

**LUMINESZENZ-UNTERSUCHUNGEN AN SCHEELIT UND RE-OS DATIERUNG  
VON MOLYBDÄNIT AUS DER SCHEELITLAGERSTÄTTE FELBERTAL**

**J. G. Raith<sup>1</sup>, H. Stein<sup>2</sup> & U. Kempe<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Institut für Geowissenschaften  
Montanuniversität Leoben, A-8700 Leoben, Austria

<sup>2</sup>AIRIE Program  
Colorado State University, Fort Collis, USA

<sup>3</sup>Institut für Mineralogie  
TU Bergakademie Freiberg, Germany

**Einleitung**

Die im Abbau stehende Wolframlagerstätte Felbertal, Bundesland Salzburg, gilt als Typlagerstätte für schichtgebundene Scheelitlagerstätten und stellt die weltweit wirtschaftlich wichtigste Lagerstätte dieses Typs dar (Jahresproduktion ca. 450000 t Erz mit 0.5 Gew.% WO<sub>3</sub>).

Vor allem wegen der ungenügenden Kenntnis des Alters der Erzbildung wird ihre Genese immer noch sehr kontrovers gedeutet. Syngenetisch-exhalativen Modellen stehen solche, in denen intrakrustale magmatisch-metamorphe Prozesse favorisiert werden, gegenüber. Bei letzteren wird entweder ein genetischer Zusammenhang mit subduktionsbezogenem Magmatismus kambrischen Alters oder mit granitischen Intrusionen unterkarbonen Alters postuliert. Jüngste Arbeiten gehen von einer mehrphasigen granitgebundenen Vererzung mit einer ersten Vererzungsphase im Kambrium und einer zweiten im unteren Karbon aus (EICHHORN ET AL., 1999).

In diesem Beitrag werden Re-Os Datierungen von Molybdänit präsentiert, die einen Beitrag zur Diskussion des Alters und damit auch der Genese dieser Lagerstätte liefern. Sie werden ergänzt durch Mikroanalytik und Kathodenlumineszenzuntersuchungen (KL) an Scheelit.

**Vererzungen und Scheelitgenerationen**

Die Wolframlagerstätte Felbertal tritt in Metabasiten und Orthogneisen des Habach-Komplexes auf, die an der Grenze Jungproterozoikum-Paläozoikum an einem aktiven Kontinentalrand gebildet wurden (HÖLL & EICHHORN, 2000). Sie werden von frühkarbonen granitoiden Gesteinen (Zentralgneise) intrudiert. Scheelit tritt oft gemeinsam mit wenig Molybdänit in quarzreichen Erzkörpern auf, die als metamorphisierte und z.T. stark deformierte Gang- und Stockwerkvererzung magmatisch-hydrothermalen Ursprungs interpretiert werden können.

Im in Abbau befindlichen Westteil der Lagerstätte werden Scheeliterze überwiegend aus der Umgebung eines hochentwickelten Orthogneiskörpers (K1-K3 Gneis) gewonnen, der mit  $336 \pm 19$  Ma datiert ist (HÖLL & EICHHORN, 2000). Im heimgesagten Ostfeld wurden vor allem die sogenannten quarzitischen Reicherze und die sie unterlagernde Stockwerkvererzung abgebaut.

Basierend auf den Arbeiten von Münchner Kollegen (siehe Zusammenfassung in HÖLL & EICHHORN, 2000) wurden die unterschiedlichen Generationen von Scheelit aus der Lagerstätte mit KL und mikroanalytisch untersucht: Scheelit 1, nur vom Ostfeld bekannt, ist feinkörnig und meist gelblich fluoreszierend. Er bildet Relikte mit einer primären Wachstumszonierung, die durch winzige feste und fluide Einschlüsse, sowie hell-dunkle Zonen im KL-Bild definiert sind. Die durchschnittlichen Mo-Gehalte einzelner Scheelitkörner sind zwischen ca. 1.0 bis 1.2 Gew.% MoO<sub>3</sub>. Winzige Einschlüsse opaker Phasen sind eher selten, aber auch in Scheelit 1 nachweisbar.

Scheelit 2, vor allem im Westfeld auftretend, ist meist mittel- bis grobkörnig (z.T. Porphyroblasten bis cm-Größe) und in der Regel ebenfalls gelblich fluoreszierend. Die Mo-Gehalte einer im Detail untersuchten Probe sind mit jenen von Scheelit 1 vergleichbar. Die Kornränder deformierter Scheelit 2 Porphyroblasten führen häufig Einschlüsse von Molybdänit, die als Entmischungen interpretiert wurden. Da Scheelit 2 in deformierten Quarz-Scheelit-Gängen im unterkarbonen K1-K3 Gneis zu finden ist, ist ein prä-karbones Alter dieser Scheelitgeneration auszuschließen.

