

Klimasensitivität des Kohlendioxids

FI-Dokumentationen - www.fachinfo.eu/fi036.pdf - Stand: 20.11.2017

Bei der Diskussion einer anthropogenen Klimaveränderung ist die Frage der Klimasensitivität (climate sensitivity) des Kohlendioxids von entscheidender Bedeutung. Hierunter wird hier die zu erwartende Erhöhung der globalen Lufttemperatur bei einer Verdoppelung des Kohlendioxid-Gehaltes der Atmosphäre verstanden. *"Die Klimasensitivität des Kohlendioxids ist ein Schlüsselbegriff der Klimaforschung"* (Lüdecke).

Es gibt unterschiedliche Definitionen des Begriffes „Klimasensitivität“. „Man kann sie in °C/(Watt/m²) angeben. Geläufiger ist jedoch die Angabe der Klimaerwärmung bei Verdoppelung der CO₂-Konzentration“ (Wikipedia).

Mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit liegt die Klimasensitivität unter 1°C. Bei dem gegenwärtigen Brennstoffverbrauch ist nicht damit zu rechnen, daß sich in diesem Jahrhundert der Kohlendioxid-Gehalt der Atmosphären verdoppelt. Kohlendioxid-Emissionen sind deshalb nicht klimaschädlich.

Inhaltsverzeichnis

1. Bedeutung der Klimasensitivität	1
2. Infrarot-Absorption durch Kohlendioxid	1
3. Klimasensitivität nach Weltklimarat (IPCC)	2
4. Klimasensitivität durch Sattelitenmessungen	3
5. Klimasensitivität nach R. Clark	3
6. Klimasensitivität nach J. Daly	3
7. Klimasensitivität nach P. Dietze	3
8. Klimasensitivität nach S. Dittrich	3
9. Klimasensitivität nach P. Frank	4
10. Klimasensitivität nach H. Harde	4
11. Klimasensitivität nach D. E. Koelle	4
12. Klimasensitivität nach R. S. Lindzen	4
13. Klimasensitivität nach R. Rahmstorf	5
14. Klimasensitivität nach W. Schubert	5
15. Rückkopplungseffekte	5
16. Zusammenfassung	6
17. Abbildungen	6
18. Literaturverzeichnis.....	Fehler! Textmarke nicht definiert.

1. Bedeutung der Klimasensitivität

„Die Klimasensitivität sagt uns nämlich, welchen Klimawandel wir in Zukunft zu erwarten haben, wenn wir einen bestimmten Anstieg der CO₂-Konzentration verursachen. Für die Wahl des künftigen Energiesystems ist dies die entscheidende Frage.“ (Rahmstorf und Schellnhuber 2006)

(Lüdecke 2017) weist auf eine Veröffentlichung von (Gervais 2016) hin, in welcher in den letzten Jahren die Literaturangaben über die Klimasensitivität des Kohlendioxids ständig zurückgegangen sind.

2. Infrarot-Absorption durch Kohlendioxid

Die Erdoberfläche strahlt Infrarot(IR)-Licht ab. Das Kohlendioxid der Atmosphäre absorbiert hauptsächlich den Bereich um 15µm der Erdoberflächen-Abstrahlung. Dieser Vorgang ist ein Teil des Atmosphäreneffektes des Kohlendioxids, gemeinhin als "atmosphärischer Treibhauseffekt" bezeichnet. Teilweise erfolgt eine Überlappung durch Wasserdampf.

Die Atmosphäre der Erde absorbiert einen Teil der Sonneneinstrahlung und einen Teil der Bodenabstrahlung und erwärmt sich dadurch. Diese Absorptionswärme strahlt die Atmosphäre ab in alle Richtungen, also auch in Richtung Erdoberfläche. Durch diese „Gegenstrahlung“ wird der Erdoberfläche Wärme zugeführt.

„Aus den vorstehenden Rechnungen leitet sich als wichtige Erkenntnis für die weiteren Betrachtungen ab, daß von der *Gesamtemission der Atmosphäre, also der in Auf- und Abwärtsrichtung abgestrahlten Intensität ein deutlich größerer Anteil an die Erdoberfläche als ans All abgegeben wird.*“ (Harde 2011)

Zu erwarten ist, daß bei einer anthropogenen globalen Verdoppelung des Kohlendioxid-Gehaltes der Atmosphäre die Absorption der Bodenstrahlung zunimmt. Allerdings ist die Absorption der Infrarot(IR)-Abstrahlung der Bodenstrahlung durch das Kohlendioxid der Luft praktisch gesättigt. Lediglich an den Rändern des 15µm-Bereiches kann eine geringfügige Absorptionszunahme erfolgen.

