

Klima-Sensitivität und CO₂ – was wissen wir? Teil 2

geschrieben von Chris Frey | 11. Juli 2021

Andy May

In Teil 1 haben wir die Konzepte der Klimasensitivität gegenüber CO₂ eingeführt, die oft als ECS oder TCR bezeichnet wird. Der IPCC bevorzugt eine TCR von etwa 1,8°C/2xCO₂ (IPCC, 2013, S. 818). TCR ist die kurzfristige, jahrhundertealte Reaktion der Oberflächentemperatur auf eine Verdopplung von CO₂, wir kürzen die Einheiten mit „°C/2xCO₂“ ab. In diesen Beiträgen überprüfen wir niedrigere Schätzungen der Klimasensitivität, also Schätzungen unter 1°C/2xCO₂. Parallel dazu überprüfen wir auch die Schätzungen der Empfindlichkeit der Oberflächenlufttemperatur (SATS) gegenüber dem Strahlungsantrieb (RF, die Einheiten sind °C pro W/m² oder Watt pro Quadratmeter). Der IPCC schätzt diesen Wert auf ~0,49°C pro W/m².

Im vorigen Beitrag wurden zwei moderne Schätzungen der Klimasensitivität von Richard Lindzen und Willie Soon besprochen, die unter 1°C/2xCO₂ liegen. Als nächstes überprüfen wir solche von Sherwood Idso, Reginald Newell und Kollegen.

Viele Kommentare zu Teil 1 versuchten, die „ECS“- oder „TCR“-Schätzungen von Lindzen und Soon zu diskreditieren, wobei sie ihren und meinen Punkt völlig verfehlten. ECS und TCR sind künstliche Klimamodellkonstrukte, mit wenig Bedeutung außerhalb der Grenzen der Computermodellierung. TCR ist etwas realistischer, da wir in der Lage sein könnten, im nächsten Jahrhundert etwas zu beobachten oder zu messen, das ihm nahe kommt. Aber ECS, oder die „*Equilibrium Climate Sensitivity*“ ist eine völlig abstrakte und weltfremde Zahl, die niemals gemessen werden könnte. Das heißt, wenn sich das CO₂ plötzlich verdoppeln würde und sich sonst mehrere hundert Jahre lang nichts ändern würde, während die Ozeane ins Gleichgewicht mit der neuen Oberflächentemperatur der Luft kämen, wie würde dann die endgültige Oberflächentemperatur aussehen? Die Lufttemperatur würde niemals für mehrere hundert Jahre in der Nähe des Gleichgewichts liegen, selbst 70 bis 100 Jahre (TCR) sind eine Ausdehnung.

Klimamodelle sind nicht die reale Welt und die Zahlen, die aus ihnen herauskommen, wie ECS oder TCR, können nützlich sein, um die wahrscheinliche Richtung der Temperaturbewegung als Reaktion auf Änderungen der Parameter oder verschiedene Modellszenarien zu zeigen, aber die Zahlen selbst sind bedeutungslos, wenn die Modelle nicht zuvor gegen die reale Welt validiert wurden. Mit der möglichen Ausnahme des [russischen INM-CM4-Modells](#) hat kein anderes IPCC-Modell die zukünftigen globalen Oberflächentemperaturen erfolgreich vorhergesagt. Ron Clutz

bespricht INM-CM4 [hier](#).

Modellrechnungen sind keine Beobachtungen. ECS und TCR sind keine realen Zahlen, reale Zahlen beruhen auf Beobachtungen. Daher sind die aus dem Modell extrahierten Werte von ECS und TCR keine Informationen, sie können verwendet werden, um die Richtung der Änderung des Klimaforcings zu erkennen, wenn das Klimamodell ein genaues Abbild dieses Teils der realen Welt ist. Die Richtung der Bewegung von ECS und TCR, wenn sich Modellparameter oder Datentabellen ändern, ist die Information, nicht der berechnete Wert. Als ehemaliger petrophysikalischer Modellierer von 42 Jahren bin ich oft erstaunt, wie oft ansonsten intelligente Menschen unvalidierte Modellrechnungen mit Beobachtungen verwechseln.

Wissenschaftler [beweisen](#) keine Dinge, Wissenschaftler widerlegen Gedanken, so läuft das nun mal. Analog zu dem, was Lindzen und Soon taten (siehe Teil 1), empfehlen wir keine bestimmte Schätzung der Klimasensitivität, unser Punkt ist, dass es Beobachtungen und gut entwickelte wissenschaftliche, überprüfbare Hypothesen gibt (wie die aktiven TSI-Rekonstruktionen oder der in Teil 1 beschriebene Iris-Effekt), die nahelegen, dass TCR (und vielleicht ECS, wie von den Modellierern definiert) weniger als $1^{\circ}\text{C}/2\times\text{CO}_2$ beträgt. Zu argumentieren, dass die von Soon und Lindzen berechneten spezifischen Werte falsch sind, ist albern, das ist nicht ihr Punkt oder mein Punkt. Niemand weiß, wie hoch die Klimasensitivität gegenüber CO_2 ist, alle Schätzungen, auch die von Lindzen und Soon, sind kaum mehr als fundierte Vermutungen. Sie zeigen einfach, dass die hohen Schätzungen, die von den Modellierern und dem IPCC favorisiert werden, zu hoch sind, angesichts der Daten, die sie gesehen und analysiert haben.

Der Klimaeffekt des vom Menschen emittierten CO_2 ist zu gering, um ihn zu messen. Nature gibt einige Hinweise auf den allgemeinen Bereich der CO_2 -Klimasensitivität; diese Beiträge diskutieren diejenigen, die nahelegen, dass die Sensitivität unter $1^{\circ}\text{C}/2\times\text{CO}_2$ liegen könnte. Die „Konsens“-Klimaforscher haben jahrzehntelang versucht, die Auswirkungen der menschlichen CO_2 -Emissionen zu beobachten oder zu messen und sind gescheitert. Modell- und Labormessungen zählen nicht, weil die natürlichen Rückkopplungen auf die sich ändernde CO_2 -Konzentration und auf die direkte CO_2 -induzierte Erwärmung so schlecht verstanden sind, dass der Gesamteffekt eine Nettoerwärmung oder eine Nettoabkühlung sein könnte. Zwei der größeren Unbekannten, die natürliche Sonnenvariabilität und die Auswirkung der Oberflächentemperatur auf die Wolkenbedeckung, wurden in Teil 1 behandelt.

Nun werden wir uns ältere Schätzungen der Klimasensitivität ansehen. Es ist aufschlussreich, diese frühen Arbeiten mit den modernen Schätzungen des IPCC sowie von Lindzen und Soon zu vergleichen.

Idso, 1998

Sherwood B. Idso war Forscher für das U.S. Department of Agriculture am

U.S. Water Conservation Laboratory in Phoenix, Arizona und Adjunct Professor an der Arizona State University. Sein Hauptforschungsgebiet war der Einfluss von Kohlendioxid auf Pflanzen und die globalen Temperaturen. Idso wertete geschickt acht natürliche Phänomene oder „natürliche Experimente“, wie er sie nannte, aus. Diese natürlichen Experimente liefern Hinweise auf den kumulativen Effekt von Treibhausgasen auf die globale Erwärmung. Danach kam er zu dem Schluss, dass eine Erhöhung der atmosphärischen CO₂-Konzentration von 300 ppm auf 600 ppm zu einem Anstieg der globalen Oberflächentemperatur von etwa 0,4°C führen sollte.

Idso maß die abwärts gerichtete atmosphärische IR-Strahlung (Infrarotstrahlung) in Phoenix, Arizona, und trug sie gegen den Wasserdampfdruck auf (Idso, 1981). Sie korrelierten nicht während des Tages, aber kurz vor Sonnenaufgang schon. Dies erlaubte ihm, einen SATS von 0,173°C pro W/m² zu berechnen. Wenn also in Phoenix die abwärts gerichtete IR-Strahlung um ein W/m² anstieg, würde die Oberflächentemperatur um 0,173°C steigen. Zu der Zeit hatte Idso keinen Grund zu glauben, dass dies überall außer in Phoenix gilt.

Die Luft über Phoenix hat einen hohen Staubanteil. Der Staub liegt im Sommer 2.500 Meter höher als im Winter, wenn er sich in der Nähe der Oberfläche und unter einem Stadtpark 500 Meter höher als die Stadt befindet. Staub strahlt im Infrarotbereich (10,5 bis 12,5 µm). Daraus resultiert eine um 13,9 W/m² höhere Nettostrahlung am Park im Winter. Idsos Messungen zeigten, dass die Transmission der Sonnenstrahlung von der Höhe des Staubs unbeeinflusst blieb, die Staubverteilung jedoch die auf den Boden auftreffende Strahlung beeinflusste. Infolgedessen ist die Temperatur im Winter in der Stadt 2,4°C wärmer als sie sein sollte. Dividiert man 2,4° durch 13,9 W/m² ergibt sich 0,173°C pro W/m² (Idso, 1981b). Idso erwartete nicht, dass diese beiden letzteren SATS-Werte so gut übereinstimmen würden. So faszinierend dieses natürliche Experiment auch ist, Idso hat es nicht weiter verfolgt. Er empfand die Streuung der Daten als zu groß und die Methodik als zu unsicher. Letztendlich hat er dieses Ergebnis nicht verwendet.

Als Nächstes erweiterte Idso den Bereich seiner Studie und betrachtete den Bereich der Sonnenstrahlung an 81 Standorten in den USA (Bennett, 1975). Als diese Werte um die globale Albedo korrigiert und gegen die jährlichen Temperaturbereiche aufgetragen wurden, fielen die Punkte in zwei Gruppen, eine für das Innere der USA und eine für die Westküste. Der Wert für das Landesinnere war mit 0,171°C pro W/m² im Wesentlichen identisch mit dem Wert für Phoenix, der Wert für die Westküste war mit 0,084°C pro W/m² etwa halb so groß, was den Einfluss des Pazifischen Ozeans widerspiegelt (Idso, 1982). Unter Verwendung des globalen Verhältnisses von Landfläche zu Ozeanfläche von 30% berechnete Idso eine Obergrenze von 0,113°C pro W/m² für den gesamten Planeten und nannte dies die Obergrenze des globalen SATS-Faktors.

Dies veranlasste ihn, die Wirkung von steigendem CO₂ auf das Klima zu

betrachten. Idso schätzte, dass der Effekt einer Verdopplung von CO₂ auf die abwärts gerichtete Strahlung etwa 2,28 W/m² beträgt. Dies liegt in der gleichen Größenordnung wie das IPCC, das im AR5 den gesamten CO₂-Antrieb von 1750 bis 2011 (278 ppm bis 391 ppm, ~41% Anstieg) mit 1,82 W/m² berechnet (IPCC, 2013, S. 676). Das IPCC gibt einen Wert für die Verdopplung von CO₂ von 3,7 W/m² an, aber sie nehmen große positive Rückkopplungen an, die korrekt sein können oder auch nicht (IPCC, 2007b, S. 140). Abbildung 1 veranschaulicht die IPCC-Schätzungen des menschlichen und natürlichen Strahlungsantriebs:

