

Press release**Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn****Frank Luerweg**

11/05/2008

<http://idw-online.de/en/news286713>Research results, Scientific Publications
Geosciences
transregional, national**Ende einer Theorie: Fehlendes Blei ist nicht im Erdkern**

Der Erdmantel enthält deutlich weniger Blei, als man es eigentlich erwarten würde. Eine gängige Hypothese erklärt diese Differenz mit der Bildung des Erdkerns. Dabei seien große Mengen Blei aus dem silikatischen Erdmantel in den metallischen Kern abgewandert. Wissenschaftler der Universitäten Bonn und Münster haben dieses Dogma nun zusammen mit Kollegen des Max-Planck-Instituts für Chemie in Mainz widerlegt. Ihre Experimente zeigen, dass nur ein kleiner Teil des fehlenden Bleis im Erdkern stecken kann. Der Rest sei möglicherweise bei der Kollision der Erde mit einem marsgroßen Himmelskörper einfach verdampft. Die Studie erscheint am 6. November in der Zeitschrift Nature.

Ohne ihren metallischen Kern gäbe es auf der Erde wahrscheinlich kein Leben. So sorgt der Kern beispielsweise für das Magnetfeld, das den Blauen Planeten umgibt. Ohne dieses wäre die Oberfläche der Erde der kosmischen Strahlung ungeschützt ausgesetzt. Zudem ermöglichte erst der Abtransport des Eisens aus dem Mantel in den Kern, dass Sauerstoff im restlichen Silikat angereichert wurde und sich auf der Erdoberfläche Wasser bilden konnte.

Das Vorkommen einiger seltener Elemente im Erdmantel verrät unter Umständen, wann der metallische Kern der Erde entstand. Wichtig für die Datierung sind drei radioaktive Isotope und ihre Zerfallsprodukte: ^{182}Hf zerfällt zu ^{182}W , ^{238}U zu ^{206}Pb und ^{235}U zu ^{207}Pb . Diese Zerfallsprozesse laufen unterschiedlich schnell ab. Anhand der heutigen Isotopen-Verhältnisse von Wolfram und Blei kann man daher das Alter des Erdkerns und die Dauer der Kernbildung bestimmen. "Das ist etwa so, als hätten Sie drei Autos, die mit unterschiedlicher, aber bekannter Geschwindigkeit vom selben Ort losfahren. Aus dem Abstand der Autos lässt sich dann zu jedem Zeitpunkt berechnen, wann die Autos gestartet sind", erklären die Initiatoren der Studie Professor Dr. Chris Ballhaus und Dr. Carsten Münker. Erstautor ist Dr. Markus Lagos.

Glühender Ball aus flüssigem Magma

Etwa 4,5 Milliarden Jahre ist der Erdkern demnach alt. Laut gängiger Lehrmeinung begann die Bildung des Erdkerns kurz nach der Entstehung unseres Sonnensystems. Sie dauerte mindestens 30 bis 40 Millionen Jahre an, schenkt man der Wolfram-Hafnium-Uhr Glauben. Vertraut man hingegen der Uran-Blei-Uhr, dauerte die Kernbildung erheblich länger - bis zu 100 Millionen Jahre. In dieser Phase war die Oberfläche der Erde ein glühender Ozean aus flüssigem Magma. Im Laufe der Zeit sanken die schweren metallischen Elemente wie Eisen und Nickel in das Zentrum der Erde und bildeten den Kern. "Wolfram und Blei sind in Metallen etwas besser löslich als ihre Mutterelemente Hafnium und Uran", erklärt Ballhaus. "Daher wanderte ein Teil dieser Elemente zusammen mit Eisen und Nickel ins Zentrum ab."

Doch erklärt dieser Mechanismus wirklich auch das fehlende Blei im Erdmantel? Um diese Frage zu beantworten, stellten die Forscher im Labor Bedingungen nach, wie sie in der Frühphase der Erde herrschten. "Wir konnten zeigen, dass im Gegensatz zum Wolfram das meiste Blei während der Kernentstehung im Erdmantel verblieben wäre", fasst Carsten Münker die Ergebnisse zusammen. "Die Hypothese, nach der Blei im Erdkern angereichert ist, hält den experimentellen Ergebnissen also nicht stand." Damit ist auch der genaue Zeitpunkt der Kernentstehung wieder unklar: Seine Datierung beruht teilweise auf der Annahme, das fehlende Blei stecke im Kern.

Zusammenhang mit der Mondendstehung?

Ungeklärt bleibt auch, wohin das fehlende Blei verschwand. Klar ist nur, dass das etwa 50 bis 100 Millionen Jahre nach Entstehung des Sonnensystems passiert sein muss. "Das Blei könnte einfach verdampft sein", vermuten die Autoren. In der Frühphase des Sonnensystems war die Oberfläche unseres Planeten weit über 2.000 Grad heiß. Bei diesen Temperaturen ist Blei sehr flüchtig."

In diesen Zeitraum fällt auch die Bildung des Mondes. Der Erdtrabant entstand vermutlich bei einer Kollision der frühen Erde mit einem marsgroßen Frühplaneten. "Auch bei diesem Zusammenstoß kam es kurzzeitig zu extrem hohen Temperaturen, bei der ein Teil der silikatischen Erde verdampfte und den Mond bildete. Dieser Prozess könnte auch zur Verdampfung des Bleis geführt haben", sagt Professor Ballhaus. "Vielleicht haben die Entstehung des Mondes und das fehlende Blei dieselbe Ursache."

Kontakt:

Prof. Dr. Chris Ballhaus
Steinmann-Institut für Geologie, Mineralogie, Paläontologie
Universität Bonn
Telefon: 0228/73-2933
E-Mail: ballhaus@uni-bonn.de

Prof. Dr. Carsten Münker
Telefon: 0228/73-2733
E-Mail: muenker@uni-bonn.de

Dr. Markus Lagos
E-Mail: lagos@uni-bonn.de