

Tägliche Meerestemperaturen aus Rotalgen ablesen

11.08.2026, 11:44 | Wissenschaft, Forschung, Bildung

Pressemitteilung von: *idw - Informationsdienst Wissenschaft*



Auf den Punkt gebracht:

- Testobjekt aus dem Roten Meer: Die neue Methode zeichnete anhand eines Rhodolithen den Temperaturverlauf über 133 Tage nach und bestätigte die Messungen vor Ort.
 - Im Skelett gespeichert: Das Verhältnis chemischer Elemente in den Wachstumsschichten der Rhodolithen gibt Aufschluss über die täglichen Meerwassertemperaturen.
 - Neue Methode löst bisheriges Auswertungsproblem: Wachstumsmessungen, 3D-Röntgenbilder und Datenabgleich führen die Daten mehrerer Algenzweige zu einer durchgehenden Zeitreihe zusammen.
- Wer verstehen will, wie marine Ökosysteme auf die Erwärmung der Ozeane reagieren, braucht detaillierte Aufzeichnungen vergangener Temperaturen.

Ein internationales Forschungsteam unter der Leitung der Johannes-Gutenberg-Universität Mainz (JGU) und des Max-Planck-Instituts für Chemie (MPIC) in Mainz hat nun einen Weg gefunden, tagesgenau die Meerwassertemperaturen vier Monate lang zu rekonstruieren. Der Schlüssel liegt in Rhodolithen, knollenartigen Kalkstrukturen, die von Rotalgen

gebildet werden und weltweit in den Ozeanen vorkommen. Der neue Ansatz macht aus einer einzelnen Knolle ein hochauflösendes Klimaarchiv, das tägliche Temperaturschwankungen ebenso wie Erwärmungstrends erfasst.

Dafür kombinierten die Forschenden dreidimensionale Röntgenbilder mit geochemischen Analysen und einem speziellen Algorithmus. So gelang es ihnen, aus einem Rhodolithen aus dem zentralen Roten Meer die Meerwassertemperatur tagesgenau zu rekonstruieren. Die Ergebnisse sind in der Fachzeitschrift *Communications Earth & Environment* erschienen.

Ein schwer zu entschlüsselndes Archiv

Typischerweise rekonstruieren Forscherinnen und Forscher frühere Klimabedingungen im Meer, beispielsweise an Riffen, anhand der Skelette von Korallen, Muscheln und Mikrofossilien wie Foraminiferen. Diese natürlichen Archive sind jedoch zunehmend bedroht, da ihre Lebensräume schrumpfen. Rhodolithe dagegen kommen weltweit vor, vom Flachwasser bis in etwa 200 Meter Tiefe. Das macht die Meeresbewohner zu einem gut verfügbaren Archiv.

Ihre komplexe, verzweigte Struktur und ihr asynchrones Wachstum erschwerten es jedoch bisher, eine klare, lineare Zeitachse im geschichteten Kalkskelett zu erstellen.

Das Team löste dieses Problem, indem es mehrere Verfahren kombinierte. Zunächst färbten die Forschenden die Alge mit einem Farbstoff, der sich gezielt in Kalk einlagert, und ließen sie vier Monate lang vor Ort wachsen. Die Färbung diente ihnen dabei als Zeitmarker, mit dem sie das Wachstumstempo der einzelnen Zweige bestimmen konnten. Anschließend scannten sie die Rhodolith-Knolle mit Mikro-Computertomographie – einer Röntgentechnik, wie sie auch in medizinischen CT-Scannern zum Einsatz kommt –, um die inneren Wachstumsschichten dreidimensional abzubilden. Anschließend bestrahlten sie jeden Zweig mit einem Laser und verdampften so winzige Teile des Algen-Skeletts. Ein Massenspektrometer analysierte diese Partikel dann und maß, wie sich das Verhältnis der chemischen Elemente Magnesium zu Strontium in jeder Schicht veränderte. Daraus lasen die Forschenden die Meerwassertemperatur zum Zeitpunkt der jeweiligen Schichtbildung ab. Zum Schluss wandte das Team „Dynamic Time Warping“ an, um die Daten aus den unterschiedlichen Zweigen zu einer einzigen, lückenlosen Zeitachse zusammenzufügen.