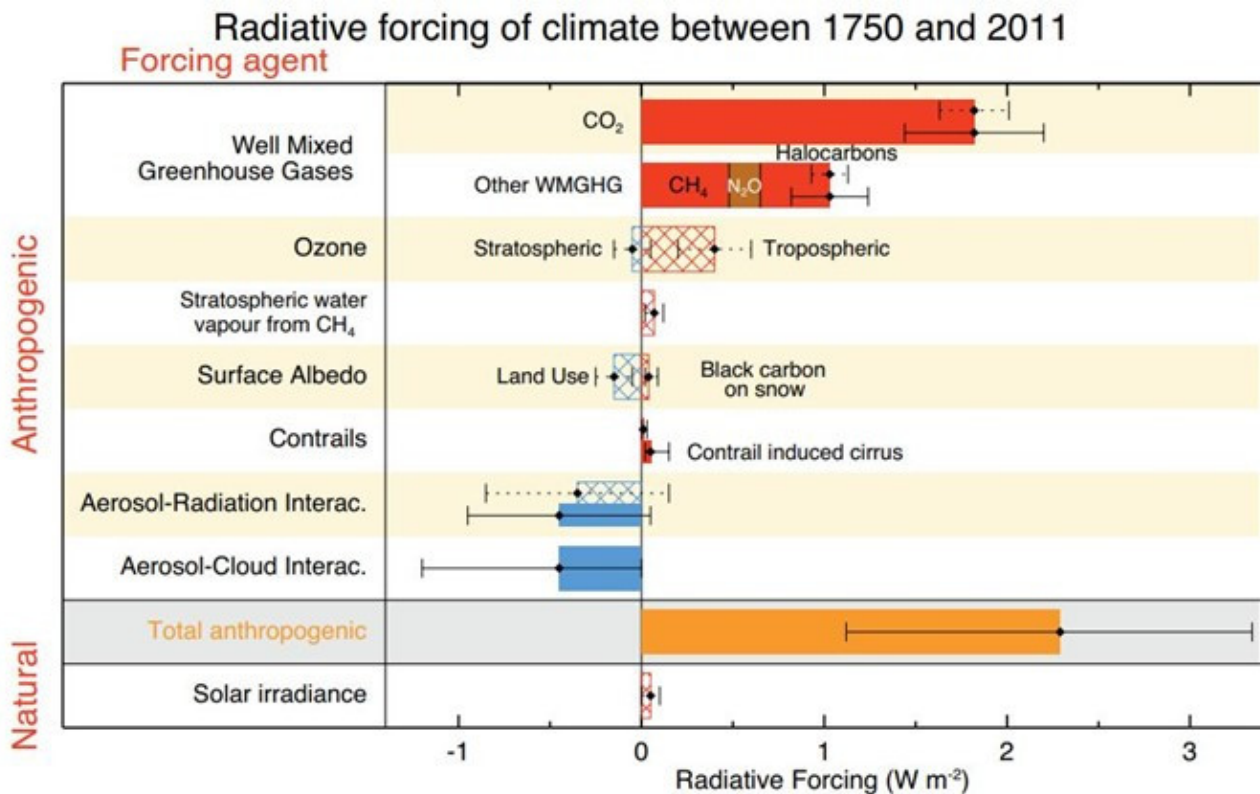


Abbildung 1. IPCC AR5-Schätzungen des anthropogenen und natürlichen Strahlungsantriebs. Quelle (IPCC, 2013, S. 697).

Idso's beobachtungs-basierte Schätzung für den SATS-Faktor beträgt dann 0,113°C pro W/m². Multipliziert man diese Werte, erhält man eine Spanne der globalen Erwärmung aufgrund einer CO₂-Verdopplung von 0,113 x 2,28 = 0,26°C (Idso) bis 0,113 x 3,7 = 0,42°C (IPCC). Das ist nicht viel.

Als nächstes kombinierte Idso die jährlich gemittelten Äquator-zu-Pol-Gradienten der gesamten von der Oberfläche absorbierten Strahlungsenergie (Idso, 1984), der mittleren Temperatur (Warren & Schneider, 1979) und der Wasserdampfdrücke (Haurwitz & Austin, 1944). Dies wurde in 5° Breitengrad-Scheiben vom Südpol zum Nordpol durchgeführt. Idso fand zwei unterschiedliche Beziehungen aus diesen Scheiben, eine von 90°NS bis 63°NS und eine von 63°NS bis zum Äquator. Er hat dann diese Werte flächenmäßig gemittelt und einen mittleren globalen Wert von 0,103°C pro W/m² abgeleitet, der sich nicht allzu sehr

von den vorangegangenen Werten unterscheidet. Von den hier abgeleiteten Werten ist dies derjenige, in den Idso am meisten Vertrauen hatte.

Er multiplizierte $0,1$ mal 4 W/m^2 und kam so auf eine Klimasensitivität von $0,4 \text{ }^\circ\text{C}/2\times\text{CO}_2$. Vier war der 1998 am häufigsten zitierte Wert für die durch eine CO_2 -Verdopplung verursachte Strahlungsstörung, er wurde im AR4 auf $3,7 \text{ W/m}^2$ verfeinert. Dieser jährliche Anstieg von $\sim 0,037 \text{ W/m}^2/\text{Jahr}$ liegt innerhalb des **Kalibrierungsfehlers** unserer Messungen (Loeb, et al., 2018). AR5 schlägt einen Wert von etwa $0,3 \text{ W/m}^2$ pro Dekade für den Zeitraum von 1951 bis 2011 vor (IPCC, 2013, S. 699). Abbildung 2 vergleicht die durchschnittlichen Oberflächenlufttemperaturen von Warren & Schneider nach Breitengraden mit den modernen Mischschichttemperaturen des Ozeans. Die ozeanische Mischschicht beginnt direkt unterhalb der sehr dünnen „Haut“-Temperatur des Ozeans. Die Mischschicht ist eine Zone mit nahezu konstanter Temperatur, die sich je nach Standort und meteorologischen Bedingungen von etwa einem Millimeter Tiefe bis zu einer Tiefe von etwa 50 Metern erstreckt. Sie befindet sich in engem Kontakt mit der Oberfläche.

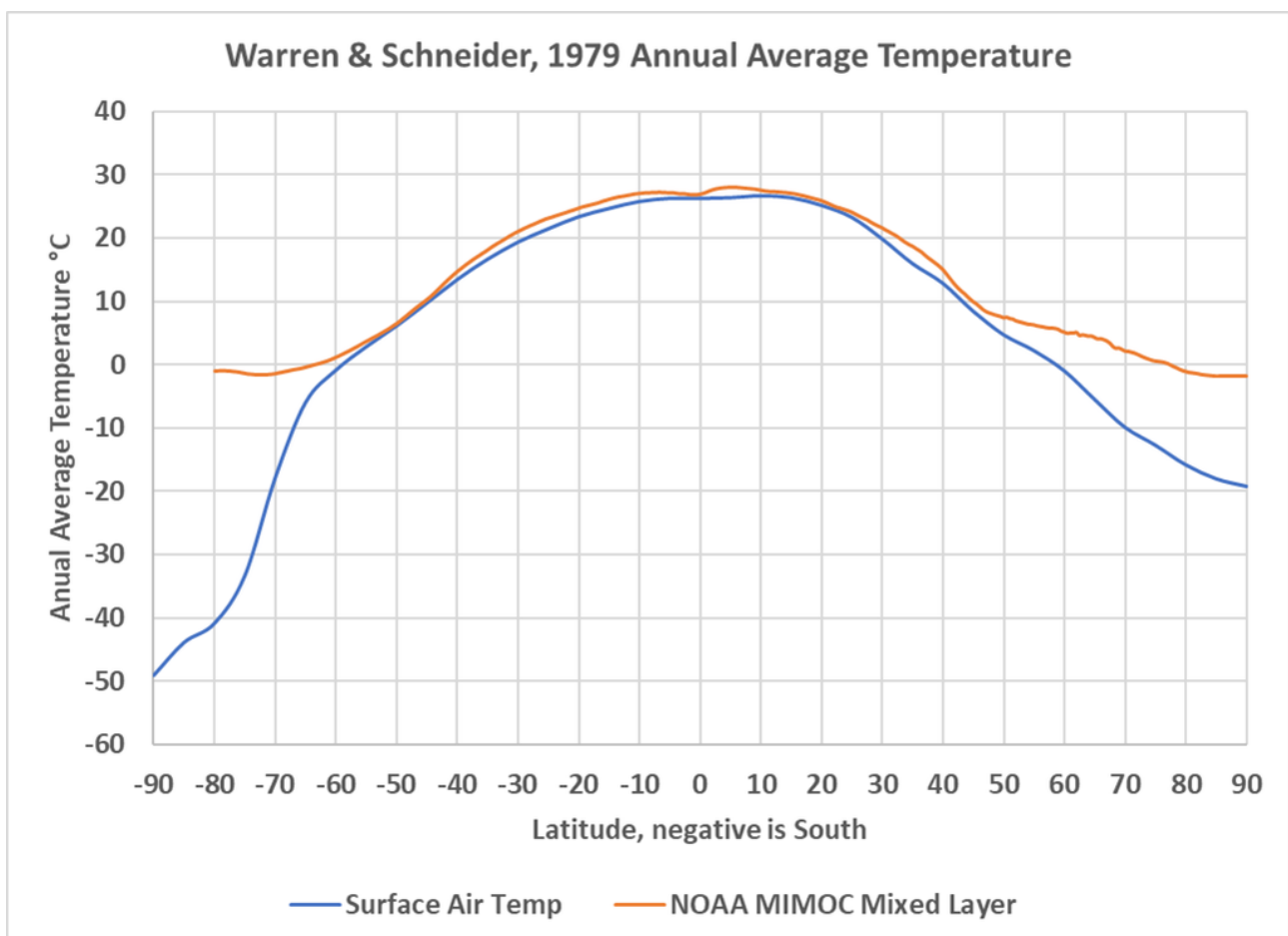


Abbildung 2. Die blaue Linie ist die Oberflächenlufttemperatur von Warren und Schneider nach Breitengrad. Die orangefarbene Linie ist der Durchschnitt der NOAA MIMOC Ozean-Mischschichttemperatur nach Breitengrad.

In Abbildung 2 folgt die Lufttemperatur der Mischschichttemperatur recht gut von etwa 55°S bis 45°N, aber südlich und nördlich dieser Punkte sind die Meerestemperaturen viel höher als die Lufttemperaturen. Dies könnte einen Teil der von Idso beobachteten Unterschiede in den Trends erklären. Idsos Diagramm, das die beiden Trends zeigt, ist in Abbildung 3 dargestellt:

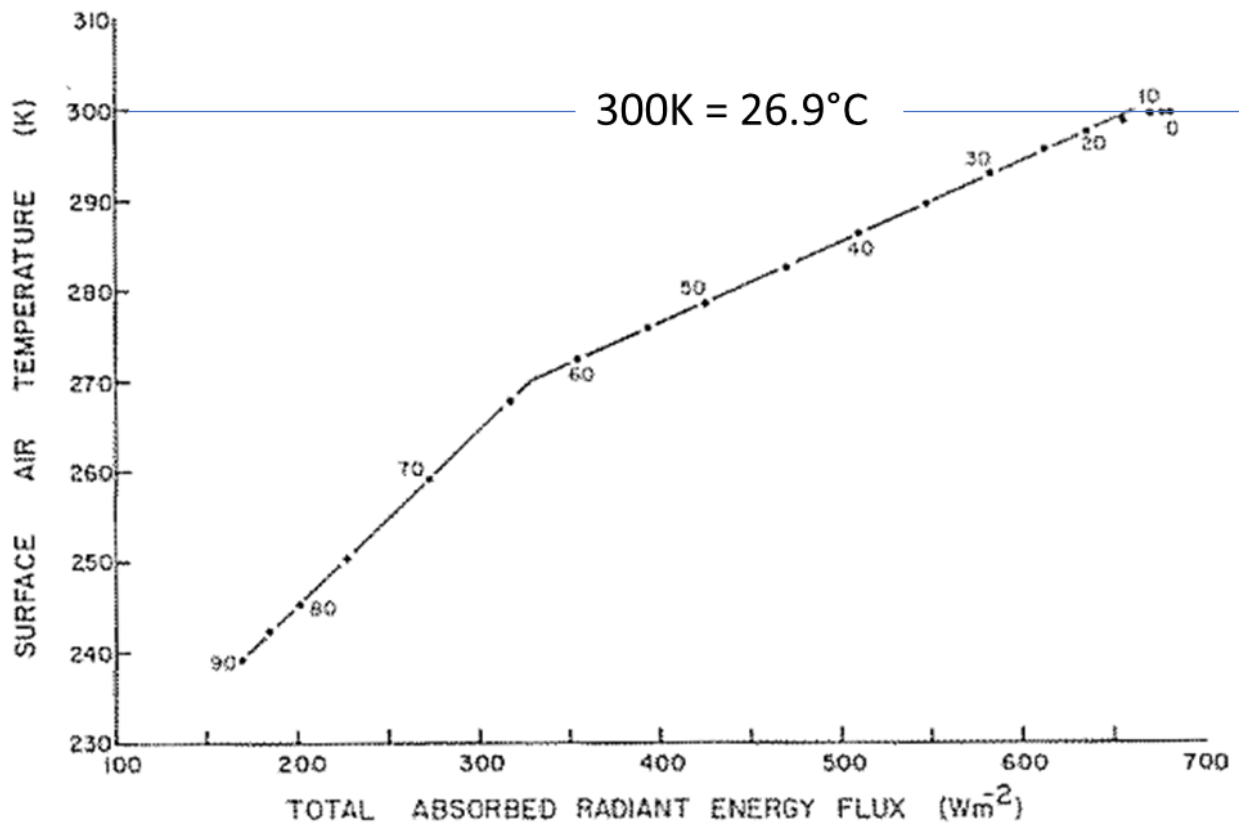


Abbildung 3. Die beiden von Idso beobachteten Trends der absorbierten Oberflächenstrahlung gegenüber der Temperatur. Die Zahlen auf den gezeichneten Linien beziehen sich auf den nördlichen oder südlichen Breitengrad. Idsos Daten flachen bei 27°C ab. Nach: (Idso, 1984)

Als nächstes betrachtet Idso das Paradoxon der schwachen Sonne. Die frühe Sonne gab nur 70% bis 80% der Energie ab, die sie heute aussendet, aber das Leben entwickelte sich, und die Welt frohr nicht ein. Idso trug die entsprechenden Werte für CO₂-Konzentration, Sonneneinstrahlung und Temperatur auf, die er in 500-Millionen-Jahre-Intervallen finden konnte, und stellte fest, dass er immer noch 0,4°C/2xCO₂ ableitete.

