

# Klimawandel – Notfall oder nicht?

geschrieben von Chris Frey | 3. März 2022

**David Coe**

## **Der Einfluss von CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O und anderen „Treibhausgasen“ auf die Gleichgewichtstemperatur der Erde**

Die Rufe nach einem Klimanotstand werden immer lauter. Täglich werden wir von fast allen Medien mit Geschichten über den drohenden Untergang bombardiert, wenn wir nicht sofort und entschlossen handeln, um eine Klimakatastrophe zu verhindern. Zu diesen Maßnahmen gehört die rasche Einführung einer „kohlenstofffreien Wirtschaft“. Aber was bedeutet das eigentlich?

Kohlenstoff ist das Atom, das vor allen anderen die Grundlage des Lebens auf diesem Planeten ist. Seine einzigartige Atomstruktur ermöglicht es ihm, sich mit anderen Atomen zu verbinden, um die erstaunliche Vielfalt komplexer Moleküle zu erzeugen, die für alle Formen des Lebens notwendig sind.

Natürlich ist mit „Null Kohlenstoff“ in Wirklichkeit Null Kohlendioxid gemeint, das Molekül, das als dämonische Quelle der globalen Erwärmung, jetzt bekannt als Klimawandel, Klimanotstand, Klimakatastrophe oder was auch immer der nächste Superlativ ist, der an das Wort Klima angehängt werden kann, gehandelt wurde und wird.

Wie kommt Kohlendioxid dazu, der Anstifter und Hauptverursacher der globalen Erwärmung zu sein? Ich sage Hauptverursacher, weil auch andere Gase als Mitverursacher in Frage kommen, nämlich Methan und Distickstoffoxid, für die der weltweite Agrarsektor die Schuld trägt, weil Methan von Rindern und Distickstoffoxid von Düngemitteln freigesetzt wird. Die Geschichte geht wie folgt:

Die Atmosphäre enthält 400 Teile pro Million (ppm), also 0,04 %, Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>), das als starkes „Treibhausgas“ bekannt ist. Ein „Treibhausgas“ ist ein Gas, das für die einfallende Sonnenstrahlung durchlässig ist, aber die von der sich erwärmenden Erde abgestrahlte Infrarotenergie stark absorbiert. Je mehr CO<sub>2</sub> sich in der Atmosphäre befindet, desto mehr Strahlung wird absorbiert und desto wärmer wird der Planet. Ganz einfach!

### **Kohlendioxid**

Kohlendioxid ist zufällig das Vehikel, das den Kohlenstoff für die Produktion der komplexen organischen Moleküle liefert, die für das Leben notwendig sind, und zwar durch den Prozess der Photosynthese in den Pflanzen, die wiederum den Ausgangsstoff für alle anderen Lebensformen liefern. Ohne CO<sub>2</sub> in der Atmosphäre gäbe es kein Leben auf der Erde. Die

Photosynthese entzieht der Atmosphäre jahreszeitlich bedingt riesige Mengen an CO<sub>2</sub>. Dies hat zur Folge, dass die CO<sub>2</sub>-Konzentration in der nördlichen Hemisphäre im Frühjahr und Sommer rapide abnimmt, wenn die Vegetation aus ihrem Winterschlaf erwacht und mit dem der Atmosphäre entzogenen CO<sub>2</sub> zu neuem Leben erwacht (siehe Abbildung 1).

Zusätzlich zu diesen jahreszeitlichen Schwankungen gibt es einen anhaltenden Anstieg des CO<sub>2</sub>-Gehalts, der auf die Freisetzung von CO<sub>2</sub> in die Atmosphäre durch die Verbrennung fossiler Brennstoffe zurückgeführt wird, die die industrielle Wirtschaft seit Beginn der industriellen Revolution vor etwa 200 Jahren angetrieben haben. Seit dieser Zeit ist der CO<sub>2</sub>-Gehalt von 280 ppm auf über 400 ppm gestiegen. Es ist auch erwähnenswert, dass die jahreszeitlichen Schwankungen mit dem Breitengrad zunehmen, so dass die jahreszeitlichen Schwankungen am Polarkreis etwa zehnmal größer sind als der jährliche Anstieg, der der Verbrennung fossiler Brennstoffe zugeschrieben wird. Dies unterstreicht die Rolle, welche die Natur bei der atmosphärischen Präsenz von CO<sub>2</sub> spielt.

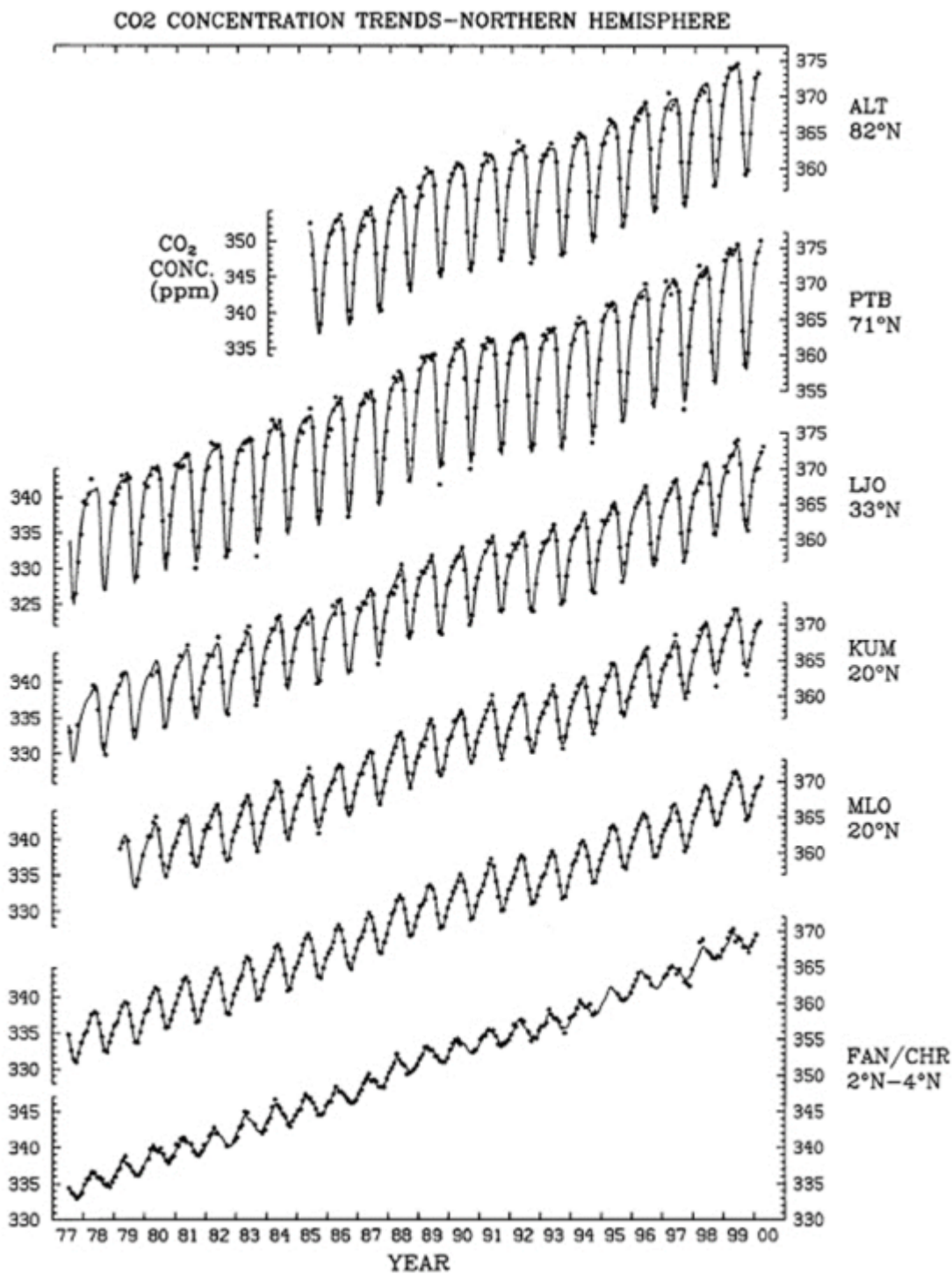


Abbildung 1: Jährliche Schwankungen der CO<sub>2</sub>-Konzentration in Breitengraden bis 82°N

Es ist jedoch dieser jährliche Anstieg, der die Besorgnis über die Erwärmung des Planeten schürt. Auf den ersten Blick scheinen diese Sorgen begründet zu sein und sollten nicht abgetan werden. Genauso wenig sollten die wirtschaftlichen Folgen einer „Null-Kohlenstoff-Wirtschaft“ ignoriert werden. Es war daher absolut richtig, dass die Vereinten Nationen mit der Einsetzung des IPCC im Jahr 1988 eine führende Rolle bei der Ermittlung der genauen Ursachen und Auswirkungen der „anthropogenen globalen Erwärmung“ übernommen haben. **Ihr Auftrag war und**

**ist es, die Beweise für das Konzept der globalen Erwärmung zu ermitteln und nach Methoden zur Abschwächung ihrer Auswirkungen zu suchen.**

[Hervorhebung im Original]

Der IPCC ging mit beispielhafter Entschlossenheit an seine Aufgabe heran und suchte nach Beweisen für das Konzept der vom Menschen verursachten Erwärmung, während er leider alle Beweise, die auf eine andere Darstellung hindeuten könnten, eifrig ignorierte. Es gibt also eine eingebaute Voreingenommenheit in den Bedingungen des IPCC und sicherlich in der Art und Weise, wie es arbeitet.

Nach etwa dreißig Jahren intensiver Bemühungen von Tausenden von Klimawissenschaftlern auf der ganzen Welt und der Ausgabe von Milliarden von Dollar, die Universitäten und anderen für die Forschungsarbeit zur Verfügung gestellt wurden, besteht immer noch eine erhebliche Unsicherheit über die Auswirkungen des so genannten „Treibhauseffekts“ auf die globalen Temperaturen. Das britische MET Office fasst dies auf seiner Website „What is Climate Sensitivity?“ treffend zusammen, indem es auf die Gleichgewichts-Klimasensitivität (ECS) verweist, einen Parameter, der vom IPCC erfunden wurde, um den durch eine Verdoppelung der atmosphärischen CO<sub>2</sub>-Konzentration verursachten Anstieg der globalen Durchschnittstemperatur darzustellen.

*„Da es keine ‚perfekte‘ Methode zur Schätzung der Klimasensitivität gibt, bleibt dies ein heiß diskutierter Bereich der Wissenschaft, und es gibt nach wie vor eine große Bandbreite von Schätzungen, wie hoch die ECS sein könnte.“*

Tatsächlich schwankten die Schätzungen der Klimasensitivität im Laufe der Jahre zwischen 1°C und über 6°C und pendeln sich derzeit auf eine Spanne zwischen 1,5 und 4,5°C ein, was immer noch einem Faktor von drei entspricht. Warum gibt es eine solche Unsicherheit? Nun, die Atmosphäre ist zwar eine relativ dünne, etwa 50 km dicke Gasschicht, aber ein unglaublich komplexes Gebilde, das oft als nichtlineares chaotisches System beschrieben wird.

