

# kempeMRI-Projekt „Geochemie und lagerstättenkundliche Bedeutung akzessorischer Mikro-Uranmineralisationen im mittleren Tauernfenster“

FRIEDRICH FINGER (1), MICHAEL WAITZINGER (1), DANIEL ELSTER (2),  
GERHARD SCHUBERT (2) & CHRISTIAN BENOLD (2)

## Ausgangssituation

Die professionelle Suche nach geogenen Rohstoffen baut im Allgemeinen auf dem Wissen um geologische Zusammenhänge auf. Dabei kommt der Geochronologie als Teildisziplin der Geologie eine besondere Bedeutung zu (in Bezug auf Österreich siehe WEBER, 1997: 515ff.). Mit den verschiedenen Methoden der Geochronologie kann das Bildungsalter von Gesteinen und Gesteinsserien, wie auch das Alter metamorpher oder hydrothormaler Überprägungen bestimmt werden. Gerade letztere spielen häufig eine besonders große Rolle bei der Lagerstättenbildung (für die Ostalpen siehe FRANK & WEBER, 1997). Bei den tiefer versenkten Anteilen der Alpen mit präalpinen Kruste besteht das Problem, dass die starke kretazische bzw. zum Teil „tertiäre“ Regionalmetamorphose ältere (z.B. mesozoische, permische, variszische) hydrothermale oder metamorphe Aktivitäten stark verschleiert hat. Speziell die niedrigtemperierten präalpinen Ereignisse sind schwer fassbar, da viele der üblichen Niedrigtemperatur-Geochronometer (wie K-Ar, Ar-Ar oder Rb-Sr an Glimmern) durch die jüngere alpine Metamorphose gestört sind oder komplett rückgestellt wurden (FRANK, 1997; THÖNI, 1999).

Es ist daher gerade in Bezug auf die metamorphen Anteile der Ostalpen und aus lagerstättenkundlicher Sicht interessant, nach Geochronometern Ausschau zu halten, welche auf niedriggradig gebildeten Mineralen basieren, aber gleichzeitig eine hohe Robustheit gegenüber einer regional-metamorphen Überprägung aufweisen. Ein Mineral, welches diese Anforderung erfüllen könnte, ist der Uraninit. Aufgrund der sehr hohen radiogenen Bleiproduktionsrate kann Uraninit mit Elektronenstrahlmethoden relativ einfach datiert werden (PARSLOW et al., 1985; BOWLES, 1990). Wenngleich als Einzelfund einige Male be-

schrieben und zum Teil sogar geochronologisch genutzt (PETRASCHEK, 1975; PAAR & KÖPPEL, 1978; KIRCHNER & STRASSER, 1983; NIEDERMAYR et al., 1997; PAAR & NIEDERMAYR, 1998), galt Uraninit in den metamorphen Gesteinen der Ostalpen bisher als eine ziemlich seltene Bildung.

Aktuelle mineralogisch-petrografische Untersuchungen an Orthogneisen des mittleren Tauernfensters (FINGER et al., 2016) liefern nun das überraschende Resultat, dass Uraninit in Form von Mikrokristallen (1–20 µm) wesentlich weiter verbreitet ist, als bisher angenommen (Abb. 1). Daneben finden sich mitunter weitere uranreiche Minerale wie Uranothorit, Coffinit, oder auch uranreicher Monazit. Erste mineralchemische Analysen (FINGER et al., 2016) sowie darauf basierende U-Th-Pb Altersberechnungen haben ein ausgesprochen spektakuläres Ergebnis erbracht: Es scheint nämlich, dass sich in diesen Uran-Mikromineralisationen des mittleren Tauernfensters sowohl ein permisches, wie auch ein triassisches thermisches Ereignis abbilden. Die bisherigen Messdaten zeigen jedenfalls ganz klar, dass neben einer alpidischen Uraninitgeneration (Alter ca. 30 Ma) regelmäßig auch Relikte älterer Uraninite vorhanden sind.

Das geochronologische Potenzial dieser Uran-Mikromineralisationen soll im vorliegenden Projekt erstmals systematisch ausgetestet werden. Bekanntlich bergen chemische U-Th-Pb Datierungen von Mineralen immer das Risiko einer Verfälschung durch unerkannten Bleiverlust, durch gewöhnliches Blei, bzw. eventuell auch durch sekundäre Umverteilung von Uran oder Thorium. Es bedarf somit sorgfältiger mineralogischer Begleituntersuchungen, um diese Effekte erkennen zu können. Dazu gehört z.B. eine systematische Untersuchung der Elementverteilungen innerhalb einzelner Kristalle (KEMPE, 2003).

(1) Universität Salzburg, Fachbereich Chemie und Physik der Materialien, Jakob-Haringer-Straße 2a, 5020 Salzburg.  
[friedrich.finger@sbg.ac.at](mailto:friedrich.finger@sbg.ac.at)

(2) Geologische Bundesanstalt, Neulinggasse 38, 1030 Wien.

