©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Neue Mineralfunde aus Österreich LX

Von Gerhard NIEDERMAYR, Christian AUER, Franz BERNHARD, Franz BRANDSTÄTTER, Joachim GRÖBNER, Vera M. F. HAMMER, Gerald KNOBLOCH, Gerhard KOCH, Uwe KOLITSCH, Jürgen KONZETT, Barbara LEIKAUF, Erwin LÖFFLER, Walter POSTL, Helmut PRASNIK, Albert PRAYER, Helmut PRISTACZ jun., Markus SABOR, Robert SEEMANN (†), Harald STEHLIK, Andreas THINSCHMIDT & Franz WALTER

Kurzfassung

In dieser Folge der „Neuen Mineralfunde aus Österreich" werden vom Autorenteam in 46 Einzelbeiträgen aus sechs Bundesländern neue Mineralnachweise, Neubestimmungen und ergänzende Mitteilungen über alte Funde gebracht. Wieder sind es viele interessante neue Funde, aus Kärnten, aus dem übrigen Alpenraum und auch aus dem Waldviertel, die mitgeteilt werden können. Aus Kärnten sind es der bemerkenswerte Fund des weltweit seltenen Sr-Al-Hydrogenkarbonates Strontiodresserit und interessante As-Mineralisationen aus den Gailtaler Alpen, mit u. a. Hörnesit und Pikropharmakolith, sowie weitere Mineralnachweise in den Sandsteinen und Konglomeraten der Badstub-Formation im Steinbruch „Jakomini" bei Nötsch, mit u. a. Bornit, Chalkopyrit und verschiedenen Cu-Sekundärbildungen, insbesondere Volborthit, sowie Palygorskit und Pyrobitumen, die hier hervorgehoben sein sollen. Besonders bemerkenswert ist der Nachweis des Cu-Vanadates Volborthit. Genetisch interessant ist auch die Mitteilung von Korund und Spinell in Gesteinsgläsern aus dem Basalt von Kollnitz im Lavanttal.

Aus einer bis dahin von Sammlern weitgehend unbeachteten Cu-Zn-Fe-Vererzung von der Putzkammeralpe im Rindertal im Montafon/Vorarlberg können die für Österreich neuen Cu-Sulfate Montetrisait und Redgillit mitgeteilt werden. Xilingolit von der Abichlalm im Untersulzbachtal und der seltene Vikingit vom Imhof-Unterbaustollen im Goldbergbaurevier Siglitz-Bockhart müssen hier als bemerkenswerte Funde aus den Hohen Tauern, Salzburg, hervorgehoben werden.

Die Mineralien der Marmorbrüche des Moldanubikums in Niederösterreich haben im Zuge einer systematischen Untersuchung dieser Gesteine durch ein Autorenteam ebenfalls interessante Ergebnisse erbracht, wie etwa u. a. die Bestimmung von Thorianit und Thorit.

Aus steirischen Lokalitäten sind Mineralisationen im Zusammenhang mit Xenolithen in den Vulkaniten der Südsteiermark, insbesondere der Nachweis von Srebrodolskit (von Klöch) sowie Franklinit und Gahnit (vom Stradner Kogel) zu nennen. Und auch die Bauarbeiten an der zweiten Röhre des Bosruck-Autobahntunnels haben einige interessante Mineralnachweise bisher möglich gemacht, wobei als besonders bemerkenswert das Auftreten von bis 3 cm großen, dickprismatischen Anhydritkristallen in einem Hohlraum in Werfener Schiefern zu werten ist. Das Cu-Vorkommen in einem Steinbruch bei Wolfsgruben bei Seiz hat im Zuge von Untersuchungen zweier Arbeitsgruppen u. a. die Nachweise von Beaverit-(Cu), Carbonatcyanotrichit, Chalkoalumit und ein weiteres, noch nicht eindeutig geklärtes Sb-haltiges Mineral der Cyanotrichit-Gruppe ergeben.

Viele der in dieser Folge mitgeteilten Mineralnachweise sind zweifellos zwar nur als Ergänzungen teils schon lange bekannter Mineralisationen zu verstehen, stellen aber nichtsdestotrotz wichtige Informationen zur Vervollständigung der Minerallisten der jeweiligen Paragenesen dar. Die Arbeiten des Autorenteams haben aber darüber hinaus mit Montetrisait, Redgillit, Srebrodolskit, Strontiodresserit und Xilingolit auch einige für Österreich neue Mineralarten erbracht. Hinzuweisen ist hier aber auch auf die in dieser Folge beschriebenen Funde von Beaverit-(Cu), Volborthit und Oxyplumboroméit (Monimolit?). Beaverit-(Cu) und Volborthit sind aus österreichischen Vorkommen bisher äußerst selten mitgeteilt worden und entsprechend der erst kürzlich erfolgten Neudefinition der Mineralien der Pyrochlor-Supergruppe ist der alte

Schlagworte

Mineralneufunde, Österreich, 2011

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Name Bindheimit zu streichen und durch Oxyplumboroméit zu ersetzen. Die an der mineralogischen Erforschung Österreichs beteiligten und in der Danksagung genannten Sammlerpersönlichkeiten seien hier abschließend besonders hervorgehoben.

Zuletzt muss noch auf einen bedauerlichen Fehler in der letzten Folge dieser Reihe (Niedermayr et al. 2010) hingewiesen werden: So wurde in der genannten Folge die Abb. 3 (Camerolait von Neufinkenstein-Grabanz) irrtümlich mit der Abb. 36 (das neue Cu-Zn-As-S-O-H-Mineral von der Ottneralm) vertauscht. Wir bedauern die Verwechslung der beiden Abbildungen.

KÄRNTEN

1670) Skorodit von der Rudolfstollenhalde des Bergbaus Loben bei Bad St. Leonhard, Lavanttal

1671) Albit, Chamosit, Quarz und Titanit vom Eduard-Gotthard-Stollen bei Waldenstein

1672) Valentinit vom ehemaligen Bergbau Wölch, St. Gertraud im Lavanttal

1673) Korund, Ilmenit, Tridymit, Cristobalit bzw. Mg-Calcit und Montmorillonit aus dem Basalt von Kollnitz bei St. Paul im Lavanttal

1674) Oxyplumboroméit (Monimolit?) neben Cerussit und Malachit von einer Halde bei Ma. Waitschach

1675) Amethyst aus dem Amphibolit-Steinbruch von Terpetzen

1676) Cerussit, Jamesonit, Malachit und Tetraedrit vom ehemaligen Pb-Bergbau Roda bei Schiefling am See

1677) Baryt, Bornit, Brochantit, Chalkopyrit, Chalkosin, Chrysokoll, Galenit, Palygorskit, Pyrobitumen, Tetraedrit und Volborthit aus dem Steinbruch „Jakomini", nördlich Nötsch

1678) Ein weiteres Vorkommen von Fluorit, neben Calcit, Dolomit und Asphalt(?), im Osten der Laka, nahe der Fischeralm in den Gailtaler Alpen

1679) Auripigment, Calcit, Fluorit und Pyrit aus dem Kienleitengraben, südlich Tratten im Drautal

1680) Hemimorphit und Smithsonit aus dem Klementinengraben, südlich Tratten im Drautal

1681) Alunogen, Auripigment, Calcit, Dolomit, Hörnesit, Pikropharmakolith, Pyrit, Realgar und Asphalt(?) aus dem Geißlochgraben, südlich Tratten im Drautal

1682) Strontiodresserit und Calcit aus dem Dielengraben bei Stein bei Dellach im Drautal

VORARLBERG

1683) Strontianit, Fluorit, Palygorskit und andere Mineralien aus dem Bereich von Rehmen und Schoppernau im Bregenzer Wald

1684) Vorbericht zu einer Vererzung am Fellimännle, Rindertal (Gaflunatal), Montafon

1685) Aurichalcit, Brochantit, Calcit, Covellin, Gips, Magnetit, Montetrisait, Redgillit und Smithsonit von der Putzkammeralpe im Rindertal (Gaflunatal), Montafon

TIROL

1686) Babingtonit vom Krummsee bei St. Leonhard im Pitztal

1687) Brochantit vom Bergbau Pengelstein bei Kitzbühel

SALZBURG

1688) „Vaterit" vom Hopffeldboden, Obersulzbachtal: eine Fehlbestimmung

1689) Xilingolit von der Abichlalm, Untersulzbachtal

1690) Adular, Brookit, Calcit und Titanit vom Vorderen Blattbach im Habachtal

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

1691) Quarz mit ungewöhnlichen Einschlüssen von der „Prehnitinsel" im Habachtal
1692) Bertrandit aus der Wiesbachrinne im Habachtal
1693) Cannizzarit aus der Wiesbachrinne im Habachtal
1694) Vikingit vom Imhof-Unterbaustollen, Goldbergbaurevier Siglitz-Bockhart, Gasteinertal

NIEDERÖSTERREICH

1695) Baryt aus einem Pegmatit im Steinbruch „Widy" bei Gebharts, Waldviertel
1696) Calcit, Natrojarosit, Palygorskit, Pyrit, Siderit und andere Mineralien aus dem Marmorbruch Atzelsdorf, Brunn an der Wild, Waldviertel
1697) Die Mineralien der Marmorbrüche bei Winkl, Neupölla, Waldviertel
1698) Apatit, Baryt, Galenit, Sphalerit, Thorianit und Thorit vom Steinbruch Schmoll bei Bernhards, Waldviertel
1699) Apatit, Chamosit, Diopsid, Epidot, Grossular, Klinozoisit, Meionit, Titanit, gediegen Wismut, Zirkon und weitere Mineralien vom Steinbruch Siebenhandl an der Kraxnerklippe bei Felbring, Waldviertel
1700) Andalusit aus dem unteren Serpentinit-Steinbruch bei der Zwettler Leiten, Felling, Waldviertel
1701) Vesuvian aus dem Mitterbachgraben, Aggsbach Dorf, Dunkelsteinerwald
1702) Albit, Alunit, Anatas, Goethit, Jarosit, Muskovit, Quarz und Titanit vom Gemeindesteinbruch Leodagger, Pulkau, Weinviertel
1703) Adamin, Duftit und Rosasit aus dem Bergbaurevier Annaberg, Türnitzer Alpen
1704) Massiger Fluorapatit von der Lazulith-Fundstelle „Richter Mühle", Spratzau

