

41/2015 | Bitte beachten Sie die Sperrfrist bis Montag, 27. Juli 2015, 11:00 MESZ

Zwillingsvulkane mit unterschiedlichen Wurzeln

Kieler Expertenteam findet Erklärung für geochemisch verschiedenartige Spuren vom selben vulkanischen Hotspot

27.07.2015/Kiel. Prozesse im Erdinneren stellen die Wissenschaft vor viele Rätsel. Eine der offenen Fragen lautet, warum nahe beieinander liegende Vulkane, die vom selben vulkanischen Hotspot versorgt werden, über mehrere zehn Millionen Jahre unterschiedlich zusammengesetztes Material ausstoßen können? Forscherinnen und Forscher des GEOMAR Helmholtz-Zentrums für Ozeanforschung Kiel haben jetzt eine mögliche Erklärung im Südatlantik gefunden. Die Studie erscheint heute in der internationalen Fachzeitschrift *Nature Communications*.

Mitten im Südatlantik, tausende von Kilometern entfernt vom nächsten besiedelten Land, liegt eine der wohl einsamsten bewohnten Insel der Erde: Tristan da Cunha. Zusammen mit der 400 Kilometer entfernten, unbewohnten Nachbarinsel Gough gehört sie zu den britischen Überseegebieten. Beide Inseln sind aktive Vulkane, die nach gängiger Meinung auf dem gleichen vulkanischen Hotspot liegen. Ein Expertenteam vom GEOMAR Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel, von der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel und der University of London hat jetzt herausgefunden, dass sich vor etwa 70 Millionen Jahren die Zusammensetzung des Materials, das vom Tristan-Gough-Hotspot am Meeresboden abgelagert wurde, deutlich geändert hat. In der internationalen Fachzeitschrift *Nature Communications* liefern die Autoren eine Erklärung, die auch für ähnliche Befunde an anderen Hotspots weltweit passen könnte.

Vulkanische Hotspots finden sich in allen Ozeanen. „Dort transportieren riesige Umwälzbewegungen im Erdinneren, sogenannte ‚Plumes‘, besonders viel heißes Material aus dem Erdinneren Richtung Erdkruste. Wenn das Mantelmaterial sich unter einer Erdplatte aufwölbt, schmilzt es und bildet auf dem Meeresboden Vulkane“, erklärt Prof. Dr. Kaj Hoernle vom GEOMAR, Erstautor der aktuellen Studie. Da sich die Erdplatten über die Hotspots hinweg bewegen, nehmen sie im Laufe der Zeit die Vulkane mit. Direkt über dem Hotspot bildet sich ein neuer Vulkan. „So entstehen im Laufe der Jahrmillionen ganze Ketten erloschener Vulkane, die sich über tausende von Kilometern am Meeresboden erstrecken können“, ergänzt der Kieler Vulkanologe.

Im Gegensatz zu anderen Hotspots kann die Wissenschaft die Geschichte von Tristan-Gough bis zum frühesten Stadium zurückverfolgen. Höchstwahrscheinlich spielte der Hotspot eine Rolle, als vor 132 Millionen Jahren der Kontinent Gondwana in Afrika und Südamerika zerbrach. Aus dieser Zeit existieren noch gewaltige Ablagerungen im heutigen Namibia und im heutigen Brasilien. Während der Südatlantik in der Folgezeit immer breiter wurde, lagerte der Hotspot sein Material am Meeresgrund ab. Die dabei entstandenen Unterwassergebirge erhielten die Namen Walvis Ridge und Rio Grande Rise.

Während mehrerer Expeditionen, unter anderem mit dem deutschen Forschungsschiff SONNE (I), haben die Kieler Forscherinnen und Forscher Proben von diesen Unterwassergebirgen genommen. Die geochemischen Analysen zeigen, dass die ältesten Teile des Walvis Ridge genauso wie die Ablagerungen auf den Kontinenten typisch kontinentale Eigenschaften aufweisen, was zum heutigen Vulkan Gough passt. Der Teil des Walvis-Ridge, der jünger als 70

Millionen Jahre ist, ist dagegen zweigeteilt: „Der südliche Teil zeigt weiter die kontinentale Gough-Signatur, der nördliche eine eher ozeanische, die zum heutigen Vulkan Tristan da Cunha passt“, sagt Co-Autorin Joana Rohde.

Eine mögliche Erklärung liegt mehr als 2500 Kilometer tief im unteren Erdmantel. Unter dem südlichen Afrika ist dank seismischer Untersuchungen in diesen Tiefen eine riesige Material-Linse nachgewiesen worden, die andere physikalische Eigenschaften als das umgebende Mantelmaterial aufweist. Wissenschaftlich heißt sie „Large Low Shear Velocity Province“ (LLSVP). Der Tristan-Gough-Hotspot liegt am Rand dieser LLSVP. „Vermutlich hat er sein Magma zunächst daraus bezogen“, erläutert Professor Hoernle, „mit der Zeit hat er das Material am Rand aber aufgebraucht. Der Plume fing an, auch umgebendes Material anzusaugen.“ Es bildeten sich zwei eng nebeneinander liegende, zur Oberfläche gerichtete Magmaströme mit unterschiedlichen Zusammensetzungen. „Irgendwann in der Zukunft könnte der Plume ganz den Kontakt zur LLSVP-Linse verlieren. Dann würde der Hotspot wieder nur eine Sorte Material am Meeresboden ablagern“, so der Vulkanologe.

Dieses Modell lässt sich auch auf andere Hotspot-Spuren, wie zum Beispiel die von Hawaii, übertragen. Auch dort gibt es Befunde, dass nahe beieinanderliegende Vulkane unterschiedliches Material ausstoßen und sich die Dominanz des einen oder anderen Materials mit der Zeit ändert. Und auch unterhalb des Pazifiks ist eine LLSVP nachgewiesen. „Dank der Untersuchungen am Tristan-Gough-Hotspot verstehen wir jetzt das für uns immer noch geheimnisvolle System im Erdinneren wieder ein bisschen besser“, sagt Professor Hoernle.

Originalarbeit:

Hoernle, K., J. Rohde, F. Hauff, D. Garbe-Schönberg, S. Homrighausen, R. Werner und J. P. Morgan (2015): How and when plume zonation appeared during the 132 Myr ago evolution of the Tristan Hotspot. Nature Communication, <https://dx.doi.org/10.1038/ncomms8799>

Links:

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

Bildmaterial:

Unter www.geomar.de/n3931 steht nach Ablauf der Sperrfrist Bildmaterial zum Download bereit.

Ansprechpartner:

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