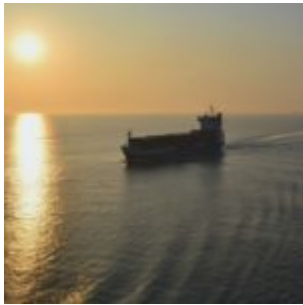


Neue Studie: ‚Stillstand‘ bestätigt – und das Scheitern der Klimamodelle

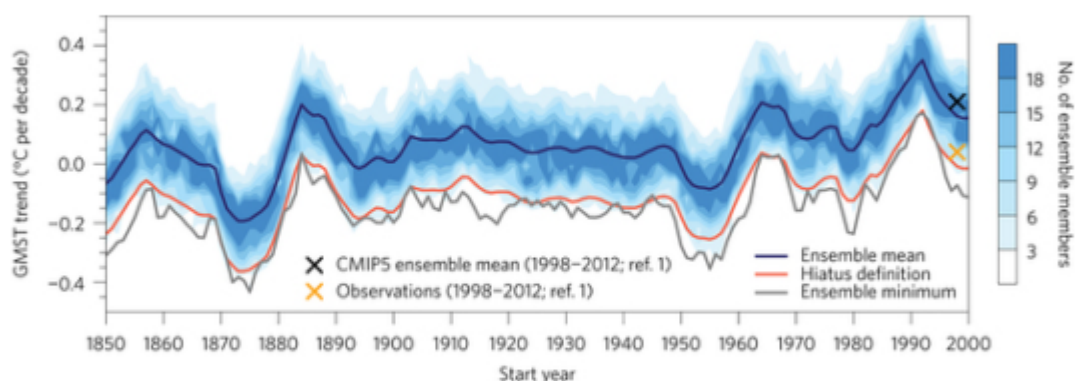


Macht nichts, diese heute in *Nature Climate Change* veröffentlichte Studie von Hedemann et al. bestätigt nicht nur den „Stillstand“ der globalen Temperatur, sondern zeigt auch einen Grund dafür auf: „... der Stillstand könnte auch der internen Variabilität des Energie-Ungleichgewichtes an der Obergrenze der Atmosphäre (TOA) geschuldet sein“.

Das ist eine wichtige Aussage, zeigt sie doch, dass trotz vieler Behauptungen des Gegenteils ein CO₂-getriebener Antrieb der planetarischen Temperatur nicht der Kontrollknopf ist und dass die natürliche Variabilität nach wie vor im Spiel ist.

Beachten sollte man auch den Rückgang, markiert durch die beiden farbigen ‚X‘ in Abbildung 1:

Figure 1: Distribution of 15-year trends in global mean surface temperature (GMST) in the 100-member ensemble.



The coupled climate model MPI-ESM1.1 is forced with CMIP5-prescribed historical forcing from 1850 until 2005, and extended until 2015 with the RCP4.5 scenario (see [Methods](#)). When the red line lies above the grey line, at least one ensem...

Modelle und Beobachtungen fangen nicht einmal an, irgendwelche Übereinstimmungen zu zeigen.

Die spitzfindigen Ursprünge von Erwärmungs-Stillständen

Christopher Hedemann, Thorsten Mauritsen, Johann Jungclaus & Jochem Marotzke
AffiliationsContributionsCorresponding author

Während der ersten Dekade des 21. Jahrhunderts erwärmte sich die Erdoberfläche langsamer als von den Klimamodellen simuliert (1). Dieser Stillstand der Erwärmung wird in manchen Studien Modellfehlern bei den externen Antrieben zugeschrieben (2, 3, 4), während Andere auf Wärme-Umverteilungen in den Ozeanen hinweisen (5, 6, 7, 8, 9, 10), für welche die interne Variabilität ursächlich ist. Das Timing derselben kann von den Modellen nicht vorhergesagt werden (1). Allerdings sind sich Analysen von Beobachtungen nicht einig, welche Region der Ozeane dafür in Frage kommt (11, 12, 13, 14, 15, 16). Hier zeigen wir, dass der Stillstand seine Ursache auch im Energie-Ungleichgewicht an der Obergrenze der Atmosphäre haben könnte. Eine Energie-Budgetierung der Oberflächenschicht der Ozeane mittels eines 100 Member zählenden historischen Ensembles zeigt, dass Stillstände verursacht werden durch Abweichungen der Energieflüsse, die so gering wie $0,08 \text{ W/m}^2$ sein können. Sie können ihren Ursprung an der Obergrenze der Atmosphäre, im Ozean oder in beidem haben. Die Budgetierung mittels bestehender Beobachtungen kann den Ursprung des gegenwärtigen Stillstandes nicht belegen, weil die Unsicherheit in den Beobachtungen die geringen Abweichungen der Flüsse marginalisiert, welche einen Stillstand verursachen können. Die Sensitivität dieser Fluss-Abweichungen in den Beobachtungs-Datensätzen und im Energiehaushalt helfen zu erklären, warum frühere Studien einander widersprechen, und zeigt, dass der Ursprung des gegenwärtigen Stillstandes vielleicht niemals herausgefunden werden kann.

