

## Über ein nahezu Alkali-freies Mineral der Osumilith-Gruppe aus dem Nephelinit-Steinbruch am Stradner Kogel bei Wilhelmsdorf, südlich Bad Gleichenberg, Steiermark, Österreich

Walter POSTL, Franz WALTER, Karl ETTINGER und Hans-Peter BOJAR

**Zusammenfassung:** Es wird über ein wahrscheinlich neues Mineral der Osumilith-Gruppe im Hauyn-Nephelinit-Steinbruch am Stradner Kogel bei Wilhelmsdorf (Steiermark) berichtet. Dieses Mineral kommt überwiegend in hypidiomorphen Kristallen in Hohlräumen eines Xenoliths vor. Die Ergebnisse von chemischen Analysen und Röntgendaten werden vorgestellt. Das extreme Alkalidefizit ist aus der chemischen Formel des unbestimmten Osumilith-Minerals  $(\text{K,Na})_{<0,1}(\text{Mg}_{2,5}\text{Fe}_{2,4}\text{Mn}_{0,1}\text{Zn}_{0,1}\text{Al}_{0,1}\text{Si}_{0,4^{5,6}})_{12}\text{Si}_{12}\text{O}_{30}$  ersichtlich.

**Summary:** A probably new mineral of the osumilite-group is presented from the hauyne-nephelinite-quarry at Stradner Kogel near Wilhelmsdorf (Styria, Austria). The mineral occurs as hypidiomorphic crystals in cavities of a xenolite. The results of chemical analyses and X-ray data are given. The extreme alkali deficiency is evident by the chemical formula  $(\text{K,Na})_{<0,1}(\text{Mg}_{2,5}\text{Fe}_{2,4}\text{Mn}_{0,1}\text{Zn}_{0,1}\text{Al}_{0,1}\text{Si}_{0,4^{5,6}})_{12}\text{Si}_{12}\text{O}_{30}$ .

**Keywords:** Osumilith, Alkalidefizit, chemische Analysen, Gitterkonstanten, Xenolith, Stradner Kogel, Bad Gleichenberg, Steiermark.

### 1. Einleitung

Der erste Fund eines Mineralen der Osumilith-Gruppe innerhalb des steirisch-burgenländischen Vulkangebietes glückte vor etwa 10 Jahren im Nephelinbasanit-Steinbruch Klöch, der bei POSTL & al. (1992) bzw. POSTL (1993) Erwähnung fand. In der Folge konnten an weiteren Fundorten (Stradner Kogel bei Wilhelmsdorf, Steiermark bzw. vom Pauliberg bei Landsee, Burgenland) Vertreter dieser Mineralgruppe nachgewiesen werden. Umfassende Angaben über Auftreten, Genese und Chemismus dieser Minerale wurden von ETTINGER & al. (1996) bzw. ergänzend dazu von POSTL & al. (1996) publiziert. Weitere

Daten über den Chemismus dieser Osumilith-Minereale wurden im Rahmen einer am Institut für Mineralogie und Petrologie der Karl-Franzens-Universität Graz von SCHREIBER (1998) durchgeführten Diplomarbeit gewonnen. Im Rahmen einer laufenden Dissertation über Minerale der Osumilith-Gruppe aus steirischen und burgenländischen Vorkommen berichtet HOLLERER (1998) über den Mineralchemismus einiger Proben.

In diesen Vorkommen sind die Minerale der Osumilith-Gruppe hochtemperierte Reaktionsprodukte zwischen basaltischem Magma und Silizium-reichen Xenolithen und treten meist in Form hypidiomorpher Kristalle in kleinen Hohlräumen der Xenolithe auf.

Bislang sind im steirisch-burgenländischen Vulkangebiet von ETTINGER & al. (1996) folgende Minerale der Osumilith-Gruppe nachgewiesen worden:

- Roedderit und Merrhueit aus dem Nepelinbasanit-Steinbruch in Klöch (Südoststeiermark);
- Roedderit aus dem Hauyn-Nephelinit-Steinbruch am Stradner Kogel bei Wilhelmsdorf, südlich Bad Gleichenberg (Südoststeiermark);
- Chayesit und Osumilith aus dem Olivinbasalt/Dolerit-Steinbruch am Pauliberg bei Landsee, nordwestlich Oberpullendorf (Burgenland).

Nach der Bearbeitung dieser ersten Funde konnten in Klöch und am Pauliberg immer wieder Proben mit Mineralen der Osumilith-Gruppe aufgesammelt werden. Die dabei auftretenden Farbvarianten von blau, grünblau bis gelblich, verbunden mit einem starken Pleochroismus, lassen makroskopisch keine Rückschlüsse auf den Chemismus zu.

Jüngste, gegen Ende 1999 von Herrn Walter TRATTNER (Bad Waltersdorf) im Steinbruch am Stradner Kogel gemachte Funde eines blaugrünen Osumilith-Minerales gelangten zur Bestimmung an das Landesmuseum Joanneum und wurden zwecks Benennung routinemäßig untersucht. Dabei konnte bereits durch qualitative EDX-Analysen an Kristallanschliffen ein auffallendes Alkalidefizit festgestellt werden. In weiterer Folge wurden quantitative EDX-Analysen an mehreren Kristallen sowie röntgenographische Untersuchungen durchgeführt. Die Ergebnisse werden in dieser Arbeit vorgestellt.