## **Der Treibhauseffekt**

Die Zusammensetzung der Atmosphäre hat sich im Laufe der Geschichte verändert, aber derzeit besteht sie aus Stickstoff (77 %), Sauerstoff (21 %), Argon (1 %), Wasserdampf (1 %), CO<sub>2</sub> (0,04 %) (400 Teile pro Million) und Spuren von Methan (1,8 Teile pro Million) und Distickstoffoxid (0,32 Teile pro Million). Von diesen Gasen gelten CO<sub>2</sub>, Wasserdampf, Methan und Distickstoffoxid als Treibhausgase. Das heißt, sie absorbieren einen Teil der Infrarotenergie, die von der Erde in den Weltraum abgestrahlt wird, während sie die Sonnenenergie ungehindert an die Erdoberfläche durchlassen.

Die Durchschnittstemperatur der Erde wird ausschließlich durch die Energiebilanz an der Oberseite der Atmosphäre (TOA) bestimmt. Die von

der Erde abgegebene Strahlung ist eine Funktion ihrer Temperatur. Je wärmer die Erde ist, desto mehr Strahlung gibt sie ab. Wenn die von der Erde in den Weltraum abgestrahlte Energie gleich der von der Sonne empfangenen Energie ist, hat die Erde ein Temperaturgleichgewicht erreicht und ist stabil. Wenn ein Teil dieser abgestrahlten Energie von der Atmosphäre absorbiert wird, ist das Energiegleichgewicht gestört, und die Erde erwärmt sich, um das Gleichgewicht wiederherzustellen. Die Frage ist nur, um wie viel?

### **Effektive Temperatur der Erde**

Ausgangspunkt für diese Frage ist, welche Temperatur die Erde hätte, wenn es keine Atmosphäre gäbe und die Erdstrahlung ohne jegliche Absorption in den Weltraum abgestrahlt würde. Ausgehend von der Kenntnis der Intensität der von der Erde empfangenen Sonnenstrahlung und der von der Erdtemperatur abhängigen Infrarotstrahlung wird allgemein angenommen, dass die durchschnittliche Erdtemperatur bei  $-18^{\circ}\text{C}$  liegen würde.

### **Atmosphärische Absorption**

Die derzeitige Durchschnittstemperatur auf der Erde wird allgemein auf angenehme  $+15^{\circ}\text{C}$  geschätzt, so dass die Gesamtwirkung des atmosphärischen Treibhauseffekts zu einer Erwärmung von  $33^{\circ}\text{C}$  führt. Was wir wissen müssen, ist die genaue Auswirkung jedes einzelnen „Treibhausgases“, insbesondere die des  $\text{CO}_2$ . Wie tragen sie jeweils zu dieser Erwärmung bei? Die Antwort auf diese Frage erfordert eine genaue Kenntnis der Infrarot-Absorptionseigenschaften dieser Gase.

Wir sind daher in der glücklichen Lage, dass uns HITRAN, eine frei zugängliche Datenbank mit molekular-spektrographischen Daten, zur Verfügung steht. HITRAN wurde vor fast 50 Jahren eingeführt und hat sich seitdem, insbesondere in den letzten 20 Jahren, zur wichtigsten Datenbank für Molekülspektren von Gasen entwickelt. Aus diesem Datensatz können wir nun mit hoher Präzision die Strahlungs-Absorptions-Eigenschaften dieser „Treibhausgase“ berechnen.

Zunächst muss man jedoch die Art der von der Erde ausgehenden Strahlung kennen. Alle Körper strahlen Energie ab, und je wärmer der Körper ist, desto höher ist die Intensität der abgegebenen Strahlung. Abbildung 2 zeigt die Intensität und die Wellenlänge der Strahlung, die von der Erde bei ihrer derzeitigen Durchschnittstemperatur von  $15^{\circ}\text{C}$  ausgeht. Dieses Strahlungsspektrum reicht vom nahen Infrarot (3 Mikrometer) bis fast zu den Mikrowellen (100 Mikrometer). Mikron ist eine gängige Einheit für die Wellenlänge von Strahlung, die einem Millionstel Meter entspricht. Das sichtbare Licht beispielsweise reicht von blauem Licht bei 0,4 Mikron bis zu rotem Licht bei 0,65 Mikron und wird von der Sonne aufgrund ihrer hohen Temperatur von über  $5000^{\circ}\text{C}$  in großen Mengen ausgestrahlt. Die Temperatur von  $15^{\circ}\text{C}$  auf der Erde führt zu einer Strahlung mit viel größeren Wellenlängen von bis zu 100 Mikrometern.

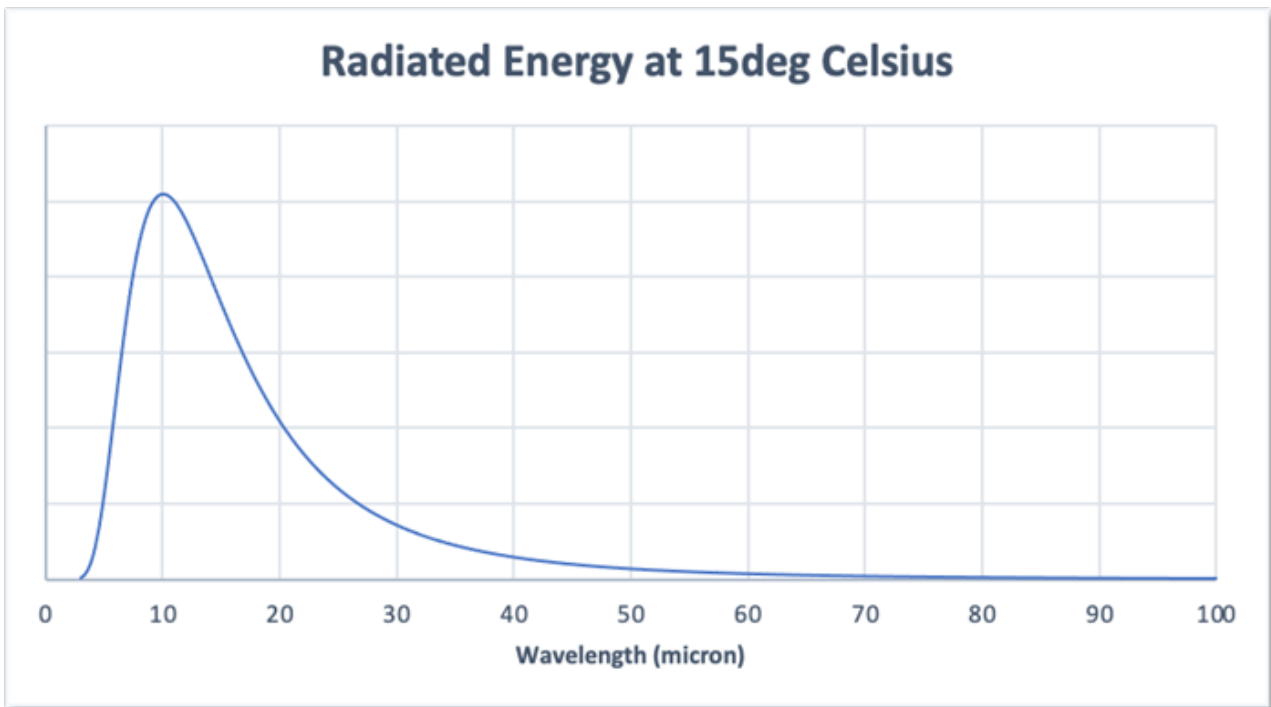


Abbildung 2

**Absorption durch CO<sub>2</sub>**

Abbildung 3 zeigt die Übertragung der von der Erde ausgesandten Strahlung durch die derzeitigen 400 ppm des atmosphärischen CO<sub>2</sub> über das in Abbildung 2 dargestellte Strahlungsspektrum:

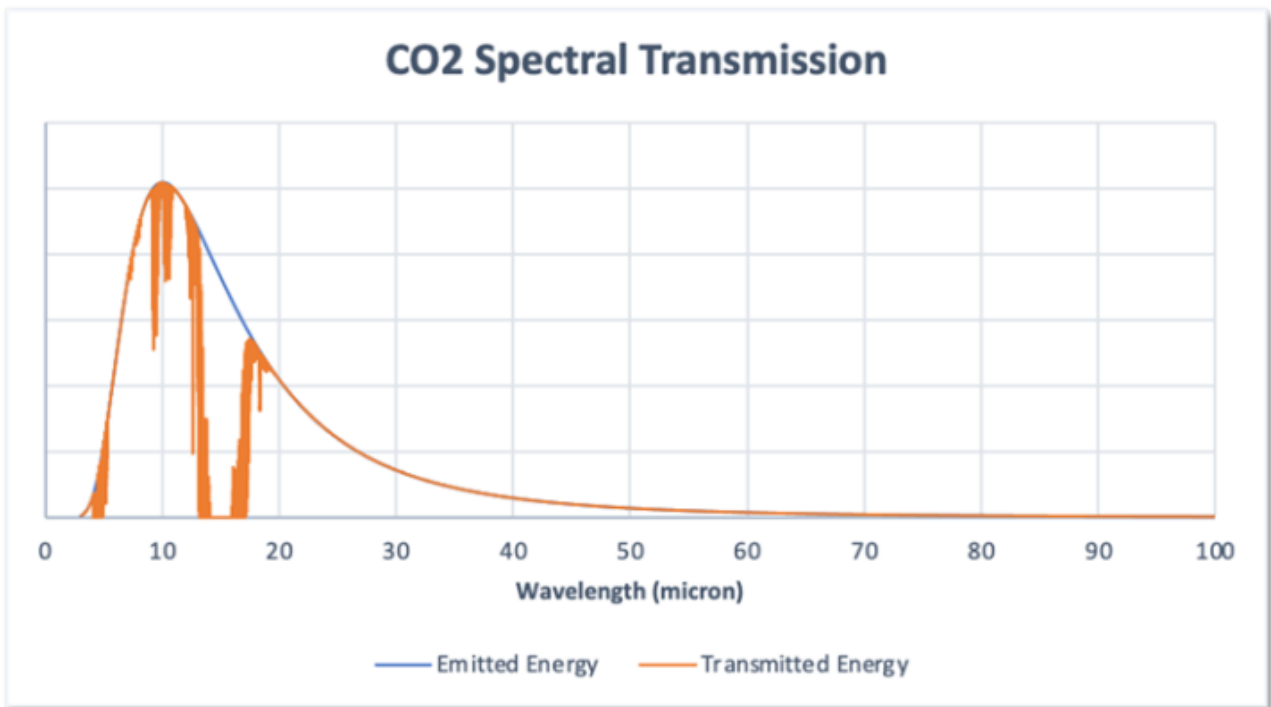


Abbildung 3

Die geringe Menge an atmosphärischem CO<sub>2</sub> nimmt einen großen Teil der emittierten Strahlung auf und absorbiert etwa 18,7 % der gesamten Strahlungsenergie.