„Da die CO₂-Absorptionsbanden bereits weitgehend gesättigt sind, nimmt der Treibhauseffekt durch zusätzliches CO₂ nur noch mit dem Logarithmus der CO₂-Konzentration zu...“ (Schmidbauer 1988)

Das Kohlendioxid der Atmosphäre absorbiert ohne Wasserdampf 74 W/m², mit Überlappung 54 W/m². Das sind 14% der Erdoberflächenabstrahlung. Das Kohlendioxid der Atmosphäre absorbiert ohne Wasserdampf 74 W/m², mit Überlappung 54 W/m². Das sind 14% der Erdoberflächenabstrahlung (Dietze 2011).

Dieser Wert stimmt überein mit dem von Professor Schack angegebenen Wert (zitiert von (Gerlich 2005)) überein:

„Der gegenwärtige CO₂-Gehalt der Atmosphäre ist rund 0,04 %. Er nimmt also jährlich um den Faktor $0,32 \times 10^{-2}$ zu. Das heißt nach hundert Jahren würde der CO₂-Gehalt der Luft um 32% also auf 0,04 % steigen, wenn der Verbrauch an fossilen Brennstoffen gleich bliebe. Wenn man sich auf die Bereiche beschränkt, in denen CO₂ absorbiert, wird dort 98,5% absorbiert (also nur 1,5 % durchgelassen). Bei doppelten CO₂-Gehalt (also etwa 300 Jahren) wären es 99,3%. Von CO₂ werden 14% der Bodenstrahlung absorbiert.“ (Schack 1972)

Die vom Kohlendioxid absorbierbare Erdoberflächenabstrahlung wird bereits von den untersten Luftschichten absorbiert:

"Schon nach wenigen 100 m Höhe (ist) die spezifische Strahlungsabsorption durch Kohlendioxid praktisch abgeschlossen. Das Kohlendioxid läßt nur noch 1,5% ins Weltall entweichen".

Bei einer Erhöhung der Kohlendioxidkonzentration der Atmosphäre erfolgt eine Verbreiterung der 15µm-Absorptionsbande mit einer geringfügigen Abnahme der Transmission (Abb.2):

"Eine Erhöhung der Kohlendioxidkonzentration bewirkt extrem kleine und bisher noch nicht für die reale Atmosphäre vermessene Verbreiterungen der Kohlendioxid-Absorptionspeaks":104).

"Berechnungen zeigen, daß eine typische Atmosphäre mit dem normalen Partialdruck von Kohlendioxid und mit einer 50-prozentigen Wasserdampfsättigung schon nach 100m Weglänge 72,8% d Strahlung von der Erdoberfläche absorbiert hat. Verdoppelt man in dieser Atmosphäre den Kohlendioxid-Gehalt, so erhöht sich die Absorption von 72,8% auf 73,5%. Die winzige Erhöhung um 0,7% bei Kohlendioxid-Verdoppelung zeigt an, wie nahe die sogenannte Treibhauswirkung an einer Sättigung durch Kohlendioxid - im Zusammenwirken mit dem stets vorhandenen Wasserdampf - bereits jetzt ist" (Alvensleben 2002).

Jede Verdoppelung der Kohlendioxid-Konzentration (ohne Wasserdampfüberlappung) bewirkt gemäß HITRAN eine zusätzliche Absorption von 7,4 W/m².

3. Klimasensitivität nach Weltklimarat (IPCC)

"Vom IPCC werden 3,7 W/m² für die Klimasensitivität des CO₂ in Heizraten angegeben... 3,7 W/m² entspricht gemäß der vorbeschriebenen Umrechnung, die sich aus dem vom IPCC unterstellten Treibhauseffekt als Gegenstrahlungsmodell herleitet, 0,8°C globale Temperaturerhöhung":105).

"Woher stammt dieser Wert? Er ist eine Mischung aus theoretischer Berechnung und Schätzung, wobei die in der HITRAN-Datenbank abgelegten spektrometrischen Extinktionskoeffizienten von Gasen zu seiner auwendigen Berechnung herangezogen wurden. Bei einem so wichtigen Zahlenwert ist das natürlich höchst unbefriedigend...Die Klimasensitivität des CO₂ bei den hier interessierenden Konzentrationen ist daher vielleicht bedeutend kleiner als der theoretisch berechnete Wert.":108)

„Die in den IPCC-Studien angeführten Betrachtungen zur Klimaerwärmung... basieren auf dem Konzept des Strahlungsantriebs (radiative forcing)... Bei einer Verdopplung der aktuellen CO₂-Konzentration... ergibt sich so ein Temperaturanstieg, der sich mit obigen Werten zu $\Delta T = 1.0^\circ\text{C}$ errechnet. (Harde 2011)

„Der obige Sensitivitätswert von 1,1 °C gilt zunächst nur für den Idealfall einer Atmosphäre, in der es außer Kohlendioxid keine anderen frequenzüberlappenden Treibhausgase, wie vor allem Wasserdampf, und keine Wolken gibt. Allein die Wolken reduzieren den Wert von 1,1 °C um 40 % auf circa 0,7 °C. Der Wasserdampfgehalt der Atmosphäre ist um ein Vielfaches höher als der des Kohlendioxids. Wasserdampf weist am kurzwelligen Rand der Kohlendioxid-Spektralbande um 15 µm eine nicht unbedeutende Überlappungszone auf. Dieser entspricht ein weiterer Abzug um circa 30 % auf circa