Während dieser Untersuchungen wurden von Herrn TRATTNER und Herrn B. JANDL (St. Anna am Aigen) auch noch andere Xenolithe von der selben Fundstelle vorgelegt, welche Minerale der Osumilith-Gruppe enthalten. Darunter waren auch Proben eines vorwiegend aus Feldspäten bestehenden Xenoliths, der in kleinsten Hohlräumen vereinzelt blaue, flachprismatisch bis tafelige Kristalle führt. EDX-Analysen an Kristallanschliffen machen deutlich, dass es sich bei diesen Kristallen um Osumilith handelt (vgl. Tab. 1)

## 2. Auftreten und Fundumstände

Der Steinbruch der Firma Appel liegt an der Westseite des Stradner Kogels, östlich der Ortschaft Wilhelmsdorf und nur wenige Kilometer südsüdöstlich von Bad Gleichenberg.



*Abb. 1:* Steinbruch der Firma Appel an der Westseite des Stradner Kogels bei Wilhelmsdorf, Foto: W. TRATTNER



*Abb. 2:* Fundstelle des hier bearbeiteten Osumilith-Minerales , Etage 1 des Steinbruches der Firma Appel an der Westseite des Stradner Kogels bei Wilhelmsdorf, Foto: W. TRATTNER



Der hier abgebaute Hauyn-Nephelinit gehört zu einer an der Wende Plio-/Pleistozän ausgeflossenen, dünnen Lavadecke.

Das hier untersuchte Mineral der Osumilithgruppe wurde am 27. 11. 1999 und danach nochmals am 11. 12. 1999 von Herrn W. TRATTNER in Bruchstücken eines ursprünglich kopfgroßen Xenoliths gefunden. Der Xenolith wurde in der Etage 1 des Steinbruchs (eine Etage über der als Etage 0 bezeichneten Bruchsohle) im Bereich des dort nahezu senkrecht stehenden, plattig abgesonderten Vulkanits geborgen (Abb. 1 und 2).

### 3. Beschreibung der Proben

Die Bruchstücke des Xenoliths bestehen aus einem fein- bis mittelkörnigen, leicht rötlich bis violett gefärbten Gemenge von Feldspäten (Sanidin, Plagioklas) und Quarz. Weiße dichte Lagen bestehen fast nur aus Quarz. Selten tritt auch grüner Klinopyroxen hinzu. Der Xenolith enthält kleine, nur wenige Millimeter große Hohlräume, in denen neben dem Mineral der Osumilithgruppe folgende Mineralphasen unter dem Stereomikroskop

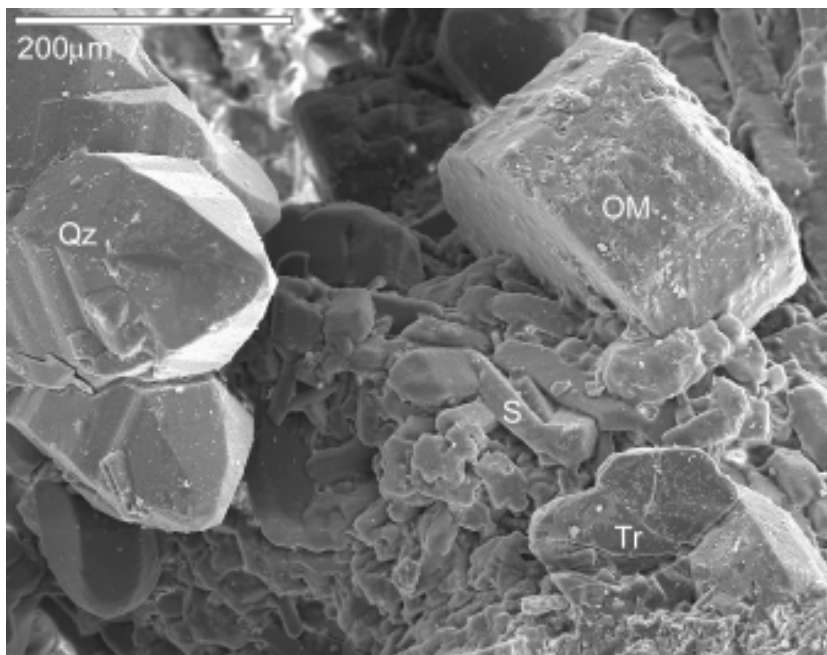


Abb. 3: Kurzprismatischer Kristall des nahezu alkalifreien Minerals der Osumilithgruppe (OM) in der Paragenese mit Tridymit (Tr), Quarz (Qz) und Sanidin (S). Der formenarme Kristall (OM) ist mit einer dünnen Tonmineralhaut überzogen. Stradner Kogel; SE-Aufnahme.

beobachtet werden können: Tridymit in tafeligen Kristallen, Quarz in gedrungenen Kristallen, Hämatit z. T. in dünnen rot durchscheinenden Tafeln, strohfärbige Orthopyroxenkristalle sowie ein rötlichbrauner stängelig bis nadelig entwickelter Amphibol.