Scheelit 3: Scheelit 1 und 2 sind fast immer von jüngeren Scheelit-Rekristallisaten umgeben. Diese sind feinkörnig und zeigen eher blau-weiße Fluoreszenz. Die durchschnittlichen Mo-Gehalte einzelner Körner sind variabel (im Mittel ca. 0.4–0.5 Gew.% MoO<sub>3</sub>) aber generell niedriger als in Scheelit 1 und 2. Im KL-Bild zeigt sich, dass diese Rekristallisate aus Bereichen meist ohne klar sichtbare Internstruktur und ohne deutliche kristallographisch orientierte Begrenzung mit unterschiedlicher KL-Helligkeit aufgebaut werden. Die als metamorph interpretierten Rekristallisate sind parallel zur dominanten Schieferung eingeregelt, wobei die Kornrekristallisation aber die Deformation überdauert hat.

### **Re-Os Altersdatierungen**

Drei Gruppen von Re-Os Altern an Molybdänit sind in der Lagerstätte Felbertal zu unterscheiden: (a) Mehrere Molybdänitseparate, eines aus dem K1, zwei aus dem K2 Erzkörper, geben Re-Os Modellalter zwischen  $337.9 \pm 1.1$  and  $344.7 \pm 1.1$  Ma. Molybdänit der Scheelit-Quarz-Stockwerkvererzung aus dem Liegenden des quarzitischen Reicherzes im Ostfeld, für die ein kambrisches Alter vermutet wurde, ergeben ein ähnliches Alter von  $342.4 \pm 1.2$  Ma. (b) Zwei Molybdänitseparate aus dem K2 Erzkörper lieferten etwas ältere Modellalter von  $354.5 \pm 1.2$  Ma bzw.  $358.3 \pm 1.2$  Ma (c) Zwei Separate einer einzelnen Molybdänitprobe – sie stammt aus stark alpidisch überprägten Metabasiten des Ostfeldes – ergaben Modellalter von  $413.6 \pm 1.3$  bzw.  $416.8 \pm 1.3$  Ma.

### **Interpretation**

Die Modellalter der meisten Molybdänite liegen zwischen ca. 340–360 Ma und innerhalb des 2 Sigma Fehlerbereiches des Protolithalters des K1-K3 Gneises. Die Streuung der Alter von Molybdänitseparaten aus dem K2 Gneis, die signifikant größer ist als die 2 Sigma Abweichung der Einzelanalysen, deutet allerdings an, dass die Bildung der Molybdänite über einen längeren Zeitraum, mit einem Maximum bei ca. 340 Ma, erfolgt sein könnte bzw. dass mehr als eine Molybdänitgeneration, die bei der mechanischen Separation nicht getrennt werden können, vorliegt. Die geologische Bedeutung der beiden silurischen Alter ist unklar. Es könnte sich um Molybdänitbildung im Zusammenhang mit einer aus anderen Teilen des Tauernfensters nachgewiesenen cadomischen Metamorphose handeln (VON QUADT ET AL., 1997).

Die vorliegenden Altersdaten von Molybdänit bekräftigen die wichtige Rolle variszischer Granite für die Bildung der Lagerstätte. Da die Relikte von Scheelit 1 aus dem quarzitischem Reicherz, für die bisher ein kambrisches Alter postuliert wurde, trotz unserer Versuche bisher nicht datiert werden konnten und sie auch nicht mit datierbarem Molybdänit assoziiert sind, lässt sich eine prä-variszische Vererzungsphase nicht definitiv ausschließen.

#### **Literatur**

- [1] EICHHORN, R. ET AL. (1999): Implications of U-Pb SHRIMP zircon data on the age and evolution of the Felbertal tungsten deposit (Tauern Window, Austria). - *International Journal of Earth Sciences*, 88, 496-512.
- [2] HÖLL, R. & EICHHORN, R. (2000): Tungsten mineralization and metamorphic remobilization in the Felbertal scheelite deposit, Central Alps, Austria. - *Reviews in Economic Geology*, 11, 233-264.
- [3] VON QUADT, A. ET AL. ( 1997): The evolution of pre-Variscan eclogites of the Tauern Window (Eastern Alps): A Sm/Nd-, conventional and ICP-MS zircon U-Pb study. - *Schweizer Mineralogische Petrographische Mitteilungen*, 77, 265-279.