<http://www.nature.com/nclimate/journal/vaop/ncurrent/full/nclimate3274.html>
(paywalled)

Aus der Introduction:

Die Temperatur der Erde hat sich von 1998 bis 2012 langsamer erwärmt als man aus Untersuchungen der meisten Modell-Projektionen oder des langzeitlichen Erwärmungstrends erwarten konnte. Selbst obwohl einige Studien jetzt die Abweichung vom langzeitlichen Trend Mess-Verzerrungen zuordnen, bleibt die Lücke zwischen Beobachtungen und Modellen bestehen. Die beobachteten Abweichungen des Trends bis zu $-0,17^\circ\text{C}$ pro Dekade von den CMIP5-Projektionen sind zwei bis vier mal größer als der beobachtete Trend. Der Stillstand ist daher nach wie vor eine Herausforderung für die Klimawissenschaft.

Die wichtigsten Auszüge aus der Studie:

...

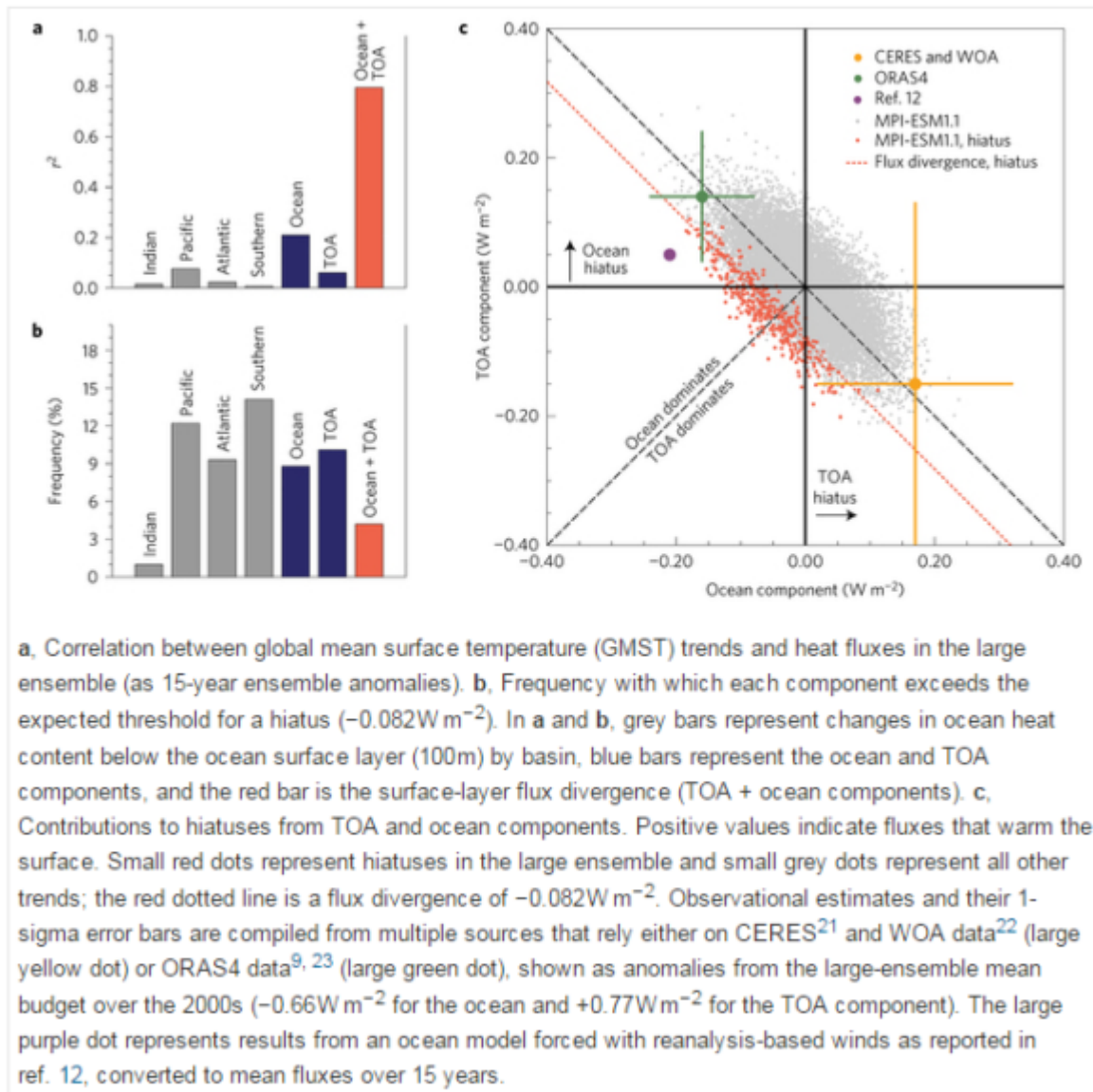
Der Input des gekoppelten Klimamodells MPI-ESM1.1 besteht aus dem vom CMIP5 vorgegebenen historischen Antrieb von 1850 bis 2005 und wurde erweitert bis 2015 mit dem RCP4.5-Szenario. Liegt die rote Linie über der grauen Linie zeigt mindestens ein Ensemble-Member einen Stillstand, definiert als eine Abweichung von über $0,17^\circ\text{C}$ pro Dekade unter dem Ensemble-Mittel. Diese Abweichung ist die gleiche wie die Lücke zwischen dem Ensemble-Mittel des CMIP5 (schwarzes Kreuz) und den beobachteten GMST-Trends (gelbes Kreuz) für den Zeitraum 1998 bis 2012. Die Linien repräsentieren die Anzahl der