0,5 °C. Im Tropenbereich findet permanent ein thermischer Auftrieb statt, der die Kohlendioxid-bedingte Rückstrahlungswärme nach oben transportiert und damit für die Bodenerwärmung weitgehend ausschaltet. Ein geschätzter Abzug von 20 % auf circa 0,4 °C dürfte hier sicher nicht zu hoch sein. Diese notwendigen Korrekturen der für ideale Bedingungen errechneten Klimasensitivität von 1,1 °C wurden bisher vom IPCC und den ihm gleichgeschalteten Klimainstituten ignoriert.“ (Dittrich 2012)

“Here are two statements that are completely agreed on by the IPCC. It is crucial to be aware of their implications.

1. A doubling of CO₂, by itself, contributes only about 1C to greenhouse warming. All models project more warming, because, within models, there are positive feedbacks from water vapor and clouds, and these feedbacks are considered by the IPCC to be uncertain.

2. If one assumes all warming over the past century is due to anthropogenic greenhouse forcing, then the derived sensitivity of the climate to a doubling of CO₂ is less than 1C. The higher sensitivity of existing models is made consistent with observed warming by invoking unknown additional negative forcings from aerosols and solar variability as arbitrary adjustments.” (Lindzen 2012)

4. Klimasensitivität durch Sattelitenmessungen

“Aktuelle Messungen des Strahlungsantriebs/ der Strahlungsflüsse von Satelliten aus [ERBE (1985-1999) und CERES (2000-2015)] und der Bodentemperatur liefern hingegen einen Rückkopplungsparameter von 6 W/(m²*K). Daraus ergibt sich bei CO₂-Verdopplung ein Temperaturanstieg von nur 0,7°C.” (Feldhaus 2015)

5. Klimasensitivität nach R. Clark

“Sensitivity is a crucial issue. This refers to how much warming one expects from a given change in CO₂ (usually a doubling)... Climate sensitivity is a basic variable that seeks to quantify the temperature response of the Earth to a particular forcing, for example answering the question, how much warming can be expected if the warming effect of doubling CO₂ acts on the planet?

“If one assumes all warming over the past century is due to anthropogenic greenhouse forcing, then the derived sensitivity of the climate to a doubling of CO₂ is less than 1C... In any case, it is fairly well agreed that the surface temperature will rise about 1°C as a modest response to a doubling of atmospheric CO₂ if the rest of the component processes of the climate system remain independent of this response.” (Clark 2011)

6. Klimasensitivität nach J. Daly

This further suggests that a doubling of CO₂ will raise global temperature by only +0.17 degC. (Daly 1993)

7. Klimasensitivität nach P. Dietze

Nach P.Dietze steigt bei einer Verdoppelung des Kohlendioxidgehaltes der Atmosphäre die Temperatur der Erdoberfläche um 0,68°C (Dietze 2008).

“With present constant global CO₂ emission until 2100, the temperature would only further increase by 0.15 °C... With vapor feedback and for cloudy sky the equilibrium ground warming will be about 0.4 to 0.6 °C only” (Dietze 2000).

“Das Kohlendioxid der Atmosphäre absorbiert ohne Wasserdampf 74 W/m², mit Überlappung 54 W/m². Das sind 14% der Erdoberflächenabstrahlung” (Dietze 2011)

8. Klimasensitivität nach S. Dittrich

„Aber es gibt inzwischen von Seiten der Strahlungsphysik auch ganz grundlegende Einwände gegen einen hohen CO₂-Einfluss auf die globale Temperatur. Der Diplom-Chemiker Dr. Siegfried Dittrich (Hamm/Westf.) hat Strahlungsberechnungen vorgelegt, deren Ergebnisse sich wie folgt zusammenfassen lassen: „Bereits bei der heutigen CO₂-Konzentration sind die CO₂-Absorptionsbanden weitgehend gesättigt. Ein weiterer Konzentrationsanstieg würde die Absorption nur marginal erhöhen, da die Strahlungsabsorption einer logarithmischen Funktion gehorcht und der zugehörige Effekt keinesfalls linear extrapoliert werden darf. Selbst bei einer Verdopplung der heutigen CO₂-Konzentration läge die damit korrespondierende Erderwärmung im tolerierbaren Bereich von 0,5 bis 0,7 K, d.h. alle von den Klimamodellen berechneten weitergehenden Erwärmungen beruhen auf Annahmen über den Grad von Rückkopplungen, (z.B. bezüglich des globalen Wasserdampfgehalts und Wolkenbedeckung) im System Erde-Atmosphäre, die mit erheblichen Unsicherheiten behaftet sind.“ (Malberg 2007)

