

74/2017

Wasserkühlung für die Erdkruste Meerwasser dringt deutlich tiefer ein

21.11.2017/Kiel. Wie tief kann Meerwasser durch Risse und Spalten in den Meeresboden eindringen? Ein internationales Forscherteam unter der Leitung des GEOMAR Helmholtz-Zentrums für Ozeanforschung Kiel hat nun mit Hilfe eines neuen Analyseverfahrens herausgefunden, dass das Wasser in Tiefen von mehr als 10 Kilometer unterhalb des Meeresbodens vordringen kann. Dies hat einen stärkeren Kühlungseffekt des heißen Erdmantels zur Folge. Die Studie wurde in der internationalen Fachzeitschrift *Contributions to Mineralogy and Petrology* veröffentlicht.

Heiße Quellen in der Tiefsee, aber auch Geysire an Land dokumentieren das Eindringen von Wasser in Schichten, in denen bereits sehr hohe Temperaturen herrschen. Dies geschieht vornehmlich in Regionen, wo die Erdkruste aufbricht und Magmakammern nahe an der Oberfläche liegen, wie zum Beispiel an mittelozeanischen Rücken. Doch wie tief dringt das Wasser durch Spalten ein und kühlt somit den oberen Teil des heißen Erdmantels? Bisher wurde davon ausgegangen, dass dieser Prozess nur wenige Kilometer tief reicht. Eine neue Analysemethode, die am GEOMAR Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel entwickelt wurde, zeigt jetzt, dass Wasser viel tiefer in die Kruste eindringt, als bisher angenommen.

„Chlor ist das Schlüsselement bei unseren Untersuchungen“, erklärt Dr. Froukje van der Zwan, Erstautorin der Studie vom GEOMAR. „Es ist uns gelungen, diesen Indikator für Meereswasser in Basaltgestein auch in sehr geringen Konzentrationen nachzuweisen“, so van der Zwan weiter. In ihrer Doktorarbeit entwickelte sie eine neue Methode, um Chlor in Gesteinsproben, die am südlichen Mittelatlantischen Rücken und am Gakkel Rücken in der Zentralarktis gewonnen wurden, auf ihre Chlorgehalte hin zu untersuchen. Zusätzlich lässt sich durch eine chemische Analyse ausgewählter Kristalle in den untersuchten Gesteinen auch bestimmen, in welcher Tiefe das Chlor in das Gestein eingebunden wurden.

„Wir mussten für unsere Analysen die sogenannte Elektronenstrahl-Mikrosonde, ein spezielles Raster-Elektronen-Mikroskop, an dem Spektrometer zur quantitativen Analyse von Haupt-, Neben- und Spurenelement-Konzentrationen angebracht sind, an ihr Limit bringen“, erläutert Dr. Zwan. Die Mikrosonde, sowie andere notwendigen Geräte standen am GEOMAR zur Verfügung. Ferner konnte dieses Ergebnis sogar theoretische Modelle, die am GEOMAR entwickelt wurden, verifizieren.

„Bisher vermutete man, das hoher Druck und Temperaturen ein Eindringen von Wasser unterhalb von 10 Kilometern verhindert“, so Prof. Dr. Colin Devey, Ko-Autor der Studie vom GEOMAR. „Wir können jetzt zeigen, dass das Wasser viel tiefer eindringt“, so Devey weiter. Diese Erkenntnis ist für die Kühlung der ozeanischen Kruste und ihr Wärmebudget wichtig sowie für den Gesamtgehalt an flüchtigen Stoffen in der ozeanischen Kruste, die später im Mantel subduziert und recycelt werden.

Originalarbeit:

van der Zwan, F.M., C.W. Devey, T.H. Hansteen, R.R. Almeev, N. Augustin, M. Frische, K.M. Haase, A. Basaham, J.E. Snow, 2017 Lower crustal hydrothermal circulation at slow-spreading

ridges: evidence from chlorine in Arctic and South Atlantic basalt glasses and melt inclusions.
Contrib. Mineral Petrol., 172:97, DOI 10.1007/s00410-017-1418-1

Links:

<https://www.geomar.de> GEOMAR Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel

Bildmaterial:

Unter www.geomar.de/n5542 steht Bildmaterial zum Download bereit.

Kontakt:

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