### Absorption durch Wasserdampf

Das am häufigsten vorkommende Treibhausgas ist Wasserdampf. Im Gegensatz zu den anderen Treibhausgasen wird die Konzentration von Wasserdampf in der Atmosphäre ausschließlich durch Temperatur und Druck bestimmt und entzieht sich damit dem Einfluss des Menschen. Abbildung 4 zeigt die spektrale Transmission der Strahlungsenergie in den Weltraum durch den atmosphärischen Wasserdampf.

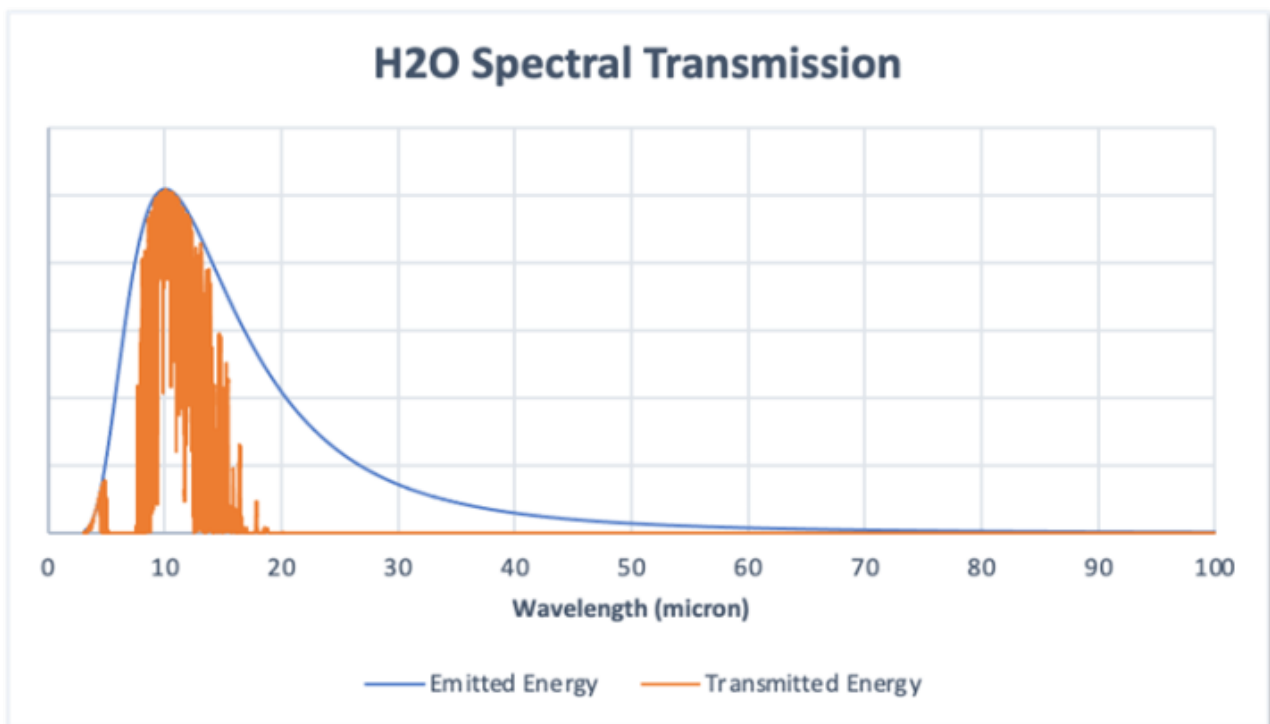


Abbildung 4

Wasserdampf nimmt einen absolut riesigen Teil der abgestrahlten Energie auf, indem er 67 % dieser Energie absorbiert, einschließlich aller Energie bei Wellenlängen jenseits von 20 Mikrometern. Dies würde bedeuten, dass die kombinierte Absorption durch CO<sub>2</sub> und Wasser 18,7 % + 67,0 % = 85,7 % betragen würde. Auch das wäre falsch!

Wenn man die Abbildungen 3 und 4 vergleicht, zeigt sich, dass sich die Absorptionsbanden der beiden Gase in hohem Maße überschneiden. Da das Wasserspektrum dominiert, ist der Einfluss von CO<sub>2</sub> deutlich geringer, so dass die Absorption bei der Kombination der beiden Spektren wie in Abbildung 5 dargestellt ist. Die beiden Gase streiten sich also um die gemeinsamen Absorptions-Wellenlängen, und natürlich gewinnt der Wasserdampf, weil er viel häufiger vorkommt.

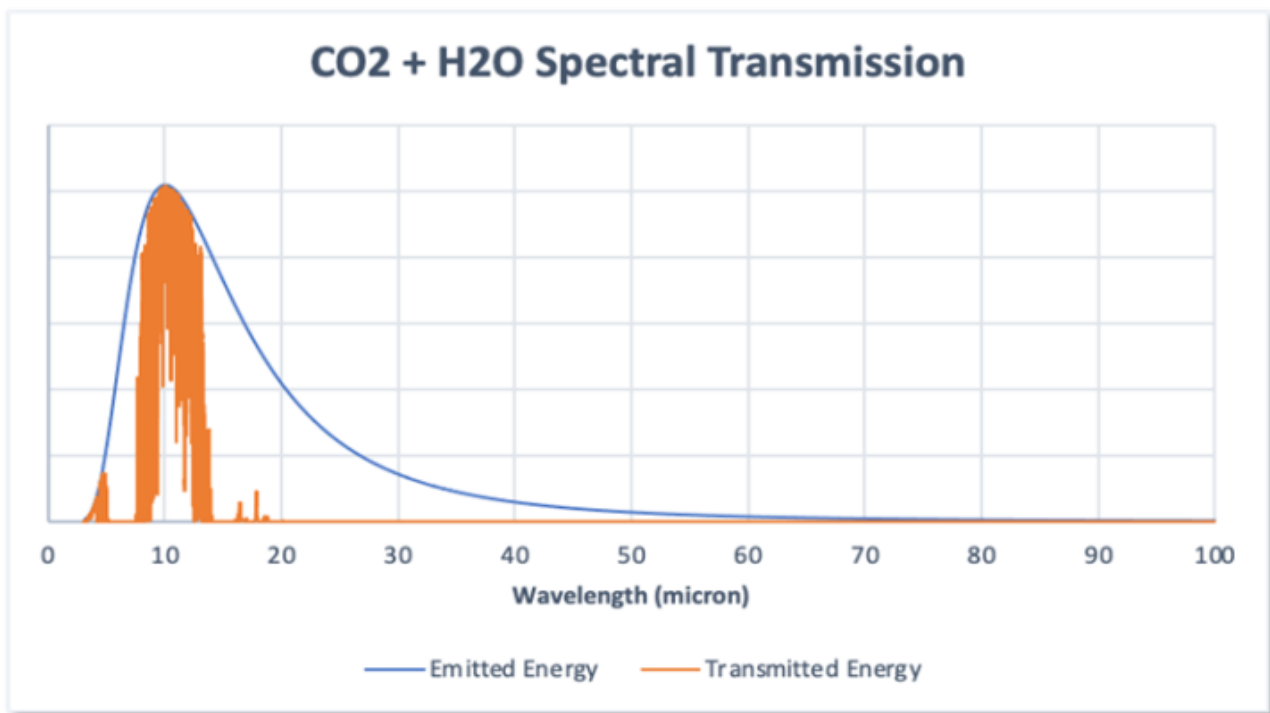


Abbildung 5

Das Ergebnis ist, dass die Gesamtabsorption durch die Kombination von CO<sub>2</sub> und Wasserdampf 72,6 % beträgt und die Auswirkung von CO<sub>2</sub> auf die Absorption darin besteht, dass die Absorption durch Wasser allein von 67 % auf 72,6 % ansteigt, was einem Anstieg von nur 5,6 % entspricht und nicht den 18,7 %, die auf CO<sub>2</sub> allein zurückzuführen sind. Dies hat einen großen Einfluss auf die Rolle von CO<sub>2</sub> in Bezug auf sein Treibhauspotenzial.

### Absorption durch Methan

Die Rolle von Methan ist nicht nur deshalb wichtig, weil es ein „Treibhausgas“ ist, sondern auch, weil es als „Hauptverursacher“ des Klimawandels identifiziert wurde, was dazu geführt hat, dass heute der Verzicht auf Fleisch und die Umstellung auf eine vegetarische Ernährung gefordert wird. Dies wird damit begründet, dass landwirtschaftliche Nutztiere, insbesondere Rinder, große Methanemittenten sind. Es wäre daher sehr interessant, den Beitrag von Methan zum Absorptionsvermögen der Atmosphäre genau zu bestimmen.

Abbildung 6 zeigt die Strahlungstransmission durch die 1,8 Teile pro Million (ppm) Methan, die sich derzeit in der Atmosphäre befinden:

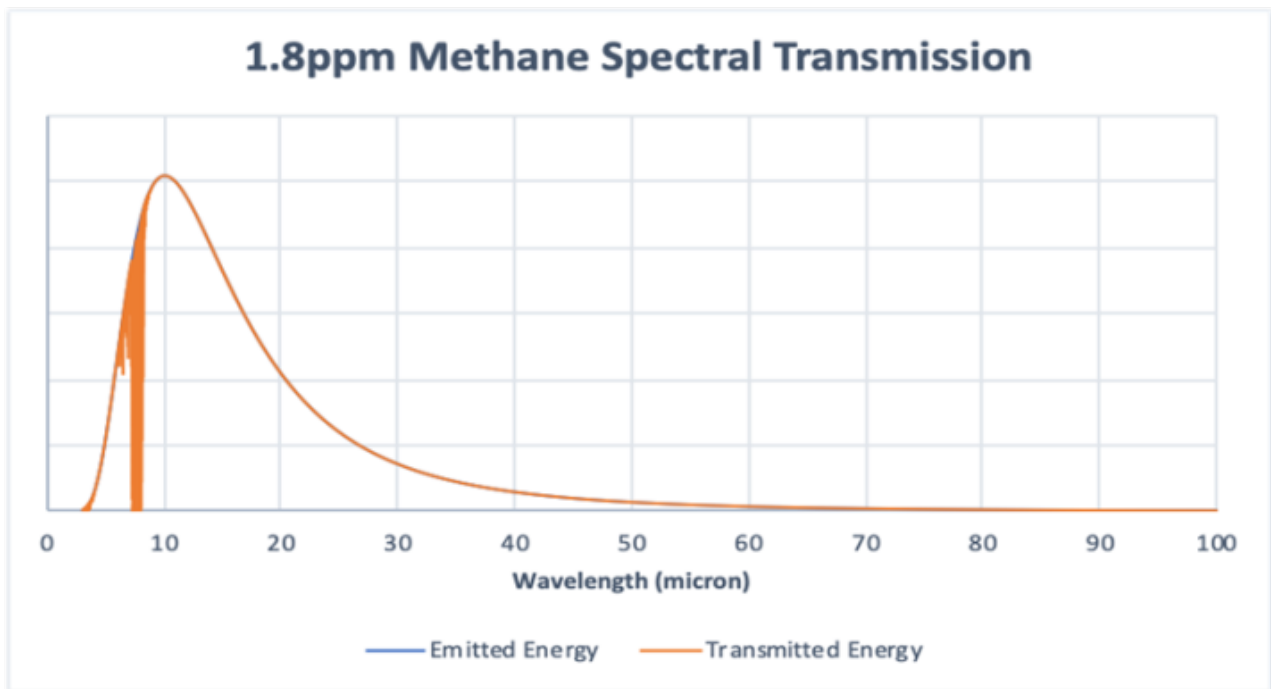


Abbildung 6

Das Absorptionsprofil von Methan ist wesentlich geringer als das von CO<sub>2</sub> und liegt bei insgesamt 1,6 %. So viel zu den irrigen Behauptungen, Methan sei ein 100-mal stärkeres Treibhausgas als CO<sub>2</sub>. Wie bei CO<sub>2</sub> überschneiden sich die Absorptionsbanden mit denen von Wasserdampf und auch mit denen von CO<sub>2</sub>, so dass die Auswirkungen von 1,8 ppm Methan die Gesamtabsorption von 72,6 % auf 72,8 % erhöhen, was einem Anstieg von nur 0,2 % entspricht.