S. Dittrich berechnete die Klimasensitivität des Kohlendioxids wie folgt (Dittrich 2012):

„Die strahlungsphysikalische Ermittlung der Klimasensitivität basiert auf der Stefan-Boltzmann Gleichung:

$$S = \sigma T^4$$

S ist in unserem Falle die Wärmeabstrahlung der als schwarzer Körper angesehenen Erde, σ die Stefan-Boltzmann-Konstante ($5,67 \cdot 10^{-8} \text{ W/m}^2/\text{K}^4$) und T die absolute mittlere globale Temperatur in Kelvin. Es bietet sich an, die obige Gleichung zu differenzieren und nach ΔT aufzulösen, weil dann alle Größen zueinander proportional sind und der gewünschte Wert sich auf einfachste Art ermitteln läßt. Bei dieser Auflösung resultiert folgende Gleichung:

$$\Delta T = \frac{1}{4} \cdot \frac{T}{S} \cdot \Delta S$$

Die durch die Differenzierung erscheinende Größe ΔS kann die zusätzliche Wärmerückstrahlung bezeichnen, die sich nach Verdoppelung des Kohlendioxidgehalts ergibt. Diese Größe läßt sich berechnen mithilfe der so genannten HITRAN-Datenbank. Diese Berechnung, was sowohl vom IPCC als auch von mehreren Klimakritikern (unter anderen P. Dietze und H. Harde) unabhängig voneinander durchgeführt wurde. Wegen des über einstimmend gefundenen jeweils genau gleichen Wertes von $3,7 \text{ W/m}^2$ kann diese Zahl sicher als unstrittig angesehen werden.

Für S wird die Wärmeabstrahlung der Erde in den Weltraum angesetzt, die bei 240 W/m^2 liegt. Sie ergibt sich als Differenz zwischen 390 W/m^2 Bodenstrahlung (bezogen auf die mittlere Globaltemperatur von $15 \text{ }^\circ\text{C} = 288 \text{ K}$) und 150 W/m^2 für die Summe der wolken- und treibhausgasbedingten Wärmerückstrahlung (H_2O , CO_2 , N_2O , CH_4 , O_3 , FCKW).

T ist die absolute mittlere Bodentemperatur, die allgemein mit 288 K angesetzt wird (s. o.).

Danach ergibt sich jetzt für die gesuchte Klimasensitivität des Kohlendioxids:

$$\Delta T = \frac{1}{4} \cdot \frac{288}{240} \cdot 3,7 = 1,1 \text{ K} = 1,1 \text{ }^\circ\text{C}$$

Zu beachten ist nämlich an dieser Stelle, daß der obige Sensitivitätswert von $1,1 \text{ }^\circ\text{C}$ zunächst nur für den Idealfall einer Atmosphäre gilt, in der es außer CO_2 keine anderen frequenzüberlappenden Treibhausgase wie vor allem Wasserdampf und erst recht keine Wolken gibt. Allein die Wolken reduzieren den Wert von $1,1 \text{ }^\circ\text{C}$ um 40% auf ca. $0,7 \text{ }^\circ\text{C}$... Ähnlich sieht es mit dem Wasserdampfgehalt der Atmosphäre aus, der ein Vielfaches höher als der des CO_2 ist und ausgerechnet am kurzwelligen Rand der CO_2 -Spektralbande um $15 \mu\text{m}$ eine nicht unbedeutende Überlappungszone aufweist. Dieser entspricht ein weiterer Abzug um ca. 30% auf ca. $0,5 \text{ }^\circ\text{C}$.

9. Klimasensitivität nach P. Frank

„Der Autor zeigt leitet aus den offiziellen globalen Erdtemperaturdaten erstmals direkt die Sensitivität des Klimas für steigende atmosphärische CO_2 -Konzentrationen ab. Er findet eine Erdtemperaturerhöhung von $0,45 \text{ Grad}$ für Verdopplung des atmosphärischen CO_2 Gehaltes, wie sie bis 2100 eintreten könnte. Damit ergibt sich ein konsistentes Bild der Erderwärmung durch CO_2 , die sich als durchaus harmlos erweist.“ (Weiss 2011)

10. Klimasensitivität nach H. Harde

„Die Klimasensitivität CS als Maß, wie weit die Temperatur bei einer Verdopplung der derzeitigen CO_2 -Konzentration weiter ansteigt, ergibt für die Tropen einen Wert von $CS = 0.41^\circ\text{C}$, für die Gemäßigten Breiten $CS = 0.40^\circ\text{C}$ und für die Polargebiete $CS = 0.92^\circ\text{C}$. Hieraus resultiert als gewichteter Mittelwert über alle Klimazonen eine globale Klimasensitivität von $CS = 0.45^\circ\text{C}$ mit einer geschätzten Unsicherheit von 30% , die vor allem aus der Unkenntnis der Konvektion zwischen Boden und Atmosphäre sowie der atmosphärischen Rückstreuung resultiert.“ (Harde 2011)

