

Studie: Die Erwärmungsraten der Ozeane vor Tausenden von Jahren stellen die heutigen Erwärmungsraten der Ozeane weit in den Schatten!

geschrieben von Chris Frey | 15. September 2026

[Kenneth Richard](#)

Für Zwischen-Eiszeiten, wie beispielsweise die vor etwa 14.000 bis 6.000 Jahren, wird geschätzt, dass die Wärmeaufnahme der Ozeane bei 12.000–20.000 ZJ (Zettajoule) lagen. Dieser Bereich der überschüssigen Energieaufnahme ist 20- bis 30-mal größer als die heutige globale Wärmeaufnahme der Ozeane ([Gebbie, 2021](#)).

Während der mittelalterlichen Warmzeit, auch bekannt als mittelalterliche Klima-Anomalie (MCA), waren die Wärmeaufnahme der Ozeane auf etwa 1500 ZJ gesunken.

Aktuell (im Jahr 2000 n. Chr.) ist die globale Wärmeaufnahme der Ozeane auf nur noch 500 ZJ gesunken. Mit anderen Worten: Trotz der Erwärmung seit 1750 haben wir erst etwa ein Drittel des Weges zurück zu den Werten des Wärmeinhalts der Ozeane zurückgelegt, die vor 1000 Jahren erreicht worden waren, als der CO₂-Gehalt bei 275 ppm lag.

„... die Wärmeaufnahme von etwa 500 ZJ während der modernen Erwärmungsphase beträgt nur ein Drittel dessen, was erforderlich ist, um das Niveau der MCA zu erreichen.“



JAHRESÜBERSICHTEN

Kombination moderner und paläoozeanographischer Perspektiven auf die Wärmeaufnahme der Ozeane

Annual Review of Marine Science / Band 13, 2021 / Gebbie <https://doi.org/10.1146/annurev-marine-010419-010844>

Schätzungen der Wärmeaufnahme der Ozeane während der Deglazialisierung variieren zwischen 12.000 und 20.000 ZJ (1 ZJ = 10²¹J) und stellen eine gewaltige Energiemenge dar, die die während der modernen Erwärmungsphase gespeicherte Überschussenergie um mindestens den Faktor 20 übertrifft

Aus der Inversion von (2019) wurde geschlossen, dass der Ozean während der MCA 1.000 ZJ mehr speicherte als der Ozean im Jahr 2000 und dass die Wärmeaufnahme von ~500 ZJ während der heutigen Erwärmungsära nur ein Drittel dessen ausmacht, was erforderlich ist, um das Niveau der MCA zu erreichen. Die Verstärkung des SST-Signals in hohen Breiten relativ zum globalen Mittelwert kann eine stärkere mittlere Ozeanabkühlung während der MCA-LIA bewirken, was den höheren Wärmegehalt der MCA im Vergleich zu heute erklärt. Bei Betrachtung des Bereichs des Gemeinsamen

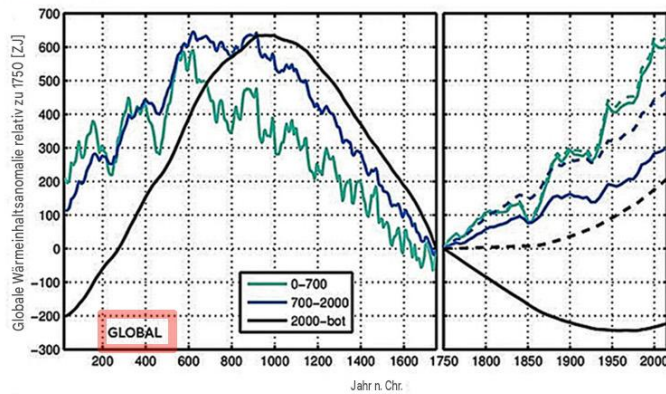
Quelle: [Gebbie, 2021](#)

Wissenschaft

Die Kleine Eiszeit und die Abkühlung des tiefen Pazifiks im 20.