STEIERMARK

1705) P-haltiger Zálesít vom Quarzit-Steinbruch bei Falkenstein, Fischbach, Fischbacher Alpen
1706) Cuprit, Kupfer und Pseudomalachit vom Brandberg bei Leoben
1707) Anhydrit, Aragonit, Calcit, Chalkopyrit, Dolomit, Fluorit, Gips, Halit, Hämatit, Magnesit, Pyrit, Quarz und Schwefel – Ein erster Mineralfundbericht vom Bau der zweiten Röhre des Bosrucktunnels (Autobahn A9)
1708) Almandin, Arsenopyrit, Baryt, Graphit und Phlogopit vom Mixnitztunnel, Frohnleiten
1709) Srebrodolskit und die Phase $Ca_3Ti(Fe, Al)_2O_8$ in einem Ca-reichen Xenolith aus dem Basaltbruch Klöch, Bad Radkersburg
1710) Chromit, Fayalit, Franklinit, Gahnit, Magnesioferrit, Millerit und Pentlandit vom Steinbruch am Stradner Kogel bei Wilhelmsdorf
1711) Nachtrag zum Malachit-Vorkommen im Bereich der Pflegalm im hintersten Rötzgraben
1712) Chalkopyrit, Feldspäte, Klinochlor, Quarz und Titanit sowie andere Mineralien aus dem Rötzgraben bei Trofaiach
1713) Beaverit-(Cu), Brochantit, Carbonatcyanotrichit und ein Sb-haltiges Mineral der Cyanotrichitgruppe, Chalkoalumit und Schwefel aus dem Kupfer-Vorkommen der Wolfsgruben bei Seiz, Liesing-Paltental
1714) Zur Mineralogie des Magnetitschurfes von Kleinwöllmitz bei Voitsberg, Koralpe
1715) Pickeringit, Epsomit und Gips aus dem Plattengneis-Steinbruch der Firma Rath im Teufenbachgraben bei Rachling, Koralpe

1670) Skorodit von der Rudolfstollenhalde des Bergbaus Loben bei Bad St. Leonhard, Lavanttal, Kärnten

Bei Loben, ca. 3,5 km östlich von Bad St. Leonhard, liegt ein alter Bergbau auf Eisen (Taucher 1995, Pichler 2003 und darin zitierte Literatur). Bei einem schweren Unwetter im Herbst 2007 wurde die Halde des Rudolfstollens auf-

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

bzw. teilweise weggerissen, so dass sich bei einem Besuch des Zweitautors am 19. Oktober 2007 die Möglichkeit bot, frisches Haldenmaterial zu sammeln. In einem handgroßen Arsenopyrit-haltigen Brocken, der im Inneren z. T. stark limonitisch zersetzt und porös war, fielen blass- bis grüngelbe oder braungelbe, hochglänzende, sinterartige, dünne Krusten eines Minerals auf, die selten auch kleine rundliche Kristallaggregate (max. 1 mm) zeigen. Der visuelle Verdacht auf das Eisenarsenat Skorodit, ein typisches Verwitterungsprodukt von Arsenopyrit, konnte durch eine PXRD-Analyse bestätigt werden*). An einigen Stellen ist der Arsenopyrit noch in unzersetzter Form als typisch dachförmig terminierte, eingewachsene Prismen erkennbar (durch eine SXRD-Analyse abgesichert). Als weiteres, primärsulfidisches Mineral enthält der Brocken eingewachsene Pyritkristalle, deren Habitus einem Würfel mit modifizierten Ecken entspricht.

Skorodit ist aus Gold-Arsenopyrit-Vorkommen der weiteren Umgebung bereits bekannt (z. B. Klippitztörl und Auengraben bei Prebl), ist jedoch vom Bergbau Loben noch nicht beschrieben worden.

(Kolitsch/Sabor)

1671) Albit, Chamosit, Quarz und Titanit vom Eduard-Gotthard-Stollen bei Waldenstein, Kärnten

Über alpinotype Kluftmineralisationen in den zahlreichen Erzabbauen in und um den Eisenglimmer-Bergbau Waldenstein ist in der Literatur nur wenig mitgeteilt worden, obwohl aus den Altkristallin-Serien von Saualpe und Koralpe teils prächtige Bildungen dieser Mineralisationen bekannt geworden sind (vgl. z. B. Niedermayr & Praetzel 1995). Aus der Lagerstätte von Waldenstein nennen allerdings bereits Heritsch (1954), Meixner (1955) und Taucher (1996) einige für alpinotype Mineralisationen charakteristische Bildungen, wie z. B. Quarz und Titanit, aber auch Harmotom sowie Heulandit.

Von den Herren Thomas Zabercnik, St. Andrä/Lavanttal, und Bruno Krestan, Knittelfeld, erhielten wir nun auch Material, das im Eduard-Gotthard-Stollen, südlich Waldenstein (siehe Niedermayr & Prasnik 2007), aufgesammelt worden war.

Auf mit Chlorit mehr oder weniger intensiv durchsetztem Gneis („Gneis-glimmerschiefer i. a." bzw. „Waldensteiner Gneisglimmerschiefer" nach der Geologischen Karte der Republik Österreich 1:50.000, Blatt 188/Wolfsberg) findet sich ein rasenartiger Belag von porzellanweißem, tafelförmigem bis stärker gelängtem Feldspat neben teils halbkugelig verwachsenem, schwarzgrünem Chlorit, etwas Quarz in normal-rhomboedrischem Habitus und gelblichgrünen, bis 1 cm großen, tafelförmigen Titaniten. In Quarzmobilisaten können die Titanite sogar bis 2 cm Größe erreichen. Die bis 5 mm großen Feldspäte sind nach EDS-Analysen in die Reihe Albit-Oligoklas zu stellen. Der Chlorit ist ein Chamosit mit einem Fe/Mg-Verhältnis (atomar) ~ 1,4.

Im von Herrn Bruno Krestan zur Untersuchung vorgelegten Material ließen sich neben Albit noch Rasen kleiner, hellgelber, stängeliger Kriställchen von Epidot-Klinozoisit über klaren, nur wenige Millimeter messenden Bergkristallen feststellen. (Brandstätter/Niedermayr)

*) Die in weiterer Folge gebräuchlichen Abkürzungen EDS bzw. REM-EDS und EMS stehen für energiedispersive und wellenlängendispersive (Mikrosonde) Röntgenmikroanalyse. Phasenanalyse mittels Pulverdiffraktometrie wird mit XRD bzw. PXRD abgekürzt. SXRD bezeichnet Einkristall-Röntgendiffraktometrie.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

1672) Valentinit vom ehemaligen Bergbau Wölch, St. Gertraud im Lavanttal, Kärnten

Der historische Bergbau Wölch, nordöstlich von St. Gertraud im Lavanttal gelegen, ist für seine hervorragend entwickelten Kristalle von Bournonit und den Bindheimit-Pseudomorphosen nach diesem („Wölchit") seit Langem bekannt. Eine Vielzahl an Erz- und Sekundärmineralien sind im Laufe der Zeit beschrieben worden. Etwas verwunderlich, dass das Antimonoxid Valentinit bislang nicht in dieser Liste enthalten ist.

Von Herrn Gernot Weißensteiner (Deutschlandsberg) erhielt der Bearbeiter eine kleine Erzprobe, die dieser im Jahre 1974 auf der Halde vor dem Benedikti-Stollen aufgesammelt hatte. Sie besteht aus relativ frischem Bournonit und überwiegend pulvrig-gelbem Bindheimit. Weiße, porzellanartige Aggregate von etwa 1 mm Durchmesser, die sich in einem kleinen Hohlraum befinden, konnten mittels XRD als Valentinit identifiziert werden. (Postl)

1673) Korund, Ilmenit, Tridymit, Cristobalit bzw. Mg-Calcit und Montmorillonit aus dem Basalt von Kollnitz bei St. Paul im Lavanttal, Kärnten

Mitte August 2010 hatte einer der Verfasser (W. P.) Gelegenheit, die Baustelle der Koralmbahn im Bereich des ehemaligen Basaltsteinbruches in Kollnitz unter der freundlichen Führung von Dr. Andreas Hassler (St. Andrä im Lavanttal) zu besuchen. Im frischen Abbaumaterial konnten reichlich schwarz bis graugrün gefärbte Gesteinsgläser aufgesammelt werden, die als kontaktmetamorphe Bildungen zwischen dem Magma und Fremdgesteinseinschlüssen anzusehen sind. In diesen verglasten, leicht blasigen Zonen, die Durchmesser von bis zu 10 cm erreichen können, stecken zerbrochene Quarzschotter, wodurch eine Art Brekzie entstand. Erste Untersuchungen unterschiedlich aussehender glasiger Stellen mittels XRD und REM-EDS lieferten folgende Ergebnisse: Im schwarzen Glas befindet sich reichlich ein Vertreter der Spinell-Gruppe, wahrscheinlich Fe-haltiger Spinell oder Hercynit. Spinell wird bereits von Prohaska (1885) erwähnt, der den Basalt von Kollnitz und dessen cordieritführende glasige Einschlüsse gründlichst untersucht hat. In den etwas stumpfer wirkenden, grau- bis olivgrün gefärbten Gläsern kommt zu diesem Spinell-Mineral zusätzlich noch Korund hinzu, der von diesem Vorkommen noch nicht erwähnt worden ist. Ein weiteres Mineral ist Ilmenit, der in einem angebrochenen Glasbruchstück mittels EDS identifiziert werden konnte. Bei dieser Gelegenheit sind noch Tridymit und Cristobalit zu erwähnen, die in waffelartigen, hell-dunkel aufgebauten Schlieren untergeordnet neben Quarz auftreten. Die Röntgenreflexe von Cristobalit und Tridymit sind scharf und schmal, ein Hinweis, dass diese beiden SiO_2-Modifikationen in gut kristallisiertem Zustand vorliegen, wenn auch, wie alle anderen hier angeführten Mineralphasen, in Größen < 0,1 mm. Cristobalit und Tridymit sind von Zirkl (1961) bereits im Lussatit von Kollnitz nachgewiesen worden.

Weit über Handflächen-große und bis zu fast 1 cm dicke beige Beläge eines feinkristallinen, leicht gebänderten, an eine Sinterbildung erinnernden Materials auf Kluftflächen dichten Basalts erwiesen sich mittels XRD und EDS als Mg-Calcit. Auch nierig-traubige Beläge wenige Millimeter großer radialstrahlig strukturierter Aggregate in Kavernen des Basalts haben sich als Mg-Calcit herausgestellt. EDS-Analysen (normiert auf 100 Gew.-%) ergaben bis zu 4,4 Gew.-% MgO und 4,0 Gew.-% FeO; die MnO-Gehalte liegen dabei deutlich unter 1 Gew.-%. Calcit, ohne weitere Auffälligkeiten, ist von Zirkl (1961) bereits beschrieben worden, über Mg-Calcit wurde von ihm nicht berichtet und scheint dieser somit für den Basalt von Kollnitz eine Neubestimmung zu sein. Nicht neu, doch als interessante Beobachtung hier trotzdem erwähnt, ist das reichliche Vorkommen von Montmorillonit (mit Spuren von Saponit, beide mittels XRD be-

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

stimmt) in Form von bröseligen und bei Wasseraufnahme stark quellenden Massen grünlicher bis dunkelgrauer, teils um kleine, perlweiß glänzende Rhomboederchen von Mg-Calcit radialstrahlig angeordneter Rinden in unregelmäßigen Kavernen des dichten Basalts.