11. Klimasensitivität nach D. E. Koelle

„Der Effekt von CO_2 alleine ist außerordentlich gering: nur etwa $0,6 \text{ }^\circ\text{C}$ bei CO_2 -Verdoppelung entsprechend dem international anerkannten MODTRANS-Rechenprogramm für die Strahlungsphysik der Atmosphäre.“ (Koelle 2009)

12. Klimasensitivität nach R. S. Lindzen

Nach Aussagen von R.S.Lindzen beträgt die Klimasensitivität des Kohlendioxids $0,3^\circ\text{C}$:

„Climate sensitivity is on the order of 0.3°C , and such warming as may arise from increasing greenhouse gases will be indistinguishable from the fluctuations in climate that occur naturally from processes internal to the climate system itself.“ (Lindzen 2009) und (Lindzen 2009b)

Neuere Arbeiten von R.S.Lindzen nennen einen Wert von $0,7^\circ\text{C}$ bzw. 1°C :

„As a result, the climate sensitivity for a doubling of CO_2 is estimated to be 0.7K (with the confidence

interval 0.5K - 1.3K at 99% levels)". (Lindzen 2011) und (Lindzen und Choi 2011)

R. S. Lindzen hatte an den US-Präsidenten eine Petition gerichtet, die von etwa 300 Wissenschaftlern unterzeichnet wurde und den Ausstieg aus den Pariser Verträgen forderte. (Lindzen 2017)

13. Klimasensitivität nach R. Rahmstorf

„Eine aktuelle Metaanalyse solcher Studien ist kürzlich in Nature erschienen, demnach deuten die erdgeschichtlichen Daten auf eine Klimasensitivität im Bereich 2,2 – 4,8 °C. Etwa 1 °C davon beruht auf dem direkten Strahlungseffekt des CO₂, der Rest entsteht durch verstärkende Rückkopplungen, u.a. die abnehmende Schnee- und Eisdecke und die höhere Wasserdampfkonzentration in der Atmosphäre in einem wärmeren Klima.“ (Rahmstorf 2012)

14. Klimasensitivität nach W. Schubert

"Ein HITRAN-Diagramm (HITRAN steht für High Resolution Transmission Molecular Absorption) zeigt bei Verdoppelung der CO₂-Konzentration eine Erhöhung der Gesamtstrahlungsleistung von 7,4 Watt pro m² an, von welchen 3,7 Watt als Gegenstrahlung zum Erdboden gesendet werden. Diese 3,7 Watt beinhalten jedoch auch den wasserdampfbedingten Strahlungsanteil. Der netto auf das CO₂ zurückzuführende Anteil beträgt etwa 2,7 Watt. Unter Berücksichtigung des Einflusses der Wolken (-29%) sowie eines gewissen Wasserdampf-Rückkopplungseffekts (+70%) ergibt sich ein Korrekturfaktor von 1,41%, mit welchem die 2,7 Watt zu multiplizieren sind; das ergibt 3,8 Watt mehr Strahlungsleistung pro m², welche nach Stefan-Boltzmann eine Temperaturerhöhung von 0,7°C bewirken. Eine Verdoppelung der CO₂-Konzentration bewirkt also eine Erhöhung der bodennahen Lufttemperatur um max. 0,7°C, welche niemals zu einer Klimakatastrophe führen kann" (Schubert 2009)..

15. Rückkopplungseffekte

In politischen Kreisen herrscht ein starkes Bestreben vor, eine deutlich über 1°C liegende Klimasensitivität des Kohlendioxids begründen zu können.

Das IPCC wurde mit der Maßgabe gegründet, eine als unanfechtbar angenommene anthropogene globale Erwärmung zu propagieren. Um eine solche trotz der errechneten niedrigen Klimasensitivität von 1,1 °C zu begründen, wurden hypothetische Rückkopplungseffekte postuliert:

„Hansen und Kollegen definieren eine neue Art von Klimasensitivität – nennen wir sie zur Unterscheidung die „Erdsystem-Sensitivität“. Sie unterscheidet sich dadurch von der herkömmlichen Klimasensitivität, dass sie einige sehr langsam wirkende Rückkopplungen einbezieht, die normalerweise in der Klimasensitivität nicht enthalten sind. Insbesondere sind dies Rückkopplungen durch die Veränderungen der Kontinentaleismassen, der Landvegetation und durch klimatisch bedingte Freisetzung von Treibhausgasen wie CO₂ und Methan (also nicht direkte menschliche Emissionen). Hansen et al. gehen davon aus, dass diese Rückkopplungen den Klimawandel noch verstärken – dem kann ich zustimmen, denn jeder einzelne dieser Feedbacks ist sehr wahrscheinlich verstärkend.“ (Rahmstorf 2008)

Aufgrund einer angenommenen so genannten Wasserdampfrückkopplung wurden Computersimulationsmodelle mit Parametern gespeist, die Klimasensitivitätswerte von bis zu 8°C ergaben.

