

# Wie gut waren eigentlich die ersten Klimamodelle?

geschrieben von Chris Frey | 23. November 2025

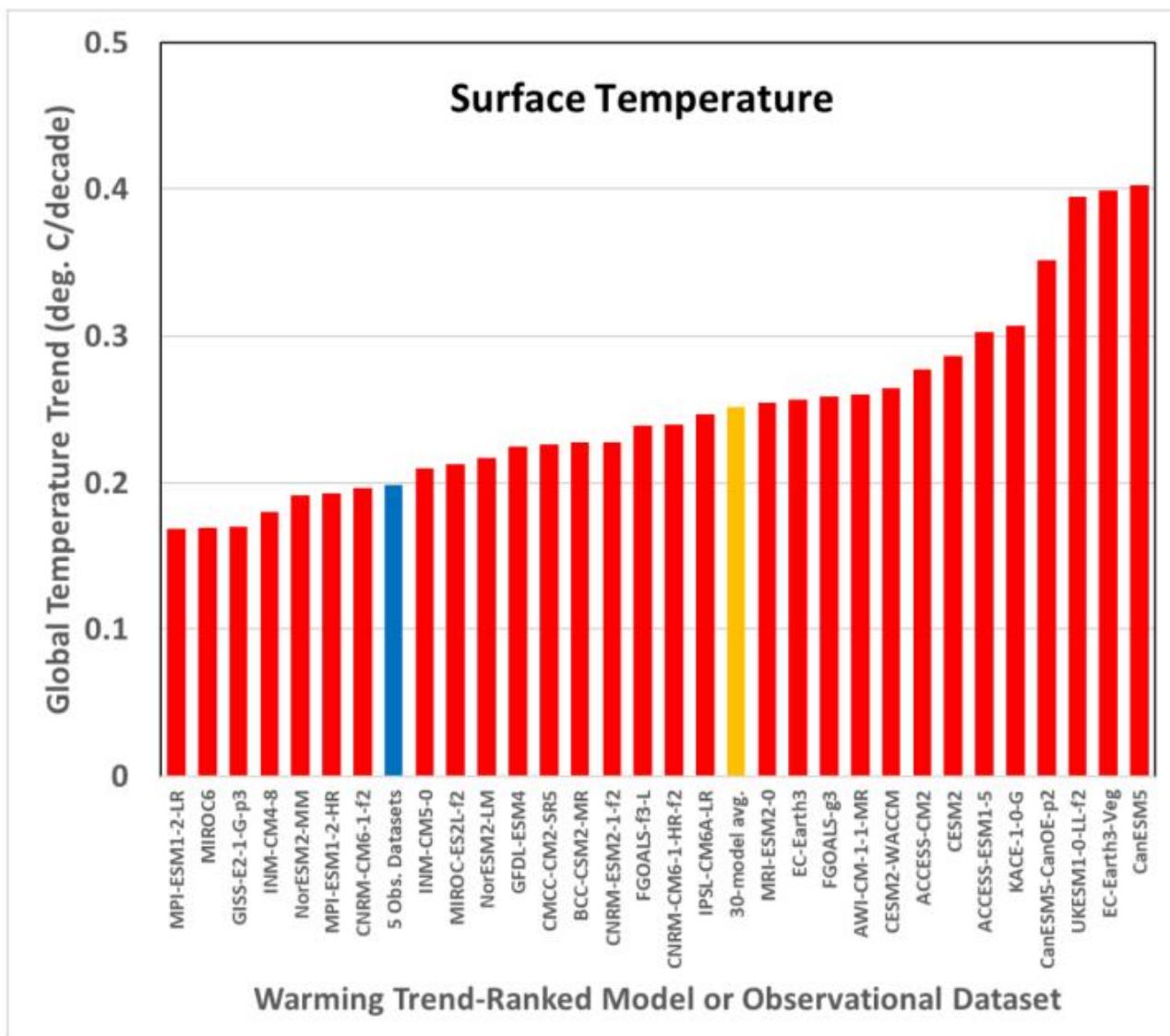
**David R. Legates**, [Cornwall Alliance for the Stewardship of Creation](#)

Ein [Artikel](#) von Nadir Jeevanjee, einem Forschungsphysiker bei der National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), der kürzlich in The Conversation veröffentlicht und von Space.Com [nachgedruckt](#) wurde, legt nahe, dass Klimamodelle zu Unrecht in Verruf geraten sind. Er zitiert einen aktuellen Bericht des Energieministeriums, in dem die Komplexität von Klimamodellen als Hauptgrund dafür angeführt wird, dass diese Modelle nicht vertrauenswürdig sind. Der Artikel protestiert: „Die Geschichte der Klimawissenschaft erzählt jedoch eine andere Geschichte“, da frühe Klimamodelle maßgeblich dazu beigetragen haben, unser Verständnis des Erdklimas zu formen.