Schließlich betrachtet Idso die Änderung der SST als Folge einer Änderung der abwärts gerichteten Strahlung. Direkte Messungen von Francisco Valero und Kollegen zeigten, dass ein Anstieg der abwärts gerichteten IR-Strahlung um 14 W/m² einen Anstieg der SST um ein Grad Celsius verursacht. Die Division ergibt 0,071°C pro W/m², also fast 0,1. Die Lufttemperatur über der Meeresoberfläche sollte ähnlich sein.

Newell and Dopplick, 1979 v. Manabe and Wetherald, 1975

Wie Idso in seiner Studie von 1984 erklärt, war die aktuelle IPCC AR5-Schätzung für ECS von 1,5 bis 4,5°C auch die damals vorherrschende Schätzung. Der National Research Council veröffentlichte die gleiche Schätzung 1979 (Charney, et al., 1979). Die Bandbreite der „Konsens“-Werte hat sich in 42 Jahren nicht verändert und könnte sich mit dem AR6 noch erweitern. Idso war nicht der einzige Wissenschaftler, der damals gegen die hohen Schätzungen protestierte. Auch Newell und Dopplick kritisierten sie 1979 (Newell & Dopplick, 1979).

Reginald E. Newell war ein MIT-Professor für Atmosphärenphysik. Er und Thomas Dopplick berechneten eine Netto-Änderung der CO₂-RF an der Oberfläche von 0,8 bis 1,5 W/m² für einen CO₂-Anstieg von 330 ppm auf 600 ppm in den Tropen, unter der Annahme einer konstanten Temperatur. Die Annahme einer konstanten Temperatur in den Tropen ist vernünftig, denn der größte Teil der Tropen besteht aus Ozeanen, und fast die gesamte Abkühlung erfolgt dort durch Konvektion. Aus diesem Grund ändern sich die tropischen Temperaturen im Laufe der Zeit nicht sehr. Ihr Wert ist geringer als die vom IPCC und Idso verwendeten Werte, berücksichtigt aber nicht die Möglichkeit, dass eine etwas höhere Temperatur den gesamten atmosphärischen Wasserdampf, ein sehr starkes Treibhausgas, erhöhen und damit die abwärts gerichtete RF weiter steigern kann.

Newell und Dopplick leiteten einen SATS-Faktor, allein für CO₂, von 0,03°C pro W/m² über den Ozeanen in den Tropen ab. Seine Berechnung des gesamten SATS, einschließlich Wasserdampf und aller anderen Faktoren für den gesamten Globus, ist die gleiche wie die von Idso, 0,1°C pro W/m². Diese letztere Berechnung wurde mit Strahlungsdaten durchgeführt, die nach dem Ausbruch des Agung im Jahr 1963 aufgenommen worden waren.

Manabe und Wetherald (M&W) leiteten 1975 eine außerordentlich hohe SATS-Schätzung von 1°C pro W/m² ab, die doppelt so hoch ist wie die heute vom IPCC verwendete (Manabe & Wetherald, 1975). Dies liegt daran, dass M&W mit einer sehr hohen tropischen SST von 306-307K (33°C) beginnen und nach der Erwärmung mit 310 (37°C) enden; und diese Temperaturen sind wahrscheinlich nicht möglich. Aufgrund des Dampfdrucks des Wassers im offenen tropischen Ozean wird die Verdunstung die SST auf etwa 30°C begrenzen, wie Newell und Dopplick 1978 zeigten und [Willis Eschenbach](#) und Richard Willoughby ([Teil 1](#) bis [Teil 4](#)) auf [Wattsupwiththat.com](#) gezeigt haben. Abbildung 4 ist die Abbildung von Newell und Dopplick, leicht modifiziert.

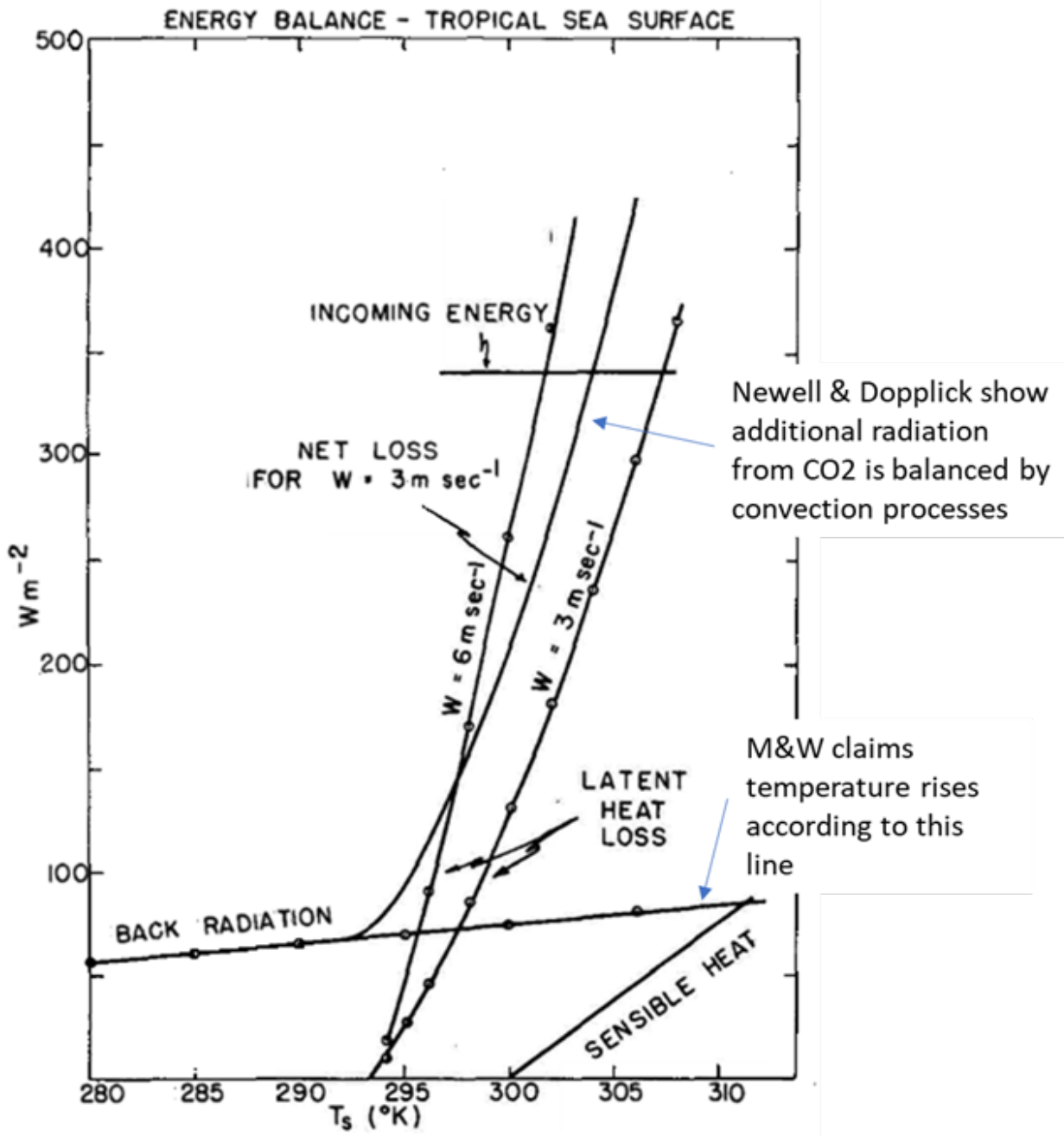


Abbildung 4. Abbildung von Newell und Dopplick aus dem Jahr 1979, die erklärt, wie die überschüssige Rückstrahlung von CO₂ ausgeglichen werden kann. Der geraden Linie „Rückstrahlung“ folgt man, wenn die Rückstrahlung einfach von der Oberfläche emittiert wird, die gekrümmten Linien zeigen die überschüssige Strahlung, die als latente Verdunstungswärme abgeführt wird. Nach (Newell & Dopplick, 1979, Abb. 1).

Manabe und Wetherald behaupteten, Konvektionsprozesse in ihr Modell einzubeziehen, aber ihre hohen Sensitivitätswerte und Oberflächentemperaturen machen nicht viel Sinn. Möller veröffentlichte 1963 eine sinnvollere Sensitivität von 0,5°C pro W/m^2 , basierend auf der Strahlungsbilanz (Möller, 1963). Newell und Dopplick zeigen, dass über

den Ozeanen „der dominierende Faktor bei der Kontrolle der tropischen Lufttemperatur die latente Wärmefreisetzung ist.“ Sie erkannten, dass dies über ariden Binnenregionen nicht zutrifft, und verwendeten daher Möllers Strahlungsbilanzsensitivität für diese Gebiete. Indem sie die beiden auf der Grundlage ihrer jeweiligen Fläche in den Tropen kombinierten, errechneten sie eine SATS von weniger als $0,25^{\circ}\text{C}/2\times\text{CO}_2$.

Die Gründe, warum die offene Ozeanoberfläche und die Luft darüber auf 30°C begrenzt sind, werden in Willoughbys vierteiliger Serie zu diesem Thema sehr gut erklärt. Grundsätzlich erwärmt der Wasserdampf über den Ozeanen die Luft bis zu $27\text{-}28^{\circ}\text{C}$ und kühlt sie darüber hinaus ab. Dies ist in einem von Willoughbys Diagrammen zu sehen, siehe Abbildung 5:

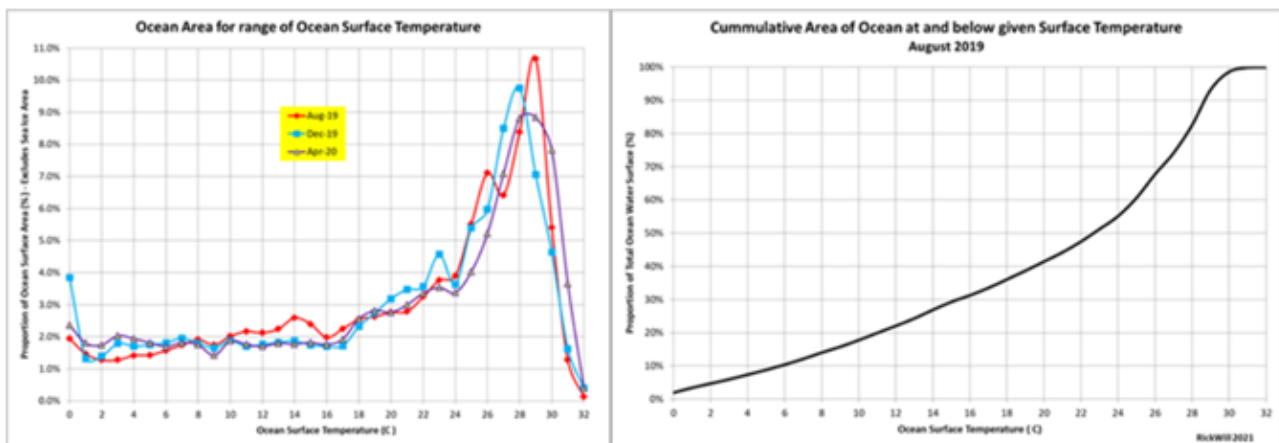


Abbildung 5. Links ist der prozentuale Anteil des Ozeans bei bestimmten Temperaturen dargestellt, er erreicht je nach Monat unterschiedliche Spitzenwerte, aber immer zwischen 28 und 30 Grad. Der rechte Plot zeigt die kumulative Fläche des Ozeans bei bestimmten Temperaturen, sie erreicht 100 % bei 30 Grad. Quelle: Richard Willoughby.