Durch Sondenmessungen in der Atmosphäre vom Boden bis zu 10.000 m Höhe wurde jedoch nachgewiesen, daß der Wasserdampfgehalt der Luft trotz mäßig gesteigener Globaltemperatur (circa 0,5 °C seit 1900) nicht angestiegen ist.

With all corrections, the conclusion still appears to be that all current models seem to exaggerate climate sensitivity (some greatly). (Lindzen und Choi 2011)

„Das IPCC hält den Klimaalarm mit der Hypothese aufrecht, dass das CO₂ den Wasserdampfgehalt reguliert, und zwar dergestalt, dass es zu einem positiven „Runaway“-Effekt kommt. Der Physiker Clive Best hat seine neue Studie gepostet, in der er zeigt, dass die Wasserdampf-Rückkopplung vielmehr stark negativ ist. Dies basiert sowohl auf dem Schwache-Sonne-Paradoxon [was das ist, siehe hier bei Wikipedia] als auch auf einem Vergleich von 5600 Wetterstationen im CRUTEM4-Datensatz von Temperatur und Feuchtigkeit. Wissenschaftlich begutachtete Veröffentlichungen von Paltridge und anderen kommen ebenfalls zu dem Ergebnis, dass die Wasserdampf-Rückkopplung stark negativ ist. Ohne die positive Wasserdampf-Rückkopplung bricht die IPCC-Basis einer katastrophalen anthropogenen Klimaänderung zusammen.“ (Best 2012)

16. Grenzen der Kohlendioxid-Aufnahme der Atmosphäre

„Das Carbon Dioxide Information Analysis Center (CDIAC) stellt Messdaten des CO₂ Zyklus zur Verfügung, die mit dem Jahre 1959 beginnen und eingeschränkt bis 1850 zurückreichen. Die geringen Mengen von anthropogenem CO₂ um das Jahr 1750, welche durch erste Anfänge der Industrialisierung und stärkere Holzverbrennung erzeugt wurden, gelangten noch vollständig in die Atmosphäre.

Die heute emittierten CO₂ Mengen, die inzwischen den CO₂ Gehalt der Luft um 100 ppm erhöht haben, gehen aber nur noch zur Hälfte in die Atmosphäre. Die andere Hälfte wird etwa zu gleichen Teilen vom Ozean und der Biosphäre aufgenommen. Diese Verschiebung wird bei starken anthropogenen CO₂ Emissionen der weiteren Zukunft in einen Zustand übergehen, bei dem alles anthropogene CO₂ nur noch vom Ozean aufgenommen wird und damit der CO₂ Anstieg in der Atmosphäre zum Stillstand kommt.“ (Lüdecke 2017b)

17. Zusammenfassung

Aus den vorliegenden Daten ist ersichtlich, dass bei einer Verdoppelung der Kohlendioxidkonzentration in der Atmosphäre eine globale Temperaturerhöhung um höchstens 0,8°C zu erwarten ist. Wahrscheinlich liegt der Luft, so lässt sich ungefähr in 200 Jahren mit einer Verdoppelung des Kohlendioxidgehaltes rechnen.

Aus diesen Befunden wird ersichtlich, daß nach dem heutigen Stand der Wissenschaft technische Kohlendioxid-Emissionen keinen schädlichen Einfluss auf das Klima ausüben. Eine Besteuerung von Kohlendioxid-Emissionen ist deshalb nicht erforderlich. Die im Jahr 2007 beschlossenen Maßnahmen der Bundesregierung Deutschland zur Senkung der Kohlendioxid-Emissionen, deren Folgekosten bis zum Jahr 2020 zu über 500 Milliarden € berechnet wurden (Niemann 2007), sind überflüssig.

18. Abbildungen

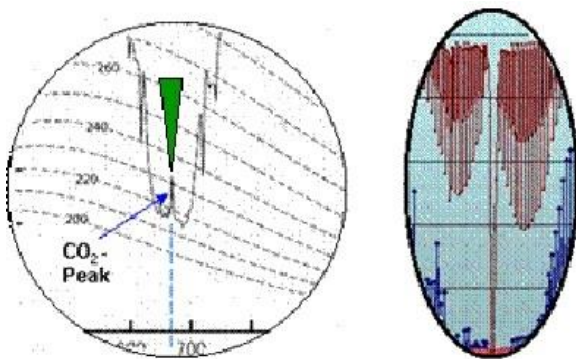


Abb. 1 Satellitentrichter (Leistenschneider 2009)