Das Mineral der Osumilith-Gruppe tritt in hypidiomorphen, kurzprismatisch bis tafelig, in Ausnahmefällen auch langprismatisch-stängelig entwickelten Kristallen bis maximal 1 mm Größe auf (Abb. 3, 4 und 5). An Formen konnten das Basispinakoid, das hexagonale Prisma und die Dipyramide in jeweils zwei Stellungen beobachtet werden, wie dies bereits u. a. an Roedderit/Merihueit-Kristallen aus Klöch festgestellt werden konnte. Die dünntafeligen Kristalle zeigen oft tiefblaue Farbe. An kurzprismatischen Kristallen ist auch der deutliche Pleochroismus von blau zu grün erkennbar. Die Kristalle des Osumilith-Minerales zeigen glänzende Flächen, einige sind allerdings von einem Tonmineral überzogen.

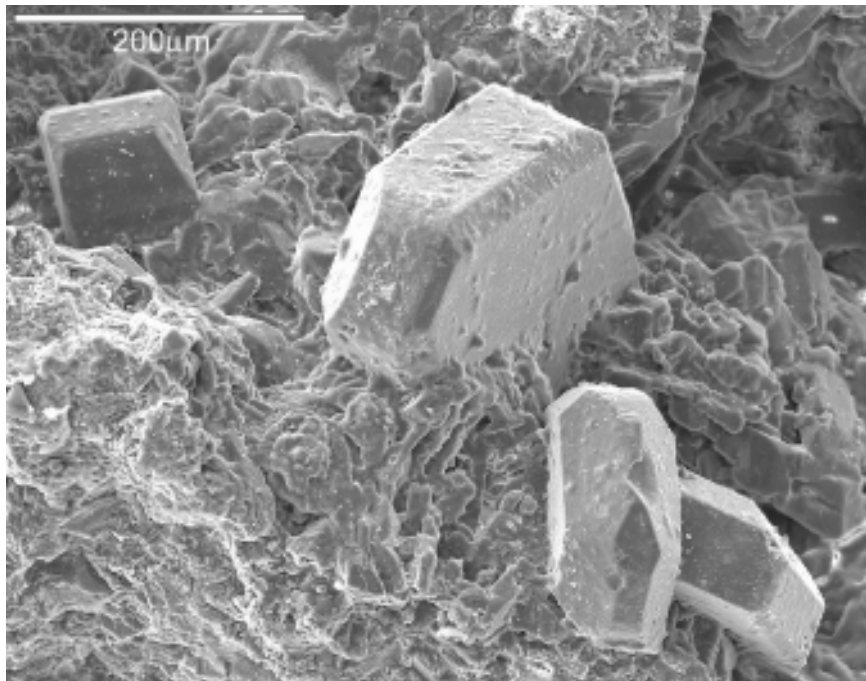


Abb. 4: Formenreichere Kristalle von OM auf Sanidin sitzend mit deutlich erkennbaren Formen: Hexagonales Prisma, Basispinakoid und hexagonale Dipyramide. Stradner Kogel; SE-Aufnahme.

#### 4. Chemismus

Zwei unterschiedliche Mineralchemismen von Mineralen der Osumilithgruppe konnten in Xenolithen aus dem Nephelinitsteinbruch am Stradener Kogel nachgewiesen werden.

Vom nahezu alkalifreien Mineral der Osumilithgruppe wurden 5 einzelne hypidiomorphe Kristalle (OM 1–5), die alle aus demselben Xenolith stammen, chemisch analysiert. Ein Osumilithkristall, der aus einem anderen Xenolith stammt und erwartungsgemäß hohe Kaliumwerte aufweist, wurde zum Vergleich gemessen.

Alle Messungen wurden an einem JEOL JSM-6310 Rasterelektronenmikroskop, ausgestattet mit einem energie- (ED) und einem wellenlängendispersivem (WD) Röntgenspektrometer, bei 15 kV und 5 nA Probenstrom auf Aluminium durchgeführt. Als Standards wurden Jadeit (Na), Kaersutit (Mg, Ca, Ti, Fe), Adular (Al, Si, K), Rhodonit (Mn) und Gahnit (Zn) verwendet. Na wurde wegen der besseren Auflösung mittels WD gemessen. Über die Phi-Rho-Z-Reduktionsmethode resultierten die, unter Berücksichtigung des stöchiometrisch verknüpften Sauerstoffs, in der Tab. 1 angeführten Oxidgewichtsprozentage mit den daraus berechneten Formelkoeffizienten zur Basis 30 Sauerstoffe.