Die gleiche flache Stelle, die in Idsos Diagramm von 1984 in Abbildung 3 zu sehen ist, ist auch im rechten Diagramm von Abbildung 5 zu sehen. Wenn es Ozeane gibt, ist die maximale Oberflächentemperatur der Erde bei 30°C oder 86°F gedeckelt. Die Ozeane bedecken 70 % der Oberfläche, und selbst wenn ein Teil des Weltozeans für kurze Zeit Temperaturen von mehr als 30°C erreicht (normalerweise in kleinen Gebieten des Indischen Ozeans, des Persischen Golfs oder der Karibik), wird sich ein Sturm entwickeln, der sie abkühlt, wenn die Luftfeuchtigkeit hoch genug ist. Chris Scotese hat gezeigt, dass in den letzten 500 Millionen Jahren die globale Durchschnittstemperatur **nie 28°C überschritten** hat, was dieses Konzept unterstützt.

Die hohen SSTs, die von Manabe und Wetherald 1975 vorhergesagt wurden, sind nie beobachtet worden und es ist sehr unwahrscheinlich, dass sie in der Zukunft beobachtet werden. Dies entkräftet ihre Schätzung der Klimasensitivität. Die vom IPCC verwendete hohe SST für den Strahlungsantrieb ($0,49^{\circ}\text{C}$ pro W/m^2) ist ebenfalls verdächtig, da sie

eher für Wüsten als für den offenen Ozean geeignet ist.

Conclusions

Ein Blick auf diese frühen Debatten über den SATS-Faktor und die Klimasensitivität ist erhellend. Jemand wird Einwände gegen das Alter der in diesem Beitrag zitierten Artikel erheben, aber wenn man „... die Geschichte nicht lernt, [ist man] dazu verdammt, sie zu wiederholen.“ (Churchill, 1948, Rede vor dem Parlament). Und wir wiederholen sie, wir stellen die gleichen Fragen wie vor 40 Jahren, debattieren über die gleichen Punkte, und die Instrumente, die wir heute haben, können immer noch nicht die Werte ermitteln, die wir brauchen, um uns zu sagen, wer richtig liegt.

Die Wirkung von CO₂, ob vom Menschen verursacht oder nicht, wurde noch nie von jemandem beobachtet oder gemessen, aber nicht, weil man es nicht versucht hätte. Einige Schätzungen beruhen auf Beobachtungen, wie die in diesen Beiträgen zitierten, und einige beruhen auf Klimamodellen. Der IPCC versucht, all diese indirekten Schätzungen zu verdauen und kommt mit einer Reihe von möglichen Werten daher. Diese Sammlung von Werten im AR 5 des IPCC sind in Abbildung 6 dargestellt:

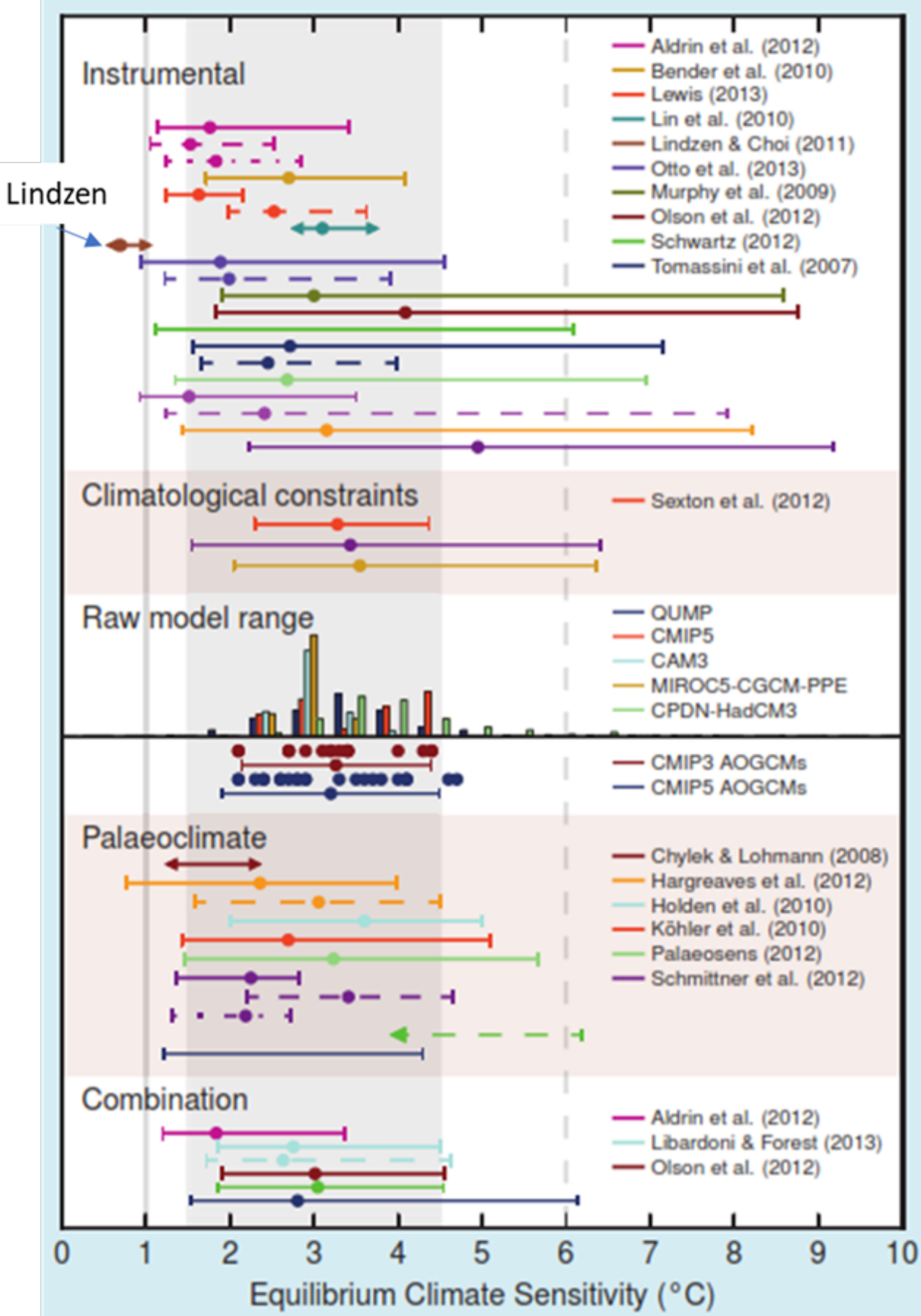


Abbildung 6. Die IPCC AR5-Sammlung von ECS-Schätzungen. Quelle (IPCC, 2013, S. 1110).

Das IPCC schätzt die Klimasensitivität (ob ECS oder TCR) nicht unabhängig, sondern sammelt einfach Schätzungen von anderen und stellt eine fundierte Vermutung über den wahrscheinlichen Wert und Bereich an. Ein kurzer Blick auf Abbildung 6 zeigt, dass Lindzens Schätzung, aus Beitrag 1, in ihrer Liste ist, aber sie ist ein Ausreißer. Sie haben die Schätzungen von Idso und Newell komplett ignoriert. Dann wählen sie einen möglichen Bereich von ECS-Schätzungen aus, was eine fundierte Vermutung ist, die auf fundierten Vermutungen basiert. Sie haben keine unabhängigen Beobachtungen, an denen sie sich orientieren könnten, und sie schließen mehrere von Fachleuten überprüfte, immer noch gültige Schätzungen aus, die unter ihrem Minimum liegen. Sie geben keinen Grund dafür an; sie ignorieren einfach die Arbeit von Newell und Idso. Die Arbeit von Soon war noch nicht veröffentlicht worden, also haben sie eine Ausrede.

Mehrere Sätze von Beobachtungen und mehrere Forscher, die in diesen Beiträgen zitiert werden, führen uns zu der Annahme, dass die Klimasensitivität auf CO₂ weniger als 1°C/2xCO₂ betragen könnte. Außerdem kann der SATS-Faktor durchaus weniger als oder gleich 0,1°C pro W/m² sein. Man vergleiche dies mit dem SATS-Wert des IPCC von 0,49°C pro W/m², der wahrscheinlich nur in ariden Regionen und an Land angemessen ist. Warum sollte man ihn über den Ozeanen verwenden, wo die Konvektion fast die gesamte Abkühlung bewirkt?

Die „Konsens“-Schätzungen der Auswirkungen von Treibhausgasen, insbesondere CO₂, auf das Klima und die globale Erwärmung sind die gleichen wie vor 42 Jahren. Die Unsicherheit hat sich nicht verringert. Beobachtungen entkräften heute die hohe vom IPCC modellierte Klimasensitivität, genauso wie sie es 1979 für den National Research Council taten.

Man bedenke, dass selbst die alarmierendste Schätzung der Erwärmungswirkung von CO₂ winzig ist. Sie ist so klein, dass sie nicht gemessen werden kann, was der Hauptgrund dafür ist, dass sich die Schätzungen nicht verbessert haben. Wie kann man etwas messen, das man nicht erkennen kann?

Ich denke, dass wahrscheinlich jeder anerkennt, dass die Klimasensitivität auf die menschlichen Emissionen von CO₂ und anderen vom Menschen verursachten Treibhausgasen der Schlüssel zur Beilegung der großen Klimadebatte ist. Ob die Klimasensitivität, ob wir sie nun ECS, TCR oder „CS“ nennen, hoch oder niedrig ist, spielt eine große Rolle. Wenn die Klimasensitivität zum Beispiel weniger als 1,2 beträgt, was sehr gut möglich ist, würde es über 200 Jahre dauern, bis wir die „magischen“ zwei Grad globaler Erwärmung erreichen, die manche für gefährlich halten. Ich verwende bewusst den Begriff „magisch“, denn es gibt kaum Beweise dafür, dass 2°C Erwärmung wirklich gefährlich sind. Immerhin ist die Welt jetzt **fünf Grad kühler** als im Durchschnitt des Phanerozoikums und die Menschen leben derzeit sowohl in Grönland, wo die Wintertemperaturen -50°C betragen, als auch in der Sahara, wo die

Sommertemperaturen 50°C erreichen.

Es ist furchtbar traurig, dass wir, nachdem wir Milliarden von Dollar und unzählige Arbeitsstunden ausgegeben haben, den Bereich der Klimasensitivität gegenüber CO₂ seit 1979 nicht eingegrenzt haben. Es ist an der Zeit, erwachsen zu werden und zu erkennen, dass die Messung dieser winzigen Zahlen heute nicht mehr möglich ist. Wir sollten auch erkennen, dass die Zahlen zur Klimasensitivität, die wir messen müssen, so klein sind, dass es unwahrscheinlich ist, dass sie eine Rolle spielen. Möller schrieb im Jahre 1963:

„Die Wirkung einer CO₂-Erhöhung von 300 auf 330 ppm kann durch eine Änderung des Wasserdampfgehaltes von 3 Prozent oder durch eine Änderung der Bewölkung von 1 Prozent ihres Wertes vollständig kompensiert werden, ohne dass es überhaupt zu Temperaturänderungen kommt. Damit wird die Theorie, dass Klimaschwankungen durch Schwankungen des CO₂-Gehaltes bewirkt werden, sehr fragwürdig.“ (Möller, 1963).

