



Dr. Anja Rosenthal,
Marie Curie Research Fellow
an der Universität Bayreuth.

6.066 Zeichen
Abdruck honorarfrei
Beleg wird erbeten

In ‚Scientific Reports‘:

Neue Einblicke in den geochemischen Materialkreislauf der Erde

Die Materialien im oberen Erdmantel, der ungefähr 30 km unter der Erdkruste beginnt, zeichnen sich durch eine ungewöhnliche chemische Vielfalt aus. Ein internationales Forschungsteam, dem auch Dr. Anja Rosenthal an der Universität Bayreuth angehört, hat jetzt Prozesse im Erdinneren nachgewiesen, die an dieser chemischen Diversität erheblich beteiligt sind. Die neuen Forschungsergebnisse, die langfristig zu einem besseren Verständnis von Magmatismus und Vulkanismus beitragen können, werden in der namhaften Forschungszeitschrift ‚Scientific Reports‘ vorgestellt, die Teil der ‚Nature‘-Verlagsgruppe ist.

Von der Erdkruste ins Erdinnere: Wie Eklogite aus Basalt entstehen

Die Lithosphäre, die starre äußere Hülle der Erde, besteht aus der Erdkruste und dem obersten Erdmantel. Sie setzt sich aus groß- und kleinräumigen Kontinentalplatten zusammen, die sich – wie Eisschollen auf dem Meer – auf dem vorwiegend weicheren Erdmantel bewegen. Wenn zwei Platten aneinander stoßen, kann es geschehen, dass sich der äußerste Rand der einen Platte unter die benachbarte Platte schiebt und in das tiefe Erdinnere abtaucht. In den Geowissenschaften wird dieser Vorgang als Subduktion be-



zeichnet. Dabei kann Material der Lithosphäre tief hinab in den Erdmantel transportiert werden.

Die Erdkruste besteht zu großen Teilen aus dem vulkanischen Gestein Basalt. Dieses Gestein wird aus dem heißen Material des oberen Erdmantels an Mittelozeanischen Rücken im Ozean gebildet, wenn benachbarte Kontinentalplatten auseinanderdriften. Wird der Basalt anschließend wieder durch Subduktion zurück in den Erdmantel transportiert und dabei hohen Drücken von mehr als 1,5 Gigapascal ausgesetzt, wandelt er sich in die Hochdruckform Eklogite um.

Wenn Eklogite aufwärts streben:

Schmelzprozesse erzeugen chemische Vielfalt im oberen Erdmantel

Aufgrund von weiteren Transportprozessen, der sogenannten Erdmantelkonvektion, verteilen sich die Eklogite – als einstiges Erdkrustenmaterial – im Erdmantel, der bis zu etwa 2.900 km ins Erdinnere hinabreicht. Was geschieht aber, wenn Eklogite im Erdmantel aufsteigen und sich allmählich der Erdoberfläche nähern? Dr. Anja Rosenthal hat gemeinsam mit Geowissenschaftlern an der Australian National University in Canberra das weitere ‚Schicksal‘ von Eklogiten im oberen Erdmantel simuliert. In speziellen Stempel-Zylinder-Pressen hat das Forscherteam Drücke von bis zu 50.000 Atmosphären – das entspricht einer Erdmanteltiefe von ungefähr 160 km – und Temperaturen bis zu 1.500 Grad Celsius erzeugt. Das Ergebnis: Die Eklogite schmelzen unter diesen Bedingungen im Erdmantel teilweise oder sogar vollständig auf.

Da eklogitische Schmelzen einen relativ hohen Anteil an Siliciumdioxid besitzen, reagieren sie mit dem umliegenden Peridotit: einem Gestein, das viel ‚ärmer‘ an Siliciumdioxid ist. So entstehen im oberen Erdmantel neue Mantelgesteine, die einen erheblichen Beitrag zur chemischen Diversität im oberen Erdmantel leisten.

Mit einem Marie-Curie-Forschungsstipendium der EU von Canberra nach Bayreuth

Als Marie Curie Research Fellow der Europäischen Union setzt Dr. Anja Rosenthal diese Forschungsarbeiten derzeit am Bayerischen Geoinstitut (BGI) der Universität Bayreuth fort.



Hier können mithilfe von Hochleistungspressen Drücke erzeugt werden, wie sie in Tiefen von bis zu ca. 1.000 km im unteren Erdmantel vorherrschen. Die in Bayreuth durchgeführten Untersuchungen sowie die darauf aufbauenden Modellierungen bestätigten die in Canberra erzielten Ergebnisse. „Nachdem ich meine Dissertation in Australien abgeschlossen habe, möchte ich einige noch unbeantwortete geochemische Forschungsfragen weiter vertiefen“, so die Bayreuther Postdoktorandin. „Das BGI bietet dafür eine hervorragende Infrastruktur.“

Tiefenabhängige Schmelzprozesse – Entstehung diverser Erdmantelgesteine

Die Kooperation zwischen Dr. Anja Rosenthal und den australischen Geowissenschaftlern hat mittlerweile zu einer weiteren grundlegenden Erkenntnis geführt: Eklogitische Schmelzen, die sich in einer Tiefe von rund 160 km bilden, enthalten mehr Siliciumoxid, aber weniger Natriumoxid und auch weniger Aluminiumoxid als eklogitische Schmelzen, die in geringeren Manteltiefen entstehen. Diese tiefenabhängigen Variationen lösen wiederum unterschiedliche Reaktionen mit angrenzendem Mantelperidotit aus. Sie tragen somit zur Entstehung verschiedener neuer Gesteine im oberen Erdmantel bei und haben insofern Auswirkungen auf Magmatismus und Vulkanismus.