### **Absorption durch Distickstoffoxid**

Die Lachgaskonzentration in der Atmosphäre ist mit 0,32 ppm die niedrigste der vier häufig vorkommenden Treibhausgase. Sein Absorptionsspektrum beschränkt sich auf einen kleinen Bereich der Strahlungstransmission, wie in Abbildung 7 zu sehen ist, mit einer Absorption von 1,7 %, ähnlich der Absorption der derzeitigen Methanmengen. Die Absorptionsbanden von Methan überlagern sich mit denen von Wasserdampf und CO<sub>2</sub>, was zu einem Absorptionsbeitrag von ebenfalls 0,2 % führt, so dass die gesamte atmosphärische Absorption der Strahlungsenergie 73,0 % beträgt.

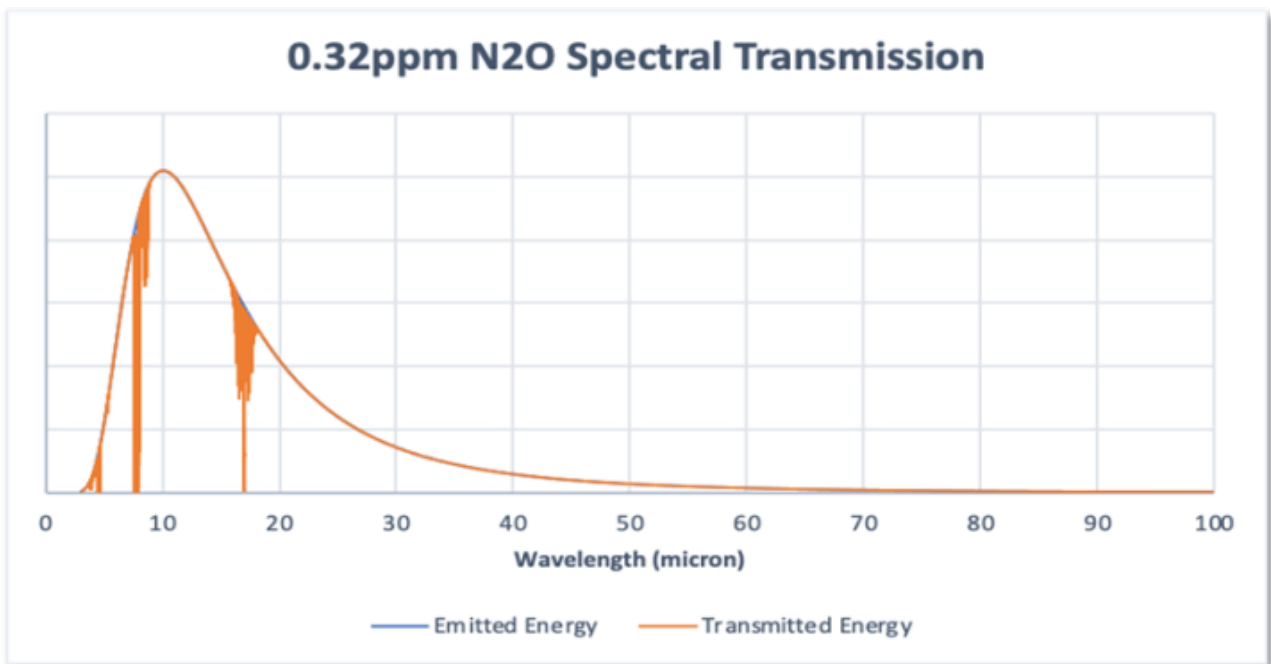


Abbildung 7

**Resultierende atmosphärische Absorption**

Die kombinierte Gesamtwirkung der Absorption von Treibhausgasen wird in dem Tortendiagramm in Abbildung 8 verdeutlicht, das die Dominanz von Wasserdampf bei der Absorption der emittierten Strahlung zeigt:

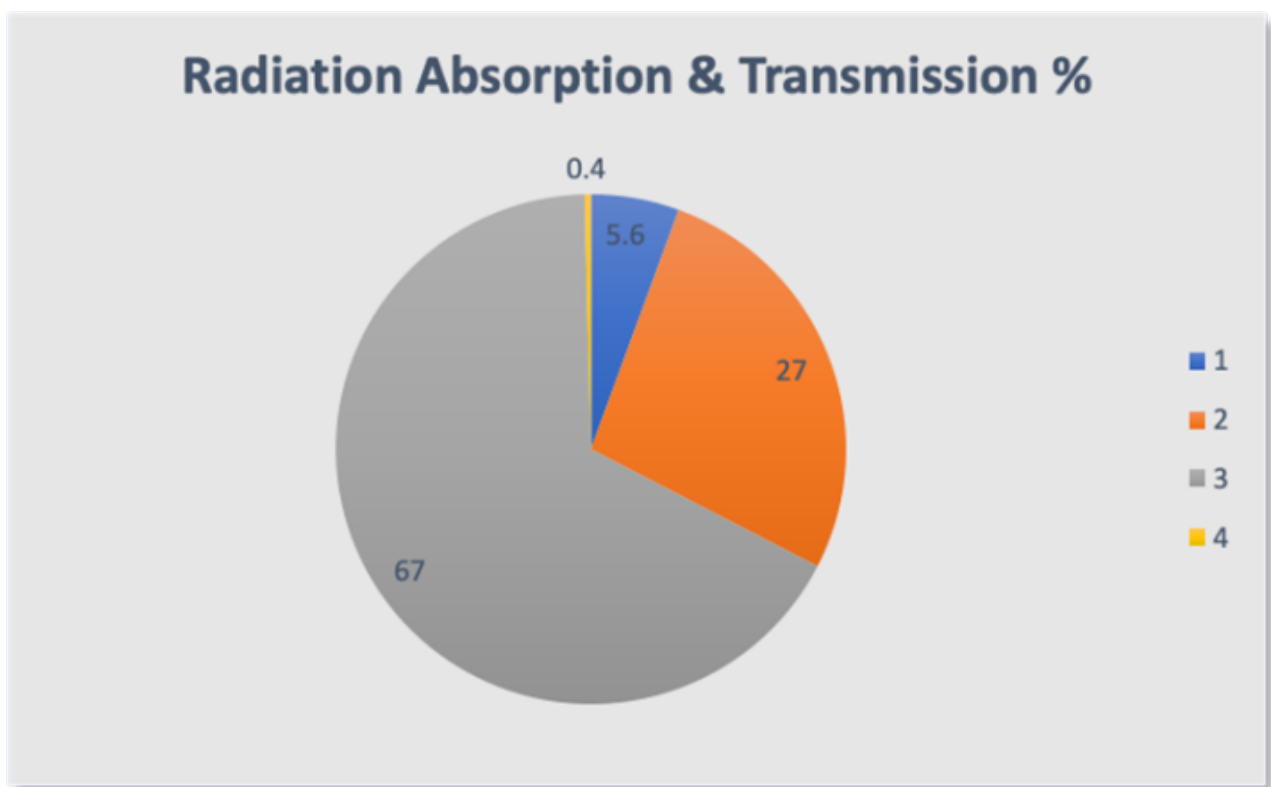


Abbildung 8

Sektion 1 blau – Absorption durch CO<sub>2</sub>  
5.6%

Sektion 2 orange – Durch die Atmosphäre übertragene Strahlung 27.0%

Sektion 3 grau – Absorption durch Wasserdampf  
67.0%

Sektion 4 gelb – Absorption durch Methan und Stickoxide 0.4%

Aus diesem Diagramm geht klar hervor, dass Wasserdampf bei weitem der stärkste Absorber für die von der Erde abgestrahlte Energie ist.

### **Absorbierte Strahlung – wohin geht sie?**

Die bisher vorgestellten Daten zum Absorptionsvermögen von Treibhausgasen beruhen auf den gut dokumentierten Spektraldaten von Gasen in der HITRAN-Datenbank und der bekannten Zusammensetzung der Atmosphäre, ohne jegliche Vermutungen oder Annahmen.

Nun geht es darum, die Auswirkungen dieser atmosphärischen Energieabsorption auf die globale Temperatur zu berechnen. Zunächst müssen wir jedoch eine äußerst wichtige Frage beantworten. **Was geschieht mit den 73 % der Strahlungsenergie, die von der Atmosphäre absorbiert werden?**

[Hervorhebung im Original]

Es ist nicht unvernünftig zu glauben, dass sich die Atmosphäre selbst infolge dieses Energieeintrags erwärmt und einen Teil dieser Energie in den Weltraum abstrahlt, während der Rest von der Erde zurückgehalten wird und sie dadurch erwärmt. Die Frage ist also: Wie viel der absorbierten Energie wird letztendlich von der Erde zurückgehalten? Die Tatsache, dass diese Frage nicht genau beantwortet werden kann, hat dazu geführt, dass die Schätzungen der CO<sub>2</sub>-Empfindlichkeit des Klimas sehr unterschiedlich ausfallen und die Vorhersagen der globalen Erwärmung bis zum heutigen Tag unsicher sind. Die Versuche, diese Frage durch Computermodellierung der komplexen atmosphärischen Prozesse zu beantworten, haben sich zwar für ein Heer von Klimawissenschaftlern und Universitäten über mehrere Jahrzehnte hinweg als sehr lukrativ erwiesen, waren aber im Wesentlichen erfolglos.

Es gibt jedoch, trotz der Verlautbarungen des britischen Met Office, eine einfache Methode zur Bestimmung der gespeicherten Energie, die keine Kenntnisse oder Annahmen über die komplexen atmosphärischen Prozesse erfordert und die es uns ermöglicht, die Klimasensitivität aller Treibhausgase genau zu bestimmen.

