sehr effektiv sein und die Bedeutung von CO_2 in Frage stellen. Aber ein „Treibhauseffekt“ der Ozeane wäre so viel wirksamer, dass der „Treibhauseffekt“ der Spurengase der Atmosphäre keine Rolle mehr spielte.



3. Satz 2 – Absorption

Wenn innerhalb von Materie Wärmestrahlung ausgetauscht wird, wenn also eine Materie innerhalb einer anderen Materie Wärmestrahlung absorbiert wie die Atmosphäre von der Erdoberfläche, gibt der Emitter Energie ab und der Absorber nimmt Energie auf. Innerhalb von Materie gilt der Satz von der Erhaltung der Energie und das bedeutet, dass der Emittent kälter und der Absorber wärmer wird. Weil normale Materie keine Energie produziert, kann normale Materie nichts von sich aus erwärmen. Außerdem fließt Wärme egal durch welchen Transportmechanismus grundsätzlich immer vom wärmeren zum kälteren Körper, auch auf der atomaren Ebene. Ein Fluss in umgekehrter Richtung findet nicht statt. **Wer „Absorption“ sagt, muss auch sagen, wer der Emitter ist, der kälter wird!**

4. Satz 3 – emittieren in alle Richtungen

Man kann aber auch nicht so einfach und so allgemein und ohne jede Einschränkung behaupten, dass IR-aktive Substanzen in alle Richtungen emittieren, sondern man muss klar sagen, wann sie emittieren, also strahlen und wann nicht.

Wenn in einem Gasvolumen die gleiche Temperatur herrscht, findet zwischen den Molekülen in diesem Gasvolumen keine Energieübertragung statt, auch nicht durch Strahlung. Hilfsweise könnte man sagen, es finde doch eine Energieübertragung statt in der Art und Weise, dass im Mittel soviel Energie durch Strahlung von den Molekülen abgegeben wird, wie von den Molekülen gleichzeitig aufgenommen wird.

Bei der mechanischen Energieübertragung von einem Molekül auf ein anderes, also bei den rein mechanischen Zusammenstößen ist das der Fall, weil die Fluggeschwindigkeit jedes Moleküls trotz gleicher Volumentemperatur sehr unterschiedlich ist, lediglich die mittlere Geschwindigkeit aller Moleküle ist gleich. Es kommt also im Falle der mechanischen Stöße tatsächlich zu einem Energieaustausch, aber so, dass im Mittel kein Stoß zu einer Temperaturänderung führt. Man könnte also annehmen, dass könnte auch bei der Übertragung von „Strahlung“ so sein.

Im Fall von Strahlung ist das aber anders. Hier gibt es keine verteilte Beweglichkeit der Dipole einer „Chemischen Bindung“, welche die elektromagnetische Strahlung verursachen, wie z. B. der C=O - Doppelbindung im Fall der Deformationsschwingung des CO₂ Moleküls. Der Grund dafür ist die Stabilität der „Chemischen Bindung“, welche rein mechanisch nicht zu erklären ist und nur **quantenmechanisch** erklärt werden kann.

Die rein mechanische Bewegung der Moleküle erfolgt frei, also ohne den Zwang gleich **Quantensprünge** machen zu müssen, wie das bei einer „Chemischen Bindung“ der Fall ist. Der „schwingende elektrische Dipol“ einer „Chemischen Bindung“ ist kein „mechanisch frei schwindender“ elektrischer Dipol, sondern ein quantenmechanischer „Elektronenwolken-Dipol“, der **an quantenmechanisch definierte Elektronenwolkenzustände gebunden** ist. Bei der Absorption von Strahlung geht es genau um den Wechsel vom Grundzustand einer „Chemischen Bindung“ in den ersten angeregten Zustand. Und dazwischen gibt es nichts! Das ist die Grundaussage der Quantentheorie von Max Planck.

