

## Pressemitteilung

Ludwig-Maximilians-Universität München

Luise Dirscherl

19.01.2012

<http://idw-online.de/de/news459809>

Forschungsergebnisse  
Geowissenschaften  
überregional



## Angesäuerte Magma als treibende Kraft - Wie diamanthaltige Kimberlite an die Oberfläche kommen

Kimberlite sind magmatische Gesteine, die tief aus dem Erdinneren stammen und durch vulkanische Eruptionen an die Erdoberfläche gelangten. Auf ihrem explosiven Weg nach oben rissen sie zahlreiche weitere Gesteine und auch Diamanten mit - der größte Teil der Welt-Diamantproduktion stammt aus Kimberlitlagerstätten. Wie Kimberlite genügend Auftrieb für ihren langen Aufstieg durch die Erdkruste bekommen, war bisher noch weitgehend ungeklärt. Ein internationales Team um Professor Donald Dingwell, Direktor des Departments für Geo- und Umweltwissenschaften der LMU, konnte nun zeigen, dass gerade die mitgerissenen Fremdgesteine den nötigen Schwung liefern: Diese schmelzen in der ursprünglich sehr basischen Magma und machen sie saurer. Dadurch kommt es zur Freisetzung von Kohlendioxid - das resultierende ständige "Schäumen" vermindert die Dichte der Magma und erleichtert den Aufstieg. "Unsere Ergebnisse können bei der Suche nach neuen Diamantminen und bei der Beurteilung existierender Lagerstätten helfen, da wir nun besser verstehen, unter welchen Bedingungen Kimberlit entsteht", sagt Dingwell. (Nature 18. Januar 2012)

Die meisten Kimberlite entstanden vor 70 bis 150 Millionen Jahren, es gibt aber auch Kimberlit, der bereits 1,2 Milliarden Jahre alt ist. Allgemein kommen sie nur in uralten Kontinentalkernen - sogenannten Kratonen - vor, die über Äonen unverändert blieben.

Die Quelle der kimberlitischen Magma liegt etwa 150 km unter der Erdoberfläche und damit viel tiefer als die aller anderen vulkanischen Gesteine. In dieser Tiefe herrschen auch die notwendigen hohen Temperaturen und Drücke, damit Kohlenstoff zu Diamant kristallisieren kann. Wird kimberlitische Magma durch sogenannte Pipes - tiefe Schlotte vulkanischen Ursprungs - an die Oberfläche geschleudert, kann sie Diamanten wie mit einem Lift ans Licht befördern - deshalb liegen die meisten Diamantenminen in Kimberlitschlotten. Aber Kimberlite reißen auch zahlreiche andere Gesteine auf ihrem langen Weg nach oben mit.

Trotz dieses zusätzlichen Gepäcks steigt kimberlitische Magma schnell auf und wird in explosiven Eruptionen freigesetzt. „Man nimmt an, dass Gase wie Kohlendioxid und Wasser essenziell sind, um die für den rasanten Aufstieg erforderliche Antriebskraft zu bekommen“, sagt Dingwell, „wie es zu deren Freisetzung aus der Magma kommt, war allerdings unklar“. Mithilfe von Hochtemperaturexperimenten konnten die Wissenschaftler nun nachweisen, dass die mitgerissenen Fremdgesteine eine wichtige Rolle spielen: Die ursprüngliche Magma tief im Erdinneren besteht vor allem aus carbonathaltigen Komponenten, die zudem viel Wasser enthalten können. Passiert die Magma auf ihrem Weg nach oben silikatreichere Gesteine, werden diese sehr effektiv gelöst, wodurch es zu einer Übersättigung der zunehmend silikathaltigen Schmelze mit Kohlendioxid kommt - als Folge wird Kohlendioxid freigesetzt. „Das Resultat ist ein kontinuierliches „Schäumen“ der Magma, das deren Fließigenschaften verbessert und ihr den nötigen Auftrieb verleiht, um sehr vehement an die Erdoberfläche zu drängen“, erklärt Dingwell. Desto schneller die Magma weiter nach oben steigt, desto mehr Fremdgestein reißt sie mit, und desto mehr Silikate werden gelöst - letztendlich treiben Kohlendioxid und Wasserdampf die heiße Gesteinsschmelze mit großer Wucht voran wie eine Rakete. Die Ergebnisse der Wissenschaftler erklären auch, warum das Vorkommen von Kimberliten an die alten Festlandskerne gebunden ist:

Hier sind zum einen die Gesteinsschichten ausreichend mit Silikaten angereichert. Zum anderen sind die kratonischen Kontinentalblöcke sehr dick - dadurch ist der Weg ans Licht sehr lang und bietet der Magma ausreichend Gelegenheit, mit dem silikatreichen Gestein in Kontakt zu kommen.

Die Studie wurde gefördert im Rahmen eines Advanced Grants der Europäischen Kommission (ERC) für das Projekt EVOKES und durch eine LMUexcellent-Forschungsprofessur für Donald Dingwell. (göd)

Publikation:

„Kimberlite ascent by assimilation-fuelled buoyancy“;  
J.K. Russell, L.A. Porritt, Y. Lavallée, D.B. Dingwell;  
Nature Advanced Online Publication 18. Januar 2012  
doi: 10.1038/nature10740

Kontakt:

Prof. Dr. Donald B. Dingwell  
Department für Geo- und Umweltwissenschaften  
Tel.: 089 / 2180 – 4136  
Fax: 089 / 2180 – 4176  
E-Mail: dingwell@lmu.de