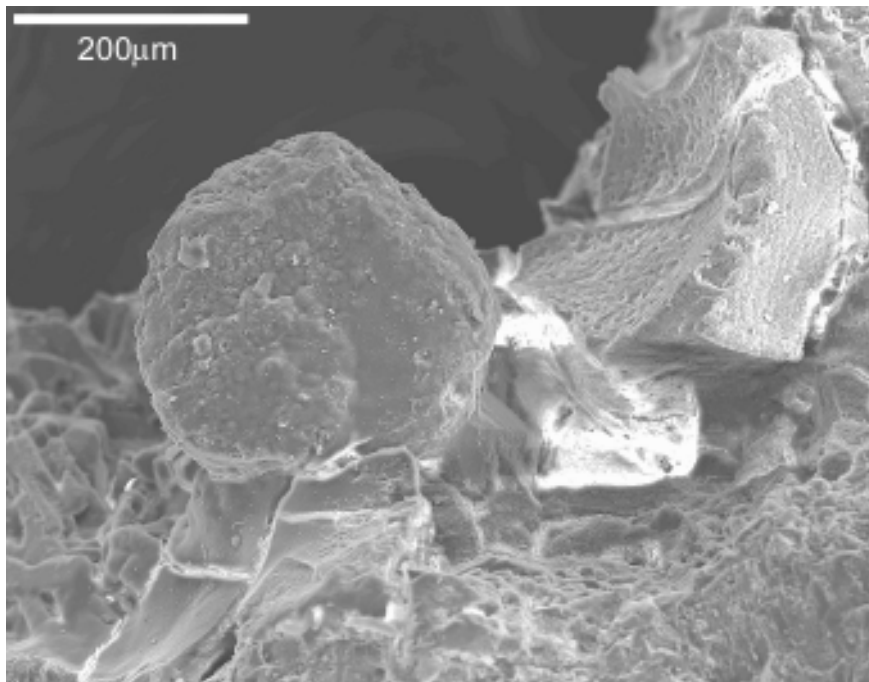


Abb. 5: Ein mit einer Kruste eines Tonminerals überzogener, dadurch kugelig erscheinender OM-Kristall. In der Paragenese ist neben Sanidin die später darüber gebildete Tonmineralkruste in schalig-abplatzender Ausbildung zu erkennen. Stradner Kogel; SE-Aufnahme.

Aus den BSE-Abbildungen (Abb. 6, 7 und 8) der polierten Dünnschliffe des alkaliarmen Minerals der Osumilith-Gruppe ist ersichtlich, dass die Kristalle hypidiomorph in die Hohlräume des Xenoliths sprossen. Als Unterlage konnte der Alkalifeldspat Sanidin identifiziert werden (Abb. 6), der vor OM gebildet wurde. Die Abbildung 8 zeigt OM 5 mit einem dünnen Saum, der aus vorwiegend O, Al, Si und Fe besteht, wobei die Analysensumme von rund 50 Gew.-% auf ein wasserreiches Mineral schließen lässt. Die Durchlichtmikroskopie deutet durch feinste undulöse Auslöschung auf ein Tonmineral hin. Wegen des hohen Al-Gehalt dieser Kruste ist eine Mineralbildung aus OM unwahrscheinlich und als Verwitterungsbildung Al-reicher Phasen (z. B. Sanidin) anzunehmen. Diese Tonmineralkruste ist auch im SE-Bild der Abbildung 5 deutlich zu erkennen.

Als Hauptelement für OM 1–5 treten, der Menge nach, O, Si, Fe und Mg auf. Vergleicht man die Analysenergebnisse von OM 1–5 mit der allgemeinen Formel  $C_1 B_2 A_2 T_2 T_1 T_{12} O_{30}$  für Osumilithtyp-Mineralen (vgl. WINTER & al., 1995) so wäre OM 1–5 wegen der geringen Al-Gehalte mit max. 0,09 in der Formeleinheit (pfu) nicht als Osumilith zu benennen. Sie erreicht im Mittel 12,4 pfu, besetzt die tetraedrisch-kohordinierte Position