„Jeder Zweig des Rhodolithen erfasst nur einen Teil der Aufzeichnung, und es kann schwierig sein, zu bestimmen, wann der jeweilige Zweig gewachsen ist“, erklärt Lena Li, Erstautorin und Forscherin am MPIC und an der JGU. „Indem wir das Wachstum der Zweige rechnerisch zeitlich angleichen, können wir aus einer einzigen Knolle eine durchgehende, tägliche Zeitachse der Temperatur rekonstruieren.“

Die Probe aufs Exempel im Roten Meer

Die Forschenden wandten ihre Methode im Roten Meer an, einem extrem salzhaltigen, nährstoffarmen Becken mit hoher Verdunstung und intensiver Sonneneinstrahlung. Auf den flachen Riffen schwankt die Wassertemperatur übers Jahr zwischen etwa 18 und fast 38 Grad Celsius. Gerade unter solchen Bedingungen ist eine präzise, tagesgenaue Temperaturaufzeichnung besonders wertvoll.

Ein einziger Rhodolith aus einem Riff im zentralen Roten Meer genügte dem Team, um von März bis Juli 2024 die Wassertemperaturen an 133 Tagen nachzuzeichnen. Zum Vergleich dienten Messgeräte direkt im Riff. Das Ergebnis: Die Werte waren weitestgehend deckungsgleich. Der Rhodolith zeigte sowohl die saisonale Erwärmung als auch die kurzfristigen Schwankungen zuverlässig an.

Ein Werkzeug für viele Klimaarchive

Die Studie ist ein Machbarkeitsnachweis, der sich auf Rhodolithen weltweit übertragen lässt. „Unser Ansatz eignet sich grundsätzlich auch für andere lückenhafte Datensätze. So könnten sich beispielsweise mehrere Korallenkerne aus demselben Riff oder zeitlich überlappende Aufzeichnungen verschiedener Organismen zu einer einzigen, durchgehenden Zeitreihe über längere Zeiträume zusammenführen lassen“, fasst Li zusammen.

Die Methode könnte künftig auch bei Rhodolithen anderer Standorte zum Einsatz kommen. So ließen sich

hochauflösende Klimadaten über größere Regionen und längere Zeiträume gewinnen. Das würde helfen, die paläoklimatische Entwicklung besser nachzuvollziehen und die Folgen der Erderwärmung für bedrohte marine Ökosysteme genauer vorherzusagen.

Beteiligte Institutionen

An der Studie waren sechs Institutionen aus vier Ländern beteiligt: die Johannes-Gutenberg-Universität Mainz (Institut für Geowissenschaften) und das Max-Planck-Institut für Chemie in Mainz sowie die Universität Kiel / GEOMAR Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel (Deutschland), die Universität Barcelona (Spanien), die Universität Toronto (Kanada) und die King Abdullah University of Science and Technology (KAUST, Saudi-Arabien), wo die Rhodolithen gesammelt und gescannt wurden.

wissenschaftliche Ansprechpartner:

Lena Li, Max-Planck-Institut für Chemie, Mainz, Abteilung Klimageochemie

E-Mail:

Originalpublikation:

Li, L. Y., Bernal-Tamayo, J. P., Hetzinger, S., Halfar, J., Rich, W. A., Fox, M. D., Johnson, M. D., Vonhof, H., Schiebel, R., & Schöne, B. R. (2026). Rhodoliths can act as daily resolution paleotemperature archives in the Red Sea. *Communications Earth & Environment*.

<https://doi.org/10.1038/s43247-026-03603-y>

Max-Planck-Institut für Chemie

ClaudiaDolle (Mitarbeiter in der Presse- und Öffentlichkeitsarbeit)

061313053001

claudia.dolle@mpic.de

News-ID: 1320365 • Views: 102 (Stand: 17.08.2026)

Link zur Pressemitteilung:

<https://www.openpr.de/news/1320365/Taegliche-Meerestemperaturen-aus-Rotalgen-ablesen-idw.html>