

Pressemitteilung

Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Petra Giegerich

22.11.2016

<http://idw-online.de/de/news663798>

Forschungsergebnisse, Wissenschaftliche Publikationen
Geowissenschaften
überregional



Zyklische Veränderung von Magma liefert Indizien für Gefährlichkeit eines Vulkanausbruchs

Studie ermittelt Zusammenhang zwischen zyklischen Schwankungen bei Magmatemperatur und -wassergehalt und der Explosivität eines Vulkans

Die Vorhersage, wie gefährlich ein Vulkanausbruch sein wird, ist für die Frühwarnung außerordentlich wichtig, sie ist aber auch außerordentlich schwierig. Vulkanologen der Johannes Gutenberg-Universität Mainz (JGU) haben in Kooperation mit Wissenschaftlern der Leibniz Universität Hannover und der Universität Uppsala in Schweden Anhaltspunkte ermittelt, die Hinweise auf die Gefährlichkeit einer bevorstehenden Eruption geben können. Für ihre Untersuchung nutzten sie winzige Einschlüsse magmatischer Schmelztröpfchen in Kristallen, um die Bedingungen zu verstehen, die vor einem explosiven Ausbruch in dem Magmenreservoir unter einem Vulkan herrschen. Die Ergebnisse wurden in der renommierten Fachzeitschrift *Geology* publiziert.

Magmareservoirs unterhalb eines Vulkans wachsen durch schubweise Injektionen frischen Magmas. Diese wiederkehrenden, pulsartigen Magmenschübe können den physikalischen und chemischen Zustand des vorhandenen Magmas drastisch ändern. Dementsprechend variieren Temperatur und Wassergehalt von Magmen während der Lebensdauer eines Vulkans. Die Wissenschaftler gehen jetzt davon aus, dass es für die Gefährlichkeit eines Vulkanausbruchs entscheidend ist, an welchem Punkt der zyklischen Schwankungen die Eruption erfolgt. Je nachdem kann es zu einem eher explosiven oder eher effusiven Ausbruch kommen. Explosive Vulkanausbrüche erzeugen große Mengen an Asche und beeinträchtigen ein größeres geographisches Gebiet, während effusive Eruptionen meist Lavaflüsse hervorbringen, was für die Bevölkerung der Umgebung ein geringeres Risiko darstellt.

Die Wissenschaftler haben für ihre Untersuchung Gesteinsproben des indonesischen Vulkans Kelud verwendet. Kelud gilt als einer der gefährlichsten Vulkane der Welt. Über zwei Millionen Menschen leben in einem Radius von 30 Kilometern Entfernung. Mehr als 5000 Menschen haben allein bei Eruptionen im 20. Jahrhundert ihr Leben verloren. Erst im Jahr 2014 kam es zu einer explosiven Eruption, bei der Asche über 200 Kilometer weit verteilt wurde und 200.000 Menschen evakuiert werden mussten. „Kelud ist wie viele andere Vulkane auch sehr unberechenbar, weil sich die Art und Weise der Ausbrüche häufig ändert“, sagt der Vulkanologe Dr. Mike Cassidy vom Institut für Geowissenschaften der JGU. 2014 war der Ausbruch explosiv, 2007 hingegen erzeugte eine Eruption nur wenig Asche und einen kleinen Lavafluss innerhalb des Kraters.

Bei der Untersuchung des Vulkangesteins von Kelud stellten Cassidy und seine Kollegen fest, dass sich das Magma vor dem explosiven Ausbruch im Jahr 2014 in einem vergleichsweise kühlen und wasserreichen Zustand befand. Dagegen war das Magma 2007, vor der weniger explosiven Eruption des Lavadoms, heißer und trockener. „Selbst eine relativ kleine Änderung der Temperatur und des Wassergehalts kann zu einer drastischen Veränderung der chemischen und physikalischen Eigenschaften des noch in der Erde ruhenden Magmas führen“, erklärt Cassidy, Erstautor der Studie. „Wenn zum Beispiel die Temperatur fällt, wird das Magma zähflüssiger und das enthaltene Gas kann schwieriger entweichen. Dies führt zu einem Druckaufbau und einer explosiven Eruption.“

Heißere und trockenere Zustände von Magma führen die Wissenschaftler auf die Injektion von wasserarmem Magma aus tieferen Regionen zurück, das sich mit der vorhandenen Gesteinsschmelze in der Magmakammer mischt. „Die Studie liefert Anhaltspunkte für unser Verständnis, warum Vulkane auf verschiedene Art und Weise ausbrechen, und könnte in Zukunft zur Vorhersage beitragen, wie explosiv eine bevorstehende Eruption werden könnte“, erwartet Mike Cassidy.

Veröffentlichung:

Mike Cassidy et al.

Volatile dilution during magma injections and implications for volcano explosivity

Geology, Dezember 2016

DOI: 10.1130/G38411.1

Fotos:http://www.uni-mainz.de/bilder_presse/09-geo-vulkanologie_magma_reservoir_01.jpg

Kelud in Indonesien, einer der gefährlichsten Vulkane der Welt

Foto/©: Mike Cassidy, JGU

http://www.uni-mainz.de/bilder_presse/09-geo-vulkanologie_magma_reservoir_02.jpg

Kelud in Indonesien: Blick in den Krater

Foto/©: Mike Cassidy, JGU

http://www.uni-mainz.de/bilder_presse/09-geo-vulkanologie_magma_reservoir_03.jpg

Bimsstein von dem explosiven Vulkanausbruch 2014

Foto/©: Mike Cassidy, JGU

http://www.uni-mainz.de/bilder_presse/09-geo-vulkanologie_magma_reservoir_04.jpg

Einschlüsse von Schmelze (kleine schwarze Punkte) innerhalb von Feldspatkristallen, die dazu genutzt wurden, die Veränderung des Magmas in der Erdkruste zu verfolgen.

Foto/©: Mike Cassidy, JGU

Kontakt und weitere Informationen:

Dr. Mike Cassidy

AG Vulkanologie

Institut für Geowissenschaften

Johannes Gutenberg-Universität Mainz

55099 Mainz

Tel. +49 6131 39-27004

E-Mail: mcassidy@uni-mainz.dehttp://www.vulkanologie.uni-mainz.de/Site/Mike_Cassidy.html**Weiterführende Links:**<http://www.geowiss.uni-mainz.de/714.DEU.HTML.php><https://sites.google.com/site/drmikecassidyvolcanoscientist/home><http://geology.gsapubs.org/content/44/12/1027.abstract?etoc>