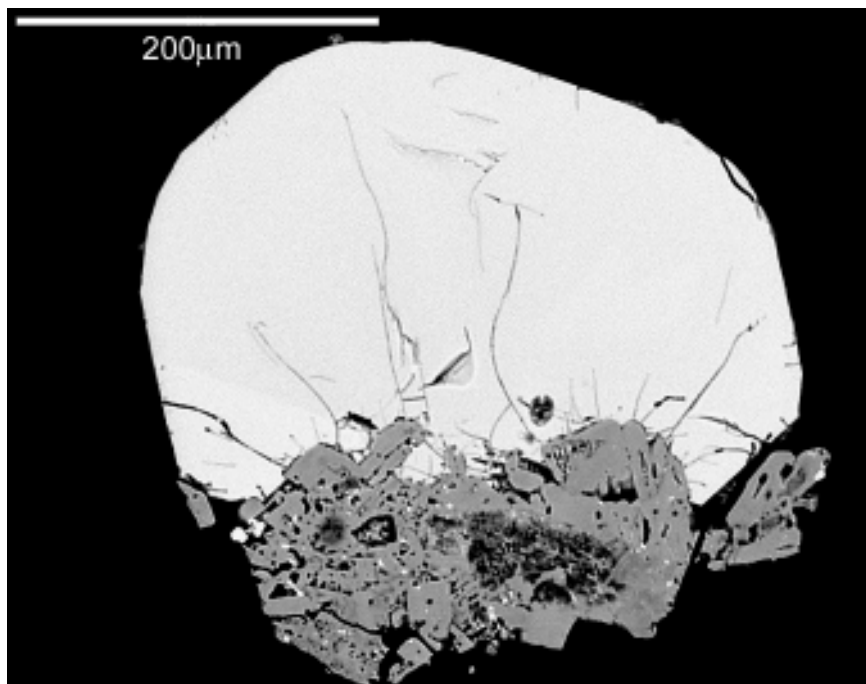


Abb. 6: Hypidiomorph ausgebildeter auf Sanidin aufgewachsener OM-Kristall. Von diesem Kristall (OM 1) wurden 11 Analysen angefertigt (vgl. Tab. 1). Stradner Kogel; Polierter Dünnschliff, BSE-Aufnahme.



T1 vollständig und muss mit dem Rest von 0,4 pfu das Tetraeder T2 mitbesetzen. Die Kationen Al, Mg, Zn und Mn und Fe werden zur Auffüllung der Position T2 verwendet. Der Überschuss wird auf die oktaedrische Position A bzw. auf die für Na vorgesehene Position B gesetzt. Wegen der extrem niedrigen Gehalte für die Alkalien Na, K (im Mittel mit 0,01 bzw. 0,08 pfu) für OM 1–5 ist die Zuordnung zu einem definierten Mineral der Osumilithgruppe nicht möglich. Die in Zwölferkoordination stehende Position C ist für dieses Mineral nicht bzw. extrem niedrig besetzt. Im Kristall OM 2 (Abb. 7) ist eine geringfügige Zonierung durch Kalium erkennbar: Die hellgrauen Flecken im BSE-Bild stellen eine Kaliumanreicherung von rund 0,28 K pfu dar. Im Mittel sind dagegen nur 0,11 K pfu nachweisbar.

Der Kristall OM 1 zeigt keine deutliche chemische Zonierung (11 Analysen, Tab. 1), auffallend ist jedoch die Abhängigkeit der berechneten Kationensumme vom Gehalt an Kalium pfu (Abb. 9).

Der Formelvorschlag für OM 1–5 kann nur durch eine Kristallstrukturbestimmung verifiziert werden.

Beim Osumilith (Abb. 10, Tab. 1) dagegen kann eine schwache Zonierung (Kern-

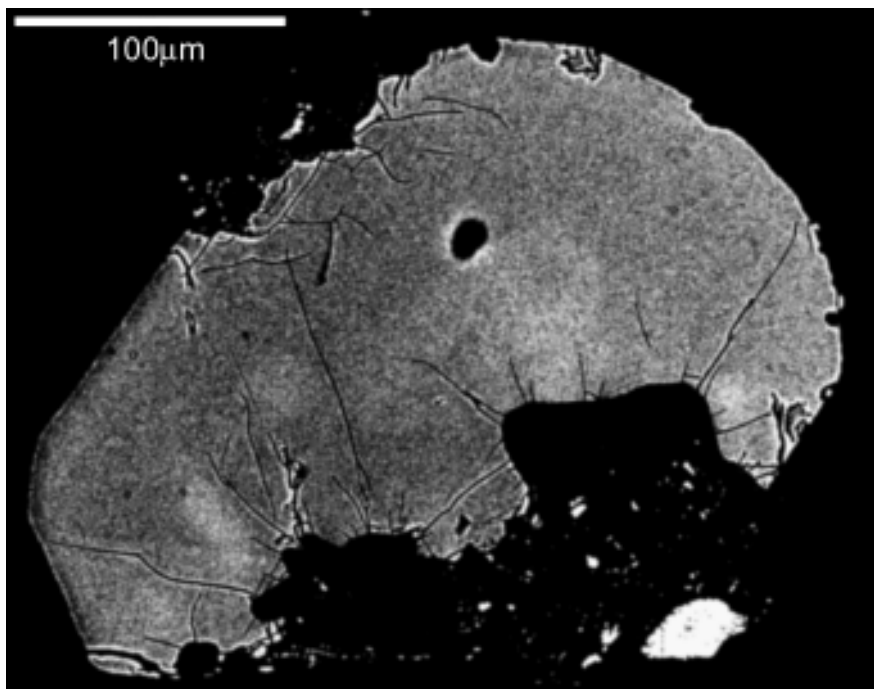


Abb. 7: Durch geringe Unterschiede in den Kalium-Gehalten fleckig erscheinender OM-Kristall (OM 2), Stradner Kogel. Die hellgrauen Flecken werden durch bis 0,28 K pfu verursacht; Polierter Dünnschliff, BSE-Aufnahme.

