

TRATTNERIT, EIN WELTWEIT NEUES MINERAL DER MILARIT-GRUPPE, VOM STRADNER KOGEL BEI WILHELMSDORF, STEIERMARK

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

EINLEITUNG:

Die oststeirischen, aber auch ein burgenländisches Vulkanitvorkommen, lieferten in den letzten 25 Jahren eine ganze Reihe seltener Mineralarten. Ein Grund dafür liegt im Auftreten chemisch unterschiedlicher Vulkanite mit überwiegend stark mineralisierten Blasen Hohlräumen sowie im Vorkommen verschiedenster Fremdgesteine (Xenolithe) in diesen Vulkaniten.

Diese von Natur aus günstigen Voraussetzungen für eine große Mineralartenvielfalt werden aber erst offenkundig, wenn in intensiver Sammel- und Forschungstätigkeit die Aufschlüsse über längere Zeiträume regelmäßig betreut werden. Diese Sammeltätigkeit wird von einigen erfahrenen Privatsammlern bestens wahrgenommen. In Symbiose mit Wissenschaftlern des Landesmuseum Joanneum, der Karl-Franzens-Universität Graz und des Zentrums für Elektronenmikroskopie Graz wurden auch überregional interessante Ergebnisse erzielt:

Der weltweit zweite Nachweis von Motukoreait (ALKER et al., 1981) sowie die Drittnachweise von Kolbeckit (POSTL, 1981) bzw. von Willhendersonit (WALTER & POSTL, 1984) seien hier beispielhaft erwähnt. Gingen bereits zwei dieser drei Neufunde auf die akribische Sammeltätigkeit des mittlerweile im Ruhestand befindlichen Hauptschullehrers Walter TRATTNER aus Bad Waltersdorf zurück, so krönte derselbe Sammler sein rund drei Jahrzehnte währendes Interesse für das oststeirisch-burgenländische

Vulkangebiet mit dem Fund einer neuen Mineralart (Abb. 1).

Letzterer Fund glückte Walter TRATTNER gegen Ende 1999 im Steinbruch nahe der Ortschaft Wilhelmsdorf, nur wenige km süd-südöstlich von Bad Gleichenberg.

In dem an der Westseite des Stradner Kogels gelegenen Steinbruch der Fa. Appel wird seit einigen Jahrzehnten innerhalb einer dünnen plio-/pleistozänen Lavadecke Hauyn-Nephelinit abgebaut (Abb. 2).

Von Sammlerseite interessierte man sich vornehmlich für die Vielzahl an Mineralen, die in eher kleinen Blasen Hohlräumen des Vulkanits auftreten. Seit dem erstmaligen Nachweis eines Minerals der Milarit-Gruppe in Klöch und in weiterer Folge auch an anderen Vorkommen, wie Stradner Kogel, Steinberg bei Mühldorf sowie am Pauliberg bei Landsee in Burgenland (ETTINGER et al., 1996), wird aber auch den z. T. seltenen, überwiegend unscheinbaren Reaktionsprodukten zwischen Fremdgesteinen (Xenolithen) und dem glutflüssigen Magma vermehrtes Augenmerk geschenkt. So waren es wieder einmal Bruchstücke eines etwa kopfgroßen, siliziumreichen Xenoliths, die das Interesse von Walter TRATTNER erweckten. In kleinen Hohlräumen bemerkte er winzige blaugüne Kriställchen, die er aufgrund seiner Erfahrung sogleich einem Mineral der Milarit-Gruppe zuordnete. Erste Untersuchungen am Joanneum bestätigten diese Vermutung, lieferten aber zugleich ein überraschendes Ergebnis:

Die Alkalien, ein charakteristischer chemischer Bestandteil dieser Mineralgruppe, fehlen diesen blaugrünen Kristallen fast vollständig. Da zum Zeitpunkt der Untersuchung kein alkalifreier Vertreter der Milarit-Gruppe bekannt war, lag der Verdacht nahe, dass es sich dabei möglicherweise gar um eine neue Mineralart handeln könnte. Die Ergebnisse weiterführender Untersuchungen, die am Institut für Mineralogie und Petrologie der Karl-Franzens-Universität Graz durchgeführt wurden, erhärteten diesen Verdacht (POSTL et al., 2000).

