

Editorial



Für Juden und Christen war die Sache lange klar: Gott schuf die Erde in sechs Tagen, am siebten ruhte er. Allerdings begannen Naturforscher ebenso wie Kleriker, sich zu fragen, wann genau der Schöpfungsakt denn nun stattgefunden hatte. Bischof Ussher (1581–1656) studierte die Bibel und andere Schriften und legte sich fest: im Jahr 4004 vor Christus. Rund hundert Jahre nach Ussher erhitze der Naturforscher Georges-Louis Leclerc (1707–1788), der spätere Comte de Buffon, Eisenkugeln und maß die Zeit, die sie zur Abkühlung brauchten. Buffon nahm an, dass die Erde einst aus geschmolzenem Material bestanden haben muss. Er errechnete ein Alter von 75 000 Jahren, scheute aber vor einer Veröffentlichung zurück, da

er den Widerstand der Kirche fürchtete. Und wieder hundert Jahre darauf kalkulierte Hermann von Helmholtz (1821–1894) das Alter der Erde auf 20 Millionen Jahre. Seine Schätzung basierte auf der Überlegung, dass die Sonne aus einem Nebel zu ihrer heutigen Gestalt kondensierte, was nach Helmholtz' Rechnung 20 Millionen Jahre dauerte. Das deckte sich mit den Erkenntnissen von William Thomson (1824–1907), dem 1. Lord Kelvin, der über Abkühlungsraten auf 20 bis 40 Millionen Jahre gekommen war. Eine einfache geochemische Methode wendete der irische Geologe John Joly (1857–1933) an. Aus der Menge des Natriums im globalen Ozeanwasser und der Menge, die jedes Jahr durch Flüsse in die Weltmeere hinzukommt, errechnete er ein Alter von 80 bis 150 Millionen Jahren für die Ozeane und vermutete dies auch als Alter der Erde.

Doch wirklich überzeugend war das alles nicht. Es fehlte eine verlässliche „geologische Uhr“. Diese wurde von Ernest Rutherford (1871–1937, Nobelpreis: 1908) und seinem Studenten Frederick Soddy (1877–1956, Nobelpreis: 1921) entdeckt. Die beiden entwickelten die Idee, dass Radioaktivität mit der Umwandlung von Elementen verbunden ist. Uran etwa zerfällt zu Blei, Kalium zu Argon. Soddy war es auch, der den Begriff Isotop einführte und damit unterschiedlich schwere Atome ein und desselben Elements bezeichnete: Sie unterscheiden sich durch die Zahl der Neutronen in ihren Kernen. Anhand der Mengenverhältnisse der Isotope und mit Kenntnis der Zerfallsgeschwindigkeit („Halbwertszeit“) ließen sich fortan Gesteine datieren. So kam man um 1930 auf bis zu drei Milliarden Jahren für das Alter der Erde, heute geht man von 4,54 Milliarden Jahren aus.

Das ist aber nur eine der fundamentalen Entdeckungen, die auf die Isotopengeochemie zurückgehen. Datierungen zeigten, dass sich dies- und jenseits von Mittelozeanischen Rücken das Alter des Ozeanbodens symmetrisch erhöht. Ein Beleg für das „Seafloor Spreading“ und damit für die Plattentektonik war gefunden. Die Klimaforschung schließlich könnte ohne die Isotopengeochemie weder auf das Alter von Proben noch auf die Umweltbedingungen zu deren Entstehungszeit schließen. Eis und Sediment wurden so zu geologischen Uhren und Klimazeugen zugleich.

Was für die Isotopengeochemie im Großen gilt, trifft auch auf die Geochemie am GFZ zu: Sie leistet grundlegende Beiträge zu den Arbeiten anderer Felder, wie Geo-Ressourcen, Mineralbildung bei den Temperaturen des Erdinnern, Geodynamik, Klima und Paläoklima und Geomorphologie. Wir sind stolz darauf, dass die Geochemie ein Alleinstellungsmerkmal des GFZ in der Helmholtz-Gemeinschaft ist und dass diese einen wichtigen Bestandteil der meisten Topics in der Programm orientierten Forschungsförderung PoF darstellt – Gründe genug, dem Feld der Isotopengeochemie eine eigene Ausgabe des GFZ-Journals „System Erde“ zu widmen.

Schon seit der Gründung des GFZ vor 25 Jahren nutzen unsere Forschenden Isotope für ihre Arbeit. Insofern feiert dieses Feld auch eine Art Jubiläum. Im vorliegenden Heft finden Sie Arbeiten aus vielen Bereichen der Isotopengeochemie, von der Paläoklimatologie über Erosion bis hin zu den Fingerabdrücken biologischer Prozesse in der Erde und der Bildung von Erdöllagerstätten. Edelgasisotope erlauben sogar einen Einblick in die Struktur der innersten Erde bis zur Kern-Mantel-Grenze. Lassen Sie sich mitnehmen auf eine Reise ins Innere von Atomen, die Ihnen zeigen wird, wie unverzichtbar die Isotopengeochemie für die Erforschung des Systems Erde geworden ist.

Eine spannende Lektüre wünschen

Prof. Dr. Dr. h.c. Reinhard F. Hüttl
Wissenschaftlicher Vorstand

Dr. Stefan Schwartze
Administrativer Vorstand