Rand) sowohl im BSE-Bild als auch bei den Analysedaten festgestellt werden. Si ist mit Al negativ korreliert und ergibt in den Summen die vollständige Besetzung der beiden Tetraederpositionen T1 und T2 mit 15,0. Ähnliche Korrelationen treten für Fe, Mn und Mg auf, diese ergeben in der Summe rund 2 und besetzen die Position A vollständig. Die Alkalien ergeben in Summe 0,69 bis 0,79, wobei der Kristallkern reicher an Kalium ist. Diese Vergleichsmessung belegt, dass die Alkalienbestimmung auch für OM 1–5 korrekt ist.

## 5. Röntgendaten

Röntgenpulverdiffraktometeraufnahmen (Siemens D5000,  $\text{CuK}_\alpha$ , Twin Göbel) der OM-Kristalle wurden zur Gitterkonstantenberechnung ausgewertet. Die Pulverdaten zeigen in ihren Winkelwerten eine deutliche Verschiebung im Vergleich zu Roedderit. Wegen der Verwendung von primär- und sekundärseitig eingesetztem Göbelspiegel konnte auf

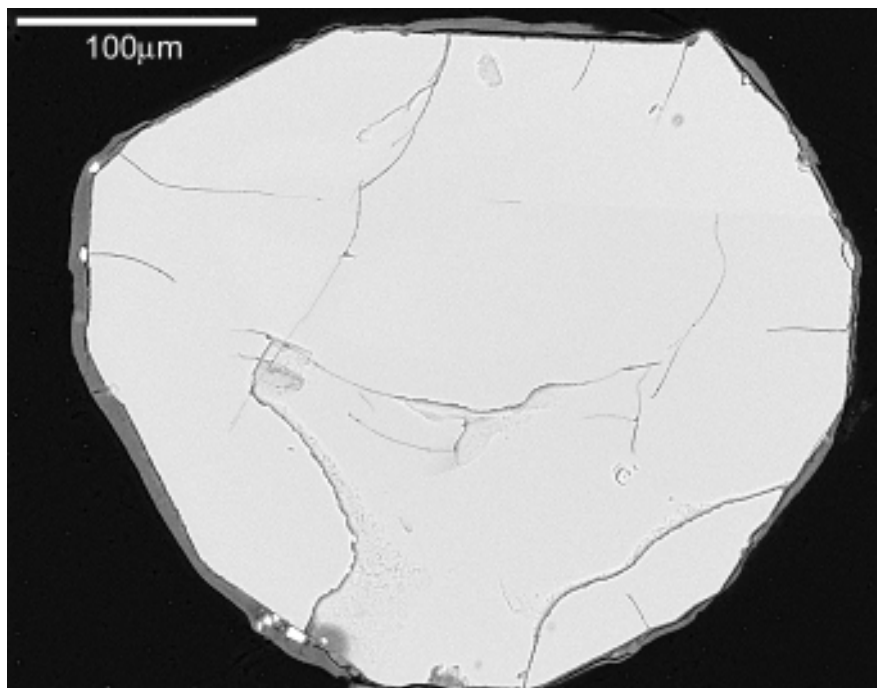


Abb. 8: Ein mit einer Tonmineralkruste überzogener OM-Kristall (OM 5), Stradner Kogel; Polierter Dünnschliff, BSE-Aufnahme.

eine Eichung mit einem internen Standard verzichtet werden. Die berechneten Zellparameter liegen mit  $a = 10,050(1) \text{ \AA}$  und  $c = 14,338(2) \text{ \AA}$  in einem Wertebereich, der bisher nur für den synthetischen Osumilithyp MAS (WINTER & al., 1995) gemessen wurde. Der Chemismus dieser synthetischen Phase (MAS) ist durch das Fehlen der großen Alkali- bzw. Erdalkalitionen, die in der Kristallstruktur die Positionen B und C

