

Pressemitteilung

03/2021

Grundwasser beeinflusst die Chemie des Ozeans Studie korrigiert bisherige Vorstellungen vom Element-Transport ins Meer

14.01.2021/Kiel. Metalle und andere chemische Substanzen, die von den Kontinenten in den Ozean gelangen, beeinflussen dessen Chemie erheblich. Flüsse sind als Transportwege für diese Substanzen schon lange im Fokus der Forschung. Eine neue Studie mit Beteiligung des GEOMAR Helmholtz-Zentrums für Ozeanforschung Kiel, die jetzt in der internationalen Fachzeitschrift *Nature Communications* erschienen ist, zeigt aber, dass auch Grundwasseraustritte in Küstengewässern ungefähr ein Zehntel zu diesem Transport beitragen. In globalen Modellen von Stoffflüssen müssen sie daher stärker berücksichtigt werden als bisher.

Flüsse transportieren nicht nur Süßwasser aus dem Inneren der Kontinente bis in den Ozean. Auch Sedimente und gelöste Elemente wie beispielsweise Lithium, Calcium oder Strontium gelangen so ins Meer. Dass dieses Material Einfluss auf die Chemie des Meerwassers ausübt, ist schon lange bekannt und Gegenstand von genauen Untersuchungen. Doch jetzt hat ein internationales Team mit Beteiligung des GEOMAR Helmholtz-Zentrums für Ozeanforschung Kiel in der Fachzeitschrift *Nature Communications* eine Studie veröffentlicht, die zeigt, dass auch an den Küsten austretendes Grundwasser die Ozeanchemie erheblich prägt und bei der Modellierung globaler Stoffkreisläufe mit berücksichtigt werden muss. Die Erkenntnisse haben auch Auswirkungen auf die Interpretation von natürlichen Archiven zur Klimageschichte der Erde.

Während Flussmündungen einfach zu finden und zu beproben sind, sind Grundwasseraustritte vor den Küsten deutlich schwerer zu identifizieren und zu charakterisieren. „Daher bildeten sie immer eine Quelle für Unsicherheiten bei der Modellierung globaler Stoffzyklen“, sagt Kimberley Mayfield, die die Studie als Doktorandin an der University of California Santa Cruz (UCSC) leitete. „Forschende auf der ganzen Welt haben jetzt große Anstrengungen unternommen, um genauere Daten zu erhalten.“

Das an der Studie beteiligte Team konzentrierte sich auf fünf Schlüsselemente - Lithium, Magnesium, Calcium, Strontium und Barium – und hat deren Konzentrationen und Isotopenverhältnisse in Grundwasseraustritten an 20 Standorten auf der ganzen Welt gemessen. Zusätzlich hat es zuvor veröffentlichte Daten in die Studie einfließen lassen.

„Genau diese Elemente sind wichtig, weil sie aus der Verwitterung von Gesteinen stammen. Die Verwitterung von Silikatgesteinen führt über lange Zeiträume zu einer enormen Aufnahme von Kohlendioxid aus der Atmosphäre“, erklärte Mayfield. Es handelt sich also um Elemente, die auch für das Verständnis der Klimageschichte der Erde große Bedeutung haben.

„Unsere Ergebnisse zeigen, dass der Eintrag dieser chemischen Substanzen und Metalle über das Grundwasser in den Ozean aufgrund der schlechten Datenlage immer unterschätzt, der Eintrag über Flüsse dafür überschätzt wurde“, sagt Prof. Dr. Anton Eisenhauer vom GEOMAR, Zweitautor der Studie. „Diese Informationen sind nützlich, um zu verstehen, wie die Verwitterung von Gesteinen nicht nur in der Gegenwart, sondern auch in der Vergangenheit mit dem Klima zusammenhängt“, führt Professor Eisenhauer weiter aus.

Der Studie zur Folge beträgt die Menge der genannten Elemente, die mit dem Grundwasser ins Meer gelangen, zwischen fünf und 16 Prozent von dem, was aus Flüssen stammt. Die Ergebnisse zeigen auch, dass sich die Isotopenzusammensetzung der Elemente aus dem Grundwasser von der aus Flüssen unterscheiden kann. Die Eigenschaften des Grundwassers sind stark abhängig von der Geologie der Küsten, während das Flusswasser stärker vom Inneren der Kontinente beeinflusst wird.

„Es ist wichtig zu erkennen, dass das Grundwasser global gesehen einen Unterschied bei den Stoffflüssen macht. Jetzt, da wir über diesen großen Datensatz verfügen, können diese Flüsse auch durch weitere Probenahmen weiter verbessert und präzisere Modelle für die globalen Grundwasseraustritte entwickelt werden“, fasst Professor Eisenhauer zusammen.

Originalarbeit:

Mayfield, K. K., A. Eisenhauer, D. P. Santiago Ramos, J. A. Higgins, T. J. Horner, M. Auro, T. Magna, N. Moosdorf, M. A. Charette, M. E. Gonanea, C. E. Brady, N. Komar, B. Peucker-Ehrenbrink, A. Paytan (2021): Groundwater discharge impacts marine isotopebudgets of Li, Mg, Ca, Sr, and Ba. *Nature Communications*, <https://doi.org/10.1038/s41467-020-20248-3>

Bitte beachten Sie:

Neben der USGS und dem GEOMAR waren die Woods Hole Oceanographic Institution (Massachusetts, USA), die Princeton Universität (New Jersey, USA), der Tschechische Geologische Dienst, der U.S. Geological Survey und die Universität von Hawaii, Manoa, an der Studie beteiligt. Sie wurde von der National Science Foundation, dem U.S. Geological Survey, der Helmholtz-Gemeinschaft und dem EU-Projekt Base Line Earth unterstützt.

Links:

www.geomar.de Das GEOMAR Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel

Bildmaterial:

Unter www.geomar.de/n7636 steht Bildmaterial zum Download bereit

Kontakt:

Jan Steffen (GEOMAR, Kommunikation & Medien), Tel.: 0431 600-2811, presse@geomar.de