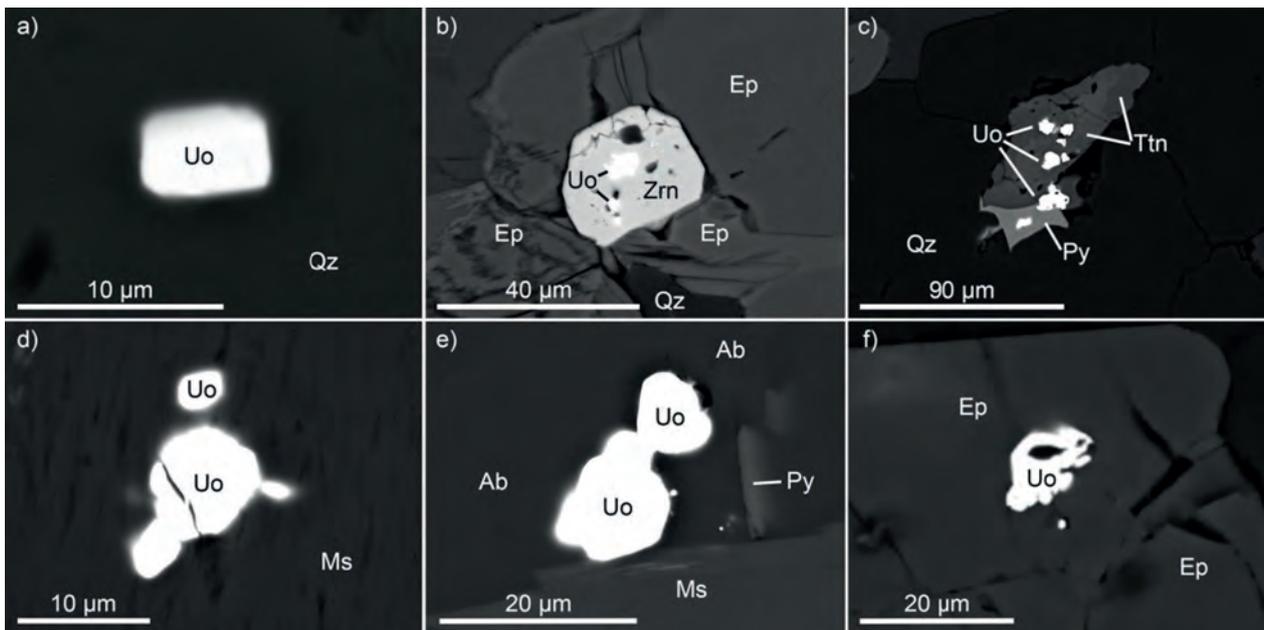


Abb. 1.  
Mikrokristalle von akzessorischen Uranoxiden (Uo) in Gneisen des mittleren Tauernfensters, aufgenommen im Rasterelektronenmikroskop (Rückstreuerelektronenbilder von Ausschnitten polierter Gesteinsdünnschliffe).  
a und b: Felbertauern Augengneis,  
c: K1-Gneis (Probe M. Kozlik, Leoben),  
d und e: Granatspitz-Gneis,  
f: Aplitgneis Reichenspitze.  
Mineralabkürzungen: Ab = Albit, Ep = Epidot,  
Ms = Muskovit, Py = Pyrit, Qz = Quarz,  
Ttn = Titanit, Zrn = Zirkon.

## Projektziele

Erstes konkretes Ziel des Vorhabens ist die Entwicklung einer präzisen rasterelektronenmikroskopischen Abbildungs- und Messmethodik für Mikro-Uranmineralisationen. Nach Ende der Projektlaufzeit (zwei Jahre) sollen chemische U-Th-Pb Datierungen sowohl am Institut für Geologie der Universität Salzburg, wie auch an der Geologischen Bundesanstalt (GBA) routinemäßig durchführbar sein.

Wir gehen davon aus, dass die mineralogische Untersuchung und chemische Datierung von Mikro-Uranmineralisationen wesentliche neue Aspekte für die Lagerstättenforschung im Metamorphikum der Ostalpen liefern kann. Das soll zunächst am Beispiel der mittleren Hohen Tauern dokumentiert werden. Der praktische Aspekt des Projektes wird sein, das geochronologische Potenzial der Methode an verschiedenen Gesteinen des mittleren Tauernfensters ausführlich zu

testen, insbesondere auch an Proben aus bereits bekannten Vererzungszonen (WEBER, 1997). Wir erwarten dadurch neue Erkenntnisse in Bezug auf lagerstättenbildende geologische Prozesse.