In weiterer Folge wurde die hürdenreiche Prozedur mineralogischer Untersuchungen, von der Ermittlung physikalischer Eigenschaften, der chemischen Zusammensetzung bis zur Kristallstrukturanalyse (WALTER & ETTINGER, 2001), fortgesetzt und die Ergebnisse schließlich bei der Commission on New Minerals and Mineral Names der International Mineralogical Association (IMA) zur Begutachtung vorgelegt. Die Anerkennung als neue Mineralart - zu Ehren des Finders Trattnerit genannt - erfolgte Anfang April 2002 (#2002-002). Im Anschluss wurden die Untersuchungsergebnisse und Kristallstrukturdaten von POSTL et al. (2004) veröffentlicht.

Im Folgenden soll die neue Mineralart Trattnerit, die in der Systematik nach STRUNZ (2001) zur Milarit-Gruppe gestellt wird, den Mineralienfreunden näher vorgestellt werden.

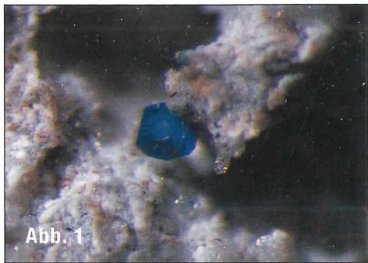


Abb. 1:
Trattnerit, Kristall 0,4 mm groß;
Stradner Kogel bei Wilhelmsdorf,
Südoststeiermark;
Foto und Sammlung:
W. Trattner, Bad Waltersdorf.

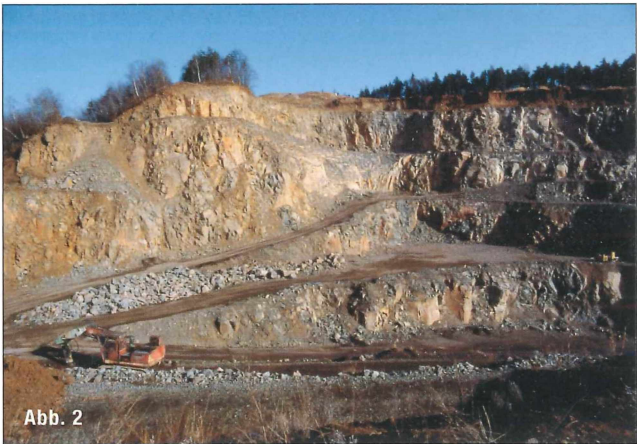


Abb. 2:
Steinbruch am Stradner
Kogel bei Wilhelmsdorf
in der Südoststeiermark;
Foto: W. Trattner,
Bad Waltersdorf.

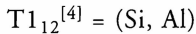
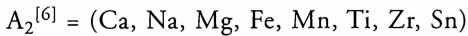
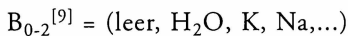
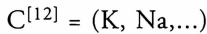
DIE MINERALE DER MILARIT-GRUPPE

CHEMISMUS:

Die Minerale der Milarit-Gruppe können mit folgender allgemeinen Formel angegeben werden:
 $C_1^{[12]}B_{0-2}^{[9]}A_2^{[6]}T_2^{[4]}[(T_1)_{12}^{[4]}O_{30}]$.
Die tiefgestellten Zahlen beziehen sich auf die Menge der jeweiligen Atomsorten in den Formelpositionen (C, B, A, T2, T1 und O), während die hochgestellten, in eckigen Klammern, angegebenen Zahlen die Koordinationszahlen darstellen. Unter der Koordinationszahl versteht man das Umgebungsprinzip eines Atomes (Zentralatom): die Anzahl der gebundenen Atome (Liganden) um ein Zentralatom.

So ist bei den Mineralien das Silizium vorwiegend von 4 Sauerstoffatomen umgeben. Der daraus resultierende Polyeder ist das Tetraeder mit Silizium im Zentrum (= Zentralatom) und den 4 Sauerstoffen (= nächste Nachbaratome) an den 4 Ecken des Tetraeders. Man spricht daher von tetraedrischer Koordination ($Si^{[4]}O_4$). Je größer das Zentralatom ist, desto größer ist auch die Koordinationszahl (z.B.: $Be^{[4]}$, $K^{[12]}$). Bei vielen Mineralarten tritt überwiegend Sauerstoff (O) als Anion, gebunden an die zentralen Kationen auf.