(Postl/Bernhard/Brandstätter/Walter/Niedermayr)

1674) Oxyplumboroméit (Monimolit?) neben Cerussit und Malachit von einer Halde bei Ma. Waitschach, Kärnten

Prof. Helmut Prasnik, St. Magdalen, legte uns schon vor längerer Zeit eine Stufe zur Bestimmung vor, die er vor Jahren auf einer stark verwachsenen Halde bei Ma. Waitschach gesammelt hatte und die auf einem dichten Gemenge von Cerussit, Malachit und Imprägnationen von Goethit auch locker aufgestreut einige ca. 1 mm große, orange bis bräunlichgelbe Oktaederchen erkennen ließ (Abb. 1). Eine EDS-Analyse ergab eine Pb-Sb-Verbindung mit der Formel $Pb_2Sb_2O_7$. Dies würde gut auf das Pb-Sb-Oxid Monimolit passen, wobei auch die Ausbildung der Kriställchen entsprechen würde. Allerdings weist Bindheimit eine idente Zusammensetzung auf und ist in den Bergbauen in und um Hüttenberg mehrfach nachgewiesen, wurde hier aber nie in Form von Kristallen, sondern nur als Imprägnationen, in dichten, unregelmäßigen Massen sowie als Oxidationsprodukt bzw. Pseudomorphosen nach Bournonit und Boulangerit beschrieben (Meixner 1957).

Monimolit wird aus den Vorkommen von Pajsberg (Harstigen) und Långban, beide Värmland in Schweden, angegeben (siehe Bernard & Hyršl 2004). Der IMA-Status als eigenständige Mineralart ist aber in Frage gestellt. „Monimolit“ ist möglicherweise dem Bindheimit gleichzusetzen (Back & Mandarino 2008), nach neuesten Angaben in „mindat.org“ jedenfalls problematisch und zufolge eben erst publizierter Untersuchungen von Atencio et al. (2010) zur Nomenklatur der Pyrochlor-Supergruppe identisch mit Oxyplumboroméit. Eine XRD-Analyse war aufgrund von Materialmangel leider nicht durchführbar.

Priv.-Doz. Dr. Uwe Kolitsch danken wir für den Hinweis auf die Arbeit von Atencio et al. (2010). (Brandstätter/Niedermayr)

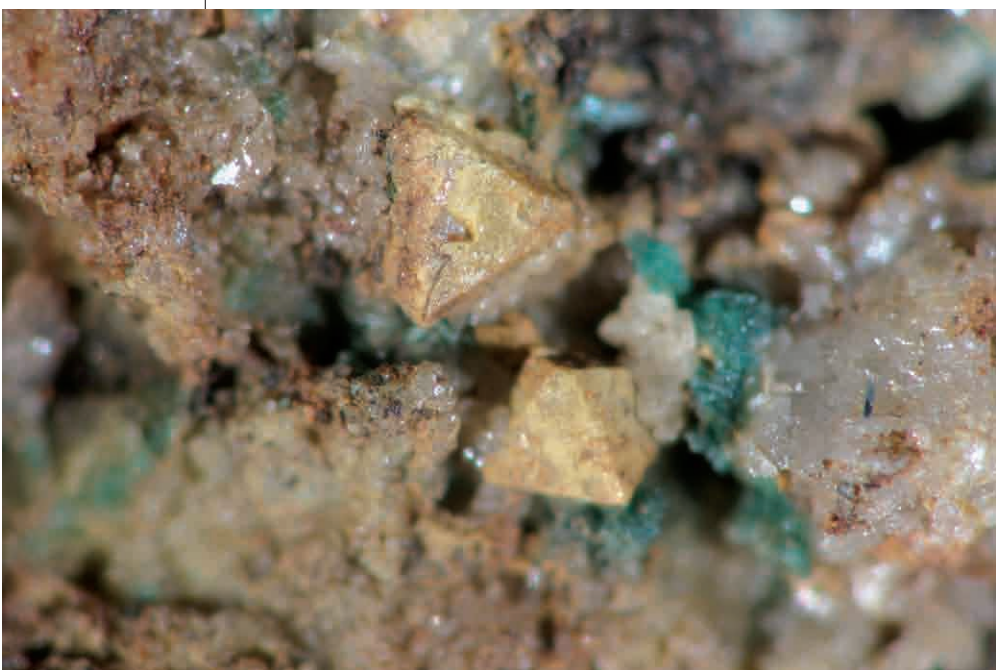

Abb. 1: Bis 1 mm große, orangegelbe Oktaederchen von Oxyplumboroméit (Monimolit?) von Ma. Waitschach, Kärnten; Sammlung: Prof. Helmut Prasnik. Foto: NHM Wien

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Abb. 2:
Etwa 6,5 x 6,5 cm große Stufe mit hellen, mit gelblichem Fe-Dolomit verwachsenen Amethyst-Kristallen auf Amphibolit von Terpetzen, Kärnten. Sammlung: Thomas Zabercnik. Foto: G. Niedermayr

1675) Amethyst aus dem Amphibolit-Steinbruch von Terpetzen, Kärnten

Über die Mineralisationen im bekannten Amphibolit-Steinbruch von Terpetzen liegen bereits zahlreiche Mitteilungen im Schrifttum vor (z. B. Gross 1982, Niedermayr et al. 1987 etc.). Nur der Vollständigkeit wegen sei hier daher ein Fund von bis etwa 5 mm großem, hellviolett gefärbtem Amethyst in grobkristalliner Matrix von leicht gelblichem Fe-Dolomit erwähnt, der dem engagierten Sammler Thomas Zabercnik, St. Andrä/Lavanttal, vor einiger Zeit gelang (Abb. 2). Quarzkristalle sind aus diesem Steinbruch schon lange bekannt, Amethyst scheint bisher aber noch nicht beobachtet worden zu sein. (Niedermayr)

1676) Cerussit, Jamesonit, Malachit und Tetraedrit vom ehemaligen Pb-Bergbau Roda bei Schiefling am See, Kärnten

Nach Pichler (2003) sind vom kleinen, ehemaligen Pb-Bergbau Roda bei Schiefling am See bisher Aurichalcit, Calcit, Galenit, Hemimorphit, Magnesit, Pyrit und Smithsonit nachgewiesen; aufgrund der schon bekannten Sekundärbildungen wären auch Sphalerit und ein primäres Cu-Sulfid zu erwarten. An vom Erstautor zur Verfügung gestelltem Probenmaterial konnte nun neben Tetraedrit und Cerussit auch Jamesonit bestimmt werden.

Das in dem uns vorliegenden Material relativ reichliche Fahlerz ist nach EDS-Analysen als praktisch reiner Tetraedrit zu definieren; der As-Gehalt des Fahlerzes liegt jedenfalls unterhalb der Nachweisgrenze der Analysenmethode. Der Tetrae-

Abb. 3:
Aggregat schwarzer, glänzender Jamesonit-Nädelchen in quarzitischer Matrix aus dem Pb-Bergbau Roda, Schiefling am See, Kärnten. Bildbreite ca. 6 mm. Sammlung und Foto: NHM Wien

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

drit ist in bis über 2 cm großen, unregelmäßigen, flatschenartigen Massen in einer feinkristallinen, leicht limonitisch eingefärbten und mit Malachit-Imprägnationen durchsetzten quarzitischen Matrix eingewachsen. Mittels XRD-Analyse konnten in dieser Matrix in Spuren noch Calcit und phlogopitischer Glimmer nachgewiesen werden.

In typisch gelblich eingefärbten Partien der Matrix fallen feinste, oft transparente, hoch lichtbrechende und bis 1 cm lange Nadelchen auf, die sich mittels EDS-Analyse als Cerussit erwiesen. Metallisch glänzende, bis etwa 1 cm große Aggregate aus schwarzen, nadelförmigen bis feinfilzigen Kriställchen stellten sich dagegen mittels EDS und XRD als Jamesonit heraus (Abb. 3).

(Prasnik/Brandstätter/Niedermayr/Walter)

1677) Baryt, Bornit, Brochantit, Chalkopyrit, Chalkosin, Chrysokoll, Galenit, Palygorskit, Pyrobitumen, Tetraedrit und Volborthit aus dem Steinbruch „Jakomini", nördlich Nötsch, Kärnten

Niedermayr et al. (2010) haben über den für Kärnten sicher sensationellen Fund von gediegenem Kupfer in bis 3,5 cm großen Blechen aus rötlichen Sandsteinen der Badstub-Formation im Steinbruch „Jakomini" bei Nötsch berichtet. In graugrünen bis grau gefärbten, teils in Form von Brekzien, teils aber auch in Form von mehr schiefrigem Material vorliegenden Gesteinen konnte offenbar an Pflanzenreste gebundener Djurleit, neben den Sekundärprodukten gediegenes Kupfer und Malachit, festgestellt werden. Darüber hinaus wurde auch auf die Bedeutung des Nachweises von Analcim, Datolith, Epidot, Feldspäten, Prehnit und Quarz in Klüften dieser Gesteine hingewiesen, eine Paragenese, der eine doch deutliche metamorphe Überprägung der Gesteine unter Bereitstellung entsprechender Fluide zugrunde liegt.

Im Rahmen eines von der Mineralogisch-Petrographischen Abteilung des Naturhistorischen Museums in Wien gestarteten Projektes zur petrologisch-mineralogischen Untersuchung der interessanten Gesteinsassoziation der Badstub-Formation konnten nun im vergangenen Jahr u. a. auch weitere interessante Mineralnachweise durch XRD- und EDS-Analysen getätigt werden, die insgesamt eine gute Ergänzung zu den bisherigen Ergebnissen darstellen. So konnte in an Quarz und Calcit reichen Mobilisationen in den grünlichen Sandsteinen und Brekzien relativ reichlich Bornit in bis 1 cm großen, unregelmäßigen Erzputzen, die typische bunte Anlauffarben zeigen, bestimmt werden (Abb. 4). Der Bornit wird oft begleitet und umsäumt von feinkörnigem blauschwarzem Djurleit, welcher auch dünne Massen auf Kluftrissen und in schmalen Gängen bildet. An weiteren, aber wesentlich selteneren Sulfiden wurden in meist winzigen Körnchen bzw. auch nur in mikroskopischen Dimensionen Chalkosin (ein Stück mit blauschwarzen, von Djurleit visuell nicht unterscheidbaren Sulfidkörnern, eingebettet in ein schmales Calcit-Gängchen, mit etwas Epidot am Salband des Ganges), Chalkopyrit und Galenit (nur ein einzelnes, 4 mm großes xenomorphes Galenit-Korn in einem Calcit-Gängchen; das Korn ist teil-

Abb. 4: Teils typische Anlauffarben zeigende flache Bornit-Massen, neben etwas Malachit und Chrysokoll, auf Sandstein der Badstub-Formation. Steinbruch „Jakomini", nördlich Nötsch, Kärnten. Größe des Stückes ca. 4,5 x 4 cm. Sammlung und Foto: L. & G. Niedermayr

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Abb. 5: Feinschuppiger Belag von Volborthit, neben Malachit, auf tektonisch leicht verquältem, grauem Schiefer aus der Badstub-Formation. Steinbruch „Jakomini", nördlich Nötsch, Kärnten. Bildbreite ca. 6 mm. Sammlung und Foto: NHM Wien

weise von einer dünnen Chalkopyrit-Haut überzogen) nachgewiesen. Chalkopyrit wurde darüber hinaus auch in winzigen, maximal wenige Zehntel Millimeter messenden, blättchenförmigen, typisch goldgelb glänzenden Kriställchen auf schmalen Kluftrissen und teilweise in einem schwarzgrünen Sandstein eingewachsen festgestellt. In einer im Hangenden der Badstub-Formation eingelagerten, mehrere Meter mächtigen, karbonatisch dominierten „Brachiopoden-Bank" (siehe z. B. Krainer & Mogessi 1991, Fig. 3) konnte neben Pyrit-Kristallrasen auf Kluftflächen und charakteristischen Pyrit-Knollen in der karbonatischen Matrix in einer Brachiopoden-Schale auch ein ca. 2 mm großer Sulfid-Einschluss als Verwachsung von Galenit und As-haltigem Tetraedrit (Sb : As = 2 : 1) festgestellt werden. In dieser karbonatisch dominierten Bank fanden sich an manchen Stellen auch ziemlich reichlich fossile Pflanzenreste (meist Steinkerne nach Sigillarien-Stämmen), teils mit kohliger (Anthrazit?) Außenhaut.

