

**EINSCHLUSSUNTERSUCHUNGEN AN FLUORITEN DES WEISSECKS (SALZBURG)  
UND DIE PROBLEMATIK VON SPURENELEMENTDATEN BEI  
EINSCHLUSSREICHEN MINERALEN**

von

**Stefan Koss & Michael A. Götzing**

Institut für Mineralogie & Kristallographie, Universität Wien  
Geozentrum, Althanstraße 14, A-1090 Wien, Österreich

Die Fluoritvorkommen des Weißbeck-Riedingsee-Gebietes zählen in ihrer Farb- und Formenpracht wohl zu den ansprechendsten Österreichs. Um die Entstehung dieser und auch anderer Fluoritvorkommen (Vorderkrimml, Gnadenalm) in Karbonatgesteinen der unterostalpinen Radstädter Serie zu klären, wurden umfangreiche Spurenelementanalysen mittels INAA und ICP-MS durchgeführt und intensive Einschlußforschung betrieben (vgl. KOSS & GÖTZINGER 1996). Hierfür bietet sich die Methodenkombination Infrarot-Spektroskopie - Heiz-/Kühltisch-Methodik - REM mit EDX neben der Dünnschliffmikroskopie besonders an (GÖTZINGER 1990; GÖTZINGER 1994).

Es wurden ca. 140 IR-Spektren von Fluoriten vom Weißbeck, bzw. Riedingsee aufgenommen, wobei der Wellenzahlenbereich von 1100 bis 4500  $\text{cm}^{-1}$  von Interesse ist, denn bei geringeren Wellenzahlen überlagern die Gitterschwingungen des Fluorits alle anderen charakteristischen Schwingungen. Die IR-Spektroskopie gibt u.a. Auskunft über den Wasserreichtum der Probe, wobei im Falle des Fluorits die Intensitäten der auftretenden Banden bei 1650 und 3400  $\text{cm}^{-1}$  direkt mit Fluid Inclusions (FI) korreliert werden können. Bei Fluoriten, die reich an FI sind, müssen die Daten bestimmter Spurenelemente besonders kritisch betrachtet werden. Die Interpretation der Seltenerd-Element (SEE) -Daten sollte darunter nicht leiden, da bei den geringen Gehalten der Fluorite vom Weißbeck an SEE (La < 3ppm, Lu < 300 ppb) analytische Fehler wohl schon stärkere Auswirkungen haben.

Bei Fluoriten anderer Lokalitäten wurden im Zuge unserer Arbeiten oft Einschlüsse fester Mineralphasen gefunden, die enorme Verfälschungen der Spurenelementdaten zur Folge hatten. Bei sehr SEE-reichen Fluoriten von Spitzkopje wurden mittels REM-EDX silikatische SEE-U-Th-Mineralphasen im Fluorit entdeckt (Diplomarbeit KOSS, 1995). Die Methodenkombination IR - Heiz-/Kühltisch - REM-EDX ermöglicht auch die chemische Charakterisierung von Einschluß-Residuat und Festphasen und ist somit zur Abschätzung der Zuverlässigkeit der Spurenelementdaten ebenfalls geeignet.

Die Fluorite vom Weißbeck haben zweiphasige FI, von denen folgende Homogenisierungstemperaturen ( $T_H$ ) und Schmelzpunkte ( $T_M$ ) gemessen wurden (primäre FI):

Farblose Fluorite:  $T_H$  145 bis 166°C,  $T_M$  von -3,8 bis -1,6°C

violette Fluorite:  $T_H$  159 bis 166°C,  $T_M$  von -6,1 bis -1,6°C

blaue Fluorite:  $T_H$  161 bis 183°C,  $T_M$  von -6,5 bis -2,5°C

Es sind Bildungstemperaturen von ca. 190°C und Salinitäten von 6 bis 9 Gew.%  $\text{NaCl}_{\text{equiv}}$  bestimmt worden. Die geringen Salinitäten wurden schon durch die IR-Spektroskopie erkannt, da bei fast allen gemessenen Fluoriten das Absorptionsmaximum des molekularen Wassers genau bei 3400  $\text{cm}^{-1}$  lag. Die Position dieser Bande gibt Hinweise auf die Salinitäten der eingebauten Lösungen. Nur bei manchen Proben lag das Banden-Maximum bei etwa 3370  $\text{cm}^{-1}$ , wodurch angezeigt ist, daß (hydro)karbonatische Lösungen als FI vorliegen können. Dies ist konform mit der Tatsache, daß viele der Weißbeck-Fluorite auch feste Karbonat-Phasen eingeschlossen haben. Häufig treten weite, manchmal strukturierte Banden im Bereich 1420–1490  $\text{cm}^{-1}$  auf, die eindeutig Karbonat-Schwingungen zuzuordnen sind. Dünnschliffuntersuchungen ergaben, daß die Fluorite vom Weißbeck Calcit- und auch Dolomiteinschlüsse aufweisen; ein Umstand, der genetische Aussagen ermöglicht (vgl. Dissertation KOSS, in Arbeit). Es liegt auf der Hand, daß solche Karbonat-Einschlüsse die ICP-MS- und auch INAA-Daten massiv beeinträchtigen können, und daß die Verfälschung durch FI diesbezüglich ein geringeres Problem darstellt, besonders da der Reichtum an FI durch IR-Spektroskopie abschätzbar ist.

Im Falle der Untersuchung der Weißbeck-Riedingsee-Fluorite werden diese Karbonat-Einschlüsse für genetische Interpretationen herangezogen. Analysen der karbonatischen Nebengesteine und weitere geochemische und mineralogische Untersuchungen geben Hinweise auf einen direkten Zusammenhang von karbonatischem Nebengestein und Fluorit-Mineralisationen. Als Ca-Quelle wird das Karbonat selbst in Betracht gezogen, wodurch die SEE-Verteilungen der Fluorite in Abhängigkeit von denen der Nebengesteine zu betrachten sind und von ihnen abgeleitet werden. Der Einbau des Umgebungsgesteines verfälscht die SEE-Daten der Fluorite somit nicht in einem solchen Maße, wie dies prinzipiell zu befürchten wäre. Die Alteration des karbonatischen Nebengesteines und damit die Fluorit-Bildung wird auf F-reiche Lösungen zurückgeführt, deren Ursprung beispielsweise in der Diaphthoritzzone des direkt unter den Karbonaten liegenden Twenger Kristallins zu vermuten ist. Es gibt Hinweise auf F-Mobilisation durch retrograde Metamorphose von Muskovit zu Chlorit (Thematik der Dissertation KOSS, Universität Wien).

## Literatur

GÖTZINGER, M.A. (1990): N.Jb.Miner., Mh., S.1–12

GÖTZINGER, M.A. (1994): Mitt.Österr.Min.Ges. 139, S.159–168

KOSS, St. & GÖTZINGER, M.A. (1996): Mitt.Österr.Min.Ges. 141, S.128–129

KOSS, St. (1995): Diplomarbeit Universität Wien, Formal-und Naturwissenschaftliche Fakultät, 170 Seiten