Dies ist auch heute noch so. Eine äußerst kleine Änderung der Bewölkung oder eine kleine Änderung in der Verteilung der Wolkentypen oder eine winzige, nicht wahrnehmbare Änderung des gesamten atmosphärischen Wasserdampfs könnte jede Änderung aufgrund von zusätzlichem CO₂ vollständig auslöschen. Wie Lindzen und Newell schon vor Jahrzehnten gezeigt haben, können diese Veränderungen (oder Rückkopplungen) automatisch erfolgen. Es ist besonders wichtig für das Klima-Establishment, die Medien und die „klimatisierten“ Politiker und Bürokraten zu erkennen, wie wenig wir wissen. Modellergebnisse sind keine Beobachtungen, sie können vielleicht richtungsweisend sein, aber sie sind nutzlos für die Bestimmung der Klimasensitivität, es sei denn, sie können das zukünftige Klima genau vorhersagen, was **bis heute nicht geschehen** ist. Was den Klimawandel angeht, spielt der Mensch wahrscheinlich keine Rolle, soweit man das heute sehen kann. Wir spielten 1979 keine Rolle, wir tun es heute nicht, und selbst falls doch, könnten wir ihn sowieso nicht messen.

Link:

<https://andymaypetrophysicist.com/2021/07/07/climate-sensitivity-to-co2-what-do-we-know-part-2/>

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

Klima-Sensitivität und CO₂ – was wissen wir? Teil 1

geschrieben von Chris Frey | 11. Juli 2021

Andy May

Der IPCC behauptet in seinem AR5-Bericht, dass ECS, die langfristige Temperaturänderung aufgrund einer Verdopplung der atmosphärischen CO₂-Konzentration oder die „*Equilibrium Climate Sensitivity*“ wahrscheinlich zwischen 1,5° und 4,5°C liegt, und sie geben kein *Best Estimate* an (IPCC, 2013, S. 85). Aber ihre durchschnittliche, von Modellen berechnete ECS ist 3,2°C/2xCO₂. Hier ist °C/2xCO₂ die Temperaturänderung aufgrund einer Verdopplung von CO₂. Sie behaupten auch, dass es extrem unwahrscheinlich ist, dass sie weniger als 1°C beträgt. ECS braucht eine lange Zeit, Hunderte von Jahren, um erreicht zu werden, daher ist es unwahrscheinlich, dass es in der Natur beobachtet oder gemessen wird. Ein geeigneteres Maß für die Klimasensitivität ist TCR, die transiente Klimareaktion [*Transient Climate Response*] bzw. Sensitivität. TCR kann weniger als 100 Jahre nach dem CO₂-Anstieg gesehen werden, das IPCC behauptet, dass dieser Wert wahrscheinlich zwischen 1° und 2,5°C/2xCO₂ liegt, ihr berechneter Durchschnitt ist 1,8°C/2xCO₂ (IPCC, 2013, S. 818).

Der CO₂-Klimaantrieb oder die Nettoänderung der von der Erdatmosphäre zurückgehaltenen Strahlung in Verbindung mit diesen Szenarien beträgt 3,7 W/m² (IPCC, 2007b, S. 140). Unter Verwendung dieser Werte können wir eine Empfindlichkeit der Oberflächenlufttemperatur gegenüber dem Strahlungsantrieb (*Radiative Forcing* RF) von $1,8/3,7 = 0,49^\circ\text{C pro W/m}^2$ berechnen. Diese Werte sind inklusive aller vom Modell berechneten Rückkopplungen.

Das IPCC stellt ausdrücklich fest, dass seiner Ansicht nach Wolken-, Wasserdampf- und Albedo-Rückkopplungen allesamt positiv sind, und behauptet, dass dies sowohl durch Modelle als auch durch Beobachtungen belegt ist (IPCC, 2013, S. 82). Sie geben zu, dass die Wolkenrückkopplung, insbesondere die niedrige Wolkenrückkopplung, schlecht erforscht ist und die Quelle der meisten Streuungen in den Modellergebnissen ist (IPCC, 2013, S. 817). Die Wolkenrückkopplung ist schlecht verstanden; aber sie kann den gesamten geschätzten menschlichen Einfluss auf das Klima ausgleichen. Gemäß den CERES-Satellitenmessungen schwankt die monatliche Netto-RF der Wolken zwischen -15 und -25 W/m², wie in Abbildung 1 dargestellt. Beide Zahlen sind negativ, was bedeutet, dass Wolken insgesamt die Erde kühlen. Wenn die Behauptungen des IPCC, dass eine Verdoppelung des CO₂ die RF an der Erdoberfläche um etwa 3,7 W/m² erhöht, wahr sind, ist dies weniger als die Änderung der jährlichen RF der Wolken. Für mehr über Wolken und globale Erwärmung siehe [hier](#) [in deutscher Übersetzung [hier](#)].

Das IPCC möchte, dass wir uns über eine CO₂-bedingte Veränderung in etwa 100 Jahren Sorgen machen, wenn wir jedes Jahr eine größere Veränderung der Strahlungswirkung sehen. Die von ihnen berechnete Auswirkung einer CO₂-Verdoppelung ist winzig im Vergleich zu natürlichen Veränderungen. Die Unsicherheit in der Auswirkung von CO₂ auf das Klima ist die Differenz zwischen zwei winzigen Zahlen, die beide zu klein sind, um sie zu messen. Man könnte daraus schließen, dass sie eine Schraube locker haben.

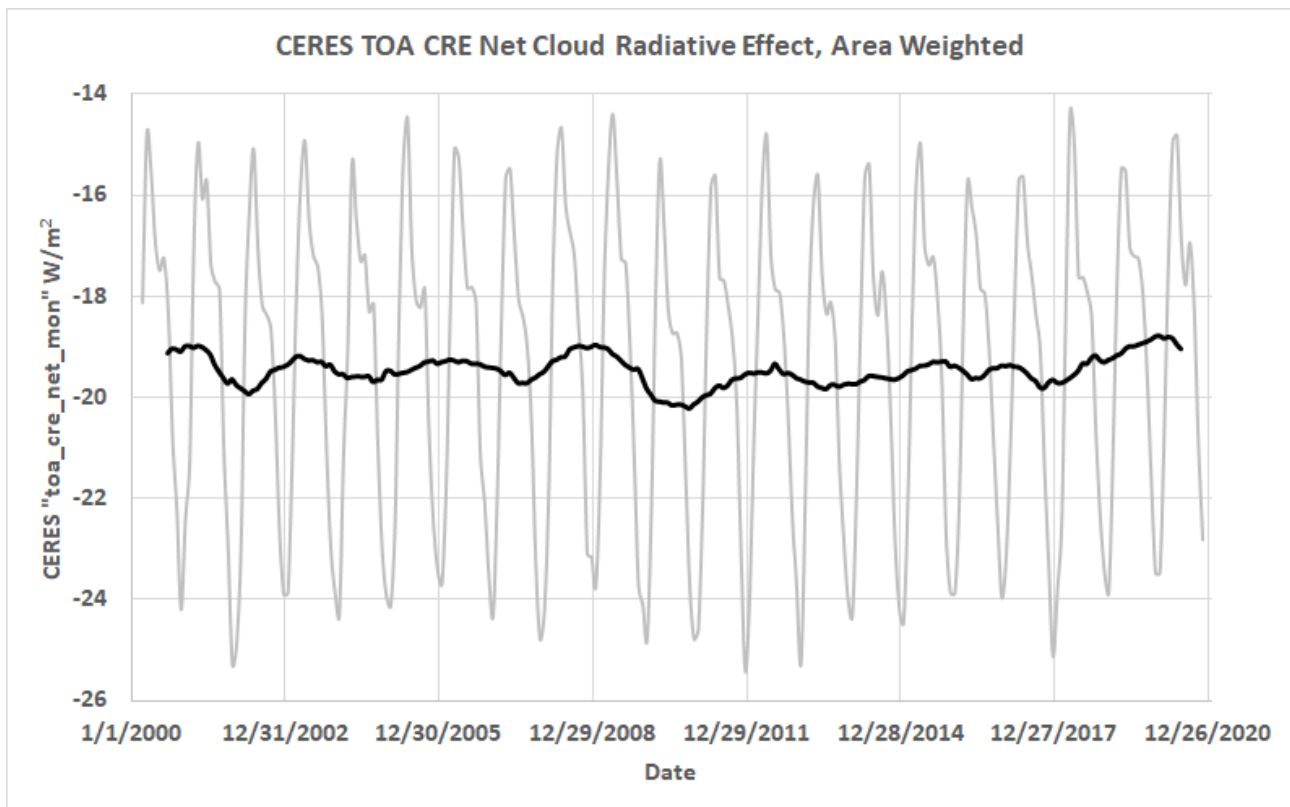


Abbildung 1. Der globale Netto-Wolkenstrahlungseinfluss auf die Erde.

Es lohnt sich zu wiederholen, dass der AR5-Bericht kein *Best Estimate* von ECS liefert, weil es an Übereinstimmung in den verschiedenen Schätzungen mangelt. Auch ihre Denkweise ist bezeichnend, wonach es deren Ansicht nach extrem unwahrscheinlich ist, dass TCR mehr als 3°C/2xCO₂ beträgt, aber sie bieten keine untere Grenze an, der sie vertrauen. Eine Zusammenfassung der IPCC-Schätzungen von ECS und TCR ist in Box 12.2 des AR5 dargestellt (IPCC, 2013, S. 1110-1112).

Es gibt mehrere von Experten begutachtete Schätzungen der Klimasensitivität, die auf Beobachtungen in der realen Welt beruhen und die weniger als 1°C/2xCO₂ betragen. Diese Schätzungen sind der Fokus dieser Beiträge. Einige dieser Schätzungen sind von ECS und einige von TCR, oder ähnlich der Größe, die das IPCC als TCR bezeichnet. In diesem Beitrag werden wir nicht zwischen diesen beiden unterscheiden. Das IPCC hat spezifische modellbasierte Definitionen von ECS und TCR, die sich

nicht auf die reale Welt übertragen lassen. Hier konzentrieren wir uns auf Schätzungen aus der realen Welt, nicht auf abstrakte Modellkonstruktionen. Das IPCC versucht, diese niedrigeren Schätzungen zu ignorieren und behauptet, sie seien diskreditiert (IPCC, 2013, S. 923), wir halten das für unangemessen.

Die niedrigeren Schätzungen stammen von Richard Lindzen (Lindzen & Choi, 2009), Sherwood Idso (Idso, 1998), Reginald Newell (Newell & Dopplick, 1979), und Willie Soon (Soon, Connolly, & Connolly, 2015). Lindzens Schätzung liegt bei $0,5^{\circ}\text{C}/2\times\text{CO}_2$, Idsos bei $0,4^{\circ}\text{C}/2\times\text{CO}_2$, und eine von Soon (er bietet vier an) bei $0,44^{\circ}\text{C}/2\times\text{CO}_2$. Newell und Dopplick leiten $0,25^{\circ}\text{C}/2\times\text{CO}_2$ für die Tropen ab. Die Forscher verwenden eine Vielzahl von Datensätzen und Methoden, aber alle basieren auf Beobachtungen. Wir werden weiter unten und in einem zweiten Beitrag, der in ein oder zwei Tagen erscheinen wird, auf die Details eingehen.

Es gibt andere, auf Beobachtungen basierende Schätzungen wie die bekannte Schätzung von Nic Lewis und Judith Curry, die historische CO_2 - und globale Temperaturaufzeichnungen verwenden. Lewis und Curry schätzen die TCR auf 1,2 (5%-95% Bereich: $0,9-1,7$) $^{\circ}\text{C}/2\times\text{CO}_2$ (Lewis & Curry, 2018). Die Arbeit von Lewis und Curry ist hervorragend, aber wir werden uns in diesem Beitrag auf die niedrigeren Schätzungen konzentrieren. Wir erwähnen ihre Arbeit nur, um zu zeigen, dass viele, wenn nicht sogar die meisten, beobachtungsbasierten Schätzungen der TCR niedriger sind als die modellbasierten Schätzungen. Modelle, die den Beobachtungen nicht folgen, sollten ignoriert werden.