Ensemble-Mitglieder in Bündeln von $0,05^{\circ}\text{C}$ pro Dekade.

...

Aus unserer Analyse der Beobachtungen sind wir nicht in der Lage, eine TOA-Anomalie als mögliche Ursache des gegenwärtigen Stillstandes auszuschließen. Bezieht man die Beobachtungen auf ein alternatives Energie-Budget (anstatt auf dasjenige des großen Ensembles), könnte sich die absolute Position des grünen und gelben Kreuzes verschieben. Allerdings würde sich der relative Abstand voneinander und die Größe ihrer Fehlerbalken nicht ändern.

Figure 3: Hiatuses and their origins in models and observations.



a, Correlation between global mean surface temperature (GMST) trends and heat fluxes in the large ensemble (as 15-year ensemble anomalies). **b**, Frequency with which each component exceeds the expected threshold for a hiatus (-0.082W m^{-2}). In **a** and **b**, grey bars represent changes in ocean heat content below the ocean surface layer (100m) by basin, blue bars represent the ocean and TOA components, and the red bar is the surface-layer flux divergence (TOA + ocean components). **c**, Contributions to hiatuses from TOA and ocean components. Positive values indicate fluxes that warm the surface. Small red dots represent hiatuses in the large ensemble and small grey dots represent all other trends; the red dotted line is a flux divergence of -0.082W m^{-2} . Observational estimates and their 1-sigma error bars are compiled from multiple sources that rely either on CERES²¹ and WOA data²² (large yellow dot) or ORAS4 data^{9, 23} (large green dot), shown as anomalies from the large-ensemble mean budget over the 2000s (-0.66W m^{-2} for the ocean and $+0.77\text{W m}^{-2}$ for the TOA component). The large purple dot represents results from an ocean model forced with reanalysis-based winds as reported in ref. 12, converted to mean fluxes over 15 years.