### **Die derzeitige Temperatur der Erde**

Wir kennen die Sonnenenergie, welche die Erde erreicht. Es ist derselbe

Wert, der zur Berechnung der effektiven Erdtemperatur von  $-18^{\circ}\text{C}$  ohne Atmosphäre verwendet wird. Man ist sich auch einig, dass die durchschnittliche Erdtemperatur etwa  $15^{\circ}\text{C}$  beträgt. Aus dieser Temperatur lässt sich die von der Erde abgestrahlte Energiemenge berechnen. Es handelt sich dabei um die Summe der Energien in dem in Abbildung 2 dargestellten Spektralbereich von 3 bis 100 Mikrometer. Ein Teil dieser Energie wird nun von der Atmosphäre absorbiert und zurückgehalten. Der Rest wird in den Weltraum weitergeleitet. Eine einfache Berechnung unter Verwendung der Energiebilanz am „oberen Ende der Atmosphäre“ zeigt, dass zur Aufrechterhaltung einer Temperatur von  $15^{\circ}\text{C}$  nur 61,5 % der abgestrahlten Energie in den Weltraum übertragen werden. Somit müssen insgesamt 38,5 % der abgestrahlten Energie von der Atmosphäre/Erde absorbiert und zurückgehalten werden.

Dies ist keine Mutmaßung. Es ist eine einfache Tatsache.

Wir haben jedoch festgestellt, dass die Atmosphäre derzeit 73 % der von ihr ausgehenden Energie direkt absorbiert. Daher ist es eine weitere einfache Rechnung, um festzustellen, dass nur 52,7 % dieser absorbierten Energie tatsächlich von der Erde und ihrer Atmosphäre zurückgehalten wird ( $52,7\% \text{ von } 73\% = 38,5\%$ ).

Bei dieser Zahl von 52,7 % der absorbierten Energie wird nicht unterschieden, welche Gase für die Energieabsorption verantwortlich sind. Sie gilt gleichermaßen für die gesamte absorbierte Energie, unabhängig davon, welches Gas dafür verantwortlich ist. Auf diese Weise lässt sich feststellen, wie viel Energieabsorption und -speicherung den einzelnen Treibhausgasen zugeschrieben werden kann. Es sind einfach 52,7 % der in Abbildung 8 dargestellten Absorptionswerte.

Wir können nun das gesamte Budget für Strahlungstransmission und Absorption in Abbildung 9 betrachten:

Greenhouse Gas	H2O	CO2	CH4+N2O	Total
% radiation absorbed	67.0%	5.6%	0.4%	73.0%
% radiation retained	35.3%	3.0%	0.2%	38.5%

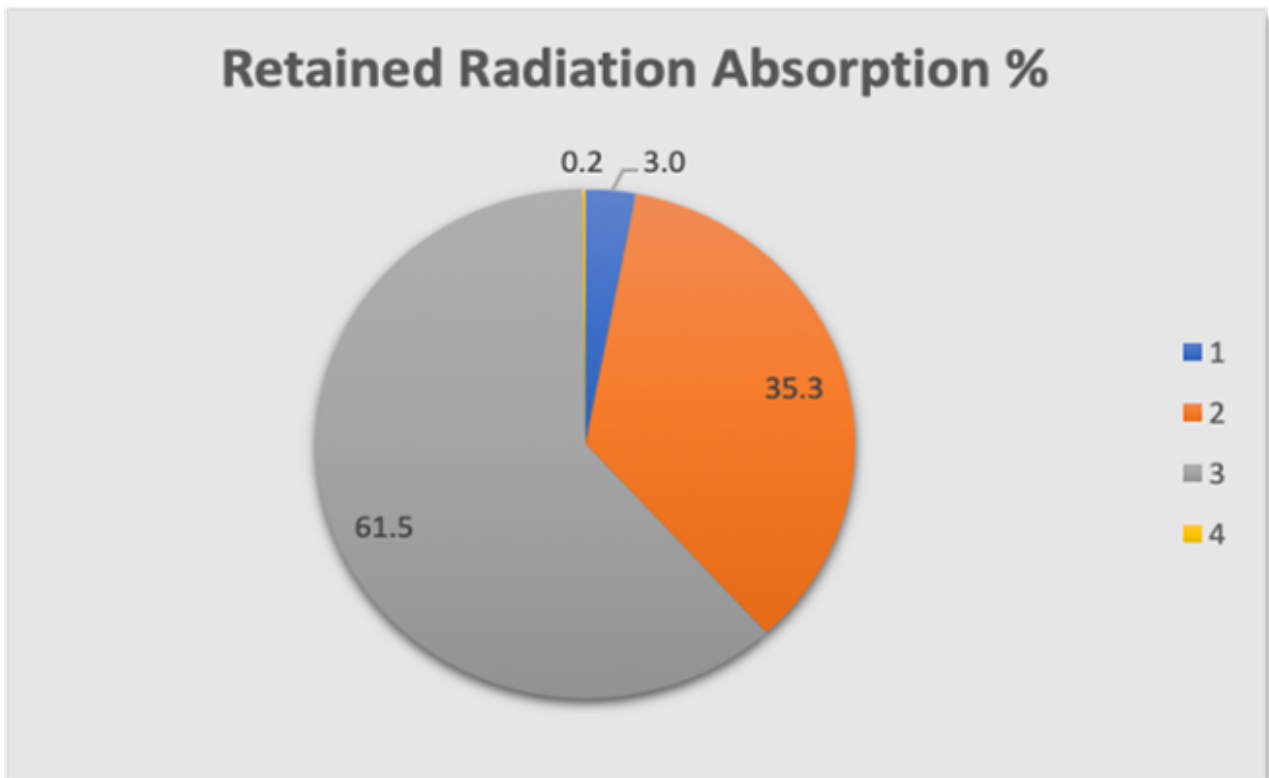


Abbildung 9

Sektion 1 blau – Absorption durch CO <sub>2</sub>	3.0%
Sektion 2 orange – Absorption durch Wasser	35.3%
Sektion 3 grau – Gesamtstrahlung in den Weltraum	61.5%
Sektion 4 gelb – Absorption durch Methan und Stickoxide	0.2%

Wir sehen sofort, dass nur 3 % der von der Erde abgestrahlten Energie tatsächlich vom CO<sub>2</sub> in der Atmosphäre absorbiert und zurückgehalten wird.

#### **Auswirkungen auf die Temperatur**

Die gesamte von der Atmosphäre absorbierte und zurückgehaltene Energie (38,5 %) führt zu einer Erwärmung von 33 °C, die uns die aktuelle Temperatur von 15 °C beschert. Da wir nun den Absorptionsbeitrag für jedes der Treibhausgase kennen, können wir ihren individuellen Beitrag zur Erwärmung von 33 °C zuordnen ( Abbildung 10 ):

## Greenhouse Gas Temperature Impact degC

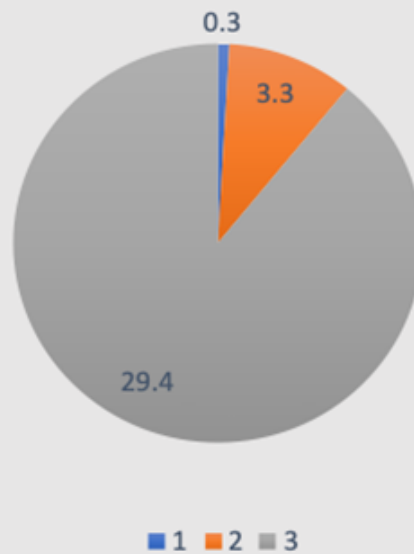


Abbildung 10

1 Blau – Methan und Stickoxide 0.3°C

2 Orange – CO<sub>2</sub> 3.3°C

3 Grau – Wasserdampf 29.4°C

Etwa 90 % der derzeitigen Erwärmung, insgesamt 29,4 °C, können direkt dem Wasserdampf zugeschrieben werden. CO<sub>2</sub> trägt nur 3,3°C bei, während der kombinierte Einfluss von Methan und Distickstoffoxid kaum messbare 0,3°C beträgt.

Wir können die derzeitige Erwärmung nicht nur einzelnen Treibhausgasen zuordnen, sondern wir haben jetzt auch eine Methode, um die Erwärmung vorherzusagen, die sich aus der Zunahme einzelner Treibhausgase ergibt, und zwar anhand ihrer jeweiligen Infrarot-Absorptionsspektren und der HITRAN-Datenbank.

### **Erwärmung durch den Anstieg des CO<sub>2</sub>-Gehalts von 280 auf 420 ppm**

Man geht davon aus, dass der CO<sub>2</sub>-Gehalt in der Atmosphäre vor der industriellen Revolution in der Regel bei 280 ppm lag. Seitdem ist der CO<sub>2</sub>-Gehalt auf 420 ppm gestiegen. Aus den Absorptionsspektren lässt sich errechnen, dass das Absorptionsvermögen der Atmosphäre in diesem Zeitraum aufgrund dieses Anstiegs des CO<sub>2</sub>-Gehalts von 72,7 % auf 73,0 % gestiegen ist. Der Temperaturanstieg, der sich aus dieser erhöhten Energieabsorption ergibt, beträgt 0,24°C. Es wird allgemein angenommen, dass sich die Erde in diesem Zeitraum tatsächlich um etwa 1°C erwärmt hat. Es ist daher völlig falsch, diesen Anstieg ausschließlich der

anthropogenen globalen Erwärmung zuzuschreiben. Nur 25 % dieser Erwärmung können auf den Anstieg des CO<sub>2</sub>-Gehalts zurückgeführt werden. Es gibt immer mehr Beweise dafür, dass die Erde regelmäßigen Temperaturschwankungen (in geologischen Zeiträumen) unterliegt, die nichts mit dem CO<sub>2</sub>-Gehalt in der Atmosphäre zu tun haben, sondern möglicherweise mit der Hauptenergiequelle der Erde, der Sonne, zusammenhängen.

### Erwärmung durch einen künftigen Anstieg der CO<sub>2</sub>-Konzentration

Das folgende Schaubild (Abbildung 11) zeigt den Anstieg des Absorptionsvermögens, wenn die CO<sub>2</sub>-Konzentration auf 1600 ppm ansteigt, was etwa dem Vierfachen der derzeitigen Konzentrationen entspricht. Wie aus dem Schaubild ersichtlich ist, hat eine Erhöhung der CO<sub>2</sub>-Konzentration nur eine geringe Auswirkung auf das Gesamtabsorptionsvermögen, da die emittierte Strahlung, die den Absorptionsbanden der Treibhausgase entspricht, nahezu vollständig absorbiert wird. Die Zufuhr von immer mehr CO<sub>2</sub> in die Atmosphäre hat einen immer geringeren Einfluss auf die atmosphärische Absorption und damit auf die globalen Temperaturen. Die massive Zunahme von CO<sub>2</sub> würde die atmosphärische Absorption von 73 % auf nur 74,6 % der von der Erde abgestrahlten Energie erhöhen.