Während AR5 die Arbeit von Lindzen und Choi anspricht, ignorieren sie die Schätzung von Idso aus dem Jahr 1998, die Schätzung von Newell und Dopplick aus dem Jahr 1979, und die Schätzung von Soon wurde noch nicht veröffentlicht.

Lindzen und Choi

In einer Reihe von Arbeiten haben Lindzen und seine Kollegen eine robuste Hypothese entwickelt, dass steigende Meeresoberflächentemperaturen (SST) dazu führen, dass einige hoch gelegene tropische Zirruswolken verschwinden und den Himmel öffnen, so dass mehr Infrarotstrahlung in den Weltraum entweichen kann, was die tropische Atmosphäre und Oberfläche abkühlt. Wie oben erwähnt, behauptet der IPCC, dass die Netto-Rückkopplung der Wolken auf wärmere Oberflächentemperaturen positiv ist und die Oberfläche weiter erwärmt. CERES sagt uns, dass der Gesamteinfluss der Wolken negativ ist, aber wie sich die Wolkenbedeckung mit den Oberflächentemperaturen ändert, ist unklar. Lindzens Untersuchung zu diesem Problem ist erhellend.

Die meisten tropischen Zirruswolken, aber nicht alle, entstehen in den oberen Bereichen von Cumulonimbus-Wolken. Die Hypothese ist, dass höhere Oberflächentemperaturen dazu führen, dass die Niederschlagseffizienz innerhalb der Cumulonimbus-Türme zunimmt, ebenso wie die Anzahl der

Türme, daher ist weniger Wasserdampf hoch in den Türmen verfügbar, um Zirruswolken zu bilden (Lindzen & Choi, 2021). Hoch gelegene Cirren blockieren die ausgehende Infrarotstrahlung, lassen aber den Großteil der einfallenden kurzwelligigen Strahlung durch, so dass eine Verringerung der mit Cirren bedeckten Fläche die Oberfläche abkühlt.

Lindzen nennt die Verringerung der Cirruswolkenbedeckung aufgrund steigender Oberflächentemperaturen den „Iris-Effekt“, da er analog zum Öffnen der Iris eines Auges ist. Diese negative Rückkopplung ist nicht Bestandteil der meisten Klimamodelle, aber Thorsten Mauritsen und Bjorn Stevens fügten sie ihrem Klimamodell ECHAM6 hinzu und stellten fest, dass sie die Modellergebnisse näher an die Beobachtungen heranführte (Mauritsen & Stevens, 2015). Ein Anstieg der Oberflächentemperatur um ein Grad reduziert die Zirruswolkenbedeckung im tropischen Pazifik um 22 %, ist also signifikant.

Der Standard-ECS, berechnet aus der ECHAM6-Modellausgabe, beträgt $2,8^{\circ}\text{C}/2\times\text{CO}_2$. Wenn der Iris-Effekt zum Modell hinzugefügt wird, wird der ECS immer kleiner und kann in einigen Szenarien auf $1,2^{\circ}\text{C}/2\times\text{CO}_2$ fallen. Wie oben erwähnt, berechnete Lindzen einen ECS von $0,5^{\circ}\text{C}/2\times\text{CO}_2$ aus dem Wolkenrückkopplungsparameter, der aus den [ERBE-Satellitendaten](#) (Earth Radiation Budget Experiment) abgeleitet wurde. Die genaue Auswirkung des Iris-Effekts muss noch bestimmt werden, aber sobald er einbezogen wird, senkt er immer sowohl TCR als auch ECS.

Trotz heftiger Kritik in den letzten 20 Jahren, einschließlich eines Artikels mit dem Titel „*No Evidence for Iris*“ im *Bulletin of the American Meteorological Society* (Hartmann & Michelsen, 2002), wird der kühlende Iriseffekt heute allgemein akzeptiert. Was immer noch diskutiert wird, ist das Ausmaß des Effekts. Während in der Theorie der ECS aus der gesamten Rückkopplung berechnet werden kann, hat die Berechnung viele Unbekannte, die in Lindzens Studien beschrieben sind, insbesondere im ersten von 2001 (Lindzen, Chou, & Hou, 2001). Abhängig von den getroffenen Annahmen ergibt Lindzens Blendeneffekt einen ECS zwischen den rein Beobachtungs-basierten $0,5^{\circ}\text{C}/2\times\text{CO}_2$ (Lindzen & Choi, 2009) und den modellbasierten $2,5^{\circ}\text{C}/2\times\text{CO}_2$ (Mauritsen & Stevens, 2015). Der Bereich der möglichen Werte ist zwar groß, aber sie sind alle kleiner als Berechnungen, die den Blendeneffekt unter den gleichen Annahmen ausschließen.

Lindzen betont, dass die Reaktion der Zirruswolken auf die SST-Erwärmung im Wesentlichen spontan ist, Daten mit einer Verzögerung von einem Monat oder mehr sind unbrauchbar und irreführend. Es gibt auch andere Faktoren als die SST, die die von Zirruswolken bedeckte Fläche beeinflussen und die Berechnung verkomplizieren. Statistisch gesehen ist die Rückkopplung des langwelligigen Infrarots (LW) auf den Iriseffekt ein zuverlässiger Wert von $-4 \text{ W/m}^2/\text{K}$. Das heißt, wenn die SST um ein Grad ansteigt, führt dies zu einer Abkühlung im langwelligigen Infrarot um 4 W/m^2 . Aber der Verlust von Wolken bedeutet auch, dass mehr kurzwellige Strahlung (SW) von der Sonne auf die Oberfläche trifft, so dass der Nettobetrag der

Abkühlung zweifelhaft ist. Die Schätzungen für den Anstieg der SW in Abhängigkeit von der Cirruswolkenbedeckung sind weniger genau als der Kühleffekt der entweichenden LW, liegen aber wahrscheinlich zwischen 3 und 3,5 W/m²/K. Der genaue Betrag der Abkühlung durch den Iris-Effekt bleibt also unbekannt, aber es besteht allgemeine Übereinstimmung, dass der Iris-Effekt existiert, zu einer Abkühlung führt und ECS und TCR reduziert.

Soon, et al., 2015

Niemand weiß genau, wie die Oberflächentemperatur der Erde mit der Sonneneinstrahlung variiert. Genau wie das Wetter ändert sich auch der Energiefluss an der Oberseite der Atmosphäre, so dass langfristige kleine Änderungen, sei es aufgrund von Änderungen der Sonne oder der CO₂-Konzentration, durch kurzfristige natürliche Schwankungen verdeckt werden. Ebenso hat die Aufzeichnung der Oberflächentemperatur Messprobleme, sowohl systematische Probleme als auch Probleme mit den Instrumenten.

Willie Soon und Kollegen waren besorgt, dass die Verstärkung des globalen Temperaturnetzwerks verunreinigt haben könnte, also erstellten sie eine Aufzeichnung der Temperatur der nördlichen Hemisphäre (NH) mit überwiegend ländlichen Wetterstationen (Soon, Connolly, & Connolly, 2015). Ihre neue Aufzeichnung war mit den NH-SST-Trends und den Aufzeichnungen von Gletschervorstößen und -rückzügen kompatibel. Der Datensatz wurde mit einem NH-SST-Datensatz kombiniert und mit der TSI-Rekonstruktion (Total Solar Irradiance) von Hoyt und Schatten verglichen, die von Scafetta und Willson modifiziert wurde (Scafetta & Willson, 2014). Die Übereinstimmung war recht gut, wie Sie in Abbildung 2 sehen können:

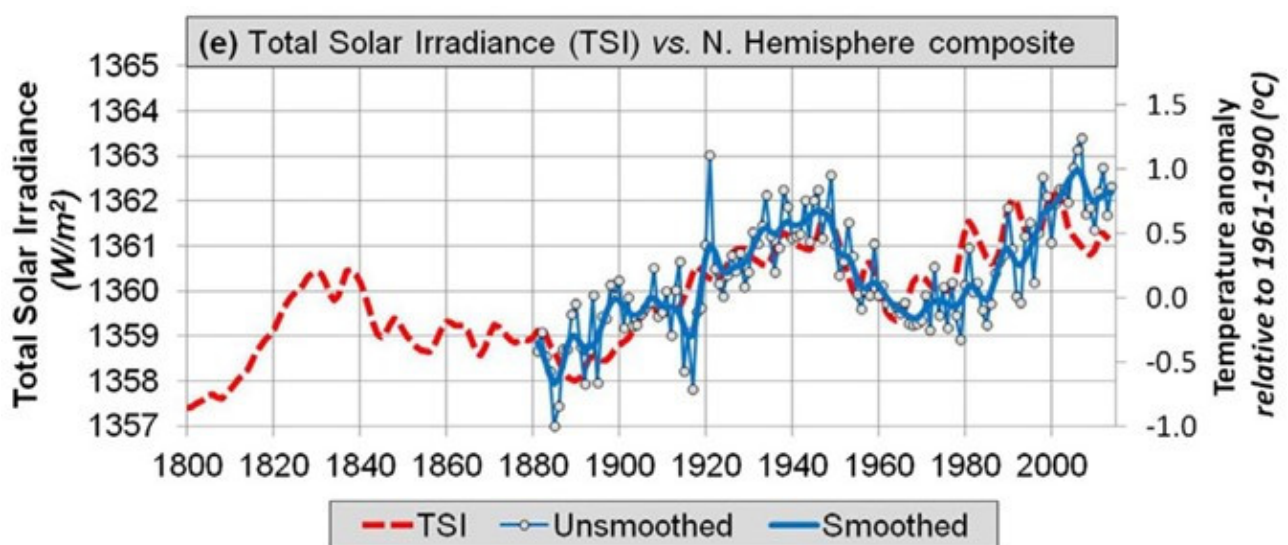


Abbildung 2. Soon et al.'s Temperaturaufzeichnung der nördlichen Hemisphäre auf dem Land (in blau) gegen TSI (in rot). Quelle: (Soon, Connolly & Connolly, 2015).

Die Anpassung der Kurven in Abbildung 2 nach der Methode der kleinsten Quadrate führt zu einer Reihe von Residuen, die recht klein sind. Das R^2 beträgt 0,48 bis 0,5 und die Steigungen liegen bei 0,1 bis 0,211°C/W/m². Soon und Kollegen nahmen an, dass die Temperaturschwankung, die durch die Änderung der TSI nicht erklärt werden konnte, auf die Erhöhung der CO₂-Konzentration zurückzuführen war, und je nachdem, wie sie die Berechnung durchführten, ergab sich eine Klimasensitivität zwischen 0,44°C/2xCO₂ und 1,76°C/2xCO₂ (Soon, Connolly, & Connolly, 2015).

Die in Abbildung 2 gezeigte TSI-Rekonstruktion ähnelt vielen anderen, wie in Soon, et al. gezeigt, aber das IPCC ignoriert im Allgemeinen die aktiveren TSI-Rekonstruktionen und bevorzugt die **invarianteren Rekonstruktionen**, die den Anschein erwecken, dass CO₂ der dominante Faktor der jüngsten Erwärmung ist. Der springende Punkt ist, dass die Klimamodelle auf die verschiedenen globalen Temperaturaufzeichnungen abgestimmt sind, die sehr wohl durch die rasante Urbanisierung im 20. Jahrhundert kontaminiert sein können. Die abgestimmten IPCC-Modelle der natürlichen Erwärmung gehen von einer nahezu unveränderlichen Sonne aus, so dass, wenn die nur natürlich modellierte Temperatur von dem anthropogenen plus natürlichen Modell subtrahiert wird, um die menschliche (oder CO₂-) Komponente der Erwärmung zu extrahieren, die gesamte Erwärmung den Menschen und dem CO₂ zugeordnet wird. Dieser IPCC-Prozess wird [hier](#) beschrieben. Der Beitrag zeigt auch Diagramme verschiedener von Experten geprüfter TSI-Rekonstruktionen, diejenigen, die vom IPCC verwendet werden und diejenigen, die sie ignorieren.