Die Rolle der TOA und des Ozeans in jedem Stillstand kann bestimmt werden mittels Vergleich ihrer Relativ-Beiträge zur Anomalie der Fluss-Divergenz. Für Stillstände im großen historischen Ensemble ist die negative (Abkühlungs-) Anomalie verursacht durch TOA und Ozean zusammen (unterer linker Quadrant in der Abbildung). Die Variabilität der TOA ist folglich in 76% aller Fälle von Stillstand involviert.

...

Wir kommen zu dem Ergebnis, dass die TOA eine Quelle signifikanter interner Variabilität während des Stillstands sein kann. Unsere Ergebnisse sind nicht ein Artefakt der vom Modell erzeugten TOA-Variabilität, erzeugt doch das große Ensemble eine TOA-Variabilität, die den Mess-Aufzeichnungen ähnlich ist. Vielmehr stehen unsere Ergebnisse auf der Grundlage eines einfachen, aber dennoch robusten Prinzips, nämlich dass die Oberflächenschicht der Erde eine geringe Wärmekapazität aufweist. Die Temperatur an der Oberfläche kann daher durch kleine Variationen der großen, sich teilweise gegenseitig aufhebenden Flüsse beeinflusst werden, welche dieses größere Energie-Budget ausmachen. Vergleicht man die geringe Variabilität des TOA-Ungleichgewichtes mit dem Gesamt-Ungleichgewicht der TOA im Zuge der globalen Erwärmung, wird die Bedeutung dieser geringen Variationen bzgl. des Stillstandes verschleiert.

...

Dies ist das wahre Dilemma im Zentrum der Debatte um den Stillstand: Die Variabilität des ozeanischen Wärmegehaltes kann den Stillstand nicht erklären, und die Messung, die es könnte – die Fluss-Divergenz in der Oberflächen-Schicht – wird durch die Beobachtungs-Unsicherheit marginalisiert. Zwar gibt es Versuche, die Lücken bei den Beobachtungen mit Ozean-Reanalysen aufzufüllen, doch sind die resultierenden Daten während des Stillstandes von fragwürdiger Integrität und – wie wir zeigen – stimmen nicht mit dem auf CERES21 und WOA22 basierenden Budget überein. Selbst wenn diese Nicht-Übereinstimmungen beigelegt werden können, macht es das Verfahren, Satellitenbeobachtungen mit der Wärmeaufnahme der Ozeane zu verbinden, schwierig, die Beiträge von der TOA und vom Ozean zu entflechten, weil deren absolute Differenz unbekannt ist. **Solange die Unsicherheit in den beobachteten Schätzungen nicht deutlich reduziert werden kann, kann daher der wahre Grund des jüngsten Stillstandes vielleicht niemals herausgefunden werden.**

(Hervorhebung von mir [Watts])

Striche

Code availability.

The MPI-ESM1.1 model version was used to generate the large ensemble and is available at <http://www.mpimet.mpg.de/en/science/models/mpi-esm.html>.

Computer code used in post-processing of raw data has been deposited with the Max Planck Society:

<http://pubman.mpg.de/pubman/faces/viewItemFullPage.jsp?itemId=escidoc:2353695>.

Data availability.

Raw data from the large ensemble were generated at the Swiss National Computing Centre (CSCS) and Deutsches Klimarechenzentrum (DKRZ) facilities.

Derived data have been deposited with the Max Planck Society

(<http://pubman.mpg.de/pubman/faces/viewItemFullPage.jsp?itemId=escidoc:2353695>). Supplementary Fig. 7 uses TOA flux reconstructions provided by R

Allan40 (<http://www.met.reading.ac.uk/~sgs01c11/flux>) and satellite observations provided by the NASA CERES project31 (<http://ceres.larc.nasa.gov>). For observational estimates in Fig. 3c, we make use of data provided by the NOAA World Ocean Atlas22(https://www.nodc.noaa.gov/OC5/3M_HEAT_CONTENT) and by the ECMWF Ocean Reanalysis System 4 (ref. 9; <http://icdc.zmaw.de/projekte/easy-init/easy-init-ocean.html>).

PDF files

Supplementary Information (3,616 KB)

Link:

<https://wattsupwiththat.com/2017/04/17/new-karl-buster-paper-confirms-the-pause-and-models-failure/#comment-2478621>

Übersetzt von [Chris Frey](#) EIKE