

# Mg-Isotopie in Magnesiten – eine Pilotstudie für den Lagerstätten-Isotopenkatalog Österreichs

FRITZ EBNER (1), MARTIN DIETZEL (2), DOROTHEE HIPPLER (2) & HEINRICH MALI (1)

## Ausgangspunkt

Es wird die Verteilung der Mg-Isotope ( $^{24}\text{Mg}$ ,  $^{25}\text{Mg}$ ,  $^{26}\text{Mg}$ ) in ostalpinen Magnesiten unterschiedlicher Genese und geologischer Provenienz untersucht. Es wird davon ausgegangen, dass die zum Magnesit ( $\text{MgCO}_3$ ) führenden geologischen/geochemischen Prozesse eine Fraktionierung der Mg-Isotopen bewirken, somit die lagerstättenbildenden Prozesse abbilden und möglicherweise auch Hinweise auf die Mg-Quellen liefern.

Ähnlich konnte dies bereits fallweise für Mg-Isotopensignale von Dolomiten gezeigt werden (z.B. GESKE et al., 2015). Weiters ergaben experimentelle Arbeiten von PEARCE et al. (2012), dass bei der Abscheidung aus Lösungen die leichteren Isotope des Magnesiums bevorzugt in das Kristallgitter von Magnesit eingebaut werden und die Fraktionierung der Mg-Isotope zwischen Fluid und Festphase temperaturabhängig ist. Auch die Auflösung von Magnesit kann zu Fraktionierungsprozessen (Anreicherung des schwereren Mg-Isotops in der Lösung) führen.

## Herkunft der Proben

Als Probenmaterial wurden verschiedene Spatmagnesite aus karbonatischem Wirtsgestein österreichischer Lokalitäten ausgewählt: Breitenau (aus Devon-Dolomiten), Hohentauern (aus Karbon-Karbonatgesteinen), Radenthein (aus höher metamorphem Kristallin) und Kaswassergraben (aus mitteltriassischen Kalken) und darüber hinaus kryptokristalliner Magnesit aus dem Krauth-Serpentinit.

Zur Abklärung möglicher Fraktionierungen bei Bildungs- bzw. Remobilisationsprozessen werden in einigen Fällen auch die dolomitischen Wirtsgesteine, sekundäre Dolomit- und Talkbildungen in den Magnesiten untersucht.

Neben diesen geologisch unterschiedlich situierten österreichischen Magnesiten werden zusätzlich einige ausländische Magnesite aus sehr

unterschiedlichen geologischen Milieus untersucht, um die Bandbreite einer möglichen Variation der Mg-Isotopie abzustecken: Bela Stena/Serbien – kryptokristalliner Magnesit eingelagert in neogene Sedimente; Poldasht/Iran – sedimentärer Magnesit über quartärem Basalt; Bushveld/Südafrika – kryptokristalliner Magnesit aus ultramafischer Intrusion.

## Methodik

Die Auswahl möglichst homogener Proben erfolgte zunächst im Gelände und aus Sammlungsmaterialien nach makroskopischen Gesichtspunkten. Danach wurden an polierten Gesteinsanschliffen nach HCl-Ätzung und Auflichtmikroskopie möglichst homogene Bereiche definiert, aus denen über Mikrodrilling das Analysenmaterial gewonnen wurde. Aliquote von ca. 1 mg wurden anschließend mit konzentriertem  $\text{HNO}_3$  aufgelöst und das Mg mittels Ionenchromatografie chemisch abgetrennt. Die Messung der Mg-Isotope erfolgte mit hochauflösender Multikollektor-Massenspektroskopie mit induktiv gekoppeltem Plasma (HR-MC-ICP-MS, Nu Instruments, Wrexham, Großbritannien) im NAWI Zentrallabor für Wasser, Gesteine und Minerale der TU Graz. Die Mg-Isotopie wird in der  $\delta$ -Notation ( $\delta^{25}\text{Mg}$  und  $\delta^{26}\text{Mg}$ ) als relative Abweichung zum Referenzmaterial DSM3 in ‰ angegeben. Ein  $\delta$ -Wert entspricht dabei mindestens vier Wiederholungsmessungen, mit einer analytischen Unsicherheit auf  $\delta^{25}\text{Mg}$  und  $\delta^{26}\text{Mg}$  von  $\leq 0,10$  bzw.  $0,15$  ‰.

Zur vollständigen isotopischen Charakterisierung werden zusätzlich auch die C/O-Isotope gemessen. Eine Schwierigkeit können feinstkörnige Magnesit-Dolomit-Verwachsungen sein, deren Existenz mikroskopisch nachgewiesen und analytisch (ICP-MS) über die Ca- und Mg-Gehalte der Präparate erfasst werden soll.

(1) Montanuniversität Leoben, Peter-Tunner-Straße 5, 8700 Leoben. [fritz.ebner@gmx.net](mailto:fritz.ebner@gmx.net)

(2) Technische Universität Graz, Rechbauerstraße 12, 8010 Graz.

### **Innovationspotenzial und erwartete Ergebnisse**

Mit der Dokumentation und Interpretation der Isotopendaten wird ein Beitrag zum Lagerstätten-Isotopenkatalog Österreichs und zur Charakterisierung von Magnesit mit stabilen Isotopen geleistet. Zusätzlich wird abgeklärt, inwieweit aus der Mg-Isotopie signifikante Aussagen für die Bildung und Typisierung von Magnesitlagerstätten zu erwarten sind.

### **Literatur**

- GESKE, A., GOLDSTEIN, R.H., MAVROMATIS, V., RICHTER, D.K., BUHL, D., KLUGE, T., JOHN, C.M. & IMMENHAUSER, A. (2015): The magnesium isotope ( $\delta^{26}\text{Mg}$ ) signatures of dolomites. – *Geochimica et Cosmochimica Acta*, **149**, 131–151, New York. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.gca.2014.11.003>
- PEARCE, C.R., SALDI, G.D., SCHOTT, J. & OELKERS, E.H. (2012): Isotopic fractionation during congruent dissolution, precipitation and at equilibrium. Evidence from Mg isotopes. – *Geochimica et Cosmochimica Acta*, **92**, 170–183, New York. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.gca.2012.05.045>