Okay, lassen Sie uns noch einmal einen Blick auf die Geschichte werfen – denn wer sich nicht richtig an die Geschichte erinnert, ist dazu verdammt, sie falsch zu verstehen.

Zunächst müssen wir eine Tatsache richtigstellen. Der jüngste Bericht des Energieministeriums hat nicht einfach die Komplexität von Klimamodellen als Hauptgrund für ihre Unzuverlässigkeit angeführt. Er geht detailliert darauf ein, warum aktuelle Klimamodelle nicht zuverlässig sind: Sie können nämlich die aktuellen Bedingungen nicht reproduzieren.

Beispielsweise sind Modelle nicht in der Lage, die Gleichgewichtsklimasensitivität gegenüber steigenden Kohlendioxid-Konzentrationen zu bestimmen. Wie die folgende Grafik aus dem Bericht des Energieministeriums zeigt, neigen sie dazu, „heiß zu laufen“ oder die Erwärmung der Erdoberfläche zu überschätzen:



Globale Trends der Lufttemperatur ( $^{\circ}\text{C}/\text{Jahrzehnt}$ ), 1979–2024, aus verschiedenen CMIP6-Klimamodellen (rot, Durchschnitt von 30 Modellen in orange); und der Durchschnitt von drei Thermometer-Datensätzen (HadCRUT5, NOAA Global Temp und Berkeley 1 deg.) sowie zwei Reanalyse-Datensätzen (ERA5 und NCEP/NCAR R1) in blau. Datenquelle: <https://climexp.knmi.nl/start.cgi>.

Sie überschätzen auch die Erwärmung der tropischen Troposphäre, und ihre Simulation der stratosphärischen Abkühlung ist inkonsistent.

In Bezug auf die tropische Troposphäre wurde die übermäßige Erwärmung bereits in der ersten nationalen Klimabewertung der Vereinigten Staaten als Problem festgestellt und seitdem in jedem Bericht des IPCC erwähnt. Dieses Problem hat sich im Laufe der Zeit verschärft – d. h. Simulationen aus späteren Modellen weichen trotz Jahrzehntelanger „Verbesserungen“, die Milliarden von Dollar gekostet haben, stärker von den Beobachtungen ab als frühere Modelle – und seine räumliche Ausdehnung umfasst nun den gesamten Globus.

Der Artikel behauptet jedoch, dass die frühen Klimamodellvorhersagen zur globalen Erwärmung bereits Jahrzehnte vor ihrer Bewertung korrekt waren. Er kommt zu dem Schluss: „Es ist diese Erfolgsbilanz, die uns Vertrauen in die Interpretation der derzeit zu beobachtenden Veränderungen sowie in die Vorhersage künftiger Veränderungen gibt.“ Anschließend werden fünf Vorhersagen der frühen Modelle aufgeführt, die unterstreichen, wie gut selbst diese frühen Modelle das Klima der Erde reproduzierten konnten.

Nun, lassen Sie uns Anerkennung zollen, wo Anerkennung gebührt, aber lassen Sie uns Modelle nicht dafür belohnen, dass sie die Grundlagen des Klimas richtig verstanden haben. Mit anderen Worten: Modelle sollten nicht dafür gelobt werden, dass sie herausgefunden haben, dass es an den Polen kalt und am Äquator warm ist. Sie sollten auch nicht dafür gelobt werden, dass sie beispielsweise die Hadley-Zelle simulieren oder zeigen, dass Ozeane einen mäßigenden Einfluss auf das Klima haben. Diese grundlegenden Prämissen des Klimas sind offensichtlich und müssen ein Ergebnis der Simulation sein, sonst wären die Modelle schon vor ihrer Veröffentlichung verworfen worden.

Testen wir also die Bewertung der Modelle in diesem Artikel.

Prognose Nr. 1: Frühe Modelle simulierten die globale Erwärmung der Erdoberfläche durch den Anstieg des Kohlendioxidgehalts korrekt. Ja, aber das war schon lange vor der Erstellung der ersten Modelle offensichtlich. Kohlendioxid ist ein Treibhausgas, und je mehr davon in die Atmosphäre gelangt, desto wärmer sollte es werden. Bereits 1896 zeigte Svante Arrhenius (1859–1927), dass ein Anstieg des Kohlendioxidgehalts zu einem Anstieg der globalen Temperaturen führen würde.