An Sekundärprodukten ist neben Malachit in dünnen Krusten und flachen, bis 1 cm Durchmesser erreichenden Rosetten sowie maximal 1 mm messenden, kugeligen Aggregaten, auch relativ häufig hell bläulicher bis grünlichblauer, glasiger, z. T. typische Trockenrisse aufweisender Chrysokoll in schmalen Kluftrissen und entlang von Schichtfugen zu erkennen. Begleiter von Malachit und Chrysokoll können winzige farblose Quarz-Kriställchen sein. Blaugrüne, feinkristalline Krusten aus konvex gerundeten Täfelchen neben charakteristischen Malachit-Belägen um Amphibolit-Gerölle stellten sich als Brochantit heraus.

Als vermutlich sehr späte Bildung konnte etwas überraschend in einem tektonisch überprägten, sehr weichen und bröckelig zerfallenden grauen bis dunkelgrünlichen Schiefermaterial das Kupfervanadat Volborthit – $Cu_3^{2+}[(OH)_2/V_2O_7]\cdot 2\,H_2O$ – bestimmt werden. Der Volborthit bildet typisch perlmuttartig glänzende, auffallend gelb bis grüngelb gefärbte, schuppig-blättrige Beläge, die der Matrix allerdings nur sehr locker aufsitzen (Abb. 5). Wie Kupfer (bzw. Cu-Sulfide) scheint auch Vanadium an das an organischem Material reiche reduzierende Milieu in den Pflanzenreste führenden Gesteinen der Badstub-Formation gebunden zu sein. Volborthit ist sehr selten und dürfte in dem durch überaus ak-

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Abb. 6:
Beige Palygorskit-Flatschen auf Kluft im Sandstein der Badstub-Formation aus dem Steinbruch „Jakomini", nördlich Nötsch, Kärnten. Größe des Stückes 14,5 x 8 cm. Sammlung: NHM Wien. Foto: G. Niedermayr

Abb. 7:
Typische 1,6 x 0,8 cm große, schwarze pechartig glänzende und teils kugelig geformte Masse von Pyrobitumen in mit Quarz und grobspätigem Calcit durchädertem grünem Sandstein der Badstub-Formation. Steinbruch „Jakomini", nördlich Nötsch, Kärnten. Sammlung und Foto: L. & G. Niedermayr

tiven Abbau gekennzeichneten Steinbruch vom Regenwasser rasch aus dem entsprechenden Gesteinsmaterial ausgewaschen werden. In mehr rötlich gefärbten Sandsteinen und Schiefern des rechten, nördlichen Steinbruchrandes konnten an Scherzonen und an Schichtflächen gebunden flache, bis 2 cm große lederartige Flatschen von trübweißem Palygorskit ziemlich reichlich gesammelt werden (Abb. 6).

In an Quarz und grobspätigem Calcit reichen Mobilisationen in einem Schichtpaket graugrüner Sandsteine fielen bis 1,5 cm große unregelmäßige, pechglänzende Putzen von Pyrobitumen auf (Abb. 7), das gelegentlich aber auch in Form bis 5 mm großer, pechschwarzer, hochglänzender Kügelchen vorliegt. „Pyrobitumen", teilweise gleichgesetzt mit „Thucholith" (siehe z. B. Mücke 1993) und im englischsprachigen Schrifttum als „Anthraxolit" bezeichnet (z. B. Rust 1997), kann als Hinweis auf eine durch niedriggradige metamorphe Überprägung verursachte Mobilisation von organischer Substanz in Sedimenten angesehen werden. Auf die bestimmte metamorphe Prägung der Gesteine der Badstub-Formation im Steinbruch „Jakomini" wurde bereits von Niedermayr et al. (2010) hingewiesen, wobei hier nachdrücklich angemerkt werden muss, dass bereits Rantitsch (1995) aufgrund seiner Untersuchungen der Illitkristallinität und Vitrinitreflexion im Wesentlichen im Bereich der Badstube und westlich davon eine metamorphe Prägung dieser Gesteinsserien mit ca. 250 °C bei entsprechenden lithostatischen Drucken belegen konnte. Freundlicherweise hat sich Kollege Rantitsch bereit erklärt, von uns im Steinbruch „Jakomini" aufgesammelte Proben in gleicher Art und Weise zu untersuchen. Seine bisherigen Ergebnisse decken sich erwartungsgemäß mit dem von ihm seinerzeit bekannt gemachtem Datenmaterial.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Ein auf der vierten Etage des Bruches im Schuttmaterial aufgesammeltes, ca. 9 x 5 cm großes Bruchstück eines schmutzig-weißlichen, grobspätigen bis dichten, etwa 1,5 bis 2 cm mächtigen Ganges, dessen Anstehendes bisher allerdings nicht lokalisiert werden konnte (vermutlich aber im Hangenden der „Brachiopoden-Bank" liegt), stellte sich mittels XRD als Baryt heraus.

Es ist zu erwarten, dass die bisher bekannte Mineralienliste aus dem Steinbruch „Jakomini" im Zuge weiterer Geländeaufnahmen noch ergänzt werden kann. So wären etwa neben diversen Zeolithen vor allem Babingtonit und Pumpellyit aufgrund der vorliegenden Gesteinsassoziation durchaus möglich, und auch Funde weiterer Sulfide scheinen nicht ausgeschlossen.

Abschließend sei allerdings noch darauf hingewiesen, dass ein Betreten des Steinbruches aufgrund des sehr aktiven Abbaues lebensgefährlich und ohne Zustimmung des dafür zuständigen Bruchleiters auch außerhalb der Betriebszeiten nicht gestattet ist.

(Brandstätter/Kolitsch/Niedermayr/Prasnik/Seemann†/Walter)

1678) Ein weiteres Vorkommen von Fluorit, neben Calcit, Dolomit und Asphalt(?), im Osten der Laka, nahe der Fischeralm in den Gailtaler Alpen, Kärnten

Die systematische Suche nach eventuell weiteren Vorkommen von Coelestin, Fluorit und Strontianit in den Gailtaler Alpen war auch im vergangenen Jahr von Erfolg gekrönt. So konnte der Erstautor (H. P.) in Klüften dunkler, stark bituminöser, dolomitischer Kalke nördlich der Fischeralm im Osten der Laka über Rasen von bis 5 mm großen, grauen Dolomit-Rhomboedern dichte Beläge von bis 5 mm großen, hellvioletten, aber sehr stark zonar gefärbten Fluorit-Würfeln sammeln. Die Oberfläche der Fluorite ist meist glatt, weist gelegentlich aber auch eine deutliche Parkettierung auf.

Über Fluorit sind bereichsweise größtenteils stark angelöste, pseudowürfelige, gelblichgraue Calcite zur Ausbildung gekommen. Calcit ist in dieser Paragenese die jüngste Bildung, ähnlich anderen Fluorit-Vorkommen der Gailtaler Alpen. Zwischen Fluorit und Calcit kann man darüber hinaus in den Zwickeln der Fluorit-Kristalle noch pechschwarzes, bröseliges, an Asphalt erinnerndes Material beobachten.

Nach der Geologischen Karte der Republik Österreich 1:50.000, Blatt 199/Hermagor, liegt auch dieses Vorkommen, wie jene, die in der Folge LIX dieser Serie im vergangenen Jahr mitgeteilt worden sind (Niedermayr et al. 2010: 211) in Gesteinen der rhätischen Kössen-Formation, nahe der unterlagernden Hauptdolomit-Formation. (Prasnik/Niedermayr)

1679) Auripigment, Calcit, Fluorit und Pyrit aus dem Kienleitengraben, südlich Tratten im Drautal, Kärnten

Zurückgehend auf Funde von Helmut Prasnik, St. Magdalen, haben Niedermayr et al. (1992) über Fluorit (neben Auripigment, Quarz und Dolomit) aus dem Klementinengraben berichtet. Nun hat der Erstautor (H. P.) dieses Beitrages gemeinsam mit Herrn Knut Kaschubat, Kochel am See/Deutschland, im Zuge systematischer Begehungen des Gebietes zwischen Reißgraben und Gailberg-Straße an der Nordseite der westlichen Gailtaler Alpen auch im Kienleitengraben, einem Seitengraben der von Tratten nach Süden ziehenden Ochsenschluchtklamm, Auripigment nachweisen können. Hier sind in hell- bis dunkelgrauen, teils intensiv von weißen Calcitadern durchzogenen, feinkristallinen dolomitischen Kalken Calcitkristall-Rasen mit orangegelben, meist Millimeter dicken

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Abb. 8:
Teils grobspätiger Auripigment neben feinkristallinem Calcit-Rasen auf dunklem Kalk aus dem Kienleitengraben, Gailtaler Alpen, Kärnten. Größe des Stückes 11 x 7 cm; Sammlung: NHM Wien. Foto: G. Niedermayr

Belägen von grobschuppigem Auripigment überzogen (Abb. 8). Selten sind auch bis 3 mm lange, üblicherweise schlecht ausgebildete, prismatische Auripigment-Kristalle zu beobachten. Gelegentlich sind in diesem Material rosafarbige Fluorit-Kristalle festzustellen. Kleine, nur wenige Zehntel Millimeter messende würfelige Pyrit-Kriställchen sind in grobspätigem Calcit eingewachsen und vervollständigen die Paragenese.

Nach der Geologischen Karte der Republik Österreich 1:50.000, Blatt 198/Weißbriach, ist das Auripigment-Vorkommen im Kienleitengraben an den „Zwischendolomit" der obersten Alpinen Muschelkalk-Formation gebunden, möglicherweise aber auch im Übergangsbereich zur Partnach-Formation einzuordnen (siehe dazu auch nachfolgenden Beitrag Nr. 1681). (Prasnik/Niedermayr)

1680) Hemimorphit und Smithsonit aus dem Klementinengraben, südlich von Tratten im Drautal, Kärnten

Kürzlich vom Erstautor (H. P.) getätigte Aufsammlungen im Klementinengraben konnten den seinerzeit von Niedermayr et al. (1992) mitgeteilten Fund von Fluorit im Klementinengraben, südlich von Tratten bei Dellach im Drautal, in repräsentativen Stücken bestätigen. Dabei fielen auf einem der Stücke wenige Millimeter große, bräunlich eingefärbte Kavernen im den dunkelvioletten Fluorit begleitenden, grobspätigen Calcit auf, die teilweise mit einer orangebraunen „Masse" gefüllt sind. In diesen Kavernen sitzen bisweilen ähnlich orangebraun gefärbte, bis wenige Zehntelmillimeter große, halbkugelige Aggregate feinnadeliger Kriställchen, die sich mittel EDS als Hemimorphit erwiesen. Hemimorphit bildet auf einer der Kluftflächen dieses Stückes auch bis max. 1 mm große, flache rosettenförmige Aggregate farbloser, auffallend glänzender, langtafeliger Kriställchen. Die orangebraunen Massen in einigen der Kavernen stellten sich mittels EDS als Smithsonit heraus. Smithsonit und Hemimorphit sind für die Mineralisation im Klementinengraben Neunachweise.