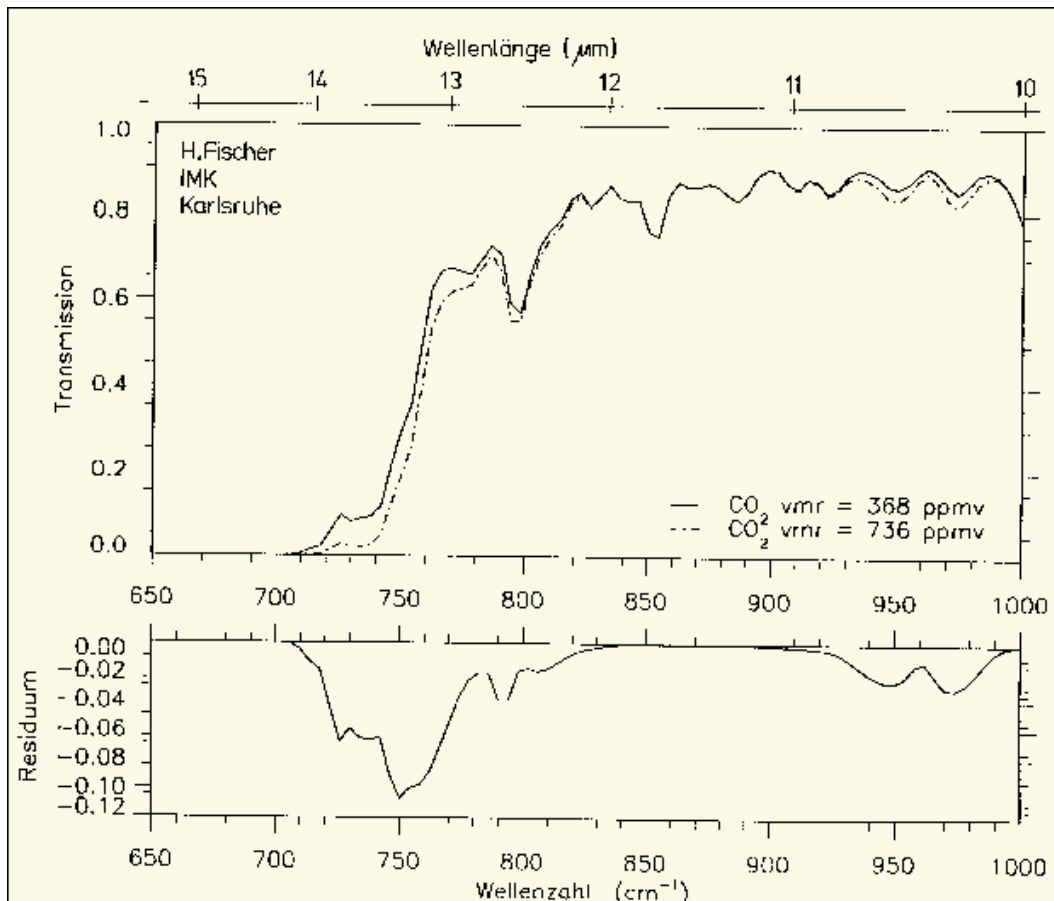


Abb. 2 Transmission bei CO₂-Verdoppelung (Fischer 1999, IMK Karlsruhe)

19. Literaturverzeichnis

- Alvensleben, A. von (2002): Kohlendioxid und Klima; Vortrag. Online verfügbar unter www.schulphysik.de/klima/alvens/klima.html.
- Best, C. (2012): Neue Studie: Wasserdampf-Rückkopplung ist stark negativ. Online verfügbar unter <http://www.eike-klima-energie.eu/2012/06/03/neue-studie-wasserdampf-rueckkopplung-ist-stark-negativ/>.
- Clark, R.: Climate Fraud. Online verfügbar unter <http://www.venturaphotonics.com/ClimateFraud.html>, zuletzt geprüft am 2011.
- Daly, J. (1993): A Lukewarm Greenhouse; How 'Warm' Will Global Warming Get? Online verfügbar unter www.john-daly.com/miniwarm.htm.
- Dietze, P. (2000): IPCC's Most Essential Model Errors. Online verfügbar unter www.john-daly.com/forcing/moderr.htm.
- Dietze, P. (2008): Persönliche Mitteilung 11.05., 2008.
- Dietze, P. (2011): Persönliche Mitteilung 11.12., 2011.
- Dittrich, S. (2012): Seriöse Stellungnahme zur Klimasensitivität des Treibhausgases CO₂ Manuskript. Online verfügbar unter www.fachinfo.eu/dittrich2012.pdf.
- Feldhaus, R. (2015): Ein Exkurs zur aktuell gemessenen Klimasensitivität und absoluten Globaltemperatur. Online verfügbar unter <http://www.science-skeptical.de>.
- Fischer, H. (1999): Treibhauseffekt. Online verfügbar unter <http://www.spektrum.de/lexikon/geowissenschaften/treibhauseffekt/16900>.
- Gerlich, G. (2005): Kyoto - Klimaprognosen - Aussagekraft der Modelle und Handlungsstrategien. Theodor-Heuss-Akademie Gummersbach, 20.02.2005.
- Gervais, F. (2016): Anthropogenic CO₂ warming challenged by 60-year cycle. Online verfügbar unter <http://www.climat-sceptiques.org/wp-content/uploads/2016/02/1-s2.0-S0012825216300277-main.pdf>.
- Harde, H. (2011): Was trägt CO₂ wirklich zur globalen Erwärmung bei? Spektroskopische Untersuchungen und Modellrechnungen zum Einfluss von H₂O, CO₂ und CH₄ auf unser Klima. Hamburg. Online verfügbar unter www.eike-klima-energie.eu/uploads/media/Harde-Klima-Zusammenfassung.pdf.
- Koelle, D. E. (2009): MIT-Klimatologe Prof. Lindzen widerlegt postulierte Treibhaus-Verstärkungseffekt des IPCC. Online verfügbar unter http://alt.eike-klima-energie.eu/?WCMSGroup_4_3=6&WCMSGroup_6_3=1247&WCMSArticle_3_1247=503, zuletzt geprüft am 2009.
- Leistenschneider, R. (2009): Persönliche Mitteilung 29.07., 2009.
- Lindzen, R. S. (2009b): Lindzen on negative climate feedback. Online verfügbar unter <http://wattsupwiththat.com/2009/03/30/lindzen-on-negative-climate-feedback/#more-6661>.
- Lindzen, R. S. (2009): New paper from Lindzen demonstrates low climate sensitivity with observational data. Online verfügbar unter <http://wattsupwiththat.com/2009/07/23/new-paper-from-lindzen/>.
- Lindzen, R. S. (2011): Global Warming: How to approach the science. Seminar at the House of Commons Committee Rooms Westminster, London. Online verfügbar unter http://scienceandpublicpolicy.org/images/stories/papers/reprint/how_to_approach_the_science.pdf, zuletzt geprüft am 26.10.2016.
- Lindzen, R. S. (2012): Reconsidering the Climate Change Act; Global Warming: How to approach the science. Seminar at the House of Commons Committee Rooms Westminster, London 22nd February, 2012. Online verfügbar unter http://i.telegraph.co.uk/multimedia/archive/02148/RSL-HouseOfCommons_2148505a.pdf.
- Lindzen, R. S. (2017): Petition von Dr. Richard Lindzen an Präsident Trump: „Ziehen Sie sich aus der UN Convention on Climate Change zurück!“. Online verfügbar unter <https://www.eike-klima-energie.eu/2017/03/01/petition-von-dr-richard-lindzen-an-praesident-trump-ziehen-sie-sich-aus-der-un-convention-on-climate-change-zurueck/>.