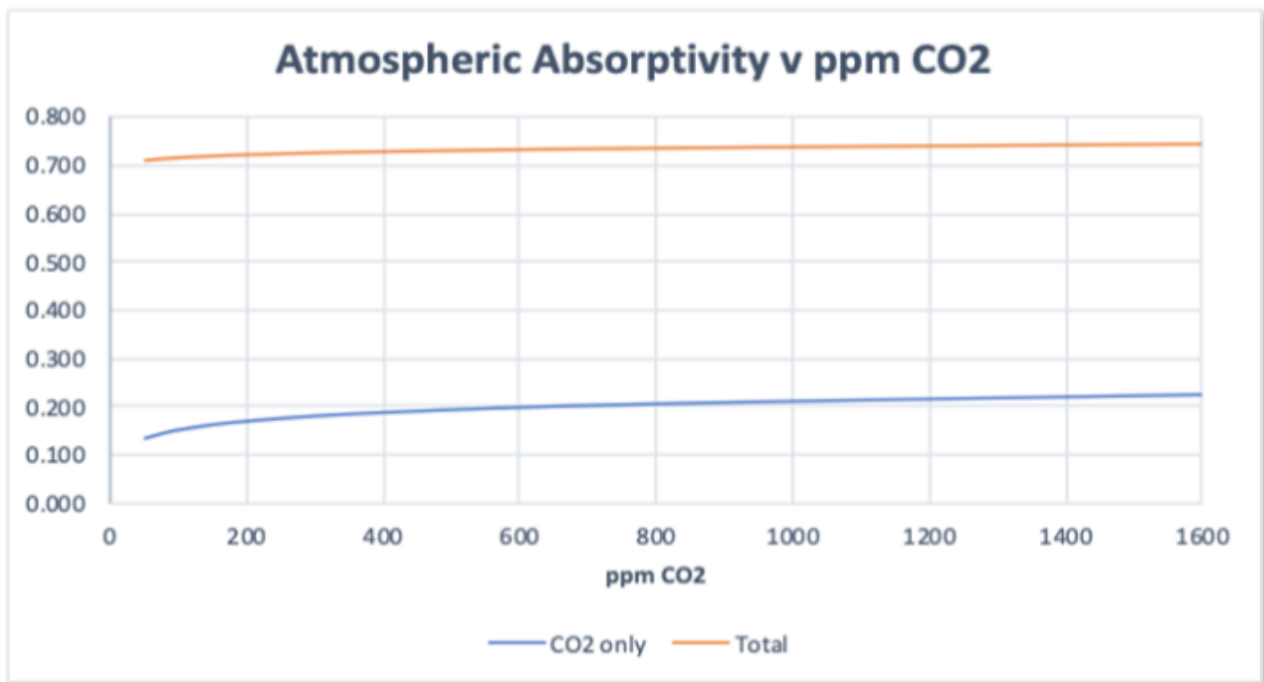


Abbildung 11

Dies würde zu einer Erwärmung von nur 1°C führen (Abbildung 12):

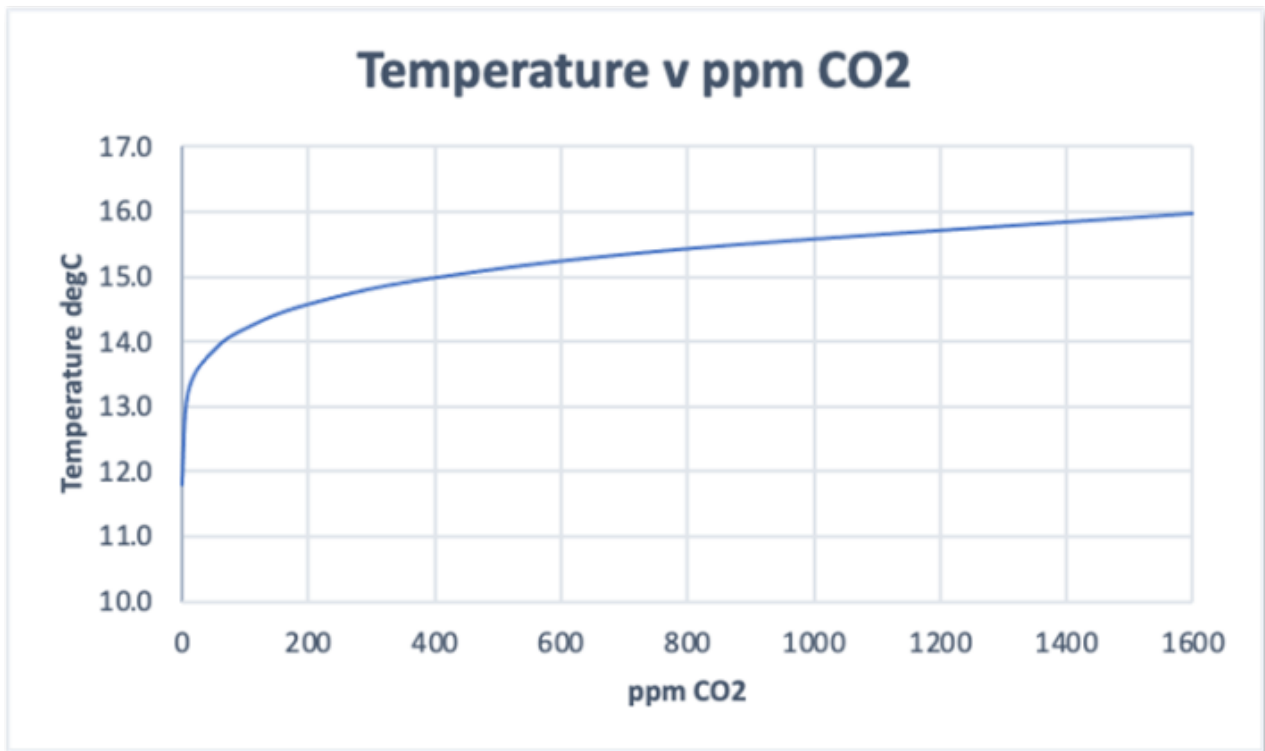


Abbildung 12

### Klima-Sensitivität von CO<sub>2</sub>

Die Klima-Sensitivität ist das vom IPCC eingeführte Maß für die Auswirkungen der Treibhausgase. Sie gibt einen Wert für den Temperaturanstieg an, der durch eine Verdoppelung der Treibhausgaskonzentration verursacht wird. Dieser Wert lässt sich für CO<sub>2</sub> aus dem obigen Diagramm von Erdtemperatur und CO<sub>2</sub>-Konzentration ableiten. Bei den derzeitigen CO<sub>2</sub>-Konzentrationen beträgt die Klimasensitivität für eine Verdoppelung der CO<sub>2</sub>-Konzentration von 400 auf 800 ppm nur 0,45 °C, was eine durchschnittliche Erdtemperatur von 15,45 °C bedeutet, wenn der CO<sub>2</sub>-Gehalt 800 ppm erreicht, was bei der derzeitigen Anstiegsrate der atmosphärischen CO<sub>2</sub>-Konzentration von etwa 1,5 ppm pro Jahr (siehe Abbildung 13) erst in 250 Jahren der Fall sein wird. So viel zum aktuellen Klimanotstand und zur Klimahysterie.

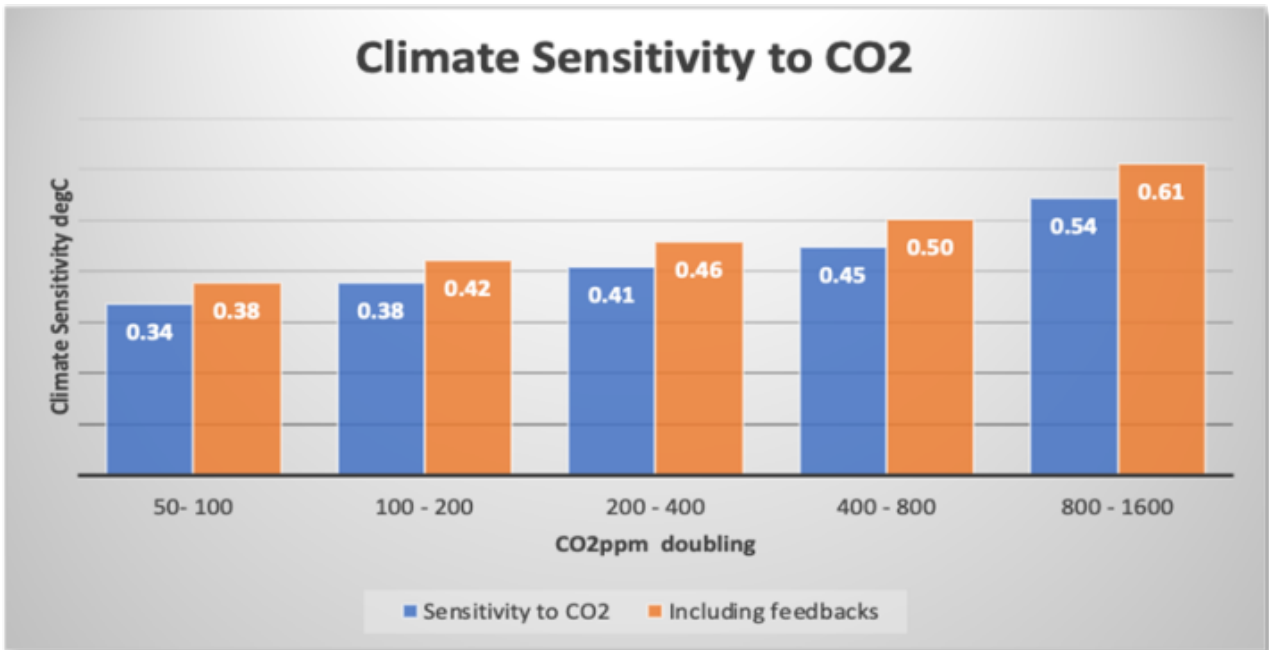


Abbildung 13

### Klima-Sensitivität von Methan und Stickoxid

Die Medien sind voll von Berichten darüber, wie der Klimawandel durch eine Einschränkung des Fleischkonsums bekämpft werden kann, da Nutztiere, insbesondere Rinder, bei der Verdauung von Gräsern Methan ausstoßen. Es ist interessant festzustellen, wie hoch die Klimasensitivität von Methan ist. Dies ist in der nachstehenden Grafik dargestellt (Abbildung 14):