Quarzkristalle, ohne weitere Auffälligkeiten, sind aus dem Klementinengraben schon von Niedermayr et al. (1992) mitgeteilt worden. Neu scheint die Beobachtung von nur wenige Millimeter großen Quarzkristallen, die durch Einschlüsse eines bisher nicht identifizierbaren feinstkörnigen Minerals deutlich gelb gefärbt sind, bereichsweise aber auch graue Wachstumszonen aufweisen.
(Prasnik/Brandstätter/Walter/Niedermayr)

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

1681) Alunogen, Auripigment, Calcit, Dolomit, Hörnesit, Pikropharmakolith, Pyrit, Realgar und Asphalt(?) aus dem Geißlochgraben, südlich von Tratten im Drautal, Kärnten

Im Zuge der in den beiden vorangehenden Beiträgen erwähnten systematischen Begehungen eines der Autoren (H. P.) konnten in den westlichen Gailtaler Alpen zwischen Reißgraben und Gailberg-Straße weitere Vorkommen von Auripigment, neben einer Reihe anderer Mineralien, sowohl im Klementinengraben als auch im Kienleitengraben und im Geißlochgraben festgestellt werden. Der Geißlochgraben (auch Geißlochklamm) liegt westlich der Ochsenschluchtklamm zwischen Ödenbichl und Globois (früher meist als Glabois geschrieben, z. B. Meixner 1957) und hat als südliche Fortsetzung den sogenannten Jaukengraben, der bis zur Amlacher Alm hochstreicht. Die hier zu beschreibende Lokalität liegt in etwa auf gleicher Seehöhe wie das Vorkommen im Kienleitengraben (siehe vorangehenden Beitrag).

Bei der nun neu aufgefundenen Auripigment-Lokalität im Geißlochgraben dürfte es sich um das nun wohl beste Vorkommen dieses Minerals in Österreich handeln. So tritt Auripigment hier in einem hell- bis dunkelgrauen, feinspätigen, leicht bituminösen und von Calcit-Adern durchsetzten, dolomitischen Kalk in bis 2 cm dicken Adern auf (Abb. 9), in die teils Dolomit-Kristalle eingewachsen sind. Calcit bildet im grobspätigen Kluftmaterial Rasen bis 5 mm großer skalenoedrischer, farbloser, teils gut transparenter Kriställchen. In und auf dem Calcit sind nur Zehntelmillimeter große, kugelige Aggregate von Auripigment zu beobachten. In eigenartigen rundlichen und hohlen Auripigment-Formen, die auf Calcitkristall-Rasen aufliegen, sind ebenfalls kleine Calcitkristall-Gruppen eingewachsen. Gelegentlich ist Calcit von einer feinstkristallinen trübgrauen Calcit-Sinterschicht überzogen.

Eine weitere interessante Mineralphase dieser Paragenese ist Realgar, der in typischen leuchtend roten Belägen, teils auch in undeutlichen Kristallen auftritt. Die Realgar-Kristalle können dabei bis 6 mm Länge erreichen und zeigen die Formen {100} und {210}, selten auch {001}.

Abb. 9: Bis ca. 2 cm dicke Ader massiven Auripigments auf dunklem Kalk aus dem Geißlochgraben, Gailtaler Alpen, Kärnten. Größe des Stückes 11 x 5 cm; Sammlung: NHM Wien. Foto: G. Niedermayr

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Abb. 10: Nierig-traubige Kruste von Hörnesit, Pikropharmakolith und Alunogen auf dunklem Kalk aus dem Geißlochgraben, Gailtaler Alpen, Kärnten. Größe des Stückes 7 x 4,5 cm; Sammlung: NHM Wien. Foto: G. Niedermayr

Auf Kluftflächen in mehr dolomitischem Material sind bis 5 mm messende Quarz-Kriställchen in normal-rhomboedrischem Habitus neben bis 1 cm großen, gelblichweißen Spaltrhomboedern von Dolomit, plattigem Auripigment und winzigen Pyrit-Kriställchen festzustellen. Zwischen Quarz und Dolomit tritt in kleinen Kavernen auch schwarzes, bröseliges, an Asphalt erinnerndes Material in Spuren auf. Eine XRD-Analyse dieses Materials ergab neben Quarz und Dolomit auch Spuren von Nordstrandit.

Etwas überraschend war der zunächst mittels XRD geführte Nachweis von Hörnesit und Alunogen sowie von Gips auf einem der uns vorliegenden Stücke. Hörnesit bildet hier igelige Gruppen seidig glänzender, bis etwa 40 µm messender feinfaseriger Kriställchen und ist mit trübweißem, nierig-traubigem Alunogen vergesellschaftet (Abb. 10). Mittels EDS konnte hier auch Pikropharmakolith in winzigen, bis 20 µm langen, mehr lattigen Kriställchen, die auf den Hörnesit-Aggregaten locker aufgestreut erscheinen, identifiziert werden (siehe auch folgenden Absatz). Unter dem Hörnesit/Alunogen-Belag ist noch ein dünner seidigglänzender „Film“ winziger Gips-Kriställchen zu beobachten. Die Mineralabfolge an diesem Stück kann somit mit Gips → Alunogen → Hörnesit → Pikropharmakolith angegeben werden.

Weitere, mehr beige gefärbte, filzige Bällchen und Beläge weißer, teils gröber lattig ausgebildeter, bis einige Zehntelmillimeter langer Kriställchen stellten sich mittels EDS als ein Ca-Arsenat bzw. Ca-Mg-Arsenat heraus. XRD-Analysen bestätigten das Vorliegen von Pikropharmakolith. Pikropharmakolith ist nach unseren bisherigen Beobachtungen offenbar in dieser Paragenese ziemlich häufig und eine jüngere Bildung als Hörnesit. So findet es sich im REM-Bild, wie schon erwähnt, nicht selten in winzigen lattigen Kriställchen auf igeligen Hörnesit-Aggregaten aufgestreut, wenn beide Arsenate gemeinsam auftreten.

Pikropharmakolith ist bisher aus Kärnten nur von Stelzing bei Lölling, Hörnesit dagegen sowohl aus dem Serpentinit vom Grießerhof bei Hirt als auch aus dem im Kristallin liegenden Arsenopyrit-Vorkommen von Glatschach bei Dellach/Drautal nachgewiesen (siehe z. B. Exel 1993).

Alle nun aus dem Gebiet zwischen Reißgraben und der Gailberg-Straße bekannt gewordenen Auripigment-Vorkommen scheinen an Karbonate im Grenzbereich Alpine Muschelkalk-Formation/Partnach-Formation gebunden und lassen sich über eine Distanz von etwa 10 km verfolgen. Eine an bestimmte tektonische Zonen gebundene As-Mineralisation, wie dies von Götzinger & Papesch (1989) als möglich angesehen wurde, erscheint nicht ausgeschlossen. Weitere Geländeaufnahmen könnten hier eine Klärung bringen.

(Brandstätter/Niedermayr/Prasnik/Walter)

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

1682) Strontiodresserit und Calcit aus dem Dielengraben bei Stein bei Dellach im Drautal, Kärnten

Die Fundstelle für Auripigment, Realgar und Fluorit bei Stein bei Dellach ist schon lange beschrieben (z. B. Meixner 1957) und von Generationen von Sammlern besucht worden. Über weitere Mineralienfunde aus den gegen Jukbühel und Jaukenhöhe ziehenden Gräben ist bisher nur wenig bekannt geworden (vgl. Niedermayr & Praetzel 1995). Umso erstaunlicher, ja eigentlich sensationell, ist der hier mitgeteilte Fund des an sich sehr seltenen, wasserhaltigen Sr-Al-Hydrogenkarbonates Strontiodresserit anzusehen, der dem Erstautor dieses Beitrages zu verdanken ist. Eine kurze Mitteilung über diesen Erstnachweis für Kärnten geben Prasnik et al. (2010).

Bei der routinemäßigen Begehung eines neuen Forstweges im oberen Dielengraben bei Stein bei Dellach im Drautal fielen in dunklen, gebankten und leicht bituminösen, von Calcit-Gängchen durchsetzten Plattenkalken der ladinischen Partnach-Formation (siehe dazu Geologische Karte von Österreich 1:50.000, Blatt 187/Kötschach) auf Klüften reichlich Beläge aus radialstrahlig aufgebauten, auffällig perlweiß glänzenden Sonnen winziger Nädelchen auf (Abb. 11). Die typisch glänzenden Rosetten sind üblicherweise unter 1 mm groß. In mit bis maximal 2 mm langen, hellgrauen skalenoedrischen Calcit-Kristallen ausgekleideten offenen Klüftchen sind aber bis 3 mm große kugelige Aggregate dieses Minerals zu beobachten. Der Erstautor dachte hier zunächst an das Vorliegen von Koninckit oder möglicherweise doch Strontianit, wie er aus den Gailtaler Alpen mittlerweile von einigen Fundstellen nachgewiesen werden konnte (Niedermayr et. al. 2009 und 2010). Eine Überprüfung mittels EDS zeigte aber, dass es sich um ein Sr-Al-Karbonat, eben Strontiodresserit, handeln sollte. Die daraufhin angefertigte XRD-Analyse konnte diesen Befund bestätigen.

Strontiodresserit ist für Kärnten und Österreich ein Erstnachweis. Ungewöhnlich ist das geologische Umfeld dieses für Kärnten neuen Minerals, dessen Typlokalität der Francon Quarry, St.-Michel in Montreal in Quebec/Kanada, ist. Hier tritt Strontiodresserit als große Seltenheit in Klüften von in einer Karbonatfolge lagenartig eingeschalteten Nephelinsyeniten am Kontakt zum umgebenden kalkigen Nebengestein auf (Tarassoff et al. 2006). Ein weiterer Fundort wird aus einem Marmor-Steinbruch nahe Kjøpsvik, Tysfjord/Nordland in Norwegen, gemeldet, wo Strontiodresserit in bis 2 cm langen, haarfeinen Nädelchen beobachtet wurde (siehe Tarassoff et al. 2006). Dem nun in Kärnten getätigten Nachweis von Strontiodresserit am ehesten vergleichbar scheint das erst dritte bisher bekannt gewordene Vorkommen in Jura-Mergeln von Condorcet im Departement

Abb. 11: Mit bis 1 mm großen, radialstrahlig aufgebauten Aggregaten perlweiß glänzender Kriställchen von Strontiodresserit dicht belegte Kluftfläche in dunklem Kalk aus dem Dielengraben bei Stein bei Dellach im Drautal, Kärnten; Sammlung: NHM Wien. Foto: G. Niedermayr

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Drôme in Frankreich zu sein. Hier beschreiben Martin et al. (2004) das relativ reichliche Auftreten von bis etwa 1 mm großen, radialstrahlig aufgebauten halbkugeligen Aggregaten hochglänzender, feinnadeliger Kriställchen auf Klüften in Mergeln des mittleren Jura (Callovien und Oxford). Strontiodresserit ist hier mit Calcit, Coelestin, Dickit, Gips und Tunisit vergesellschaftet. Nach den genannten Autoren tritt das an sich seltene Mineral hier ziemlich reichlich auf, wobei aber die Ursache dieser ungewöhnlichen Mineralvergesellschaftung nicht geklärt werden konnte. Die Einwirkung niedrigtemperierter metamorpher Fluide und eine Sr-Führung in den unterlagernden Karbonatfolgen werden diskutiert.

