

Goldregen aus dem All

Edelmetalle kamen mit Meteoriten

Thorsten Dambeck · Edelmetalle wie Gold und Platin sind auf der Erde zwar selten, nach den gängigen Theorien der Geochemiker sollten sie aber noch rarer sein. Die Experten nennen solche metallischen Elemente siderophil. Das bedeutet, dass sie dazu neigen, sich mit Eisen zu verbinden. Weil die Erde kurz nach ihrer Entstehung so heiss war, dass sie von einem tiefen Magmazocean bedeckt wurde, konnten sich darin verschieden schwere Bestandteile trennen: Flüssiges Eisen sank zusammen mit den siderophilen Elementen ins Zentrum, das geschmolzene Gestein verblieb in den äusseren Schichten des Erdkörpers. Die Bildung des Eisenkerns hätte also die Edelmetalle im Erdmantel weitgehend zum Verschwinden bringen müssen. Dies ist aber nicht der Fall. Britische Forscher haben nun Isotopenmessungen vorgestellt, mit denen sie diese Diskrepanz erklären können. Demnach durchlief die Erde nach ihrer Geburt eine Phase, in der sie einem heftigen Meteoritenbeschuss ausgesetzt war. Dabei sollen die äusseren Erdschichten wieder mit Edelmetallen angereichert worden sein.¹

Fenster in die Vergangenheit

Das Team um Matthias Willbold von der University of Bristol analysierte stellvertretend die Gehalte von Wolfram in Proben des Erdmantels; das Metall gehört ebenfalls zu den siderophilen Elementen. Anhand des Isotops Wolfram-182 konnten die Forscher die Prozesse nach der Bildung des Erdkerns nachvollziehen. Dazu ist ein weiteres Isotop wichtig, das radioaktive Hafnium-182. Es zerfällt mit einer Halbwertszeit von acht Millionen Jahren und bildet dabei das stabile Wolfram-182. Anders als Wolfram teilt Hafnium die Zuneigung zum Eisen nicht; es verblieb deshalb bei der Bildung des Erdkerns im Erdmantel. Nach rund 50 Millionen Jahren war es dort zerfallen; zurück blieb ein vergleichsweise hoher Gehalt an Wolfram-182 im irdischen Mantel.

Die sehr präzisen Wolfram-Isotopen-Messungen zeigen nun, dass die Menge von Wolfram-182 in den meisten Gesteinsproben des Erdmantels nahezu konstant ist. In sehr alten Proben aus Westgrönland fanden die Forscher jedoch leicht erhöhte Werte des Isotops. Sie interpretieren diese Proben als Fenster in eine Zeit, bevor die Erde einer langen Phase des Meteoritenbombardements ausgesetzt war, welche die Konzentration von Wolfram im Mantel wieder absenkte.

Zuwachs für die Erde

Dieser späte Meteoritenhagel soll rund 500 Millionen Jahre gedauert und vor 3,8 Milliarden Jahren geendet haben. Etwa 0,5 bis 1,0 Prozent der Erdmasse sollen damals der Erde hinzugefügt worden sein. Die Meteorite, sogenannte gewöhnliche Chondrite, wiesen hohe Gehalte an edlen Elementen, aber einen geringen Gehalt an Wolfram auf. Laut den Autoren lassen sich so sowohl die Unterschiede zwischen alten und jüngeren irdischen Proben beim Wolfram als auch die hohe Konzentration der Edelmetalle im heutigen Erdmantel erklären.

Thorsten Kleine von der Universität Münster, der in der Zeitschrift «Nature» die Resultate kommentierte, sieht mit der Studie die Theorie der späten Akkretionsphase gestützt. Kleine hält es für möglich, dass der zusätzliche Eintrag an Meteoritengestein die Erde ungleichmässig traf, vielleicht nur durch wenige grosse Asteroiden. Andere Substanzen, etwa Wasser und Kohlenstoff, die für die Entstehung von Leben wichtig waren, könnten ebenfalls in dieser späten Phase die Erde erreicht haben.

¹ Nature, Online-Veröffentlichung vom 8. 9. 2011.