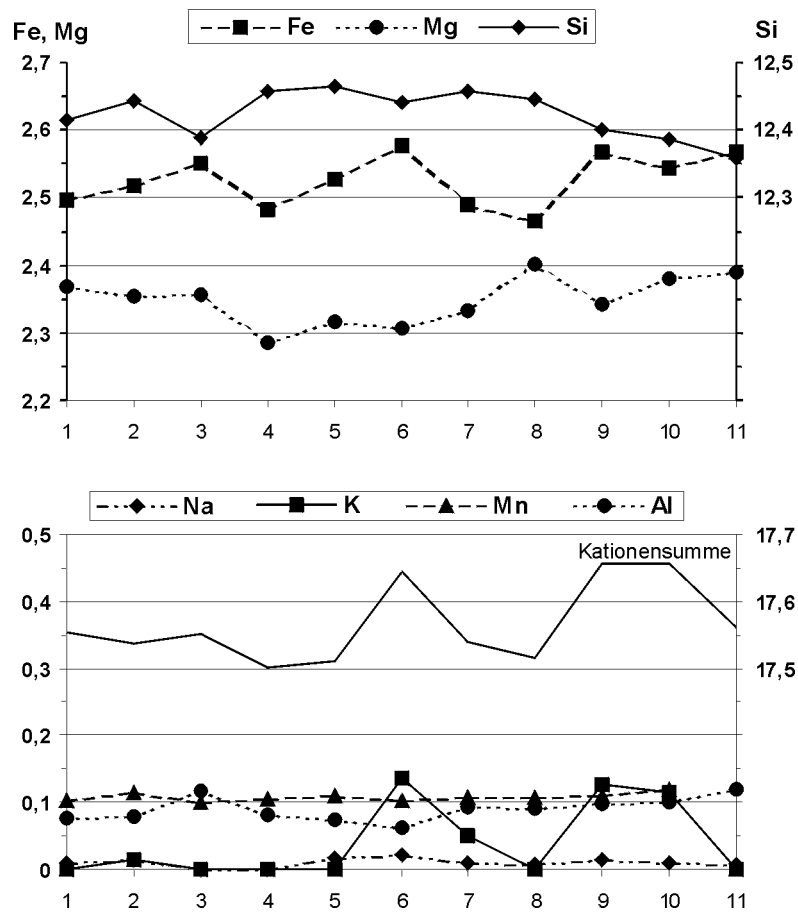


Abb. 9: Graphische Darstellung der berechneten Formelkoeffizienten für die Probe OM 1 (11 Analysen). Deutlich ist die Abhängigkeit der Kationensumme vom Kalium-Gehalt ersichtlich.

besetzen würden, geprägt.

Auch die hier untersuchten OM-Kristalle sind nahezu alkalifrei und werden wegen der Qualität der Einzelkristalle für eine Kristallstrukturbestimmung verwendet. Die Kristallstruktur für den Osumilithtyp MAS konnte bisher nur an Pulverdaten verfeinert werden.

---

**Dank:** Die Autoren danken Herrn Walter TRATTNER (Bad Waltersdorf) und Herrn Bernhard JANDL (St. Anna am Aigen) für die Bereitstellung von Probenmaterial sowie für Gelände- und Mineralfotos. Für die Herstellung von polierten Dünnschliffen sei den Herren Franz FÜRNRATT (Referat für Mineralogie am Landesmuseum Joanneum) und Kurt BISCHOF (Institut für Mineralogie und Petrologie, KFU Graz) gedankt. Für die Untersuchungen standen Geräte des Institutes für Mineralogie und Petrologie (Leiter: ao. Univ.-Prof. Dr. Mag. Aberra MOGESSIE) der Karl-Franzens-Universität Graz sowie des Referates für Mineralogie am Landesmuseum Joanneum zur Verfügung.

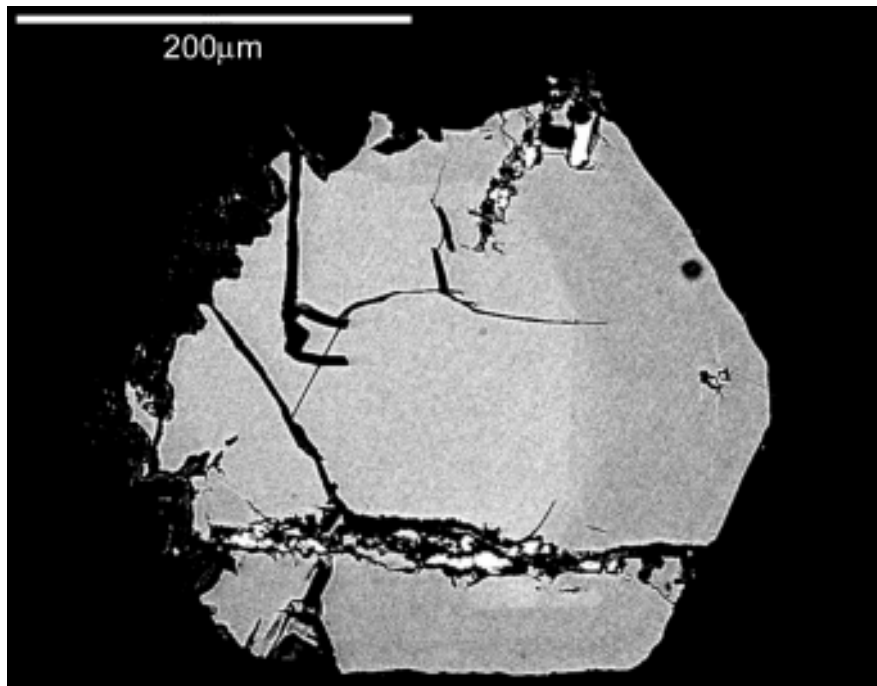


Abb. 10: Polierter Dünnschliff eines hypidiomorphen Osumilithkristalles. Deutlich ist die chemische Zonierung Kern (hellgrau) und Rand (dunkelgrau). Stradner Kogel; BSE-Aufnahme.