Nach den uns zugänglichen Unterlagen scheint das Vorkommen im Dielengraben ebenfalls reichhaltig Material dieses weltweit seltenen Minerals zu liefern. Die Ursache des reichlichen, für eine Karbonatfolge doch eher ungewöhnlichen Auftretens von Strontiodresserit könnten möglicherweise die in der Nachbarschaft dieser Lokalität nachgewiesenen Einschaltungen von Tuffen bis Tuffiten in der ladinischen Plattenkalk-Folge sein. Weitere Geländeaufnahmen werden hier vielleicht Klarheit bringen.

Der Nachweis von Strontiodresserit im Dielengraben überrascht zweifellos, zeigt aber auch auf, dass bei genauer Beobachtung auch in für ihre eher monotone Mineralführung bekannten Gesteinsfolgen immer wieder interessante Mineralnachweise möglich sind. (Prasnik/Brandstätter/Niedermayr/Walter)

1683) Strontianit, Fluorit, Palygorskit und andere Mineralien aus dem Bereich von Rehmen und Schoppernau im Bregenzer Wald, Vorarlberg

Calcite in herrlichen Kristallgruppen und Einzelkristallen, unterschiedlichsten Formen und Größen, Fluorit und kleine, aber oft modellartig ausgebildete Quarze sind aus dem Helvetikum der Säntis-Decke in Vorarlberg schon lange bekannt (siehe z. B. Polz 1989, Niedermayr & Wittern 2009). Und auch Funde von Baryt, Coelestin, Dolomit, Pyrit und Strontianit sind aus diesen überwiegend kalkig-mergeligen bis sandigen Gesteinsserien mehrfach gemeldet worden (z. B. Zirkl 1986, Polz 1989, u. a.).

Strontianit tritt meist in bis maximal 1 cm langen, haarförmigen bis spießigen Kristallen als tief temperierte hydrothermale Bildung über Calcit-Kristallrasen in Klüften der unterkretazischen Palfries-Formation auf (z. B. Zirkl 1986). Aus dem bei Sammlern gut bekannten Steinbruch „Rhomberg“ bei Hohenems haben Niedermayr et al. (1987) auch bis 4 mm große, halbkugelige Aggregate von Strontianit beschrieben. In vollkommen ähnlicher Ausbildung, in bis 3 mm großen Halbkügelchen konnte er nun ebenfalls aus der Palfries-Formation des Rehmer Baches bei Rehmen nachgewiesen werden. Die halbkugeligen Strontianit-Aggregate sind immer jünger als Calcit und Fluorit, der in dieser Paragenese in kleinen, glasklaren, würfeligen Kriställchen beobachtet werden konnte, wie diese Zirkl (1986) aus einer vergleichbaren Paragenese aus dem Amberg-Autobahntunnel seinerzeit mitgeteilt hat. Aus dem östlich von Au-Rehmen liegenden Schrannenbach bei Schoppernau wurde Strontianit dagegen in bis fast 1 cm langen, feinnadeligen bis spießigen Kristallen über Calcit in Klüften dunkelgrauer Kalke der Seewen-Formation festgestellt.

Feinfilziges, langfaseriges Material, das „striemig“ ausgebildeten Calcit an tektonisch ausgewalzten Kluftflächen von Kalken der Seewen-Formation des Schrannenbaches durchsetzt, erwies sich darüber hinaus mittels XRD als Palygorskit (Abb. 12). Palygorskit wurde in Gesteinen des Vorarlberger Helvetikums bisher noch nicht beobachtet und ist wohl auch ein schöner Beweis für eine gewisse niedrig-temperierte metamorphe Prägung dieser Gesteinsfolgen.

Der Rehmer Bach ist bei Sammlern eine schon lange bekannte Fundstelle für doppelendig ausgebildete Quarzkristalle, die kürzlich hier auch wieder in ideal geformten, bis fast 1,5 cm großen Individuen über Calcit-Kristallrasen ge-

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

sammelt werden konnten. Von hier sind ebenfalls schöne, wenn auch nur wenige Millimeter große, typische „Fadenquarze“ zu nennen.

Ergänzend zur vorliegenden Mitteilung seien hier noch bis 5 cm große, teils ziemlich klar-durchsichtige bis trübweiße Calcit-Rhomboeder in grauen Kalken aus der nicht weit von Au-Rehmen entfernten Argenschlucht, am Forstweg, der von Argenzipfel nach Argenvorsäß führt, genannt. Die entsprechende Gesteinsfolge wird nach der Geologischen Karte von Vorarlberg 1:100.000 (Hrsg. Geologische Bundesanstalt in Wien, 2007) und Friebe (2007) zur Reiselsberg-Formation des Vorarlberger Flysches gestellt und wäre damit nicht mehr zum Helvetikum zu rechnen. In typischen, mit grobspätigem Calcit ausgefüllten Fiederklüften in kalkig-mergeligen Gesteinen der helvetischen Seewen-Formation im Talgrund der vorderen Argenschlucht sind dagegen kleine, doppelendige Quarzkristalle zu beobachten. (Niedermayr/Walter)

Abb. 12:
Von schmutzigweißem, filzigem Palygorskit durchsetzter, an einer Harnischfläche tektonisch ausgewalzter Calcit auf grauem Kalk der Seewen-Formation im Schrannenbach bei Schoppernau im Bregenzer Wald, Vorarlberg. Größe des Stückes ca. 6 x 4 cm; Sammlung: NHM Wien. Foto: G. Niedermayr

1684) Vorbericht zu einer Vererzung am Fellimännle, Rindertal (Gaflunatal), Montafon, Vorarlberg

Der 2.209 m hohe Berg Fellimännle liegt nur ca. 1,5 km entfernt von dem im nachfolgenden Beitrag behandelten Bergbau auf der Putzkammeralpe. In der Nähe des Fellimännles wurden von Renato Kiseljak, Schrunz, kürzlich im Wald zwei alte Stollen entdeckt, die Reste einer Pb-Zn-Cu-Mineralisation aufweisen. Das Fundmaterial, das dem Verfasser freundlicherweise zur Verfügung gestellt wurde, unterscheidet sich deutlich von dem der Putzkammeralpe.

Die Vererzung besteht aus kleinen xenomorphen Einsprenglingen von Galenit, dunklem Sphalerit, Chalkopyrit und Pyrit. Als Gangart tritt nach EDS-Analysen weißer, spätiger Calcit auf. Das Nebengestein ist Glimmerschiefer.

Sekundärbildungen sind kleine tafelige Gips-Kriställchen und gelbe Jarositkrusten, beide ein Verwitterungsprodukt von Pyrit. Anglesit bildet glitzernde Krusten aus winzigen hochglänzenden, undeutlich dicktafeligen Kriställchen, während der seltenere Cerussit kleine rundliche Zwillingsaggregate zeigt. Untergeordnet wurden weißliche Kristallkrusten von Hemimorphit, grüne Malachitkrusten, blaue Imprägnationen von Linarit(?), schwarze runde Mn-Oxid-Flecken und ein noch nicht untersuchtes Kupfersulfat (unscheinbare, dünne bläuliche Krusten und Imprägnationen) beobachtet. Etwas überraschend wurde auch Wulfenit SXRD-analytisch identifiziert; die winzigen, blass-gelblichen, tafelförmigen bis prismatischen, durchscheinenden Kriställchen sitzen auf schmalen Rissen und sind leicht zu übersehen.

REM-EDS-Untersuchungen an Erzanschliffen sind geplant, um diese Pb-Zn-Cu-Mineralisation genauer zu charakterisieren. (Kolitsch/Brandstätter)

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

1685) Aurichalcit, Brochantit, Calcit, Covellin, Gips, Magnetit, Montetrisait, Redgillit und Smithsonit von der Putzkammeralpe im Rindertal (Gaflunatal), Montafon, Vorarlberg

Von der Halde des Cu-Zn-Fe-Bergbaus auf der entlegenen Putzkammeralpe im Rindertal (Gaflunatal) wurden kürzlich einige Sekundärmineralien beschrieben (Kolitsch in Niedermayr et al. 2009). In weiterem, 2009 und 2010 aufgesammeltem Fundmaterial, das dem Verfasser von Renato Kiseljak, Schrunz, zur Verfügung gestellt wurde, konnten nun zusätzliche, z. T. weltweit sehr seltene Spezies nachgewiesen werden, alle im Micromount-Format. Unter den Primärphasen der Vererzung ist Magnetit, der schwarze, körnige Massen bildet, die in der für die Lokalität typischen Granat-Amphibol-Matrix eingewachsen sind. Unscheinbar ist primärer Calcit in Form weißer, spätiger Zwickelfüllungen, die durch Humussäuren angeätzt sind und dadurch Zwillingslamellen erkennen lassen (SXRD-analysiert).

Das Cu-Zn-Carbonat Aurichalcit bildet kleine, blass-bläuliche bis fast weißliche, kugelige Aggregate mit radialblättrigem Aufbau (PXRD-analytisch bestimmt). Ein weiteres Zn-Sekundärmineral ist Smithsonit, der weißliche bis hellgraue, reiskornartig gerundete und raue Kriställchen mit trigonalem Querschnitt erkennen lässt (EDS-analysiert). Gips fand sich als undeutliche, farblose, plattige Kristalle und radialstrahlig angeordnete Nädelchen auf an Pyrit und Chalkopyrit reicher Matrix. Als dünne, dunkelblaue Häutchen auf Chalkopyrit tritt Covellin auf. Nicht näher untersuchte oxidische Mn-Mineralien bilden schwärzliche, nierenförmig-kugelige Aggregate.