Die Frage war und ist nach wie vor, um wie viel die Temperatur beispielsweise durch eine Verdopplung des Kohlendioxidgehalts steigen würde.

Frühe Modelle gingen davon aus, dass der Temperaturanstieg zwischen 2,0 und 3,5 Grad Celsius liegen würde. Diese Zahlen sind tatsächlich näher an der Realität als die Schätzungen späterer Modellsimulationen, aber sie sind immer noch höher als datengestützte Schätzungen, die historische und paläoklimatische Daten verwenden.

Fazit? Frühe Modelle wären verworfen worden, wenn sie eine Abkühlung oder keine Auswirkungen simuliert hätten. Dass sie eine Erwärmung aufgrund erhöhter Treibhausgase simulierten, ist kein Beweis für ihre Zuverlässigkeit.

Prognose Nr. 2: Die Modelle sagten eine Abkühlung der Stratosphäre durch den Anstieg des Kohlendioxidgehalts in der Atmosphäre voraus. Auch dies hätte relativ offensichtlich sein müssen. Wenn die von der Erde abgegebene Strahlung durch mehr Kohlendioxid an der Oberfläche abgefangen wird und ein Teil davon zurück zur Oberfläche reflektiert

wird, gelangt weniger Strahlung in die Stratosphäre, sodass sich diese abkühlen sollte. Auch hier lautet die Frage, die eine Antwort verlangt: „Wie stark wird die Abkühlung sein?“ – und selbst aktuelle Klimamodelle können dies nicht korrekt oder konsistent simulieren.

Prognose Nr. 3: Arktische Verstärkung. The Conversation hält es für überraschend, dass die frühen Modelle genau vorhergesagt haben, dass steigende Kohlendioxidkonzentrationen die Arktis stärker erwärmen würden als die Tropen. Das war jedoch keineswegs überraschend. Angesichts einer Erwärmung des Planeten wird sich die Arktis aufgrund dieser sechs Faktoren schneller erwärmen als der Äquator:

1. Kältere Luft erwärmt sich aufgrund der Ableitung des [Stefan-Boltzmann-Strahlungsgesetzes](#) bei gleicher Energiezufuhr stärker als wärmere Luft.
2. Feuchte tropische Luft hat eine höhere spezifische Wärme als trockene Polarluft. (Die spezifische Wärme ist die Energiemenge, die erforderlich ist, um die Temperatur von einem Gramm einer Substanz um ein Grad Celsius zu erhöhen.) Das liegt daran, dass Wasserdampf eine höhere spezifische Wärme hat als trockene Luft und warme tropische Luft mehr Feuchtigkeit enthält als kalte Polarluft.
3. Die Veränderung der Albedo – also der Oberflächenreflexion – ist in der Arktis größer, da das stark reflektierende Eis und der Schnee schmelzen und dunklere Böden und Tundra freilegen.
4. Meereis bildet eine Isolierschicht zwischen dem nicht gefrorenen Wasser darunter und der potenziell viel kälteren Luft darüber. Durch die Erwärmung verringert sich die Meereisbedeckung, wodurch die Energie im relativ wärmeren Wasser die Luft darüber erwärmen kann.
5. Das Fehlen von Konvektion an den Polen hält die Erwärmung näher an der Oberfläche. Im Gegensatz zu den Tropen, wo die Atmosphäre aufgrund der Erwärmung der Oberfläche und aufsteigender Luft instabil wird, werden die Polarregionen nicht ausreichend erwärmt, um aufsteigende Luftbewegungen zu erzeugen, und die Bildung des Polarhochdruckgebiets hemmt vertikale Bewegungen. Daher bleibt die wärmere Luft in Bodennähe.
6. Schließlich speichert die Verdunstung von Wasser Energie als latente Wärme – also Energie, die beim Phasenübergang von Wasser von flüssig zu gasförmig freigesetzt wird –, die dann durch die globale Zirkulation zu den Polen transportiert wird. Diese latente Energie wird in den äquatorialen Regionen gespeichert und bei der Kondensation in höheren Breitengraden freigesetzt, wodurch Energie zu den Polen transportiert wird.

Daher war eine stärkere Erwärmung der Arktis für Klimatologen schon vor der Erstellung des ersten Klimamodells offensichtlich. Dass Modelle dies simulieren, ist keine große Leistung.

Prognose Nr. 4: Kontrast zwischen Land und Ozean. Der Artikel stellt fest, dass das gekoppelte Atmosphäre-Ozean-Modell „zu einer Reihe von Erkenntnissen geführt hat, darunter die Beobachtung, dass sich Land im Allgemeinen um etwa das 1,5-fache stärker erwärmt als Ozeane“. Für Laien mag dies beeindruckend klingen, doch Klimatologen wissen seit langem um die mäßigende Wirkung der Ozeane, die wiederum auf ihre hohe spezifische Wärme zurückzuführen ist.

