

Schöpfungsbericht auch im Hinblick auf die Entstehung von Erde und Mond für den Menschen essentielle Detail-Informationen.

Anmerkungen: ¹Leitautor nunmehr Universität zu Köln; ²Mineral der Pyroxen-Gruppe, $\text{Mg}_2[\text{Si}_2\text{O}_6]$; ³hauptsächlich aus Chondren (Silikatkügelchen, Si-O-Verbindungen) bestehend; ⁴zu unterschiedlichen Anteilen aufteilend.

[Georg-August Universität Göttingen, Pressemitteilung Nr. 131 vom 6. Juni 2014, Mond entstand durch Planetenkollision, <http://www.uni-goettingen.de/de/3240.html?cid=4809>; HARTMANN WK & DAVIS DR (1975) Satellite-sized planetesimals and lunar origin. *Icarus* 24, 504-515; HERWARTZ D, PACK A, FRIEDRICHS B & BISCHOFF A (2014) Identification of the giant impactor Theia in lunar rocks. *Science* 344, 1146-1150; HUI H, PESLIER A, ZHANG Y & NEAL CR (2013) Water in lunar anorthosites and evidence for a wet early moon. *Nature Geoscience* 6, 177-180.]
M. Kotulla & P. Korevaar

■ Zirkon-Populationen unterschiedlichen Alters fordern geodynamische Modelle heraus

In einem jurassischen Granit bei Rubiku (60 km nordöstlich Tirana, Albanien), im Mirdita-Ophiolith-Komplex, sind von KRYZA & BEQIRAJ (2014) zwei unterschiedliche, aber in sich homogene Zirkon-¹-Populationen² entdeckt worden; die interpretierten Isotopenalter betragen im Mittel 1.827 ± 17 und 169 ± 2 Millionen [radiometrische] Jahre. Die älteren Zirkone sollen von einem magmatischen Zirkon-Kristallisationsereignis herrühren. Sie waren „dann“, so die Autoren, zu einem überraschend großen Teil in der granitischen Magma enthalten, das bei der Platznahme des Ophioliths³ zur Kristallisation der jüngeren Zirkone führte (Bajocian-Stufe, jüngere Mitteljura).

Im Konzept der Plattentektonik werden Ophiolithe als Fragmente ozeanischer Lithosphäre interpretiert. Sie sind Kernbausteine in der Rekonstruktion der geodynamischen Prozesse sowie der Paläogeographie. Die Ophiolith-Abfolge im zentralen Albanien gehört zu dem mesozoischen Ophiolith-Komplex des alpidischen Orogensystems⁴ der Dinariden-Helleniden. Die Studie galt der Genese des Granitkomplexes

als Teil der obduzierten, zerstückelten Ophiolith-Abfolge, insbesondere der zeitlichen Einordnung von Obduktion⁵ und Platten-Kollision. Mit dem (überraschenden) Vorkommen zweier altersunterschiedlicher Zirkon-Populationen hat die Aufgabenstellung allerdings deutlich an Komplexität gewonnen.

KRYZA & BEQIRAJ diskutieren (vorsichtig) mögliche geodynamische Szenarien (mittelozeanischer Rücken, MOR; Supra-Subduktionszone, SSZ, Akkretions- und Kollisions-Situationen) und die sich daraus ergebenden paläotektonischen Implikationen. Heterogene Zirkon-Zusammensetzungen sind beispielsweise auch vom Mittelatlantischen Rücken bekannt (u.a. PILOT et al. 1998, BORTNIKOV et al. 2008). Sie kommen zu dem Schluss, dass die betrachteten Hypothesen möglicher geodynamischer Szenarien keine zufriedenstellenden Antworten, nicht einmal zu einigen wesentlichen Fragen, geben. Die Präsenz alter Zirkone in wesentlich jüngeren Gesteinen innerhalb ophiolithischer Abfolgen laufe aber geodynamischen Modellen zuwider, die eine Interaktion ozeanischer Lithosphäre mit kontinentaler Kruste vorsehen. Letztendlich können sie – nach eigenen Angaben – auf Basis der verfügbaren und limitierten Daten die Präsenz der alten Zirkone nicht erklären; es bedarf also weiterer Studien.