Das erst 2009 von Orlandi & Bonaccorsi als neue Mineralart aus Italien beschriebene Kupfersulfat Montetrisait wurde bislang auf wenigen kleinen Stücken identifiziert, auf denen es hellblaue, lattig-prismatische Kriställchen (max. 0,5 mm lang) mit deutlicher Querstreifung bildet (Abb. 13). Die stets flach aufliegenden, oft subparallel verwachsenen Kriställchen verbreitern sich oft V-förmig in Richtung Kristallende. Sie zeigen eine gute Spaltbarkeit senkrecht zur Längserstreckung und sind deshalb etwas brüchig. Das Mineral ist visuell mit prismatischem Wroewolfeit oder Langit verwechselbar (strukturell zeigt es Verwandt-

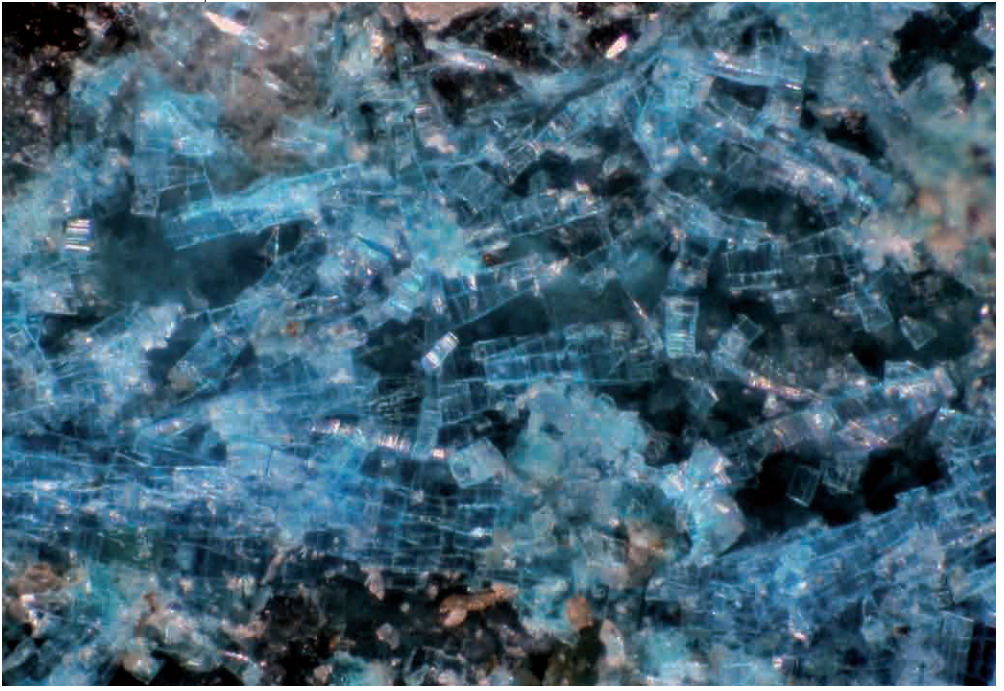

Abb. 13: Ein Neufund für Österreich: Hellblaue, lattig-prismatische Montetrisait-Kriställchen mit deutlicher Querstreifung (Länge der Kriställchen max. 0,5 mm), vom Bergbau Putzkammeralpe im Montafon; Sammlung: NHM Wien. Foto: S. Wolfsried

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

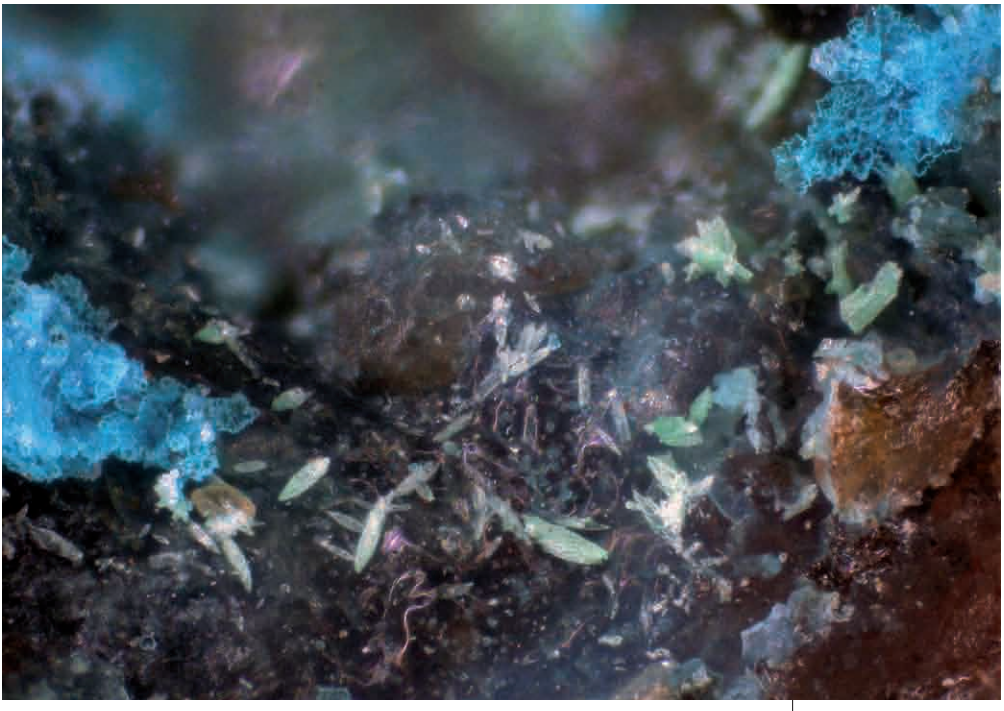

Abb. 14:
Ein weiterer Neufund für Österreich: Winzige blassgrüne, schiffchenförmige Redgillit-Kriställchen (max. 0,1 mm) vom Bergbau Putzkammeralpe im Montafon; Sammlung: NHM Wien. Foto: S. Wolfsried

schaft mit Wroewolfeit, Langit, Posnjakit und Spangolith). Als Begleitmineral des Montetrisaits ist stets, mengenmäßig meist dominierend, ein weiteres Kupfersulfat in Form winziger Kristallaggregate vorhanden, die z. T. dreieckige Formen erkennen lassen; hierbei handelt es sich mit großer Wahrscheinlichkeit um Posnjakit (bereits von der Putzkammeralpe bekannt, siehe Kolitsch in Niedermayr et al. 2009) oder Langit(?). Der Montetrisait wurde mittels SXRD-Untersuchungen bestimmt, wobei die Zellparameter der *C*-zentrierten orthorhombischen Zelle (a = 2.99, b = 17.00, c = 14.89 Å) gut mit den Daten der Originalbeschreibung übereinstimmen (Raumgruppe $Cmc2_1$; a = 2.989(2), b = 16.970(5), c = 14.812(4) Å). Nach Orlandi & Bonaccorsi (2009) zeigt das Typmaterial im Röntgenbeugungsbild sehr schwache und diffuse Reflexe, die auf eine monokline Zelle mit einem verdoppelten a-Parameter hindeuten; in der Tat zeigt auch die untersuchte Probe von der Putzkammeralpe ganz vereinzelt sehr schwache Reflexe, die diesem Bild entsprechen würden.

Redgillit, ein ebenfalls weltweit sehr seltenes Kupfersulfat (das aber oft übersehen wird, da es visuell stark Malachit ähnelt), wurde PXRD-analytisch auf sehr wenigen Proben nachgewiesen. Das Mineral zeigt winzige blass-grüne, schiffchenförmige Kriställchen (max. 0,1 mm), die z. T. auch zu kleinen hellgrünen Büscheln verwachsen sind (Abb. 14). Begleitet wird der unscheinbare Redgillit von einem hellblauen Kupfersulfat, das schuppig-blättrige, undeutlich pseudohexagonale Zwillingsaggregate bildet; hier handelt es sich vermutlich ebenfalls um Posnjakit oder Langit(?).

Blaugrüne krustige Aggregate, charakteristische Pseudomorphosen nach verzwillingtem Posnjakit (und/oder Langit?) und dunkelgrünliche, undeutlich blockige Kriställchen sind nach visueller Einschätzung Brochantit; die Ausbildung entspricht derjenigen, die in vielen anderen Kupferlagerstätten beobachtet wird.

Weitere Untersuchungen dieser interessanten Erzmineralisation, auch an Erzanschliffen, sind geplant. (Kolitsch/Brandstätter)

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

1686) Babingtonit vom Krummsee bei St. Leonhard im Pitztal, Tirol

Im Blockfeld unterhalb des Krummsee bei St. Leonhard im Pitztal fand Rochus Walser, St. Leonhard i. P., einen grünlichen Amphibolitblock mit schwarzen glänzenden Kristallen, die sich als Babingtonit herausstellten, ein Erstfund für Tirol.

Babingtonit ist in Österreich bisher nur aus Kärnten bekannt geworden. Niedermayr & Praetzel (1995) erwähnen ihn von der Bodenhütte im Gebiet Großer Speikkogel – Steinschneider (Koralpe). Der zweite Fund und gleichzeitig der Erstnachweis von Babingtonit aus einer Alpinen Kluft in den Ostalpen wurde von Walter & Ettinger (in Niedermayr et al. 2005) vom Seebachtal bei Mallnitz beschrieben. Hierin wird gleichzeitig das früher von Meixner berichtete Vorkommen von „Babingtonit" vom Krennkogel, südliche Koralpe (siehe Stefan 1978), als Fehlbestimmung erkannt – bei näherer Analyse stellten sich die betreffenden Kristalle vom Krennkogel als grünschwarzer Epidot heraus.

Im Seebachtal bei Mallnitz fand sich der Babingtonit in einer Alpinen Kluft zusammen mit Quarz, Adular, Klinochlor, Titanit, Prehnit und Stilbit (Walter et al. 2004). Er bildet schwarze bis grünschwarze, körnige Kriställchen bis 0,5 mm Größe. Aus paragenetischen Überlegungen vergleichbarer Mineralabfolgen nehmen Walter et al. (2004) die Bildungstemperatur für die Vergesellschaftung Prehnit-Babingtonit-Stilbit aus dem Seebachtal mit < 200 °C an.

Im hier beschriebenen Fund aus dem Pitztal bildet der Babingtonit schwarze, flächenreiche, gedrungene, auffallend glänzende Kristalle bis max. 1 mm Größe (Abb. 15). Die Bestimmung erfolgte mittels SXRD und EDS. Der Babingtonit ist eng verwachsen mit kleinen, farblos-weißlichen Tafeln von Prehnit (ebenfalls SXRD-analysiert). Interessanterweise ist diese enge Verwachsung auch für das Vorkommen im Seebachtal charakteristisch (Walter et al. 2004).