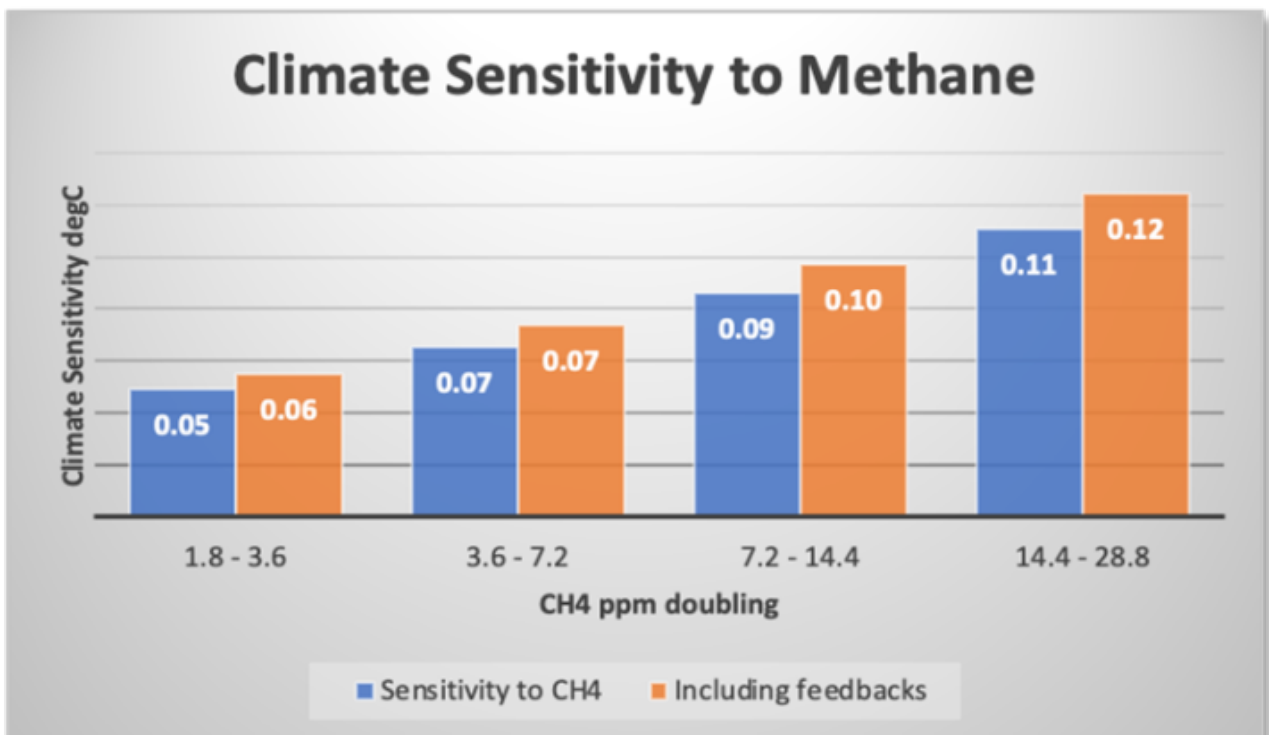


Abbildung 14

Eine Verdoppelung der derzeitigen Methankonzentration von knapp 2 ppm auf 4 ppm würde die globalen Temperaturen um  $0,06^{\circ}\text{C}$  erhöhen. Wie viele Menschen wären angesichts dessen bereit, von Rindfleisch auf Insekten umzusteigen, um „den Planeten zu retten“, vor allem, wenn der Methananstieg durch die natürliche Oxidation von Methan zu Kohlendioxid und Wasserdampf in der Atmosphäre begrenzt wird?

Die Klimaempfindlichkeit gegenüber Distickstoffoxid ist kaum anders:

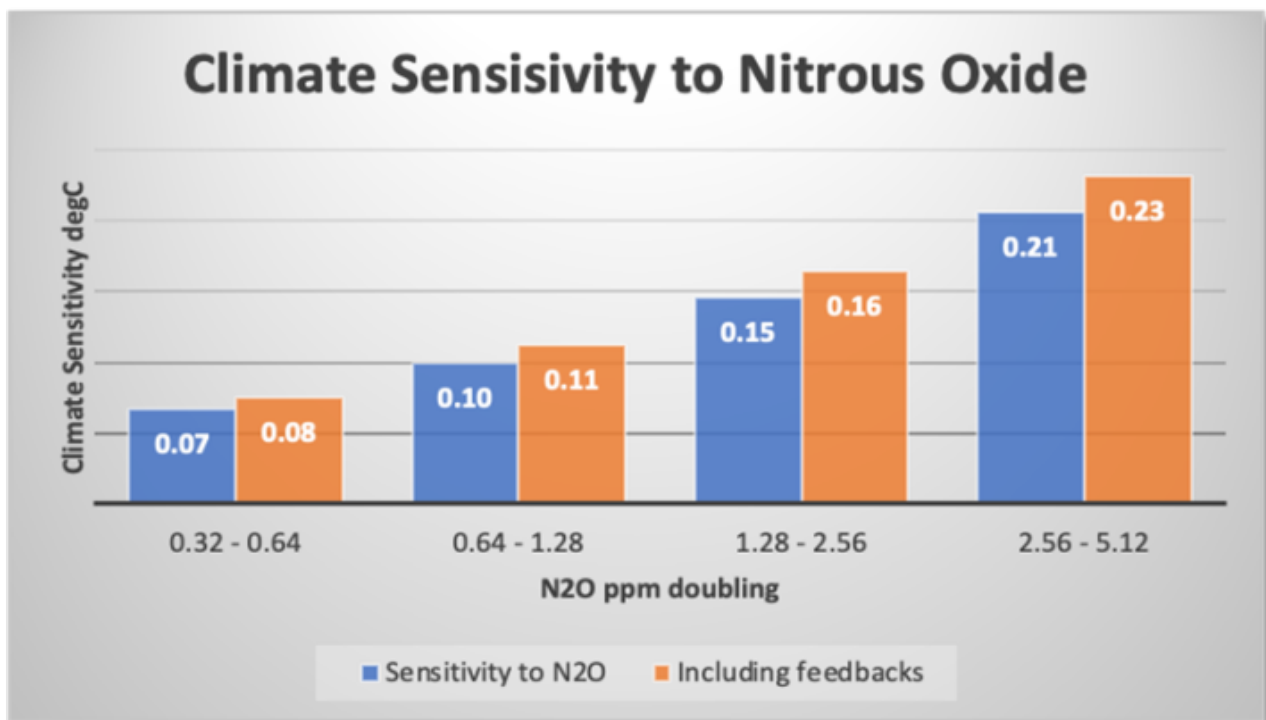


Abbildung 15

Eine Verdopplung der derzeitigen Lachgaskonzentration würde die Temperaturen um insgesamt  $0,08^{\circ}\text{C}$  erhöhen.

Diese Werte des potenziellen Temperaturanstiegs sind so gering, dass sie fast nicht messbar sind. Dennoch stellen sie laut der allwissenden Riege der Klimawissenschaftler und der kriecherischen Medien eine existenzielle Bedrohung für das Klima und unsere Zukunft dar.

### **Klima-Rückkopplungseffekte**

Wenn man ihnen Daten vorlegt, die darauf hindeuten, dass es kein Problem gibt, berufen sich die Anhänger des Klimawandels natürlich auf die Behauptung, dass die durch diese Gase verursachte Erwärmung durch die Rückkopplungseffekte des Wasserdampfs verstärkt wird. Wie bereits erwähnt, hängt die Wasserdampfkonzentration in der Atmosphäre

ausschließlich von der atmosphärischen Temperatur ab. Wenn die Temperatur steigt, nimmt auch die Wasserdampfkonzentration zu, was wiederum die Absorption in der Atmosphäre erhöht und damit die Temperatur in einem nicht enden wollenden Kreislauf weiter ansteigen lässt. Es lässt sich leicht argumentieren, dass dieser Prozess letztendlich zu einem „Kipppunkt“ und einer Überhitzung führen wird. Ein echter Klimanotstand!

Es ist immer sinnvoll, auf der Grundlage von Fakten zu argumentieren.

Tatsache 1: Die Wasserdampf-Konzentration ist aufgrund ihrer Beziehung zu Temperatur und Druck vorwiegend in der unteren Atmosphäre vorhanden. Sowohl die Temperatur als auch der Druck nehmen mit der Höhe ab, und damit auch der Wasserdampf. Dies ist in der nebenstehenden Grafik in Abbildung 16 deutlich zu erkennen:

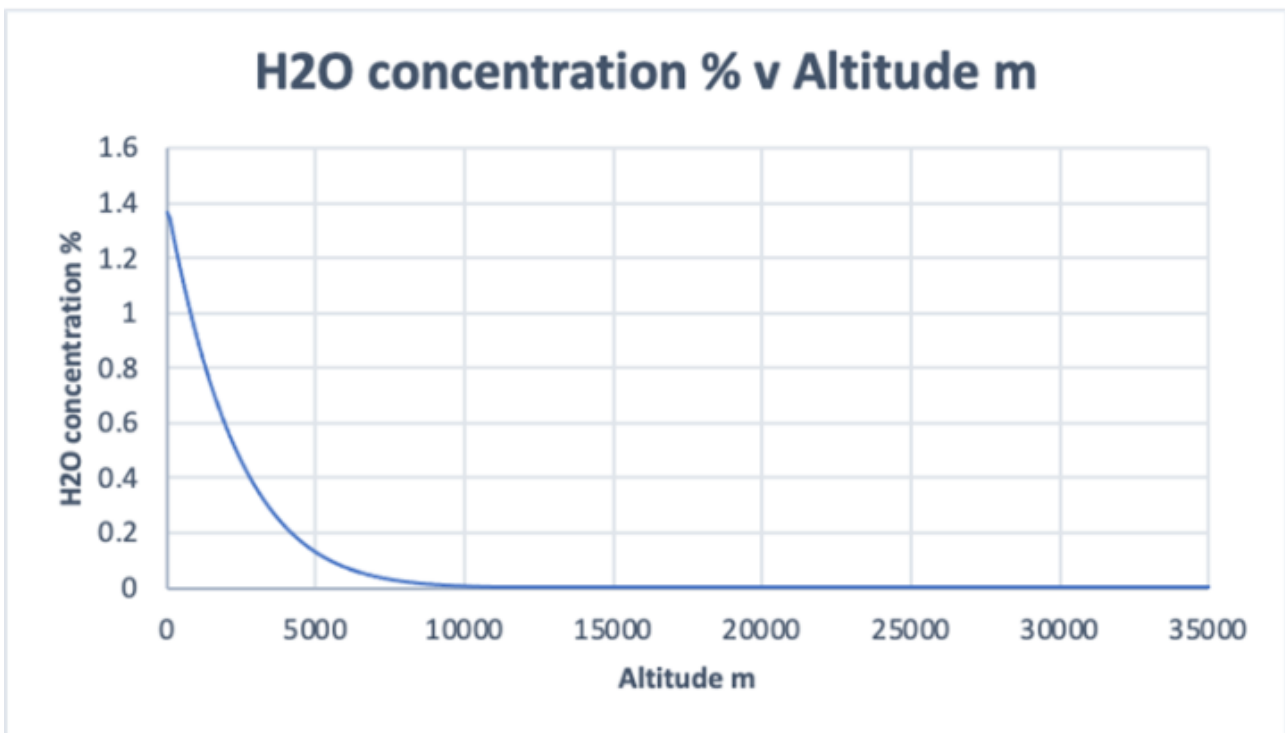


Abbildung 16

Oberhalb von 10 km Höhe gibt es nur sehr wenig Wasserdampf.