In die Positionen der allgemeinen Formel für die Milarit-Gruppe können folgende Atomsorten eintreten:



Nach der Systematik nach STRUNZ (2001) werden folgende Mineralarten zur Milarit-Gruppe gestellt:

MILARIT	$K^{[12]}Ca_2^{[6]}(AlBe_2)^{[4]}[Si_{12}O_{30}] \cdot 0,5H_2O$
POUDRETTEIT	$K^{[12]}Na_2^{[6]}B_3^{[4]}[Si_{12}O_{30}]$
EIFELIT	$K^{[12]}Na_2^{[9]}(Mg,Na)_2^{[6]}Mg_3^{[4]}[Si_{12}O_{30}]$
ROEDDERIT	$K^{[12]}(Na, \dots)_2^{[9]}(Mg,Fe)_2^{[6]}Mg_3^{[4]}[Si_{12}O_{30}]$
MERRIHUEIT	$K^{[12]}(Na, \dots)_2^{[9]}(Mg,Fe)_2^{[6]}(Fe,Mg)_3^{[4]}[Si_{12}O_{30}]$
CHAYESIT	$K^{[12]}Mg_2^{[6]}(Mg,Fe)_3^{[4]}[Si_{12}O_{30}]$
TRATTNERIT	$(Fe,Mg)_2^{[6]}(Mg,Fe)_3^{[4]}[Si_{12}O_{30}]$
YAGIIT	$(Na,K)^{[12]}(Na, \dots)_2^{[9]}Mg_2^{[6]}(Al,Mg,Fe)_3^{[4]}[(Si,Al)_{12}O_{30}]$
OSUMILITH-(Mg)	$(K,Na)^{[12]}(Mg)_2^{[6]}(Al,Fe)_3^{[4]}[(Si,Al)_{12}O_{30}]$
OSUMILITH	$(K,Na)^{[12]}(Fe,Mg)_2^{[6]}(Al,Fe)_3^{[4]}[(Si,Al)_{12}O_{30}]$
EMELEUSIT	$Na^{[12]}Na_2^{[9]}(NaFe)_2^{[6]}(FeLi_2)^{[4]}[Si_{12}O_{30}]$
BEREZANSKIT	$K^{[12]}Ti_2^{[6]}Li_3^{[4]}[Si_{12}O_{30}]$
BRANNOCKIT	$K^{[12]}Sn_2^{[6]}Li_3^{[4]}[Si_{12}O_{30}]$
SUGILITH	$K^{[12]}Na_2^{[9]}(Fe,Mn,Al)_2^{[6]}Li_3^{[4]}[Si_{12}O_{30}]$
DUSMATOVIT	$K^{[12]}(K,Na, \dots)_2^{[9]}(Mn,Zr)_2^{[6]}(Zn,Li)_3^{[4]}[Si_{12}O_{30}]$
SHIBKOVIT	$K^{[12]}(K, \dots)_2^{[9]}(Ca,Na)_2^{[6]}Zn_3^{[4]}[Si_{12}O_{30}]$
SOGDIANIT	$K^{[12]}(Na, \dots)_2^{[9]}(Zr,Ti,Fe,Al)_2^{[6]}Li_3^{[4]}[Si_{12}O_{30}]$
DARAPIOZIT	$K^{[12]}(Na, \dots)_2^{[9]}(Zr,Na)_2^{[6]}(Li,Mn,Zn)_3^{[4]}[Si_{12}O_{30}]$
ARMENIT	$Ba^{[12]}(H_2O)_2^{[9]}Ca_2^{[6]}Al_3^{[4]}[Si_9Al_3O_{30}] \cdot 2H_2O$

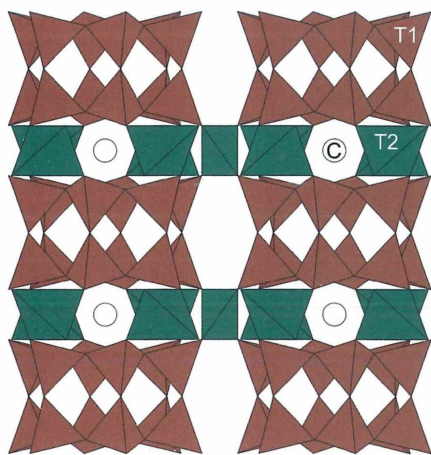


Abb. 3

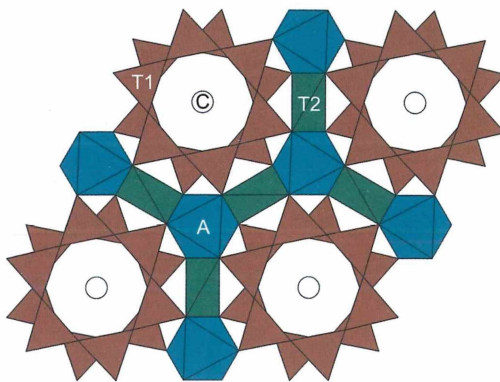


Abb. 4

KRISTALLSTRUKTUR:

Die Kristallstruktur von Mineralen der Milaritgruppe ist durch Doppel-Sechseringe von $(\text{Si,Al})\text{O}_4$ -Tetraedern (T1) geprägt. Diese Doppelringe sind entlang c gestapelt und werden durch die T2-Tetraeder und A-Oktaeder miteinander verknüpft (Abb. 3). In die durch die Doppelringe gebildeten Kanäle parallel c (Abb. 4) können große Alkali- bzw. Erdalkali-Kationen eintreten (C). Die Position B, meist mit Na besetzt, liegt zwischen zwei A-Oktaedern parallel zur c-Achse.

Die Alkaligehalte von Mineralen der Milaritgruppe reichen von $\text{Na}+\text{K} = 4$ (in der Formeleinheit) für Eifelit, über $\text{Na}+\text{K} = 2$ für Roedderit, Merrihueit etc., bis $\text{Na}+\text{K} = 1$ für Chayesit. Das erste alkalifreie Mineral dieser Gruppe wurde mit Trattnerit beschrieben (POSTL et al., 2004). Von einer synthetischen alkalifreien Phase mit Milaritstruktur liegt eine Strukturverfeinerung vor (WINTER et al., 1995).

Die Doppel-Sechseringe in der Kristallstruktur der Milarit-Gruppe prägen auch die hexagonale Symmetrie dieser Minerale, die überwiegend die Raumgruppe $P6/mcc$ und daher die hexagonale Kristallklasse $6/mmm$ besitzen.

Abb. 3: Projektion der Kristallstruktur vom Milarit-Typ. Blickrichtung entlang $[110]$. Die Doppel-Sechseringe werden durch Verknüpfung der T1-Tetraeder (braun) erzeugt. Diese sind wiederum entlang der c-Achse gestapelt und werden über die T2-Tetraeder (grün) und A-Oktaeder miteinander verknüpft. Die Position C liegt zwischen zwei Doppel-Sechseringen im Zentrum der Sechseringe (vgl. Abb. 3), die Positionen A und B sind hier wegen der besseren Übersicht der Tetraedervernetzung nicht dargestellt.

Abb. 4: Projektion der Kristallstruktur vom Milarit-Typ. Blickrichtung entlang der c-Achse $[001]$. Deutlich ist die hexagonale Symmetrie, verursacht durch die Anordnung der Doppel-Sechseringe (braun) zu erkennen. Die seitliche und vertikale Verknüpfung erfolgt wie bei Abb. 2 beschrieben über die T2-Tetraeder (grün) und die A-Oktaeder (blau). In der Position A befindet sich das Zentralatom im Zentrum eines Oktaeders und ist an 6 Sauerstoffe, die sich an den 6 Oktaederecken befinden, gebunden. Dieselben Sauerstoffe sind auch an die Tetraeder (T1 und T2) gebunden. Die Position C liegt im Zentrum der Doppel-Sechseringe (wie auch in Abb. 2 beschrieben), die Position B liegt zwischen zwei A-Oktaedern parallel zur c-Achse und wurde in dieser Darstellung ebenfalls weggelassen.

Die Minerale Emeleusit und Trattnerit wurden erst nach 2001 definiert und sind daher nicht in STRUNZ (2001) angeführt. Die in Fettschrift aufgelisteten Minerale (Eifelit, Roedderit, Merrihueit, Chayesit und Trattnerit) treten vorwiegend in vulkanischen Paragenesen auf und sind meist Produkte der Pyrometamorphose.

Unter Pyrometamorphose versteht man die Umwandlung von bereits festen Gesteinen beim Kontakt mit Magmen (Gesteinsschmelzen). Dabei spielen hohe Temperaturen (um 1000°C) eine wichtige Rolle, der Überlagerungsdruck ist meist nur gering (nahe der Erdoberfläche). Alle anderen Minerale der Milarit-Gruppe haben ein weites Feld an Bildungsbedingungen: vom hochtemperierten Osumilith (Granulitfazies) über Pegmatitparagenesen (Lithium-führende) bis zu hydrothermalen Mineralvorkommen (Milarit aus alpinen Klüften).