- Lindzen, R. S.; Choi, Y. S. (2011): On the Observational Determination of Climate Sensitivity and Its Implications. *Asia-Pacific J. Atmos. Sci.*, 47(4), 377-390 (2011). Online verfügbar unter <http://www-eaps.mit.edu/faculty/lindzen/236-Lindzen-Choi-2011.pdf>.
- Lüdecke, H.-J. (2017): Kohlendioxid CO₂ Seine Eigenschaften und Bedeutung. Zweibrücken, 03.05.2017.
- Lüdecke, H.-J. et al. (2017b): Der CO₂ Zyklus der Erde und seine Zukunft. Online verfügbar unter <https://www.eike-klima-energie.eu/2017/01/22/der-co2-zyklus-der-erde-und-seine-zukunft/>.
- Malberg, H. (2007): El Nino, Vulkane und die globale Erwärmung seit 1980. Online verfügbar unter <http://www.dimagb.de/info/umwelt/2008malberg.html#elnino1>.
- Niemann, L. (2007): Die gigantischen Kosten der Meseberger Beschlüsse. Online verfügbar unter http://www.buerger-fuer-technik.de/body_kosten_meseberger_beschlusse.html.
- Rahmstorf, S. (2008): Der Hansen-Faktor. Online verfügbar unter <https://scilogs.spektrum.de/klimalounge/der-hansen-faktor/>.
- Rahmstorf, S. (2012): Am Puls der Klimakrise, 2012. Online verfügbar unter <https://scilogs.spektrum.de/klimalounge/am-puls-der-klimakrise-vortrag-rahmstorf-zum-klima/>.
- Rahmstorf, S.; Schellnhuber, H. J. (2006): Der Klimawandel – Diagnose, Prognose, Therapie. München: C.H. Beck.
- Schack, A. (1972): Der Einfluß des Kohlendioxidgehalts auf das Klima der Welt. In: *Physikalische Blätter* 1 (26).
- Schmidbauer, B. (Vors.) (1988): Erster Zwischenbericht der Enquete-Kommission; Vorsorge zum Schutz der Erdatmosphäre. In: *Deutscher Bundestag, 11. Wahlperiode; Drucksache 11/3246*.
- Weiss, C. O. (2011): Die Erde selbst sagt uns, dass nichts Besorgniserregendes bei einer Verdoppelung oder sogar Vervierfachung des atmosphärischen CO₂-Gehaltes zu erwarten ist. EIKE. Online verfügbar unter <http://www.eike-klima-energie.eu/news-anzeige/die-erde-selbst-sagt-uns-dass-nichts-besorgniserregendes-bei-einer-verdoppelung-oder-sogar-vervierfachung-des-atmosphaerischen-co2-gehaltes-zu-erwarten-ist>.