Als wichtiges Nebenprodukt der Untersuchungen kann gelten, dass Informationen über die mineralische Bindung von Uran in Gesteinen bereitgestellt werden, welche wiederum genutzt werden können, um das Mobilisierungspotenzial des Elementes in das Grundwasser abzuschätzen. Aktuelle Untersuchungen haben gezeigt, dass das Schwermetall Uran gerade im gegenständlichen Untersuchungsgebiet, dem Tauernfenster, häufig über dem Grenzwert für Trinkwasser liegt (SCHUBERT et al., 2014).

## Literatur

- BOWLES, J.F.W. (1990): Age dating of individual grains of uraninite in rocks from electron microprobe analyses. – *Chemical Geology*, **83**, 47–53, Amsterdam.
- FINGER, F., WAITZINGER, M., FÖRSTER, H.J., KOZLIK, M. & RAITH, J. (2016): Hinweise auf permische und triassische Metamorphosephasen im Tauernfenster durch chemische Datierungen von akzessorischen Uraninit-Mikrokristallen. – Abstract Volume Geotiro1 2016, Annual Meeting DGGV, 25.–28. September 2001, 68, Innsbruck.
- FRANK, W. (1997): Evolution of the Austroalpine elements in the Cretaceous. – In: FLÜGEL, H.W. & FAUPL, P. (Eds.): *Geodynamics of the Eastern Alps*, 379–406, Wien.
- FRANK, W. & WEBER, L. (1997): Lagerstättenbildung im Zusammenhang mit Metamorphosevorgängen. – In: WEBER, L. (Hrsg.): *Handbuch der Lagerstätten, Erze, Industriemineralien und Energierohstoffe Österreichs*. – Archiv für Lagerstättenforschung der Geologischen Bundesanstalt, **19**, 542–544, Wien.

- KEMPE, U. (2003): Precise electron microprobe age determination in altered uraninite: Consequences on the intrusion age and the metallogenic significance of the Kirchberg granite (Erzgebirge, Germany). – *Contributions to Mineralogy and Petrology*, **145/1**, 107–118, Berlin–Heidelberg.
- KIRCHNER, E.C. & STRASSER, A. (1983): Vorläufige Mitteilung über eine schichtgebundene Uranvererzung in der Wustkogelserie des Hüttwinkeltales (Rauris), Salzburg. – *Anzeiger der Österreichischen Akademie der Wissenschaften*, **120**, 19–21, Wien.
- NIEDERMAYR, G., BERNHARD, F., BOJAR, H.P., BRANDSTÄTTER, F., ETTINGER, K., MOSER, B., PAAR, W.H., POSTL, W., TAUCHER, J. & WALTER, F. (1997): Neue Mineralfunde aus Österreich XLVI. – *Carinthia II*, **187**, 169–214, Klagenfurt.
- PAAR, W.H. & KÖPPEL, V. (1978): Die Uranknollen-Paragenese von Mitterberg (Salzburg, Österreich). – *Neues Jahrbuch für Mineralogie, Abhandlungen*, **131**, 254–271, Stuttgart.
- PAAR, W.H. & NIEDERMAYR, G. (1998): Das Wurtental – Kluftmineralisationen und Edelmetallvererzungen. – *Mitteilungen der Österreichischen Mineralogischen Gesellschaft*, **143**, 425–437, Wien.
- PARSLOW, G.R., BRANDSTÄTTER, F., KURAT, G. & THOMAS D.J. (1985): Chemical ages and mobility of U and Th in anatectites of the Cree Lake Zone Saskatchewan. – *The Canadian Mineralogist*, **23**, 543–551, Ottawa.
- PETRASCHEK, W.E. (1975): Zur Altersbestimmung einiger Ostalpiner Erzlagerstätten Österreichs. – *Mitteilungen der Österreichischen Geologischen Gesellschaft*, **68**, 79–87, Wien.
- SCHUBERT, G., BERKA, R., KATZLBERGER, C. & PHILIPPITSCH, R. (2014): Radionuklide in den Grundwässern Österreichs – regionale Verteilung und Interpretation. – In: BERKA, R., KATZLBERGER, C., PHILIPPITSCH, R., SCHUBERT, G., KORNER, M., LANDSTETTER, C., MOTSCHKA, K., PIRKL, H., GRATH, J., DRAXLER, A. & HÖRHAN, T.: *Geologische Themenkarten der Republik Österreich. Erläuterungen zur geologischen Themenkarte Radionuklide in Grundwässern, Gesteinen und Bachsedimenten Österreichs 1:500.000*, 82–93, Geologische Bundesanstalt, Wien.
- THÖNI, M. (1999): A review of the geochronological data from the Eastern Alps. – *Schweizerische mineralogische und petrographische Mitteilungen*, **79**, 209–230, Zürich.
- WEBER, L. (Hrsg.) (1997): *Handbuch der Lagerstätten, Erze, Industriemineralien und Energierohstoffe Österreichs*. – *Archiv für Lagerstättenforschung der Geologischen Bundesanstalt*, **19**, 607 S., Wien.