Geochemisches ‚Recycling‘

„Wenn Magmen oder Gesteine durch Vulkanismus aus dem oberen Erdmantel an die Erdoberfläche transportiert werden, erlauben sie Rückschlüsse auf die eindrucksvolle chemische Diversität, die zum Zeitpunkt ihrer Entstehung im Erdinneren geherrscht haben muss“, erklärt Dr. Anja Rosenthal. „Die Forschungsarbeiten, die wir in ‚Scientific Reports‘ veröffentlicht haben, zeichnen gleichsam einen Materialkreislauf der Erde nach, der von der ozeanischen Erdkruste hinab in die Tiefen des Erdmantels und wieder zurück in Richtung Erdkruste – im Falle von Vulkanausbrüchen sogar bis an die Erdoberfläche – führt. Wir können daher von einem geochemischen ‚Recycling‘ sprechen. Simulationen und Modellierungen der Prozesse, die an diesem Materialkreislauf beteiligt sind, helfen uns dabei, weltweite Phänomene wie Magmatismus und Vulkanismus erheblich besser zu verstehen.“



Zur Person:

Dr. Anja Rosenthal studierte Geowissenschaften an der Universität Göttingen und an der TU Bergakademie Freiberg. Zudem absolvierte sie Studienaufenthalte an der Gubkin-Universität/Russland, der Durham University/Großbritannien, der Massey University/Neuseeland, der Universität Greifswald und der Universität Mainz. Nach ihrem Diplom/Master an der TU Bergakademie Freiberg promovierte sie 2010 an der Australian National University/Australien. Es folgte ein Forschungsaufenthalt als Postdoktorandin an der University of Minnesota/USA. Seit September 2012 arbeitet Dr. Anja Rosenthal als Marie Curie Research Fellow am Bayerischen Geoinstitut der Universität Bayreuth.

Veröffentlichung:

Anja Rosenthal et al.,

Continuous eclogite melting and variable refertilisation in upwelling heterogeneous mantle, Scientific Reports 4, Article number: 6099, DOI: 10.1038/srep06099

Kontakt:

Dr. Anja Rosenthal

Bayerisches Geoinstitut (BGI)

Universität Bayreuth

D-95440 Bayreuth

Tel.: +49 (0)921 55 3729 // E-Mail: anja.rosenthal@uni-bayreuth.de

Text und Redaktion:

Christian Wißler M.A.

in Zusammenarbeit mit Dr. Anja Rosenthal
Stabsstelle Presse, Marketing und Kommunikation
Universität Bayreuth
D-95440 Bayreuth
Tel.: +49 (0)921 55-5356
E-Mail: mediendienst-forschung@uni-bayreuth.de

Foto: Dr. Stefan Keyssner, BGI; zur Veröffentlichung frei.
In hoher Auflösung zum Download unter:
www.uni-bayreuth.de/presse/images/2014/185/



Kurzporträt der Universität Bayreuth

Die Universität Bayreuth ist eine junge, forschungsorientierte Campus-Universität. Gründungsauftrag der 1975 eröffneten Universität ist die Förderung von interdisziplinärer Forschung und Lehre sowie die Entwicklung von Profil bildenden und Fächer übergreifenden Schwerpunkten. Die Forschungsprogramme und Studienangebote decken die Natur- und Ingenieurwissenschaften, die Rechts- und Wirtschaftswissenschaften sowie die Sprach-, Literatur und Kulturwissenschaften ab und werden beständig weiterentwickelt.

Gute Betreuungsverhältnisse, hohe Leistungsstandards, Fächer übergreifende Kooperationen und wissenschaftliche Exzellenz führen regelmäßig zu Spitzenplatzierungen in Rankings. Die Universität Bayreuth belegt 2014 im weltweiten Times Higher Education (THE)-Ranking ‚100 under 50‘ als eine von insgesamt sechs vertretenen deutschen Hochschulen eine Top-Platzierung.

Seit Jahren nehmen die Afrikastudien der Universität Bayreuth eine internationale Spitzenposition ein; die Bayreuther Internationale Graduiertenschule für Afrikastudien (BIGSAS) ist Teil der Exzellenzinitiative des Bundes und der Länder. Die Hochdruck- und Hochtemperaturforschung innerhalb des Bayerischen Geoinstituts genießt ebenfalls ein weltweit hohes Renommee. Die Polymerforschung ist Spitzenreiter im Förderranking der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG). Die Universität Bayreuth verfügt über ein dichtes Netz strategisch ausgewählter, internationaler Hochschulpartnerschaften.

Derzeit sind an der Universität Bayreuth rund 13.000 Studierende in mehr als 100 verschiedenen Studiengängen an sechs Fakultäten immatrikuliert. Mit ca. 1.200 wissenschaftlichen Beschäftigten, davon 224 Professorinnen und Professoren, und rund 900 nichtwissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern ist die Universität Bayreuth der größte Arbeitgeber der Region.