

25.03.2026 – 17:01 Uhr

Zwischen den Eruptionen: Bohrungen liefern Einblicke ins Magma

München (ots) -

- LMU-Vulkanologinnen und -Vulkanologen haben erstmals die in einer aktiven Magmakammer herrschenden Bedingungen direkt rekonstruiert.
- Dazu untersuchten sie zu Glas erstarrtes Magma aus einem Bohrloch in Island.
- Ihre Ergebnisse zeigen, dass angebohrtes Magma innerhalb weniger Minuten teilweise entgast.

Vulkanausbrüche gehören weltweit immer wieder zu den spektakulärsten Naturphänomenen - allerdings bleiben die meisten Vulkane über lange Zeiträume hinweg ruhig und inaktiv. Um vulkanische Aktivität genau vorherzusagen, ist es wichtig, das Magma zu charakterisieren, bevor ein Ausbruch unmittelbar bevorsteht. Ein Team um die LMU-Vulkanologin Dr. Janine Birnbaum konnte nun erstmals die in einer Magmakammer herrschenden Bedingungen direkt rekonstruieren und aufzeigen, wie Magma auf Bohrungen reagiert. Ihre im Fachmagazin *Nature* veröffentlichten Ergebnisse liefern wichtige Erkenntnisse, um die Überwachung und Nutzungsmöglichkeiten der glühenden Gesteinsschmelze zukünftig zu verbessern.

Magma wandert langsam aus den Tiefen der Erde an die Oberfläche. In der Erdkruste kommt es oft vorübergehend zum Stillstand und kann dort Jahre, Jahrzehnte oder sogar Jahrtausende verweilen. In dieser Zeit kühlt es ab, kristallisiert, nimmt Gestein aus der umgebenden Erdkruste auf und verliert oder gewinnt gelöste Gase, vor allem Wasser und Kohlendioxid - die eigentlichen Antreiber eines Ausbruchs. Zur Eruption kommt es, wenn das Magmasystem gestört wird. Etwa durch Wärmezufuhr, neues Magma aus der Tiefe oder die Bildung von Blasen - ähnlich wie bei einer überhitzten Getränkedose, die sich aufbläht und schließlich platzt.

Bohrung im Krafla-Vulkanfeld in Island

Um zu verstehen, wie sich Vulkane zwischen und vor Ausbrüchen verhalten, sind detaillierte Informationen über die Temperatur, den Druck und den Gasgehalt des Magmas in der Erdkruste wichtig. Oft liegt Magma aber tief unter der Erdoberfläche und ist für direkte Messungen nicht zugänglich.

Für ihre neue Studie nutzten die Forschenden die Tatsache, dass unter dem Krafla-Vulkanfeld im Nordosten Islands Magma überraschend nah an die Oberfläche kommt: Während der Arbeiten am Geothermiekraftwerk Krafla im Jahr 2009 stieß eine Bohrung des Iceland Deep Drilling Project 1 (IDDP-1) eher zufällig auf ein Magmareservoir in nur etwa zwei Kilometern Tiefe. Dabei kam ein Teil des Magmas mit kalter Bohrflüssigkeit in Berührung, welches so zu Glassplittern erstarrte.

Als die Forschenden diese Splitter untersuchten, standen sie vor einem Rätsel: In dem erstarrten Magma fanden sie zwar viele kleine Blasen, aber deutlich weniger gelöstes Gas, als die Forschenden unter den für das Magmareservoir angenommenen Temperatur- und Druckbedingungen erwarteten. Um diesen Fund zu erklären, entwickelten sie ein neues numerisches Modell. Dieses Modell zeigte, dass das Magma auf die Bohrung reagierte und Gas verlor, bevor es vollständig zu Glas erstarrte. Bereits frühere Messungen hatten ergeben, dass es mehrere Minuten dauert, bis das Magma von seiner ursprünglichen Temperatur von etwa 900 °C auf etwa 520 °C abkühlt und zu Glas erstarrt. In dieser Zeit kann die Schmelze entgasen, wodurch sich die beobachteten Blasen bilden, so die Vermutung der Forschenden.

Gas entweicht innerhalb von fünf Minuten

Die Gasgehalte in den Glassplittern spiegeln demnach nicht die ursprünglichen Bedingungen wider, sondern sind das Produkt dieses dynamischen Vorgangs. "Es ist wie ein verwischtes Bild", erläutert Birnbaum. "Doch wenn wir wissen, wie sich das System mit der Zeit verändert, können wir zurückrechnen, wie es ursprünglich aussah." Indem sie die Entweichungsgeschwindigkeit des Gases simulierten, konnten die Forschenden die ursprünglichen Gasgehalte rekonstruieren und zeigen: Das im Glas "fehlende" Gas war während weniger als fünf Minuten Bohrzeit entwichen.

Diese Erkenntnisse können nach Überzeugung der Forschenden dazu beitragen, zukünftige Arbeiten in geothermischen Feldern auf aktiven Vulkanen sicherer zu gestalten, und gleichzeitig den Weg ebnen für gezielte

Bohrungen in Magma - etwa zur Überwachung und Energiegewinnung.

Publikation:

J. Birnbaum et al.: Disequilibrium response to tapping crustal magma reveals storage conditions. Nature 2026

<https://www.nature.com/articles/s41586-026-10317-w>.

Kontakt:

Prof. Dr. Yan Lavallée

Lehrstuhl für Magmatische Petrologie und Vulkanologie/ Chair of Magmatic Petrology and Volcanology

Direktor des Departments für Geo- und Umweltwissenschaften / Director of the Department of Earth and Environmental Sciences

Tel: +49 89 2180 4256

E-Mail: yan.lavallee@lmu.de

Pressekontakt:

Claudia Russo

Ludwig-Maximilians-Universität München

Leopoldstr. 3

80802 München

Phone: +49 (0) 89 2180-2706

E-Mail: Claudia.Russo@lmu.de

Diese Meldung kann unter <https://www.presseportal.ch/de/pm/100057148/100939178> abgerufen werden.