

18/2016

Ein alter Ozean im Erdinnern

Geowissenschaftler weisen Wasser aus der frühen Erdgeschichte in Mantelgesteinen nach

04.04.2016/Kiel. Seit Jahrzehnten diskutieren Geologen die geodynamischen Prozesse, die die frühe Erdgeschichte geprägt haben. Ein internationales Team von Wissenschaftlern aus Frankreich, Deutschland und Russland, unter Beteiligung von Geochemikern des GEOMAR Helmholtz-Zentrums für Ozeanforschung Kiel und der Christian-Albrechts Universität zu Kiel, konnten nun durch die Analyse winziger Proben vulkanischen Glases aus Kanada nachweisen, dass es seit mindestens 2.7 Milliarden Jahren schon wasserhaltiges Material im tiefen Erdmantel gibt. Die Studie erschien am 31. März in der internationalen Fachzeitschrift *Nature*.

Wasser ist für die Entwicklung der Erde und des Lebens auf unserem Planeten von besonderer Bedeutung. Die Existenz von Wasser ist deshalb bei der Erforschung anderer Planeten und möglichen extra-terrestrischen Lebens von hoher Relevanz. Geowissenschaftler interessiert in diesem Zusammenhang insbesondere, wie sich die Erde in den frühen Stadien ihrer Geschichte entwickelt hat. Geochemische Analysen von Gesteinen aus dieser Zeit sind hierbei von zentraler Bedeutung. Einem internationalen Wissenschaftlerteam ist nun erstmals der Nachweis der Existenz eines sehr alten Wasserreservoir im tieferen Erdmantel gelungen, dessen Masse mit der der Weltozeane vergleichbar ist.

„Es handelt sich hier jedoch nicht um flüssiges Wasser, wie es sich Jules Verne in seinem Buch ‚Reise zum Mittelpunkt der Erde‘ im Jahre 1864 vorstellte“, erläutert Dr. Maxim Portnyagin vom GEOMAR Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel, einer der Ko-Autoren der Studie, die jetzt in der internationalen Fachzeitschrift *Nature* erschienen ist. „Das Wasser ist in Gesteinen des Erdmantels gebunden“, so Portnyagin weiter.

Das internationale Forscherteam widmete sich Proben aus der Erdfrühgeschichte, die fast drei Milliarden Jahre alt sind. Die Gesteinsproben vulkanischen Ursprungs stammen aus dem Abitibi Gürtel im nordöstlichen Teil Kanadas. „Wir haben winzige, nur 30 tausendstel Millimeter große Glaseinschlüsse in Olivinen untersucht, die in sogenannten archaischen Komatiiten vorkommen“, erläutert Dr. Dieter Garbe-Schönberg vom Institut für Geowissenschaften der Christian-Albrechts Universität zu Kiel, ebenfalls Ko-Autor der Studie. „Darin wurden erstmals den Wassergehalt und verschiedene leichtflüchtige Spurenelemente (Rb, Ba, Cl, Pb, Sr, usw.) gemessen“, so Garbe-Schönberg weiter. Aus den Daten konnten die Forscher die ursprüngliche Zusammensetzung des Magmas und seine Kristallisationstemperatur bestimmen und damit Rückschlüsse auf seine Entstehung ziehen. „Aufgrund unser Befunde können sich die Gesteine nicht durch einen Subduktionsprozess gebildet haben. Wir vermuten stattdessen, dass sich das Magma im tiefen Mantel gebildet hat und das Wasser und andere flüchtige Komponenten beim Aufstieg des Materials an der Übergangszone zwischen oberem und unteren Mantel eingeführt wurde“, ergänzt Dr. Portnyagin.

Mit Hilfe ihrer detaillierten Analysen konnten die Forscher zum einen die Existenz von Wasser in einem frühen Entwicklungsstadium der Erde nachweisen. Das Wasser könnte sich damals durch die Subduktion von wasserhaltigen Erdplatten angesammelt haben, das bis in die Übergangszone zwischen dem oberen und dem unteren Mantel vorgedrungen ist. Aus Sicht der Forscher kann zum anderen geschlossen werden, dass heute kein Wasser aus der Übergangszone

aufgenommen werden kann, da heute die Temperatur des transferierten Mantelmaterials geringer als vor knapp drei Milliarden Jahren ist.

Originalarbeit:

Sobolev A., E. Asafov, A. Gurenko, N.T. Arndt, V.G. Batanova, M. Portnyagin, S. Krasheninnikov, D. Garbe-Schönberg, 2016: Komatiites reveal an Archean hydrous deep-mantle reservoir. *Nature* **531**, 628–632, doi:10.1038/nature17152

Links:

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

www.ifg.uni-kiel.de Institut für Geowissenschaften der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

Bildmaterial:

Unter www.geomar.de/n4348 steht Bildmaterial zum Download bereit.

Ansprechpartner:

Dr. Andreas Villwock (GEOMAR, Kommunikation & Medien), Tel.: 0431 600-2802, presse@geomar.de