

Hannover, den 11.2.2014 – 11:00 Uhr MEZ

Anschläge: 3800

Magma-Gänge verraten Schwachstellen in der Erdkruste

... natürlich, was sonst? – Dennoch, das Forschungsergebnis kann nicht nur bei der Vorhersage von Vulkanausbrüchen helfen. In der Zeitschrift „Nature Communications“ veröffentlichte heute ein internationales Wissenschaftsteam Untersuchungen zur Festigkeit der Erdkruste. Die Festigkeit eines Gesteinsstücks mag man noch im Labor bestimmen können, aber für Aussagen zur Festigkeit der Erdkruste ist man auf das natürliche Labor „Erde“ angewiesen. Das wussten die Forscherinnen und Forscher der Uppsala University, der Universität Göttingen und des Leibniz-Instituts für Angewandte Geophysik in Hannover.

Es fing damit an, dass 3.676 Dykes (Magma-Gänge) auf Island und den kanarischen Inseln untersucht wurden. Dykes sind Magma-gefüllte Spalten im Gestein. Das Magma war im umgebenden Gestein erkaltet, nachdem es sich dort unter hohem Druck entlang von Rissen und Spalten Wegsamkeit geschaffen hatte. Die Geowissenschaftler haben die Gesteinszugehörigkeit der Magma-Gänge bestimmt und ihre Dicke und Orientierung vermessen. Die Verteilung und Größe von Magma-Gängen werden als Indikatoren für die Krustendeformation oberhalb einer Magmakammer genutzt, und daher ist die statische Untersuchung notwendig.

Neu in dieser Arbeit ist, dass gezeigt werden konnte, dass die Dicke der Magma-Gänge in allen Fällen einer Weibull-Häufigkeitsverteilung folgt, wie sie in der Materialforschung oft zur Anwendung kommt. Das jeweils „schwächste Glied einer Kette versagt zuerst“, dieses Prinzip wird auch durch Weibull-Verteilungen sichtbar gemacht. Wenn aus der Magmakammer die Magma-Gänge ins Nebengestein gepresst werden, dann zuerst an den leicht zu öffnenden Stellen, danach an den nächst schwerer zu öffnenden Stellen usw. Daraus schließt das Team, dass über einer Magmakammer zuerst eher die dünnen Gänge platznehmen, mit der Zeit werden dann immer dickere Gänge ins Gestein gepresst.

„Eigentlich ist das Ergebnis nicht verwunderlich“, sagt David Tanner vom Leibniz-Institut für Angewandte Geophysik, „denn was die Materialwissenschaftler im Kleinen sehen, wenn sie die Materialfestigkeit statistisch untersuchen - nämlich Weibull-Verteilungen -, das sehen die Geologen im Großen, wenn sie Erdkrustenteile betrachten.“

Die Gänge über einer Magmakammer sind gewissermaßen die Anzeiger für „Materialfestigkeit in der Erdkruste“, und dies kann man nun quantifizieren. Die Weibull-Parameter, so konnte gezeigt werden, sind unabhängig von Magma- und Gangtyp und auch von der Druckentwicklung in der Magmakammer, aber sie sind gebietsspezifisch. Aus der Weibull-Verteilung lassen sich direkt zwei Parameter ableiten, die somit als Maß für die Festigkeit der Erdkruste verstanden werden können. Verschiedene Gebiete zeigen unterschiedliche Weibull-Parameter - das bedeutet, verschiedenen Krustentypen haben unterschiedliche Festigkeitsverteilungen. Damit ist auch der Grundstein für eine neue, an der Krustenfestigkeit orientierte Typisierung von Gebieten gelegt.

Für die Geologen ergeben sich Konsequenzen beim Nachdenken über z.B. die bekannten leichten Aufwölbungen der Erdoberfläche vor vulkanischen Aktivitäten. Auch ist die Krustenfestigkeit relevant, wenn mit dem Fracking-Verfahren in Tiefbohrungen Risse im Gestein erzeugt werden sollen, denn auch hierbei wird mit hohem Druck ein Fluid ins Gestein gepresst, ein Vorgang, der analog bei magmatischen Intrusionen abläuft.

Titel der Arbeit: *Weibull distributed dyke thickness reflects probabilistic character of host-rock strength.*

Autoren: Krumbholz, M., Hieronymus, C.F., Burchardt, S., Troll, V.R., Tanner, D.C. & Friese, N.

Institut:

Das Leibniz-Institut für Angewandte Geophysik mit Sitz in Hannover, kurz LIAG, ist ein eigenständiges Forschungsinstitut. Es ist Mitglied der Leibniz-Gemeinschaft. Als Einrichtung von überregionaler Bedeutung wird es von Bund und Ländern gemeinsam finanziert.

Kontakt:

Dr. David Tanner

E-Mail: davidcolin.tanner@liag-hannover.de

Tel: 0511 / 643-2908