

The Influence of Phase Separation on the Ca isotope Composition and Fluxes in Hydrothermal Systems

A. Eisenhauer, K.S. Lackschewitz, IFM-GEOMAR Leibniz Institut für Meereswissenschaften, Kiel

Calcium (Ca) ist ein Schlüsselement zum Verständnis der geochemischen Geschichte der Ozeane und des globalen Klimas auf langen geologischen Zeitskalen, weil Ca ein wesentlicher Bestandteil der kontinentalen Verwitterung ist und mit dem Kohlenstoffkreislauf interagiert. Von ebenso quantitativer Bedeutung sind die Veränderungen des Ca-Flusses aus den mittelozeanischen Rücken was deren Beitrag zur Ca-Konzentrations- und Isotopenbilanz des Meerwassers angeht. Die hydrothermale Aktivität an den mittelozeanischen Rücken führt zu einer chemischen Modifikation während der Wechselwirkung zwischen Meerwasser und Gestein, der Bildung von Ca-reichen Mineralen und der Phasenseparation. Im Rahmen des Schwerpunktprogramms SPP 1144 wurde im Teilprojekts 'CARLA' Ca Isotopenverhältnisse ($\delta^{44}/^{40}\text{Ca}$) in Fluidproben des Logatchev Hydrothermalfeldes (15°N/45°W) untersucht. Es konnte gezeigt werden, dass Ca Isotope im hydrothermalen Endglied bei der Bildung von Anhydrit bei Temperaturen von bis zu 300 °C fraktionieren. Am Logatchev Hydrothermalfeld findet hydrothermale Aktivität ohne Anzeichen von Phasenseparation im Untergrund statt. Im Hinblick auf die nachgewiesene Ca Isotopenfraktionierung bei hohen Temperaturen, stellt sich die Frage wie die Ca Isotopenzusammensetzung in phasenseparierten Fluiden vorliegt. Dies ist wichtig, da eine Ca Isotopenfraktionierung während der Phasenseparation eine Überprüfung des derzeit angenommenen Ca Umsatzes in Hydrothermalsystemen erfordert. Phasenseparation führt zur Bildung einer niedrigrsalinen Gasphase und einer hoch-salinen wäßrigen Phase. Letztere ist an Metallkationen angereichert, wobei experimentelle Studien und theoretische Modellrechnungen ergeben haben, dass Ca in wässriger NaCl-Lösung bei unter- und überkritischen Bedingungen in Chlor-Komplexen verschiedener Zusammensetzung vorliegen. Die unterschiedliche Komplexierung der Ca-Aquokomplexe kann zu einer starken Ca-Isotopenfraktionierung bei der Phasenseparation führen.