Conclusions

In diesem Beitrag vergleichen wir die IPCC-Ansicht der Klimasensitivität mit zwei modernen, auf Beobachtungen basierenden niedrigeren Schätzungen. Insbesondere das untere Ende der Bereiche, die Lindzen, Soon und ihre Kollegen berechnen, sind viel niedriger als die untere Schätzung des IPCC, dennoch basieren sie auf vernünftigen Annahmen und Beobachtungen.

Im nächsten Beitrag werden wir uns ältere, aber immer noch gültige, auf Beobachtungen basierende Schätzungen der Klimasensitivität ansehen. Im nächsten Beitrag werden wir auch die Schätzungen der Empfindlichkeit der Oberflächenlufttemperatur gegenüber dem Strahlungsantrieb untersuchen. Ein wichtiger Punkt ist, dass die Auswirkung einer CO₂-Verdoppelung im Vergleich zu natürlichen Veränderungen winzig ist. Wie man in Abbildung 2 sieht, können sehr kleine Änderungen in der Sonnenleistung – 4 W/m² oder 0,3 % von 1361 W/m² – fast so viel Unterschied machen wie das gesamte CO₂, das von Menschen in die Atmosphäre abgegeben wird. Ebenso sind die jährlich beobachteten Änderungen der Wolken-RF größer als die Auswirkungen des vom Menschen emittierten CO₂. Der Einfluss von CO₂ auf das Klima ist zu gering, um ihn zu messen, daher streiten wir und geraten in Panik über etwas, das wahrscheinlich keine Rolle spielt.

Download the bibliography [here](#).

Link:

<https://andymaypetrophysicist.com/2021/07/04/climate-sensitivity-to-co2-what-do-we-know-part-1/>

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

Elektromobilität: verstärkte Zweifel und Absage von Toyota – „Elektrogate“

geschrieben von AR Göhring | 11. Juli 2021

von AR Göhring

Wir berichteten darüber, daß 171 Wissenschaftler in einem Offenen Brief an die EU-Kommission darauf hinwiesen, daß bei der Berechnung der „CO₂-Ersparnis“ von Elektroautos massive Fehler gemacht wurden – um 100% sogar.

Früher sagte man uns, wir sollen Strom sparen, heute, wir sollen E-Auto fahren. Allein dieser Satz zeigt schon, daß E-Autos letztlich mehr Energie brauchen als moderne Verbrenner. Offenbar ist es auch bei den Emissionen so, die schon bei der Produktion in wesentlich größerem Maße anfallen als beim Benziner oder Diesel. Da die Akkus nur zum kleinen Teil mit nicht-grundlastfähigem „Öko“strom geladen werden, sondern immer noch mit viel Kohle- und Gasstrom, fährt so gut wie kein Tesla oder ID.3 „klimaneutral“ – ganz im Gegenteil. Hinzu kommt, daß die giftigen Li-Akkus nur etwa acht Jahre halten (bei häufiger Schnellladung deutlich weniger), und dann ersetzt werden müssen.

Da die Geschäftemacherei beim Klima aber im Vordergrund steht, ist das inoffiziell gleichgültig. Zur Erinnerung: Opportunisten wie Elon Musk verdienen nicht mit der Autoherstellung, sondern mit Verschmutzungsrechten, die sie wegen angeblicher „Klimaneutralität“ für Milliarden an VW oder Daimler verkaufen können.

Dieses Unwesen existiert seit 2005 und sorgt nun offenbar verstärkt für Widerstand. Die 171 Forscher einer neu gegründeten Vereinigung namens „International Association of sustainable drivetrain and vehicle technology research“ IASTECH publizierten, daß die tatsächlichen CO₂-Emissionen der E-Autos im Jahre 2030 um das Doppelte höher lägen als behauptet. Die Vorreiter von IASTECH, die Professoren Thomas Koch und

Thomas Böhlke vom „Karlsruher Institut für Technologie“, zeigten, daß offenbar recht einfache und altbekannte Rechenarten wie Differentiale nicht angewandt wurden, um die erwartenden Emissionen zu ermitteln. Absicht oder Unfähigkeit?

Die Gegenseite schießt jedenfalls schon mit großem Kaliber zurück. Ein Professor aus Dortmund meint gar:

Der Brief ist hochgradig peinlich. Es ist ein wissenschaftlich verbrämtes Lobbyistenschreiben, welches krampfhaft versucht, die Kolbenmaschinen zu retten.

Inhaltlich nicht sehr präzise und recht hart formuliert; daher ist anzunehmen, daß der Kritiker selber als Lobbyist wirkt. Ein anderer vom Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt DLR formuliert eleganter und meint, der Brandbrief wäre eher ein Ansporn, die erneuerbaren Energien noch stärker auszubauen, damit 2030 genug „grüner“ Strom für die Millionen Stromer zur Verfügung stehe. Um das dann mutmaßlich kraftwerkarme und somit unbrauchbare Netz zu stabilisieren, plane man die Akkus der E-Autos als „mobile Speicher“ zu nutzen. Wie unser Referent Helmut Alt sagte – technisch möglich ist fast alles. Bezahlbar hingegen ist nur wenig.

Die weisen Ostasiaten sehen diese Probleme im alten Europa. Toyota will sich daher im Gegensatz zu deutschen Herstellern wie VW oder Audi nicht auf die Elektromobilität festlegen, sondern trotz der führenden Rolle beim Hybridantrieb (Prius) an der bekannten Vielfalt seiner Modelle festhalten. Das nennt man Kapitalismus: Der Markt entscheidet. In Europa allerdings die planwirtschaftlichen Zentralen in Berlin und Brüssel.

Woher kommt der Strom? Still ruht der See

geschrieben von AR Göhring | 11. Juli 2021

von Rüdiger Stobbe

Woche 25 – Das bringt weitgehend schönes, praktisch windfreies Wetter im Sommer (Abbildung) mit sich.

Selbstverständlich scheint die Sonne. Aber leider nur am Tag, so dass die regenerative Stromerzeugung, wenn man von Biomasse und Wasserkraft absieht, in den zugegeben kurzen Nächten praktisch zu Erliegen kam. Die Gesamtzahlen der 25. Woche hier im Überblick und im Vergleich ab 2016. Obwohl die konventionelle Stromerzeugung (Abbildung 1) einen erheblichen

Teil zur Stromversorgung beisteuerte, kam es täglich zu Versorgungslücken (Abbildung 2), die durch Importstrom geschlossen werden mussten. Per Saldo wurden 16,10 GW Strom importiert. Dafür wurden 2,17 Mio € von Deutschland bezahlt. Kein wirklich gutes Geschäft. Ursache: Der Exportstrom wird (muss) günstiger abgegeben (werden) als für Importstrom bezahlt werden muss. Da freuten sich unsere Nachbar. Sogar Polen machte diese Woche gute Geschäfte beim Export seines Kohlestroms nach Deutschland (Abbildung 3). Selbstverständlich wird der CO₂-Ausstoß zum Beispiel dieses Kohleimports mit den Exporten Deutschlands im CO₂-Tool – dort mehr Infos dazu – auf Stromdaten.info verrechnet.

Die Tabelle mit den Werten der Energy-Charts und der daraus generierte Chart liegen unter Abbildung 4 ab. Es handelt sich um Werte der Nettostromerzeugung, der „Strom, der aus der Steckdose“ kommt, wie auf der Webseite der Energy-Charts ganz unten ausführlich erläutert wird.

Die Charts mit den Jahres- und Wochenexportzahlen liegen unter Abbildung 5 ab. Abbildung 6 ermöglicht, dass Sie ihr eigener Energiewender werden. Abbildung 7 beinhaltet die Charts, welche eine angenommene Verdoppelung und Verdreifachung der Wind- und Solarstromversorgung visualisieren. Zu diesem Thema gibt es noch bemerkenswerte Ausführungen nach den Tagesanalysen. Abbildung 8 enthält ein Video, in dem sich Joachim Weimann zu den Kosten der Energiewende äußert. Das Interview stammt aus dem Jahr 2015, ist dennoch hochaktuell. Ergänzt wird dieser Beitrag durch einen diesmal brandaktuellen Beitrag der *HHL Leipzig Graduate School of Management* mit Prof. Sinn und Prof. Althammer.

Beachten Sie bitte unbedingt den Stromdateninfo-Tagesvergleich ab 2016 in den Tagesanalysen. Dort finden Sie die Belege für die im Analyse-Text angegebenen Durchschnittswerte und vieles mehr. Der Vergleich beinhaltet einen Schatz an Erkenntnismöglichkeiten. Überhaupt ist das Analysetool *stromdaten.info* mittlerweile ein sehr mächtiges Instrument der Stromdatenanalyse geworden.

Bemerkenswert ist eine Aussage von Bundeswirtschaftsminister Altmaier in Sachen Elektromobilität. WELTonline zitiert:

„Wir werden unser Ziel von einer Million Elektroautos bis 2020, das jedermann für unerreichbar gehalten hat, in diesem Juli erreichen, also mit nur einem halben Jahr Verspätung“, sagte Wirtschaftsminister Peter Altmaier (CDU) dem „Tagesspiegel“. Das weitere Ziel von sieben bis zehn Millionen Elektroautos auf deutschen Straßen bis 2030 könne sogar übertroffen werden. Der Wandel hin zu einer individuellen, aber klimafreundlichen Mobilität verankere sich langsam im allgemeinen Bewusstsein, zudem gebe es Innovationsschübe durch die Unternehmen.

Das ist natürlich nur die halbe Wahrheit. Die ganze Wahrheit und die Quelle des WELTonline-Artikels finden Sie unter Abbildung 9.

Tagesanalysen

Montag, 21.6.2021: Anteil erneuerbare Energieträger an der Gesamtstromerzeugung **52,86** Prozent, davon Windstrom 21,49 Prozent, Solarstrom 18,94 Prozent, Strom Biomasse/Wasserkraft 12,42 Prozent. Stromdateninfo Tagesvergleich ab 2016. Die Agora-Chartmatrix: [Hier klicken](#).

Heute (und Morgen) wird noch ein wenig Windstrom erzeugt. Dann ist praktisch erstmal Schluss mit dieser Form der erneuerbaren Stromerzeugung. Nachts findet keine Stromerzeugung in nennenswertem Umfang statt. Die konventionellen Stromerzeuger lassen Stromlücken zu. Zuviel konventionelle Erzeugung würde den Stromüberschuss über Mittag weiter verbilligen. Die Preise würden insgesamt sinken. Das will man nicht. Man will Geld verdienen. Der Stromkunde zahlt. Der Handelstag.

Dienstag, 22.6.2021: Anteil erneuerbare Energieträger an der Gesamtstromerzeugung **41,39** Prozent, davon Windstrom 13,82 Prozent, Solarstrom 14,49 Prozent, Strom Biomasse/Wasserkraft 13,08 Prozent. Stromdateninfo Tagesvergleich ab 2016. Die Agora-Chartmatrix: [Hier klicken](#).

Wind- und PV-Stromerzeugung lassen nach. Die Konventionellen gleichen die Stromlücken wieder nicht aus. Aus den gleichen Gründen wie gestern. Das Preisniveau liegt etwas höher als gestern. Der Handelstag.

Mittwoch, 23.6.2021: Anteil erneuerbare Energieträger an der Gesamtstromerzeugung **35,12** Prozent, davon Windstrom 5,21 Prozent, Solarstrom 16,52 Prozent, Strom Biomasse/Wasserkraft 13,38 Prozent. Stromdateninfo Tagesvergleich ab 2016. Die Agora-Chartmatrix: [Hier klicken](#).

Die Windstromerzeugung on- und offshore ist heute im Verhältnis zur installierten Leistung keine Erwähnung wert. Die Konventionellen halten still. Die Stromlücken werden mit Importstrom geschlossen. 120€/MWh kostet der Strom in der Spitze am Morgen, am Vorabend sind es gar 135€/MWh. Wer kassiert?