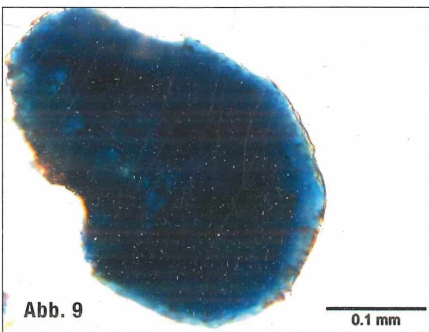
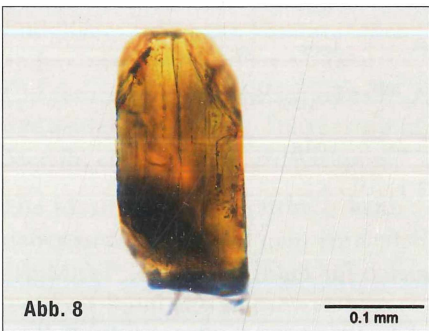
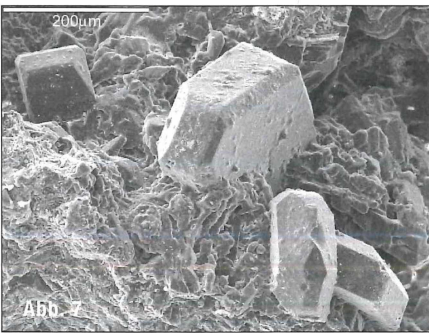
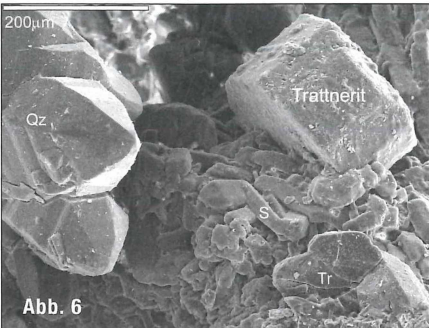
Abb. 5: Fundort (Typuslokalität) von Trattnerit, Steinbruch am Stradner Kogel bei Wilhelmsdorf, Stmk.; Foto: W. Trattner, Bad Waltersdorf.

Abb. 6: Trattnerit in der Paragenese mit Quarz (Qz), Sanidin (S) und Tridymit, Stradner Kogel, Stmk.; REM-SE-Bild.

Abb. 7: Trattnerit mit den dominierenden Formen {001}, {100}, {101} und {111}. Stradner Kogel, Stmk.; REM-SE-Bild.

Abb. 8: Trattnerit, Farbeindruck für ϵ (gelblichgrün) bei Blickrichtung entlang a [100]; Polarisationsmikroskopie, Durchlicht.

Abb. 9: Trattnerit, Farbeindruck für ω (tiefblau) bei Blickrichtung entlang c [001]; Polarisationsmikroskopie, Durchlicht.



TRATTNERIT

AUFTRETEN UND PARAGENESE:

Trattnerit wurde am 27.11.1999 und danach nochmals am 11.12.1999 in Bruchstücken eines ursprünglich kopfgroßen Xenoliths in der 1. Etage des oben erwähnten Steinbruchs gefunden. In dieser Etage war zum Fundzeitpunkt nahezu senkrecht stehender, plattig abgesonderter Hauyn-Nephelinit anstehend (Abb. 5), ein Gestein, das am Stradner Kogel eine dünne plio-/pleistozäne Lava-decke bildet.

Die Xenolith-Bruchstücke bestehen überwiegend aus einem feinkörnigen, leicht rötlich bis violett gefärbten Gemenge aus Sanidin, Plagioklas und Quarz. Nebengemengteile sind weiters Tridymit, Hämatit, Ortho- und Klinopyroxen sowie Klinoamphibol. Ein Großteil der angeführten Minerale (Tridymit, Quarz, Hämatit, Orthopyroxen und Klinoamphibol) ist besonders in kleinen Hohlräumen dieses Si-reichen Xenoliths vertreten, hier meist in gut entwickelten Kristallen. Sie bilden auch die Paragenese von Trattnerit, der nur in den Hohlräumen in Kristallen bis maximal 1 mm Größe auftritt.