Diese beiden quantenmechanischen Elektronenwolken-Dipolzustände in Gasen und Flüssigkeiten nehmen dennoch alle Richtungen des Raumes ein, so dass sich ihre gesamte Dipolwirkung gleich verteilt und die elektromagnetischen Feldwirkungen des einen Dipol immer durch einen entgegengesetzt gerichteten zu Null ausgeglichen werden. Der Grund dafür ist freie mechanische Beweglichkeit der Gas- und Flüssigkeitsmoleküle. Auf der molekularen Ebene findet also nicht so ohne weiteres ein „Austausch von Strahlung“ statt, weil sich die diskreten oder „gequantelten“ Feldwirkungen der Dipole gegenseitig aufheben.

Allerdings stimmt dieses Bild der molekularen Vorgänge nicht 100%ig. Die Verhältnisse sind komplizierter. Falls die Geschwindigkeitsdifferenz der Moleküle einmal groß genug ist und die ganze Energie für einen Quantensprungs liefern kann, kann es über den Umweg energiereicher mechanischer Stöße auch zum Austausch der elektronischen Bindungsquantenzustände der Moleküle kommen. Diese Austauschvorgänge könnte man auch als Strahlungsaustausch bezeichnen. Er findet aber nur bei einem Anteil der Moleküle statt. Diesen Bruchteil kann man über das Verhältnis der Temperaturabhängigkeiten von Stoß zu Strahlung abschätzen. **Die Temperaturleitfähigkeit durch Stoß ist linear proportional zur Temperaturdifferenz, die Temperaturleitfähigkeit durch Strahlung ist proportional zur vierten Potenz der Temperaturdifferenz².**

Bei einer Temperaturdifferenz von 1K sind beide Energieübertragungsarten gleich groß, weil der Faktor 1K für den Stoß identisch ist mit dem Faktor $1K \cdot 1K \cdot 1K \cdot K = 1K^4$ für die Strahlung.

Ist die Temperaturdifferenz kleiner als 1K, überwiegt die Energieübertragung durch Stoß, weil z.B. $0,1K \cdot 0,1K \cdot 0,1K \cdot 0,1K = 0,0001K^4$ statt 0,1K ist. Umgekehrt überwiegt bei einer Temperaturdifferenz größer als 1K die Energieübertragung durch Strahlung, weil z. B. $10K \cdot 10K \cdot 10K \cdot 10K = 10000K^4$ statt 10K ist. Diese theoretischen Energieübertragungsverhältnisse sind nicht ohne weiteres in der Wirklichkeit zu realisieren. Eine Temperaturdifferenz von 10K zwischen den atomaren Teilchen ist vielleicht bei einem Blitz annäherungsweise vorstellbar oder bei Sonnenmaterie. Bei planetarer Materie sind die atomaren Temperaturdifferenzen so gering, dass eine Übertragung durch Strahlung die große Ausnahme ist. (Glühlampe, LED, Feuer)

Von einer Strahlungsemission in alle Richtungen kann also innerhalb von Materie, also auch innerhalb der Atmosphäre, in dieser Form, wie das IPCC das macht, nicht die Rede sein! Uneingeschränkt trifft das nur zu bei der Strahlung der Sonne. Die Temperaturdifferenz von 6000K - 300K = 5700K zur Erde ist sehr groß und eine mechanische Berührung, also eine Energieübertragung durch Stoß, zwischen Sonne

und Erde ist nur in Form von Materieteilchen-„Strahlung“³ (also durch Teilchenflug) möglich.