Jahrhundert

G. Gebbie¹, P. Huybers²



Zeitreihe der globalen ozeanischen Wärmeinhaltsanomalien relativ zu 1750 n. Chr. aus OPT-0015, unterteilt in obere (cyan, 0 bis 700 m), mittlere (blau, 700 bis 2000 m) und tiefe (schwarz, 2000 m bis zum Boden) Schichten. Wärmeinhaltsanomalien, berechnet aus einer Gleichgewichtssimulation, die bei 1750 initialisiert wurde (EQ-1750, gestrichelte Linien), weichen in tieferen Schichten von der OPT-0015-Lösung ab. Gebbie und Huybers, 2019

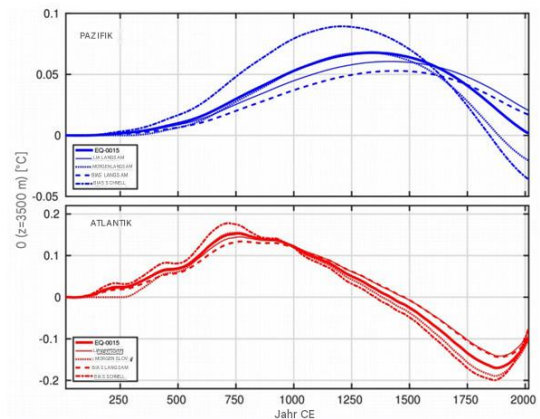


Abb. S3. Simulationen der gemeinsamen Zeitrechnung mit variierender Zirkulationsstärke. Zeitreihen der anomalen potentiellen Temperatur in 3500 m Tiefe für den mittleren Pazifik (oberes Diagramm) und den mittleren Atlantik (unteres Diagramm), definiert nördlich von 30°S. Vier Simulationen werden mit der Simulation aus dem Haupttext verglichen, die eine Zirkulation aus den 1990er Jahren verwendete (EQ-0015, dicke durchgezogene Linie). Zwei Simulationen weisen eine Zirkulationsstärke auf, die linear mit der Oberflächentemperatur korreliert: eine, bei der die Zirkulationsrate während der Kleinen Eiszeit um 25 % langsamer ist („LIA SLOW“, dünne durchgezogene Linie), und eine, bei der die heutige Zirkulation relativ langsam ist und die Kleine Eiszeit um 25 % schneller war („MODN SLOW“, gepunktete Linie). Zwei weitere Simulationen verwenden feste Zirkulationen während der gesamten gemeinsamen Zeitrechnung: 25 % schwächer („BIAS SLOW“, gestrichelte Linie) und 25 % stärker („BIAS FAST“, strichpunktierte Linie) als EQ-0015. Beachten Sie die unterschiedlichen Temperaturskalen in den beiden Diagrammen Gebbie und Huybers, 2019

Quelle: [Gebbie and Huybers, 2019](#)

Betrachtet man die Wärmeaufnahme des Ozeans im Zusammenhang mit der Temperatur, so erwärmt sich der gesamte Ozean heute (1994–2013) mit einer Rate von lediglich 0,0011 °C pro Jahr ([Wunsch, 2018](#)). Das entspricht einer jährlichen Erwärmungsrate von etwas mehr als einem Tausendstel Grad.

Man möchte uns glauben machen, diese Rate sei sowohl alarmierend als auch beispiellos. Beides trifft nicht zu.