PHYSIKALISCHE UND OPTISCHE EIGENSCHAFTEN:

Die hypidiomorphen, kurzprismatisch bis tafelig, in Ausnahmefällen auch langprismatisch entwickelten Kristalle von Trattnerit erreichen maximal Abmessungen von 1 mm. Im Durchschnitt liegt die Kristallgröße bei 0.2 mm. Die dominierenden Formen sind das Basispinakoid {001}, das hexagonale Prisma {100} und die Dipyramiden in den Stellungen {101} und {111} (Abb. 6 und 7).

Entsprechend dem starken Pleochroismus variiert die Farbe der Kristalle von tiefblau bis gelblichgrün. Die Kristalle sind durchscheinend, zeigen Glasglanz und produzieren einen weißen Strich. Das Mineral ist spröde und weist eine gute Spaltbarkeit parallel (001) sowie eine schwache parallel (100) auf. Wegen der kleinen Abmessungen konnten die Härte nach Mohs und die Dichte nicht bestimmt werden. Die berechnete Dichte, auf der Basis der empirischen Formel, ist 2.68 g/cm³. Trattnerit ist optisch einachsig (-) mit $\omega = 1.589(1)$ und $\epsilon = 1.586(1)$ (bei 589 nm). Der Pleochroismus ist stark, ω : tiefblau; ϵ : gelblichgrün (Abb. 8 und 9).

CHEMIE:

Die chemische Zusammensetzung von Trattnerit wurde mittels verschiedener Analysenverfahren ermittelt. An anpolierten Kristallen (Abb. 10) wurden Elektronenstrahlmikroanalysen (energie- und wellenlängendispersiv) unter Verwendung von diversen Mineralstandards durchgeführt.

Die durchschnittlichen Elementgehalte wurden aus insgesamt 17 Punktanalysen (1.5 µm Strahldurchmesser) ermittelt und sind in Tabelle 1 angegeben. Die Elementgehalte von Lithium, Beryllium und Titan, die im Spurenbereich liegen, wurden mittels Laser-Ablation am Massenspektrometer bestimmt.

Schließlich konnte mittels Infrarot-Spektroskopie erwiesen werden, dass Trattnerit wasserfrei ist.

In Tabelle 1 sind neben den chemischen Analysendaten auch die Formelkoeffizienten, berechnet auf der Basis von 12 Silicium- und 30 Sauerstoffatomen, angeführt.

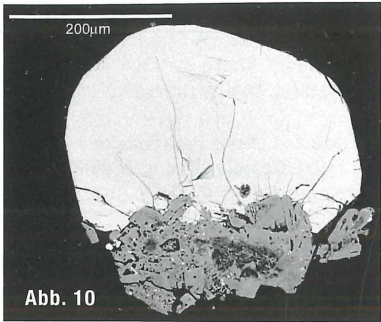


Abb. 10:
Anpolierter Trattneritkristall (weiß)
aufgewachsen auf Sandin (grau).
REM-BSE-Bild.

KRISTALLSTRUKTUR:

Wie aus der empirischen Formel für Trattnerit ersichtlich ist, treten die Alkalien (Kalium und Natrium) auf der kristallchemischen Position C^[12] nur in verschwindend kleiner Menge auf, die Position B^[9], z. B. bei Eifelit mit Natrium 2.0 maximal gefüllt, ist überhaupt unbesetzt.

Die Kristallstrukturverfeinerung an einem 0.16 x 0.16 x 0.07 mm großen Trattneritkristall ergab folgende Besetzung (Koeffizienten der Formeleinheit) der einzelnen Positionen in der Milaritstruktur:

- C^[12] : K_{0.05}
- B₀₋₂^[9] : leer
- A₂^[6] : (Fe_{1.29} Mg_{0.71}) Σ 2.00
- T₂₃^[4] : (Mg_{1.87} Fe_{1.13}) Σ 3.00
- T₁₁₂^[4] : Si₁₂

Berechnet man den Wertigkeitsausgleich für die Kationen (K, Fe, Mg, Si) und das Anion (O), muß für eine elektrisch neutrale Formel das Fe³⁺ mit 1.95 als Formelkoeffizient in der Formeleinheit angesetzt werden. Dies liegt auch in guter Übereinstimmung mit dem in der empirischen Formel erzielten Wert für das dreiwertige Eisen (Fe^{3+1.99}). Der hohe Gehalt an dreiwertigem Eisen in der Trattneritstruktur ist auch verantwortlich für den geringen Einbau an Alkalien in die Position C.