Donnerstag, 24.6.2021: Anteil erneuerbare Energieträger an der Gesamtstromerzeugung **31,85** Prozent, davon Windstrom 3,27 Prozent, Solarstrom 14,57 Prozent, Strom Biomasse/Wasserkraft 14,01 Prozent. Stromdateninfo Tagesvergleich ab 2016. Die Agora-Chartmatrix: [Hier klicken](#).

Der heutige Strombedarf wird fast komplett importiert. Wind weht kaum. Die Sonne ist auch nicht besonders stark. Die konventionelle Stromerzeugung bleibt weitgehend unter dem Bedarf. Das Preisniveau ist hoch. So freuen sich alle Handelspartner. Nur der Stromkunde zahlt.

Freitag, 25.6.2021: Anteil erneuerbare Energieträger an der Gesamtstromerzeugung **34,77** Prozent, davon Windstrom 3,17 Prozent, Solarstrom 17,38 Prozent, Strom Biomasse/Wasserkraft 14,22 Prozent. Stromdateninfo Tagesvergleich ab 2016. Die Agora-Chartmatrix: [Hier klicken](#).

Etwas mehr Solarstrom führt über Mittag zu Stromexporten. Ansonsten wird importiert. Das Preisniveau ist weiterhin im hohen Bereich. Die Konventionellen. Der Handelstag.

Samstag, 26.6.2021: Anteil Erneuerbare an der Gesamtstromerzeugung **45,56** Prozent, davon Windstrom 2,27 Prozent, Solarstrom 26,90 Prozent, Strom Biomasse/Wasserkraft 16,39 Prozent. Stromdateninfo Tagesvergleich ab 2016. Die Agora-Chartmatrix: [Hier klicken](#).

Noch etwas mehr Solarstrom, aber, weil Wochenende = weniger Bedarf, führen zu etwas niedrigeren Exportpreisen über Mittag als die Tage vorher. Die Importpreise liegen heute generell höher. Die Konventionellen. Der Handelstag.

Sonntag, 27.6.2021: Anteil erneuerbare Energieträger an der Gesamtstromerzeugung **52,15** Prozent, davon Windstrom 7,17 Prozent, Solarstrom 29,17 Prozent, Strom Biomasse/Wasserkraft 16,81 Prozent. Stromdateninfo Tagesvergleich ab 2016. Die Agora-Chartmatrix: [Hier klicken](#).

Viel Solarstrom, wenig Bedarf. Heute geht die Rechnung der Konventionellen nicht auf. Über Mittag brechen die Preise ein. Zum Abend will man aber noch mal richtig Kasse machen. Die gesteigerte konventionelle Erzeugung führt immerhin noch zu einem Preis in der Spitze von 95€/MWh für den konventionell erzeugten Strom. Selbstverständlich auch für den Importstrom. Aber den zahlen nicht die Konventionellen, sondern ebenfalls der Stromkunde. Der Handelstag.

Noch Fragen? Ergänzungen? Fehler entdeckt? Bitte Leserpost schreiben! Oder direkt an mich persönlich: stromwoher@mediagnose.de. Alle Berechnungen und Schätzungen durch Rüdiger Stobbe nach bestem Wissen und Gewissen, aber ohne Gewähr.

Die bisherigen Artikel der Kolumne *Woher kommt der Strom?* mit jeweils einer kurzen Inhaltserläuterung finden Sie [hier](#).

Rüdiger Stobbe betreibt seit über fünf Jahren den Politikblog www.mediagnose.de

Peter Ridd: Vom Kampf eines «Klimaskeptikers»

geschrieben von Admin | 11. Juli 2021

Der australische Ozeanwissenschaftler Peter Ridd wagte es, die Bedrohung des Great Barrier Reefs durch den Klimawandel in Frage zu stellen und Kollegen zu kritisieren. Daraufhin entliess ihn die James-Cook-Universität. Jetzt befasst sich das höchste Gericht des Landes mit seinem Fall.

von Alex Reichmuth, Nebelspalter

Immer wieder gibt es Berichte von Wissenschaftlern, die dem menschengemachten Klimawandel skeptisch gegenüberstehen, wonach ihre Forschung verdrängt und übergangen wird. Es kommt zuweilen der Verdacht auf, dass der Wissenschaftsbetrieb ein Problem hat mit Resultaten, die dem Narrativ der gefährlichen Erderwärmung und ihrer schlimmen Folgen nicht entsprechen. Auf der anderen Seite des Planeten, in Australien, geht in diesen Tagen gerade der Kampf eines «Klimaskeptikers», der sich gegen seine Kaltstellung zur Wehr gesetzt hat, in die entscheidende Phase.

Es handelt sich um Peter Ridd, Physiker und renommierter Meereswissenschaftler. Er forscht seit den 1980er-Jahren zum Great Barrier Reef, dem grössten Korallenriff der Erde, das sich vor der Nordostküste Australiens über 344'000 Quadratkilometer erstreckt. Peter Ridd war Professor und während vieler Jahre Leiter des Marine Geophysical Laboratory an der James Cook Universität in North Queensland – bis er vor drei Jahren entlassen wurde.

Angeblich bedrohtes Korallenriff

Das Great Barrier Reef ist vielen Menschen rund um den Globus ein Begriff, weil es wegen des Klimawandels in Gefahr sein soll. Zumindest lautet der Konsens vieler Wissenschaftler und der meisten Journalisten, dass immer mehr Korallen wegen der Erderwärmung absterben und das Riff – von der Unesco seit 1981 als Weltnaturerbe geführt – vom Untergang bedroht ist. Höhere Wassertemperaturen und eine zunehmende Versauerung des Meeres sollen den Korallen immer mehr zusetzen.

Peter Ridd ist allerdings entschieden anderer Meinung. Er kommt aufgrund seiner Forschungsergebnisse zum Schluss, dass von einem bevorstehenden klimawandelbedingten Kollaps des Great Barrier Reefs keine Rede sein könne. «Weder die Anzahl der Korallen noch das Korallenwachstum haben sich seit Beginn der Aufzeichnungen zum Riff verändert», schreibt er dem «Nebelspalter». Es sei zwar richtig, dass hin und wieder grössere Mengen an Korallen abstürben, vor allem wegen Hurrikanen, aber auch wegen der

berüchtigten Korallenbleiche. «Aber sie erholen sich jedesmal vollständig.» Es handle sich um völlig natürliche Vorgänge.

Es mangle an kritischer Begutachtung

Ein Problem sieht Peter Ridd nicht beim Zustand des Korallenriffs, sondern im Forschungsbetrieb. Es würden viele wissenschaftlich untaugliche Berichte zur angeblichen Gefährdung des Great Barrier Reefs publiziert. Es mangle an einer kritischen Begutachtung. Willfähige Medienschaffende würden die Kunde vom vermeintlich sterbenden Riff über die ganze Welt verbreiten.

«Die moderate Erwärmung des letzten Jahrhunderts liegt innerhalb der natürlichen Variation, auch wenn sie wahrscheinlich teilweise auf CO2 zurückzuführen ist.»

Peter Ridd

Ganz allgemein zählt Ridd zu den Skeptikern in Sachen Klimakatastrophe, die sich angeblich anbahnt. «Die moderate Erwärmung des letzten Jahrhunderts liegt innerhalb der natürlichen Variation, auch wenn sie wahrscheinlich teilweise auf CO2 zurückzuführen ist», schreibt er. Er glaube nicht, dass es eine gefährlich starke Erwärmung geben werde. Solche Standpunkte sind in der Forschergemeinde nicht gerne gesehen.

Vorwürfe und Disziplinarmaßnahmen

Doch Ridd hielt mit seiner Meinung nicht zurück. Er kritisierte als Angestellter der James-Cook-Universität die Resultate seiner Kollegen zum Great Barrier Reef – in wissenschaftlichen Berichten, aber auch in Zeitungsartikeln und in Fernsehinterviews. Es sei seine Pflicht gewesen, auf systematische Probleme bei der Qualitätssicherung an wissenschaftlichen Institutionen hinzuweisen, argumentiert der Meeresforscher.

Bei seinen Chefs kam die Kritik nicht gut an. Die James-Cook-Universität warf Ridd «unkollegiales» Verhalten vor und verfügte Disziplinarmaßnahmen. Sie wollte ihm einen Maulkorb verpassen und ordnete unter anderem an, dass er nicht mal seiner Frau von den Konflikten mit seinen Kollegen erzählen dürfe. Im Mai 2018 wurde Ridd von der Universität schliesslich entlassen. Die Begründung: Er habe Verhaltensvorschriften verletzt – etwa die, «die Integrität und den guten Ruf der Universität» nicht anzutasten.

«Eine Form von 'Cancel Culture'»

«Ich wurde gefeuert, weil ich der Orthodoxie bezüglich des Zustands des Great Barrier Reefs entgegentrat», schreibt Ridd. «Es war eine Form von

wissenschaftlicher 'Cancel Culture'.» Es sei einfacher gewesen, ihn aus dem Weg zu schaffen, als sich mit ihm auf eine wissenschaftliche Debatte einzulassen.

Das Gericht befand, dass die James-Cook-Universität «das Konzept der intellektuellen Freiheit nicht verstanden» und die Rechte von Ridd übergangen habe.

Vermutlich war seine Kritik für die Universität auch deshalb unbequem, weil diese eine Gefahr für die Finanzierung der Institution darstellte. Denn die Uni bekommt von der Öffentlichkeit Geld für die Erforschung der Gefährdung des Riffs. Stellt sich heraus, dass gar keine Gefährdung besteht, wäre auch der Geldfluss in Frage gestellt.

Peter Ridd focht seine Entlassung vor Gericht an. Im April 2019 bekam er in erster Instanz recht. Ein Gericht in Brisbane entschied, dass seine Entlassung gesetzeswidrig war. Der Einzelrichter befand, dass die James-Cook-Universität «das Konzept der intellektuellen Freiheit nicht verstanden» und die Rechte von Ridd übergangen habe. Im September 2019 wurde die Universität zu einer Schadenersatzzahlung und einer Busse von insgesamt 1,2 Millionen australischen Dollar (etwas über 800'000 Franken) verpflichtet.

Zahlreiche Unterstützer im Gerichtssaal

Doch die Universität legte gegen dieses Urteil Berufung ein und erhielt im Juli vor einem Jahr in zweiter Instanz recht. Das wiederum liess Ridd nicht auf sich sitzen und zog seinen Fall an das höchste Gericht Australiens, den High Court, weiter. Sein Kampf kostete ihn bis heute weit über eine Million australische Dollar. Das Geld hat er unter anderem mit einer Crowdfunding-Kampagne zusammenbekommen.

«Die australischen Universitäten sind keine Institutionen mehr, welche sich vorbehaltlos hinter intellektuelle Freiheit und das wissenschaftliche Verfahren bei der Suche nach der Wahrheit stellen.»

«The Australian»

Der High Court hat Ridds Rekurs zugelassen. Am 23. Juni fand die Verhandlung statt. Der Gerichtssaal war voll mit Unterstützern des Wissenschaftlers.

Gesetz für «wissenschaftliche Redefreiheit»

Auch in den Medien bekommt Ridd zunehmend mehr Support. «Die australischen Universitäten sind keine Institutionen mehr, welche sich vorbehaltlos hinter intellektuelle Freiheit und das wissenschaftliche Verfahren bei der Suche nach der Wahrheit stellen», schrieb «The Australian». «Stattdessen bilden sie jetzt Vetternwirtschafts-Bürokratien, welche rigide eine nicht hinterfragbare Orthodoxie vorantreiben und in der Lage sind, jedermann zu verfolgen, der es wagt, sich ausserhalb deren rigiden Gruppendenkens zu stellen.» Es handle sich bei Ridds Fall, so «The Australian» weiter, «um eines der bedeutendsten Verfahren für intellektuelle Freiheit in der Historie australischer Rechtsprechung».

Das Urteil des High Court erfolgt schriftlich und wird in einigen Wochen bis Monaten erwartet. Peter Ridd hat auf jeden Fall schon jetzt einiges erreicht. Australien hat ein Gesetz erlassen, gemäss dem die Universitäten die «wissenschaftliche Redefreiheit» in ihre Statuten einbauen und schützen müssen. Heute könnte Ridd nicht mehr entlassen werden.

Der Beitrag erschien zuerst im Nebelspalter [hier](#)