Stradner Kogel	Mineral der Osumilithgruppe					Osumilith	
	OM 1	OM 2	OM 3	OM 4	OM 5	Rand	Kern
<b>Analysen</b>							
anzahl	11	5	9	3	5	8	7
Oxid	Mittel	Mittel	Mittel	Mittel	Mittel	Mittel	Mittel
SiO <sub>2</sub>	71,79	71,46	70,37	71,08	70,95	61,53	59,06
TiO <sub>2</sub>	0,02	0,11	0,10	0,06	0,06	0	0
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,44	0,37	0,29	0,09	0,25	22,58	24,32
FeO	17,45	16,12	16,51	15,65	16,25	8,74	8,84
MnO	0,73	0,57	0,63	0,48	0,58	2,79	3,42
MgO	9,10	9,88	9,37	10,28	9,60	1,71	1,31
ZnO	0,51	0,50	0,47	0,27	0,35	0	0
CaO	0,01	0	0,02	0	0,04	0	0
Na <sub>2</sub> O	0,04	0,05	0,03	0,02	0,04	0,08	0,11
K <sub>2</sub> O	0,18	0,51	0,22	0,47	0,30	3,03	3,44
Summe	100,27	99,57	98,01	98,40	98,42	100,46	100,5
<b>Element</b>							
	Formelkoeffizienten Formelbasis 30 Sauerstoffe						
Si	12,404	12,393	12,406	12,427	12,430	10,476	10,153
Ti	0,002	0,014	0,013	0,008	0,008	0	0
Al	0,090	0,076	0,060	0,018	0,051	4,531	4,928
Fe	2,522	2,338	2,434	2,288	2,381	1,244	1,270
Mn	0,106	0,084	0,094	0,071	0,086	0,402	0,498
Mg	2,345	2,555	2,462	2,680	2,506	0,433	0,336
Zn	0,065	0,064	0,061	0,035	0,045	0	0
Ca	0,001	0,000	0,005	0,000	0,008	0	0
Na	0,012	0,015	0,011	0,008	0,013	0,028	0,035
K	0,040	0,113	0,050	0,105	0,068	0,657	0,754
Summe	17,587	17,652	17,596	17,640	17,596	17,771	17,974
Si+Al+Ti	12,496	12,483	12,479	12,453	12,489	15,007	15,081
Fe+Mn+							
Mg+Zn	5,038	5,041	5,051	5,074	5,018	2,079	2,104
+Wertigkeit	60,024	60,066	60,029	60,055	60,038	60,340	60,393

Tab. 1: Quantitative Elektronenstrahlmikroanalysen in Gew.-% der Oxide von 5 Kristallen des extrem alkaliarmen Minerals der Osumilith-Gruppe vom Stradner Kogel (OM 1 bis OM 5) sowie die Vergleichsanalyse eines Osumilith-Kristalles vom Stradner Kogel. Die Formelkoeffizienten wurden auf der Basis von 30 Sauerstoffen berechnet.

## Literatur

- ETTINGER K., POSTL W., TAUCHER J. & WALTER F. (1996): Minerale der Osumilith-Gruppe (Roedderit/Merrillhueit, Chayesit und Osumilith) aus dem steirisch-burgenländischen Vulkangebiet, Österreich.
- POSTL W. (1993): Mineralschätze der Steiermark. Verborgenes aus privaten und öffentlichen Sammlungen. Begleitheft zur Ausstellung im Schloß Eggenberg, 94 Seiten.
- POSTL W., TAUCHER J. & MOSER B. (1992): Die Mineralien der oststeirischen Vulkanite. – Mitt. Österr. Mineralog. Ges. **137**, 185–198.
- POSTL W., TAUCHER J. & MOSER B. (1996): Neue Mineralfunde im oststeirischen Vulkangebiet. – Mitt. Abt. Miner. Landesmuseum Joanneum **60/61**, 3–76.
- SCHREIBER W. (1998): Die Mineralien der Osumilith-Gruppe aus dem Basaltvorkommen am Pauliberg, Burgenland. – Unveröffentl. Diplomarbeit, Karl-Franzens-Universität Graz. 125 S.
- WINTER W., ARMBRUSTER T. & LENGAUER C. (1995): Crystal structure refinement of synthetic osumilite-type phases:  $\text{BaMg}_2\text{Al}_6\text{Si}_9\text{O}_{30}$ ,  $\text{SrMg}_2\text{Al}_6\text{Si}_9\text{O}_{30}$  and  $\text{Mg}_2\text{Al}_4\text{Si}_{11}\text{O}_{30}$ . – Eur. J. Mineral. **7**, 277–286.

Anschrift der Verfasser:

Dr. Walter POSTL und Mag. Hans-Peter BOJAR  
Landesmuseum Joanneum, Referat für Mineralogie  
Raubergasse 10, A-8010 Graz, Austria  
walter.postl@stmk.gv.at, hans-peter.bojar@stmk.gv.at

Ao. Univ.-Prof. Dr. Franz WALTER und Ass.-Prof. Dr. Karl ETTINGER  
Institut für Mineralogie und Petrologie  
Karl-Franzens-Universität Graz  
Universitätsplatz 2, A-8010 Graz, Austria  
franz.walter@kfunigraz.ac.at, karl.ettinger@kfunigraz.ac.at