5. Satz 3 - wenn alles andere gleich bleibt

Wenn ein Gasmolekül wirklich ein Strahlungsquant absorbieren sollte, dann geht es „in die Luft wie ein HB-Männchen“. Es bleibt also nicht alles andere gleich! In einzelne atomare Schritte aufgelöst bedeutet das: Die Absorption eines Strahlungsquants versetzt ein CO₂ Molekül vom elektronischen Bindungsgrundzustand in einen angeregten Zustand. Bildlich gesprochen erhöht sich die elektronische Schwingungsfrequenz z. B. der C=O – Doppelbindung sprunghaft. **Es erfolgt eine sprunghafte Energiezunahme des CO₂ – Moleküls, ohne dass sich seine mechanische Geschwindigkeit ändert.** Das CO₂ Molekül hat dann immer noch die gleiche Temperatur wie vor dem „Quantensprung“ seiner C=O – Bindung. Erst wenn es mit einem anderen Molekül zusammenstößt, dass vom Energiegleichgewicht so weit entfernt ist, dass es die ganze Energie des Quantensprungs aufnehmen kann, wird dieses Energiequant in Bewegungsenergie und damit in Wärme umgewandelt. Der Stoßpartner wird dann vor allem ein Stickstoff- oder Sauerstoff-Molekül sein, weil deren Konzentration und damit deren Stoßwahrscheinlichkeit entsprechend größer ist.

Die sprunghaft erhöhte Teilchengeschwindigkeit durch die Aufnahme der Energie des Strahlungsquants bedeutet gleichzeitig aber auch, dass das schnelle Teilchen mehr Raum benötigt und den findet es auf der atomaren Ebene leichter, wenn es sich nach oben gegen die Schwerkraft bewegt, weil das die langsameren Nachbarmoleküle nicht können. Ein Volumenelement Luft, welches durch Aufnahme von Strahlung erwärmt würde, stiege also unweigerlich rasch nach oben auf (Thermik) und verdrängte dabei die kälteren Volumenelemente nach unten.

Bei einem Energieeintrag in frei bewegliche Teilchen bleibt also nichts gleich, sondern alles bewegt sich auf oder ab seinem Temperaturgradienten folgend. Und diese temperaturbedingte Bewegung ist der Tod des Treibhauseffektes, den es wirklich nur dann gäbe, wenn sich wirklich nichts bewegen könnte!

6. Satz 3 - Rückgang der Temperatur mit der Höhe

Die Temperatur geht vor allem deshalb mit der Höhe zurück, weil die Dichte der Luft abnimmt und damit die Zahl der Teilchen, die durch ihren mechanischen Stoß Energie auf die Oberfläche des Thermometers übertragen. Ihre Fluggeschwindigkeit, also ihre mittlere „Temperatur pro Teilchen“, bleibt dabei aber praktisch konstant. Dieses Phänomen nennt man Temperaturparadoxon der Atmosphäre. Anders als bei atomaren Teilchen kalter Festkörpern büßen Gasteilchen oben in der Atmosphäre ihre Geschwindigkeit nicht so ein, wie es der erniedrigten Höhentemperatur entspräche. **Sie bewahren sich auch weitgehend ihre quantenmechanischen Elektronenwolken-Dipolzustände ihrer „Chemischen Bindungen“, die zur Abgabe von elektromagnetischer Wärmestrahlung ans Weltall befähigen.**

7. Satz 3 - Schwächung der Emission

Die Energieflussdaten von NASA und IPCC zeigen, dass die Wärmestrahlung aus der Atmosphäre ins Weltall aus größerer Höhe heraus, also näher am Weltall nicht schwächer, sondern sehr viel intensiver wird. Diese Daten zeigen, dass die Wirklichkeit ganz anders ist, das es die Definition des IPCC für den Treibhauseffekt verlang!