Betrachten wir San Diego und Dallas, die sich auf etwa dem gleichen Breitengrad von 33 Grad Nord befinden. Die jährliche Temperaturspanne in San Diego beträgt etwa 8 Grad Celsius, während sie in Dallas etwa 22 Grad beträgt – ein Faktor von fast drei. Wenn man einen beliebigen Querschnitt auf beide Küsten ausdehnt, zeigt sich, dass die jährliche Temperaturspanne – und damit auch die tägliche Temperaturspanne – mit der Entfernung von der Küste zunimmt.

Für jeden, der sich mit dem Klima der Erde auskennt, ist beispielsweise bekannt, dass die zentralen Ebenen der USA einen viel größeren Jahresgang der Temperatur aufweisen als die beiden Küsten. Warum sollte dies also 1979 eine neue Erkenntnis gewesen sein? Jeder kompetente Klimatologe hätte dies gewusst, daher muss es damals ein grundlegender Bestandteil jedes Klimamodells gewesen sein, das etwas auf sich hielt.

Prognose Nr. 5: Verzögerte Erwärmung des Südlichen Ozeans um die Antarktis. Dieses Problem ergibt sich aus der angeblich neuen Erkenntnis, dass die Erwärmung in der Arktis stärker ist als im Südlichen Ozean.

Aber warum ist das überraschend? Die Veränderung der Albedo ist in der Antarktis nicht so groß, da dort nur wenig Landfläche durch schmelzenden Schnee und Eis freigelegt wird, während dies in der Arktis in großem Umfang der Fall ist. Die Dynamik des Meereises unterscheidet sich in der südlichen Hemisphäre erheblich, und der Verlust von Meereis ist für die sich erwärmende Antarktis nicht so dramatisch. Darüber hinaus ist der Südliche Ozean von einer Hemisphäre aus Ozeanen umgeben, die, wie bereits erwähnt, einen mäßigenden Einfluss auf das Klima haben. Daher gibt es im Südlichen Ozean keine wesentlichen Faktoren, wie sie zur Erwärmung der Arktis beitragen, und so war zu erwarten, dass sich der Südliche Ozean von der Arktis unterscheidet.

Die Kernaussage? Hätten frühe Klimamodelle eine dieser vermeintlichen Klimaneuheiten übersehen, wäre die Klimamodellierung gar nicht erst in Gang gekommen. Die frühen Klimamodelle zeigten, dass sich die Grundlagen des Klimas mit einfachen mathematischen Näherungen nachbilden lassen. Aber das sind eben nur die Grundlagen. Im Detail ist das Klima nach wie vor sehr komplex, und obwohl die allgemeinen Muster genau simuliert werden können, sind spezifische Details darüber, wie sich das Klima räumlich verändert und wie es sich unter verschiedenen Szenarien wahrscheinlich verändern wird, nach wie vor eine große Herausforderung.

Der Artikel kommt zu dem Schluss: „Klimamodelle haben natürlich ihre Grenzen. Beispielsweise können sie regionale Klimaveränderungen nicht so gut vorhersagen, wie man es sich wünschen würde. Aber die Tatsache, dass die Klimawissenschaft, wie jedes andere Fachgebiet auch, erhebliche Unbekannte aufweist, sollte uns nicht blind machen für das, was wir wissen.“

Ich stimme zu, möchte aber auch anmerken, dass wir vor dem Aufkommen von Klimamodellen nicht blind für diese Tatsachen waren. Syukuro Manabe verdient Anerkennung dafür, dass er gezeigt hat, dass die Grundlagen des Klimas mit einem rudimentären Computerprogramm, das auf frühen Computern lief, reproduziert werden können. Es bleibt jedoch die Tatsache, dass die aktuellen Modellsimulationen immer noch erheblich von den Beobachtungen in der realen Welt abweichen. Und wir sollten nicht aus den Augen verlieren, dass die frühen Klimatologen schon recht viel über die Funktionsweise des Erdklimas wussten. Ja, es gab Klimatologen vor den Klimamodellierern, und sie wussten sehr viel über das Klima der Erde.

*David R. Legates, Ph.D. (Climatology), is retired Professor of Climatology at the University of Delaware and Director of Research and Education for the Cornwall Alliance for the Stewardship of Creation.*

Link:

<https://wattsupwiththat.com/2025/11/19/just-how-good-were-the-early-climate-models/>

Übersetzt von Christian Freuer für das EIKE