Tabelle 1:

Chemische Analyse in Gew.-% und Formelberechnung für Trattnerit.

Trattnerit, Stradner Kogel				Si=12; O=30	
		Analysen	(n=17)	apfe	
Oxid	Mittel	min. – max.	Stdev.	Si	12.00
SiO ₂	70.80	70.37 - 71.08	0.4	Ti	0.01
TiO ₂	0.07	0.06 - 0.10	<0.1	Al	0.04
Al ₂ O ₃	0.21	0.09 - 0.29	0.1	Fe ³⁺	1.99
Fe ₂ O ₃	17.93	17.39 - 18.35	0.5	Fe ²⁺	0.30
MnO	0.56	0.48 - 0.63	0.1	Mn	0.08
MgO	9.75	9.37 - 10.28	0.5	Mg	2.46
ZnO	0.36	0.27 - 0.47	0.1	Zn	0.05
CaO	0.02	0.00 - 0.04	<0.1	Ca	0.00
Na ₂ O	0.03	0.02 - 0.04	<0.1	Σ A+T	16.93
K ₂ O	0.33	0.22 - 0.47	0.1	Na	0.01
Σ 100.06		Eisen berechnet		K	0.07
		Fe ₂ O ₃	15.60	Σ C	0.08
		FeO	2.12	Σ cat.	17.01

Die empirische Formel lautet demnach:
(K_{0.07}Na_{0.01})_{0.08} (Mg_{2.46}Fe³⁺_{1.99}Fe²⁺_{0.30}Mn_{0.08}Zn_{0.05}Al_{0.04}Ti_{0.01})_{4.93}[Si₁₂O₃₀].

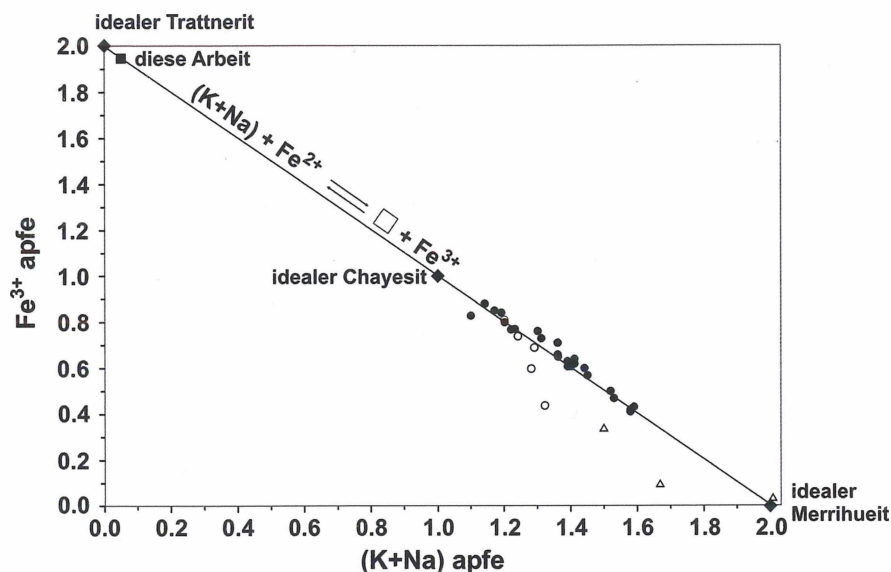


Abb. 11

Der chemische Ersatz der einwertigen Kationen (K, Na) durch die Oxidation des Fe^{2+} zu Fe^{3+} ist auch durch den Austauschvektor $\text{Fe}^{3+} + \text{Leerstelle} = \text{Fe}^{2+} + (\text{K}+\text{Na})^{1+}$ beschreibbar. Auch für Chayesit gilt dieser Austausch der Alkalien gegen eine Leerstelle durch die Oxidation des Eisens, nur ist dieser Vorgang nicht so vollständig abgelaufen wie im Trattnerit. In der Abbildung 11 ist ersichtlich, dass bei vollständiger Oxidation des Eisens ein neues Endglied auf der Mischkristall-Reihe Merrihueit-Chayesit entsteht und Trattnerit dem Chemismus dieses Endgliedes sehr nahe kommt. Oder anders ausgedrückt: Das Mineral Chayesit ist nun ein Mischkristall der beiden Endglieder Trattnerit und Merrihueit in der Milarit-Gruppe.