4.1. Temperatur/Wärmeinhalt

Die integrierte Temperatur in verschiedenen Tiefen ist in Abb. 11 dargestellt. Es wird der am besten passende, als linear angenommene Trend über 20 Jahre gesucht, ob der stochastische oder ein Red-Noise-Random-Walk, ist in diesem Stadium unklar. Die mittlere Steigung der Ausgleichsgeraden für die Temperaturänderung von oben nach unten beträgt $0,0011 \pm 6,9 \times 10^{-4} \text{ }^{\circ}\text{C/Jahr}$. Der Standardfehler wird aus einem Bootstrap des gesamten Feldes berechnet, unter der Annahme, dass die Zeitdifferenzen im Wesentlichen stochastisch sind – was die Unsicherheit wahrscheinlich leicht überschätzt. (Eine Jackknife-Schätzung war identisch.) Die mittlere Steigung impliziert eine Änderung über 20 Jahre von $0,0213 \pm 0,0014 \text{ }^{\circ}\text{C}$, die sich nur geringfügig vom Wert unterscheidet, der zwischen dem ersten und dem letzten Jahr berechnet wurde, wie aus Abb. 11 hätte abgeleitet werden können.

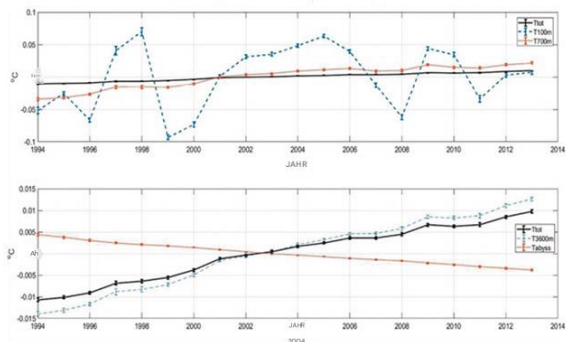
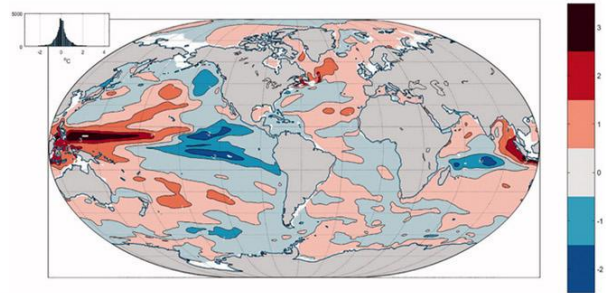
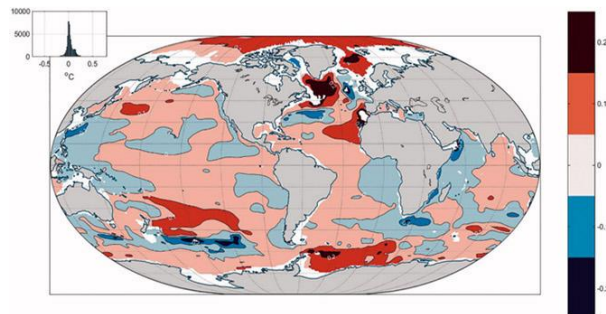


Abb. 11. Jährliche mittlere Temperaturanomalien, integriert bis zu verschiedenen Tiefen einschließlich des Meeresbodens in $^{\circ}\text{C}$. Zwei Standardabweichungsbalken wurden durch Bootstrapping des gesamten Temperaturdifferenzfeldes jedes Jahr abgeleitet. T100 ist von oben nach unten integriert; T100m, T700m, T3600m sind bis 100, 700 bzw. 3600 m integriert. Tabyss ist von 3600 m bis zum Meeresboden integriert. Die Abkühlung in der Region unterhalb von 3600 m wurde von Wunsch und Heimbach (2014) sowie Gebbie und Huybers (2018) diskutiert.

Temperaturdifferenz in 100 m Höhe zwischen 2013 und 1994 ($^{\circ}\text{C}$). Die Werte sind unmodifiziert.



Temperaturdifferenz ($^{\circ}\text{C}$) in 1000 m zwischen 2013 und 1994



Quelle: Wunsch, 2018

Link:

<https://notrickszone.com/2026/09/07/study-ocean-heating-rates-from-thousands-of-years-ago-dwarf-modern-ocean-heating-rates/>

Übersetzt von Christian Freuer für das EIKE