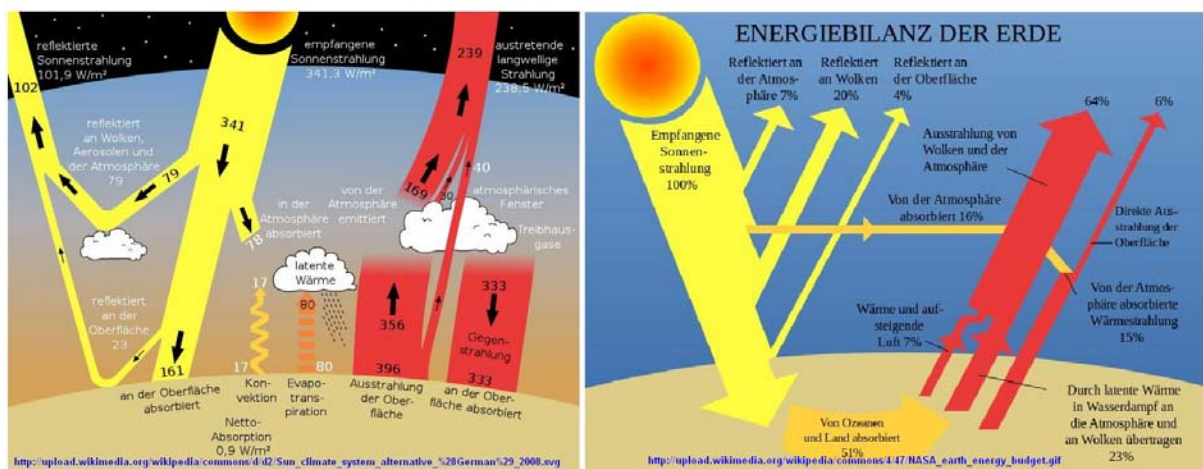
Das IPCC unterstellt in seiner Treibhauseffekt-Definition, die Emitter-Temperatur sei für die Stärke der Emission alleine relevant und die Temperatur des Absorbers spielte keine Rolle. Die Energieflüsse beweisen, dass das wissenschaftlich falsch ist.

Auch die Übertragung von Energie durch Strahlung wird vom Temperaturgefälle zwischen Emittent und Absorber angetrieben. Gibt es kein Temperaturgefälle zwischen ihnen, können Körper so heiß oder kalt sein, wie sie wollen, es findet zwischen ihnen keine Energieübertragung statt.

Andererseits findet von jedem noch so kalten (sprich langsam fliegenden) Molekül immer noch eine Energieabgabe durch Strahlung ans Weltall statt, sofern noch angeregte Bindungsdipolzustände vorhanden sind.

Die Absorptionskraft des Weltalls mit einer gegen 0K gehenden Temperatur ist unendlich groß. Das ist die richtige Beschreibung der Wirklichkeit. Die Behauptung des IPCC einer schwächeren Emission der oberen Atmosphäre ist durch die tatsächlichen Energieflüsse vollständig widerlegt.

Vergleich der Energieflüsse von IPCC und NASA



8. Satz 4

Wenn CO₂ eine Wirkung hat, kann diese Wirkung mit der CO₂ Konzentration zunehmen. Es wäre dann im Experiment zu zeigen, wie diese Wirkung genau mit der Konzentration zunimmt. Das könnte zum Beispiel linear, exponentiell, logarithmisch oder in einer Sättigungskurve erfolgen.

9. Satz 5

Man kann eine Temperatur nicht in Bestandteile zerlegen wie zum Beispiel in eine **instantaneous radiative forcing Surface temperature**. Dieser Satz ist das beste Beispiel dafür, warum viele Menschen die „Treibhaus Geschichte“ des IPCC mit Hans Christian Andersen’s Märchen „Des Kaisers neue Kleider“ vergleichen.

¹ IPCC WGI Fifth Assessment Report Final Draft (7 June 2013) Annex III-14 (Glossary Term „Greenhouse effect“) http://www.climatechange2013.org/images/uploads/WGIAR5_WGI-12Doc2b_FinalDraft_All.pdf

² Stefan-Boltzmann-Gesetz für Strahlung ins Weltall: $E \sim T^4$

³ Protonenstrahlung, α - und β -Strahlung sind eigentlich keine elektromagnetischen Strahlungsarten, sondern fliegende Materieteilchen mit atomaren Dimensionen im Bereich von Nanometern und kleiner.