BORTNIKOV et al. (2008) berichteten zuvor von ungewöhnlich alten (etwa 100 bis 330 und sogar etwa 2.230 Millionen [radiometrische] Jahre) und jungen (etwa 1,2 bis 1,4 Millionen [radiometrische] Jahre) Zirkonen in denselben gabbroiden (basaltischen) Gesteinsproben aus der Markov-Tiefe des Mittelatlantischen Rückens. Das plattentektonische Konzept aber, so die Autoren, erwarte in der Spreizungszone nur die Bildung neuer ozeanischer Kruste, also nicht das Vorkommen unterschiedlich alter Zirkon-Populationen dieser Streuung. Unter der Annahme, dass die alten Zirkone artfremd sind, schlagen BORTNIKOV et al. (2008) zur Lösung des vermeintlichen Widerspruchs einen spezifischen geodynamischen Prozess im ozeanischen Mantel vor

(S. 865–6): Demnach soll eine partielle Aufnahme von Material unterschiedlichen Alters vom Friedhof („graveyard“) subduzierter Krusten-Fragmente durch das Material eines aus dem Kern-Mantel-Grenzbereich aufströmenden Plumes (Manteldiapir) erfolgen. Während des Aufstiegs soll sich das Plume- und Krusten-Material noch in einem festen Aggregatzustand befinden. Das Material schmelze schließlich, wenn der Plume-Kopf die Soliduskurve überschreite und beginne sich (sodann) über die ozeanische Lithosphäre auszubreiten. Zirkon, als das höchste Temperatur-Mineral, würde zuletzt schmelzen und sich in dem basaltischen Magma auflösen.

Diese Deutung führt zu der grundsätzlichen Frage, warum sich die im Mantel befindlichen alten Krustenfragmente auf einer langen Zeitskala noch nicht thermisch an das Mantel-Material angeglichen haben und samt den Zirkon-Mineralen „resorbiert“ worden sind. Das Vorhandensein alten Krustenmaterials lässt vielmehr auf eine kurze Zeitachse schließen; das Material (der Friedhof) ist noch vorhanden, weil es nicht ausreichend lange „aufgeheizt“ wurde. So betrachtet ist die Zirkon-Vielfalt nicht nur eine Herausforderung für geodynamische Modelle, sondern auch für die lange Zeitachse.

Anmerkungen: ¹ Mineral (ZrSiO_4), teilweise mit geringen Mengen von Uran und Thorium; ² Population: eine Gruppe von Zirkonen gleicher Art und gleichzeitiger Entstehung; ³ submarine basische bis ultrabasische (SiO_2 -arme) magmatische Gesteinsserien; ⁴ Orogenese: Gebirgsbildung; ⁵ auf das Festland „geschoben“.

[BORTNIKOV NS, SHARKOV EV, BOGATIKOV OA, ZINGER TF, LEPEKHINA EN, ANTONOV AV & SERGEEV SA (2008) Finds of young and ancient zircons in gabbroids of the Markov Deep, Mid-Atlantic Ridge, $5^{\circ}24' - 5^{\circ}02.2'N$ (Results of the SHRIMP-II U-PB dating): implications for deep geodynamics of modern oceans. *Doklady Earth Sciences* 421, 859-866. – KRYZA R & BEQIRAJ A (2014) Palaeoproterozoic (1.83 Ga) zircons in a Bajocian (169 Ma) granite within a Middle Jurassic ophiolite (Rubiku, central Albania): a challenge for geodynamic models. *Int. J. Earth Sci. (Geol. Rundschau)* 102, 607-625. – PILOT J, WERNER C-D, HAUBRICH F, BAUMANN N (1998) Palaeozoic and proterozoic zircons from the Mid-Atlantic Ridge. *Nature* 393, 676-679.] M. Kotulla