Tatsache 2: Die Geschwindigkeit, mit der die Wasserdampfkonzentration (ausgedrückt als Sättigungsdampfdruck SVP) mit der Temperatur ansteigt, variiert ebenfalls mit der Höhe und geht oberhalb von 10 km fast auf Null zurück. Die größte Veränderung findet auf Meereshöhe statt und beträgt typischerweise 0,088 % Konzentration pro °C Temperaturanstieg (Abbildung 17):

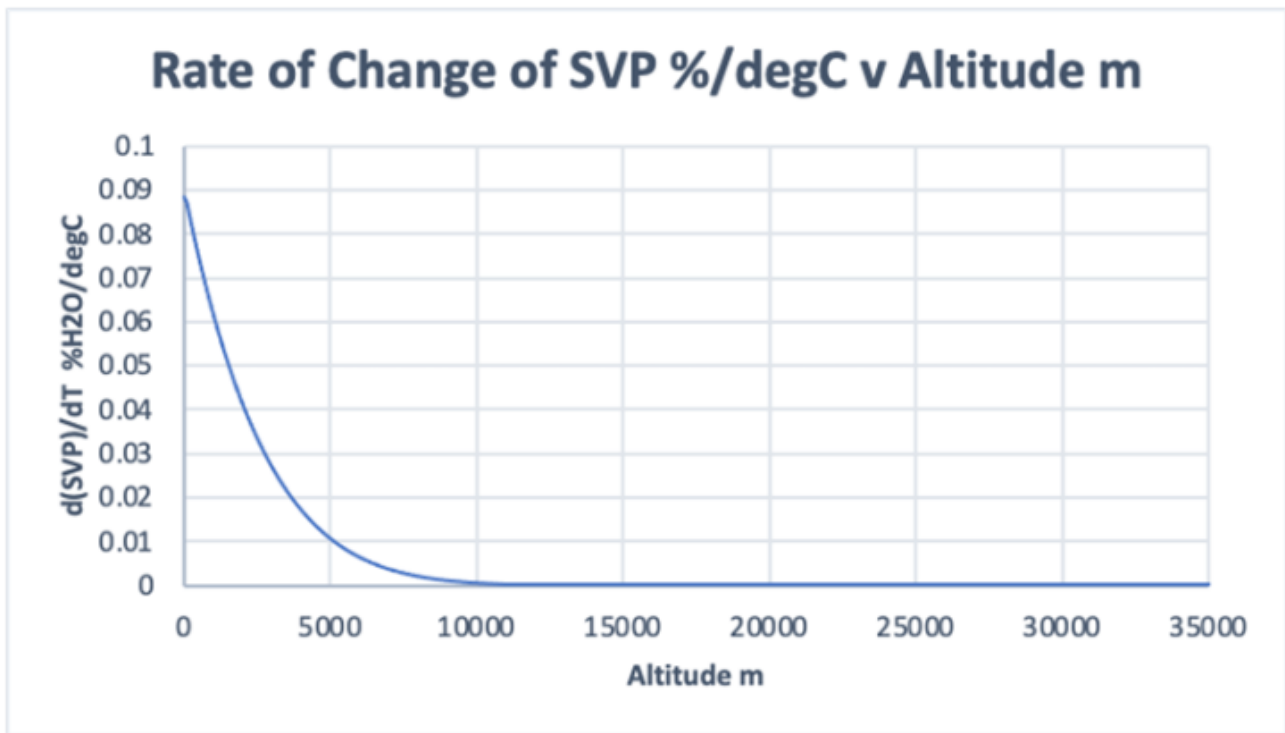


Abbildung 17

Tatsache 3: Wasserdampf ist ein sehr, sehr starker Absorber von Infrarotstrahlung. Selbst wenn der Wasserdampf auf ein Zehntel des derzeitigen atmosphärischen Niveaus sinken würde, würde die Atmosphäre immer noch über 50 % der Erdstrahlung absorbieren (Abbildung 18). Paradoxerweise würde die Absorption in der Atmosphäre nur geringfügig von den derzeitigen 73,0 % auf 73,9 % ansteigen, wenn der Wasserdampf um 20 % auf ein Niveau ansteigen würde, bei dem die Atmosphäre vollständig gesättigt wäre, was zu einem Temperaturanstieg von nur 0,5 Grad Celsius führen würde. Dies ist darauf zurückzuführen, dass geringe Mengen Wasserdampf den größten Teil der Strahlung in ihren Absorptionsbereichen schnell absorbieren, so dass eine weitere Erhöhung der Wasserkonzentration nur sehr geringe Auswirkungen auf die Temperatur hat.

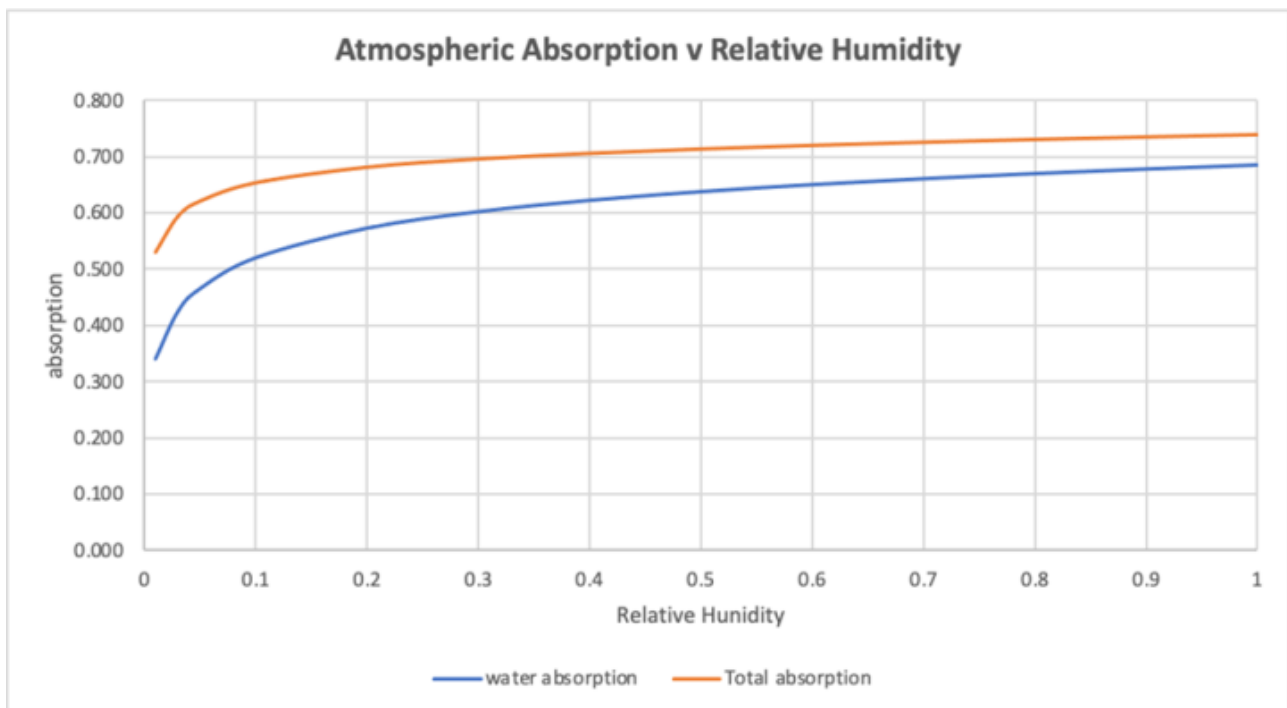


Abbildung 18

Tatsache 4: Aufgrund dieser bekannten Eigenschaften von Wasserdampf würde der Wasserdampf-Rückkopplungseffekt nicht zu einem Temperaturanstieg führen, sondern dazu, dass eine Temperatur von 1 °C um 12 % auf 1,12 °C ansteigt. Einen Klimakippunkt gibt es nicht und kann es auch nicht geben. Die Erde verdankt ihre Temperaturstabilität zu einem großen Teil den Eigenschaften des Wasserdampfes, auf die wir absolut keinen Einfluss haben. Große Schwankungen in der Wasserdampfkonzentration haben relativ geringe Auswirkungen auf die atmosphärische Absorption und damit auf die Erdtemperatur.

### Schlussfolgerungen

Als direkte Folge des Treibhauseffekts ist die Erde 33°C wärmer als sie es sonst wäre. Ohne die Treibhausgase, die die Erde erwärmen, wären wir nicht da, um uns über die Folgen zu ärgern. Von den 33 °C Erwärmung sind 29,4 °C ausschließlich auf die Absorptionseffekte des Wasserdampfs zurückzuführen. 420 ppm CO<sub>2</sub> tragen nur 3,3 °C zu dieser Erwärmung bei, während Methan und Distickstoffoxid zusammen nur 0,3 °C ausmachen.

Entgegen der Propaganda gibt es keinen Klimanotstand oder auch nur einen signifikanten Temperaturanstieg aufgrund steigender CO<sub>2</sub>-Werte. Die Empfindlichkeit des Klimas gegenüber einer Verdoppelung des CO<sub>2</sub> liegt bei 0,45°C, die sich auf 0,5°C erhöht, wenn man die Rückkopplung von Wasserdampf berücksichtigt. Eine Vervierfachung der CO<sub>2</sub>-Konzentration auf 1600 ppm würde zu einem Temperaturanstieg von 1°C führen, und es würde etwa 800 Jahre dauern, bis dieser Punkt bei der derzeitigen CO<sub>2</sub>-Anstiegsrate erreicht wäre. Dies hätte jedoch zahlreiche positive Auswirkungen, wie höhere Ernteerträge und die Begrünung von

Wüstengebieten. Die Einführung einer kohlenstofffreien Wirtschaft, die nicht nur Milliarden, sondern Billionen von Dollar kosten würde, hätte keinerlei erkennbare Auswirkungen auf das Klima, selbst wenn alle Länder eine solche Politik verfolgen würden. Die Verlautbarungen des IPCC, die die Grundlage für den überstürzten Vorstoß in Richtung „Null-Kohlenstoff“ bilden, sind schlichtweg falsch. Ihre Schätzungen der Klimasensitivität liegen mindestens um den Faktor drei, möglicherweise sogar um den Faktor zehn daneben!

Die Panikmache wegen der Methanemissionen von Rindern ist genau das: Panikmache. Die Empfindlichkeit des Klimas gegenüber einer Verdoppelung des Methanausstoßes beträgt nur 0,06°C. Und dafür sollen wir den Verzehr von Rindfleisch einschränken und es sogar durch Insekten und Mehlwürmer ersetzen. Nein, danke!

Es ist bekannt, dass Schwankungen der Erdtemperatur von mehreren Grad Celsius über Jahrtausende hinweg durch völlig natürliche Phänomene verursacht wurden, insbesondere durch Schwankungen der Sonneneinstrahlung. Die mittelalterliche Warmzeit und die kleine Eiszeit sind zwei Beispiele aus jüngster Zeit. Die Wissenschaft könnte sich vielleicht besser auf die Möglichkeit, ja Wahrscheinlichkeit konzentrieren, dass wir uns dem Ende einer Zwischeneiszeit nähern, an dem die Erde in eine neue Eiszeit eintreten wird. Unsere Unfähigkeit, das Klima zu beeinflussen, wird uns dann klar und schmerzlich bewusst werden.

*The data for this article is derived from the paper "The Impact of CO2 and Other Greenhouse Gases on Equilibrium Earth Temperature" published in the International Journal of Atmospheric and Oceanic Science.*

*The link to the paper is*

<http://www.ijaos.org/article/298/10.11648.j.ijaos.20210502.12> .

Link:

<https://wattsupwiththat.com/2022/02/26/climate-change-an-emergency-or-not/>

Übersetzt von [Christian Freuer](#) für das EIKE