Die Idealformel für Trattnerit kann daher mit $(\text{Fe},\text{Mg})_2^{[6]}(\text{Mg},\text{Fe})_3^{[4]}[\text{Si}_{12}\text{O}_{30}]$, mit $\text{Fe}^{3+} = 2.0$ geschrieben werden.

WICHTIGER HINWEIS:

Es wird darauf hingewiesen, dass ohne Bewilligung des Steinbruchbetreibers das Betreten des Steinbruches verboten ist.

DANK:

Die Autoren danken Herrn Walter TRATTNER für die zur Verfügung gestellten Mineralproben und Fotografien.

LITERATUR:

- ALKER, A., GOLOB, P., POSTL, W. & WALTINGER, H. (1981): Hydrotalkit, Nordstrandit und Morukoreait vom Stradner Kogel, südlich Gleichenberg, Steiermark. - Mitt.-Bl.Abt.Miner.Landesmuseum Joanneum, 49, 1-13.
- ETTINGER, K., POSTL, W., TAUCHER, J. & WALTER, F. (1996): Minerale der Osumilith-Gruppe (Roedderit/Merrihueit, Chayesit und Osumilith) aus dem steirisch-burgenländischen Vulkangebiet, Österreich. - Mitt.Abt.Miner. Landesmuseum Joanneum, 60/61, 77-86.
- POSTL, W., (1981): Kolbeckit, ein seltenes wasserhaltiges Scandiumphosphat aus dem Steinbruch in der Klaue bei Gleichenberg, Steiermark. - Mitt.-Bl.Abt.Miner. Landesmuseum Joanneum, 49, 23-29.
- POSTL, W., WALTER, F., ETTINGER, K. & BOJAR, H.-P. (2000): Über ein nahezu Alkali-freies Mineral der Osumilith-Gruppe aus dem Nephelinit-Steinbruch am Stradner Kogel bei Wilhelmsdorf, südlich Bad Gleichenberg, Steiermark, Österreich. - Joannea Mineralogie, 1, 53-64.
- POSTL, W., WALTER, F., ETTINGER, K., HAUZENBERGER, C. & BOJAR, H.-P. (2004): Trattnerite, $(\text{Fe},\text{Mg})_2(\text{Mg},\text{Fe})_3[\text{Si}_{12}\text{O}_{30}]$, a new mineral of the milarite group: mineral data and crystal structure. - Eur. J. Mineral., 16, 375-380.

Abb.11:

Mischkristallreihe Trattnerit-Merrihueit dargestellt durch die Abnahme des Gehaltes an Alkalien (Na+K) und die Zunahme der Oxidation des Fe^{2+} zu Fe^{3+} . Die ideale Trattneritformel enthält somit keine Alkalien und in der Summe max. 2.0 apfe Fe^{3+} (apfe = Atome pro Formeleinheit).

- STRUNZ, H. & NICKEL, E.H. (2001): Strunz Mineralogical Tables. - E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhdlg., Stuttgart, 870 S.
- WALTER, F. & POSTL, W. (1984): Willhendersonit vom Stradner Kogel, südlich Gleichenberg, Steiermark. - Mitt.Abt.Miner. Landesmuseum Joanneum, 52, 39-43.
- WALTER, F. & ETTINGER, K. (2001): Die Kristallstrukturverfeinerung eines fast alkalifreien Minerals der Osumilithgruppe: $\text{K}_{<0.1}(\text{Fe},\text{Mg})_2(\text{Mg},\text{Fe})_3[\text{Si}_{12}\text{O}_{30}]$. - Mitt. Österr. Mineral. Ges., 146, 311-313.
- 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 AUTOREN:

Dr. Walter POSTL
Mag. Dr. Hans-Peter BOJAR
Abteilung für Mineralogie
Landesmuseum Joanneum
Raubergasse 10
A 8010 Graz

Ao. Univ.-Prof. Dr. Franz WALTER
Ass.-Prof. Dr. Karl ETTINGER
Institut für Erdwissenschaften
Bereich Mineralogie und Petrologie
Karl-Franzens-Universität Graz
Universitätsplatz 2
A 8010 Graz

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Der steirische Mineralog](#)

Jahr/Year: 2004

Band/Volume: [19_2004](#)

Autor(en)/Author(s): Postl Walter, Walter Franz, Ettinger Karl, Bojar Hans-Peter

Artikel/Article: [Tratternit, ein weltweit neues Mineral der Milarit-Gruppe, vom Stradner Kogel bei Wilhelmsdorf, Steiermark 6-11](#)