

Tiefsee

Das lange Gedächtnis des Pazifiks

Das Meer hat ein langes Gedächtnis. Als das Tiefenwasser im heutigen Pazifik zuletzt Sonnenlicht erblickte, war Karl der Große Kaiser des heiligen römischen Reiches, die Song-Dynastie regierte China und die Oxford University hatte gerade ihre allererste Klasse unterrichtet. Während dieser Zeit, zwischen dem 9. und 12. Jahrhundert, war das Erdklima im Allgemeinen wärmer, bevor sich die Kälte der Kleinen Eiszeit um das 16. Jahrhundert herum einstellte. Jetzt steigen die Temperaturen an der Meeresoberfläche wieder an, aber die Frage ist, ob das Wasser der Tiefsee das auch weiß. Forscher der [Woods Hole Oceanographic Institution](#) und der [Harvard University](#) haben dies nun näher wissenschaftlich untersucht.

Forscher der [Woods Hole Oceanographic Institution](#) und der Harvard University haben herausgefunden, dass der Tiefpazifik temperaturbedingt einige Jahrhunderte hinterherhinkt und sich immer noch an den Beginn der kleinen Eiszeit anpasst. Während der größte Teil des Ozeans auf die aktuelle Erwärmung reagiert, ist es möglich, dass sich der tiefe Pazifik abkühlt.

“Diese Gewässer sind so alt und waren so lange nicht mehr in der Nähe der Oberfläche, dass sie sich noch daran >>erinnern<<, was vor Hunderten von Jahren geschah, als Europa einige der kältesten Winter seiner Geschichte erlebte“, sagte Jake Gebbie, ein physischer Ozeanograph beim WHOI und Hauptautor der Studie, die am 4. Januar 2019 in der Zeitschrift Science veröffentlicht wurde.

“Das Klima variiert über alle Zeiträume hinweg“, fügt Peter Huybers, Professor für Erd- und Planetenwissenschaften an der Harvard University und Mitautor des Papers, hinzu. “Einige regionale Erwärmungs- und Abkühlungsmuster – wie die Kleine Eiszeit und die Mittelalterliche Warmzeit – sind bekannt. Unser Ziel war es, ein Modell zu entwickeln, wie die Eigenschaften des Ozeans im Inneren auf Veränderungen des Oberflächenklimas reagieren.”

Was dieses Modell zeigte, war überraschend.

“Auch wenn sich das oberflächennahe Meer im Allgemeinen für den größten Teil des letzten Jahrtausends abkühlte und sich jetzt erwärmt, könnten die von der modernen Erwärmung am stärksten isolierten Teile des Ozeans immer noch abkühlen“, sagte Gebbie.

Das Modell ist natürlich eine Vereinfachung des eigentlichen Ozeans. Um die Vorhersage zu testen, verglichen Gebbie und Huybers den im Modell gefundenen Abkühlungstrend mit Ozeantemperaturmessungen, die Wissenschaftler an Bord des HMS Challenger in den 1870er Jahren machten mit modernen Beobachtungen aus dem World Ocean Circulation Experiment der 1990er Jahre.

Die HMS Challenger, ein dreimastiges Holzsegelschiff, das ursprünglich als britisches Kriegsschiff konzipiert war, wurde für die erste moderne wissenschaftliche Expedition zur Erforschung des Ozeans und des Meeresbodens der Welt eingesetzt. Während der Expedition von 1872 bis 1876

wurden Thermometer in die Tiefen des Ozeans abgesenkt und mehr als 5.000 Temperaturmessungen protokolliert.

“Wir haben diese historischen Daten auf Ausreißer überprüft und eine Vielzahl von Korrekturen berücksichtigt, die mit Druckeinflüssen auf das Thermometer und dem Spannen des Hanfseils beim Herunterlassen von Thermometern verbunden sind”, sagt Huybers.

Die Forscher verglichen dann die Daten des HMS Challenger mit den modernen Beobachtungen und fanden eine Erwärmung in den meisten Teilen des globalen Ozeans, wie sie aufgrund des sich erwärmenden Planeten im 20. Jahrhundert zu erwarten war, aber eine Abkühlung im Tiefpazifik bereits in einer Tiefe von rund zwei Kilometern.

“Die enge Übereinstimmung zwischen den Vorhersagen und den beobachteten Trends hat uns die Gewissheit gegeben, dass es sich um ein realistisches Szenario handelt”, sagt Gebbie.

Diese Ergebnisse deuten darauf hin, dass Schwankungen des Oberflächenklimas vor Beginn der modernen Erwärmung immer noch Einfluss darauf haben, wie stark sich das Klima heute erwärmt. Frühere Schätzungen darüber, wie viel Wärme die Erde im letzten Jahrhundert aufgenommen hatte, gingen von einem Ozean aus, der zu Beginn der industriellen Revolution im Gleichgewicht begann. Gebbie und Huybers schätzen jedoch, dass der Trend zur tiefen pazifischen Abkühlung zu einer Abwärtsrevision der Wärmeaufnahme im Laufe des 20. Jahrhunderts um etwa 30 Prozent führt.

Diese Ergebnisse deuten darauf hin, dass Schwankungen des Erdklimas vor Beginn der modernen Erwärmung immer noch Einfluss darauf haben, wie stark sich das Klima heute erwärmt. Frühere Schätzungen darüber, wie viel Wärme die Erde im letzten Jahrhundert aufgenommen hatte, gingen von einem Ozean aus, der zu Beginn der industriellen Revolution im Gleichgewicht war. Gebbie und Huybers schätzen jedoch, dass der Trend zur tiefen pazifischen Abkühlung zu einer Abwärtsrevision der Wärmeaufnahme im Laufe des 20. Jahrhunderts um etwa 30 Prozent führt.

“Ein Teil der Wärme, die benötigt wird, um den Ozean mit einem Klima mit mehr Treibhausgasen ins Gleichgewicht zu bringen, war anscheinend bereits im tiefen Pazifik vorhanden”, sagte Huybers. “Diese Ergebnisse verstärken den Antrieb, die Ursachen der mittelalterlichen Warmzeit und der kleinen Eiszeit zu verstehen, um moderne Erwärmungstrends besser zu verstehen.”

Veröffentlichung: G. Gebbie, P. Huybers. **The Little Ice Age and 20th-century deep Pacific cooling.** *Science*, 2019; 363 (6422): 70 DOI: [10.1126/science.aar8413](https://doi.org/10.1126/science.aar8413)

Quelle: off. Pm des [Woods Hole Oceanographic Institution](https://www.whoi.edu/)