Beide Mineralien sind mit Quarz vergesellschaftet und werden von winzigen, vollständig in Goethit umgewandelten Pyrit-Würfeln und -Krusten begleitet. Auf denselben Kluftflächen fanden sich außerdem winzige, etwa 0,2 mm große, rote Bipyramiden von Anatas. Im Blockfeld lassen sich in anderen Blöcken des Amphibolits auf sehr schmalen Klüftchen Epidot (dunkelgrün, massiv eingewachsen und als undeutliche stängelige Kristalle bis 2 cm), Granat (rotbraun, derb), Adular, Quarz sowie Heulandit und Stilbit in transparenten, etwa 1 mm großen blockigen Kristallen finden. Auf dem Weg zum Gipfel im selben Gebiet wurden in einem Quarzgang eingewachsen dunkelviolette Zirkone beobachtet. Die bis 1 mm großen, gestreckten Kristalle zeigen den typischen Habitus mit tetragonalen Prismen und Dipyramide. (Gröbner/Kolitsch)

Abb. 15: Scharfkantige, schwarze Babingtonit-Kristalle, verwachsen mit weißlichen Prehnit-Täfelchen, vom Krummsee im Pitztal (Fund Rochus Walser). Bildbreite 4,7 mm; Sammlung: J. Gröbner. Foto: Walter Hajek

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

1687) Brochantit vom Bergbau Pengelstein bei Kitzbühel, Tirol

Niedermayr et al. (2010) berichten über eine Kupfervererzung, mit u. a. Azurit, Chalkopyrit, Tetraedrit und Theisit, die im Zuge der Anlage eines Wasserspeichers im Bereich des Pengelsteins, südlich Kitzbühel, aufgeschlossen worden ist. Bei der Durchmusterung von Material gemeinsam mit Andreas Steiner, Bramberg, fielen auf stark angewitterten, von mit Azurit und Malachit ausgefüllten Rissen durchsetzten vererzten Gesteinsbrocken beinahe Handflächen-große bis 3 mm dicke, auffällig bläulichgrüne, nierig-traubige, glasig wirkende Krusten auf, die sich mittels XRD als aus Brochantit bestehend erwiesen (Abb. 16). In kleinen Kavernen der dolomitischen Gangart konnten darüber hinaus lattige, bis 5 mm große Kristalle von Brochantit beobachtet werden.

Brochantit ist in den Kupfervererzungen Tirols und Salzburgs (z. B. Schwaz-Brixlegg, Leogang etc.) nicht allzu selten (siehe auch Exel 1993), aus den Mineralisationen im Gebiet südlich Kitzbühel bisher offenbar aber nicht beobachtet worden. Brochantit ist in der hier beschriebenen Paragenese jedenfalls eine jüngere Bildung als Azurit und Malachit. (Niedermayr/Walter)

Abb. 16:
Typisch dunkel- bis hellgrünliche Kruste dicht verwachsener, dicktafeliger Kriställchen von Brochantit, neben Azurit, Aragonit und Spuren von Theisit, auf angewitterter karbonatischer Matrix. Bergbauareal am Pengelstein, südlich Kitzbühel, Tirol. Höhe der Stufe 6 cm; Sammlung: NHM Wien. Foto: G. Niedermayr

1688) „Vaterit" vom Hopffeldboden, Obersulzbachtal, Salzburg: eine Fehlbestimmung

Vaterit wurde vom Hopffeldboden in Form farbloser bis weißlicher, hexagonaler Tafeln (max. 5 mm) und blassgelber bis -oranger, hexagonaler Prismen (max. 8 mm) beschrieben, ohne Angabe zur Bestimmungsmethode (Schebesta 1986: 16, Foto S. 14). Da diese Ausbildung sehr stark an die gewöhnlicher Calcite erinnerte, wurden zwei als „Vaterit" etikettierte Stüfchen SXRD-analytisch untersucht. Die eine Probe, ein Geschenk von Peter Hubert, Wien, zeigt typische

Abb. 17:
Weißlich-hellgraue, dicktafelige Calcit-Kristalle (kein „Vaterit") vom Hopffeldboden im Obersulzbachtal, Salzburg. Der größte Kristall misst 4 mm; Sammlung: NHM Wien. Foto: F. Schreiber

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

hellgraue bis farblos-weißliche, sechsseitige Tafeln (ca. 1 mm) mit leicht angeätzter Basisfläche. Begleiter sind kleine Albit-Kristalle auf einer für den Hopffeldboden typischen kavernösen Matrix. Auf der zweiten Probe (Sammlung NHM Wien, ehemalige Sammlung DI Fritz Dinterer) befinden sich relative große (1–5 mm), hellgraue, sechsseitige Tafeln, trüb bis schwach durchscheinend und z. T. leicht angelöst und gerundet (Abb. 17). Sie sitzen auf einer Kluftfläche mit Chlorit, Quarz und Albit. In beiden Fällen zeigte die SXRD-Untersuchung eindeutig, dass es sich um Calcit handelt. Vaterit ist daher von der Mineralienliste des Hopffeldbodens zu streichen. Nach freundlicher Mitteilung von Herrn K. Schebesta konnte die damalige Analysenmethode, die zur Fehlidentifizierung des „Vaterits" führte, leider nicht mehr eruiert werden. (Kolitsch)

1689) Xilingolit von der Abichlalm, Untersulzbachtal, Salzburg

Ein Neufund für Österreich ist das Sulfosalz Xilingolit ($Pb_3Bi_2S_6$), ein Dimorph von Lillianit. An der Abichlalm bildet das Mineral silbergrau glänzende, längliche (Länge max. 10 mm) Kriställchen mit guter, zur Längserstreckung paralleler Spaltbarkeit, die in grobkörnigen, rauchigen bis farblosen Quarz eingewachsen sind (Abb. 18). In diesem Quarz sitzen auch viele kleine dunkelbräunliche Biotitplättchen. Das Fundmaterial stammt von Andreas Dau, Berlin, und gelangte durch Vermittlung von Alois Lechner als Untersuchungsmaterial an den Erstautor. Das Sulfosalz wurde durch eine SXRD-Analyse identifiziert. Zusätzliche EDS-Untersuchungen bestätigten die Elemente der Formel; Fremdelemente waren nicht nachweisbar. Die an zwei Kristallfragmenten gemessenen Zellparameter der *C*-zentriert monoklinen Elementarzelle (Mittelwerte), $a \sim 13.55$, $b \sim 4.05$, $c \sim 20.65$ Å, $\beta \sim 92.1°$, zeigen eine relativ gute Übereinstimmung mit den Daten der von Berlepsch et al. (2001) publizierten Kristallstrukturbestimmung ($a = 13.511(3)$, $b = 4.0850(11)$, $c = 20.649(2)$ Å, $\beta = 92.15(2)°$). Beide Fragmente waren nach nach (001) verzwillingt, in Übereinstimmung mit den Beobachtungen von Berlepsch et al. (2001) an Xilingolit aus der Schweiz. Aufgrund der Verzwillingung ist die Genauigkeit der bestimmten Gitterparameter etwas verringert.

Ohne genaue Untersuchung ist das Mineral von Bismuthinit, Cosalit, Lillianit und vielen weiteren Sulfosalzen nicht zu unterscheiden.

(Kolitsch/Brandstätter)

Abb. 18: Xilingolit von der Abichlalm im Untersulzbachtal, Salzburg: längliche, silbergraue, ca. 3 mm messende Einschlüsse in Quarz (rechts ist noch dunkelbrauner Biotit sichtbar). Fund: A. Dau, Berlin; Sammlung: Naturhistorisches Museum, Wien. Foto: F. Schreiber

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

1690) Adular, Brookit, Calcit und Titanit vom Vorderen Blattbach im Habachtal, Salzburg

Alois Steiner, Bramberg, legte uns eine interessante Bergkristall-Stufe aus einem seiner Funde im Gneis aus dem Bereich des Vorderen Blattbaches, gegenüber der Moar Alm, zur Untersuchung vor, auf der ihm neben gelblichbraunem, dünntafeligem Calcit („Blätterspat“) auch ein ca. 1 cm^2 großes, tafelförmiges Aggregat wenige Zehntelmillimeter messender bläulichgrauer, leicht durchscheinender, auffallend stark glänzender Kriställchen auffiel, die er nicht zuordnen konnte, aufgrund der Form der Kriställchen und des hohen Glanzes aber Titanit vermutete. Eine EDS-Analyse bestätigte zunächst diese Vermutung. Bei der Bearbeitung des Stückes fiel uns dann ein weiteres derartiges Aggregat auf, das von Calcit beinahe vollständig überwachsen war. Dieses wurde freipräpariert und einer XRD-Untersuchung zugeführt. Dabei stellte sich dieses plattige Aggregat etwas überraschend als ein Gemenge von Titanit und Brookit heraus. Da der Brookit visuell nicht erkennbar war, im XRD-Pulverdiagramm aber deutlich dominierte, wurde ein Anschliff senkrecht zur Blättchenebene dieses Aggregates angefertigt. Dabei zeigte sich bei der EDS-Analyse, dass ursprünglich eine Brookit-Tafel vorlag, die vollständig von Titanit überwachsen worden ist. Als Vorläufermineral könnte hier Ilmenit vermutet werden.

An weiteren Mineralien waren auf dem Stück bis 2 cm lange, klare Bergkristalle in normal-rhomboedrischem Habitus, bis etwa 6 mm große, farblose bis trübweiße Adulare und ein dichter Rasen bis 1,5 cm großer, dünntafeliger, gelblichbrauner Calcite zu beobachten. Die Mineralabfolge kann mit Quarz → Adular → Brookit, Titanit → Calcit angegeben werden. Die Matrix ist ein deutlich geschieferter, an Muskovit reicher Gneis (Flasergranitgneis) der Habachzunge (siehe Frasl & Frank 1966). (Brandstätter/Niedermayr/Walter)

1691) Quarz mit ungewöhnlichen Einschlüssen von der „Prehnitinsel“ im Habachtal, Salzburg

Quarz-Kristalle mit Einschlüssen von Ilmenit und Rutil sind in alpinen und alpinotypen Paragenesen nichts Ungewöhnliches (vgl. Hyršl & Niedermayr 2003). Trotzdem sei hier ein Fund von Quarzkristallen erwähnt, den Andreas Steiner, Bramberg, im Bereich der „Prehnitinsel“ im Habachtal vor einiger Zeit getätigt hatte.

Die auffällig glänzenden, ziemlich klaren, bis 10 cm langen Kristalle in normal-rhomboedrischem Habitus waren mit Periklin und Titanit vergesellschaftet. Die Quarze weisen Einschlüsse von schwarzen, stark korrodierten und „zerfressen“ wirkenden dünnen Täfelchen sowie von wirrstrahlig eingelagerten, honigbraunen Rutil-Nädelchen und nahe der Basis der Kristalle von schuppigem Muskovit auf.

Die schwarzen tafeligen Einschlüsse stellten sich mittels EDS als Ilmenit heraus, also nicht ungewöhnlich. Dagegen zeigten die stängeligen Rutile einen sehr eigentümlichen Aufbau. Sie sind intensiv in parallel der Längsrichtung der Kristalle von dünnen, an Symplektit-Texturen erinnernden Lamellen aus Titanit durchsetzt (Abb. 19). Titanit als Umsetzungsprodukt nach Rutil ist in Alpinen Klüften schon öfter beobachtet worden, allerdings bisher nur in normalen Kluftmineralisationen (siehe z. B. Niedermayr 2003: 39–40), nicht jedoch bei in Quarz eingewachsenen Rutil-Kristallen. Ein von Alois Hofer, Bramberg, getätigter Fund mit in von Calcit umwachsenen, bis 7 cm langen Rutilkristallen von der Kleinen Weidalpe im Habachtal ist ein sehr instruktives Beispiel für die gelegentlich korrosive Wirkung von Lösungen in Alpinen Klüften. So sind die ursprünglich im Calcit eingeschlossenen (und später erst von Andreas Steiner freigeätzten) Partien der teils zu typischem Sagenit verwachsenen Rutile frisch und hochglänzend, die schon in der Kluft aus dem Calcit aber herausragenden Teile der Rutile zeigen starke Korrosion, sind brüchig und von einer dichten Titanit-Kruste um-

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

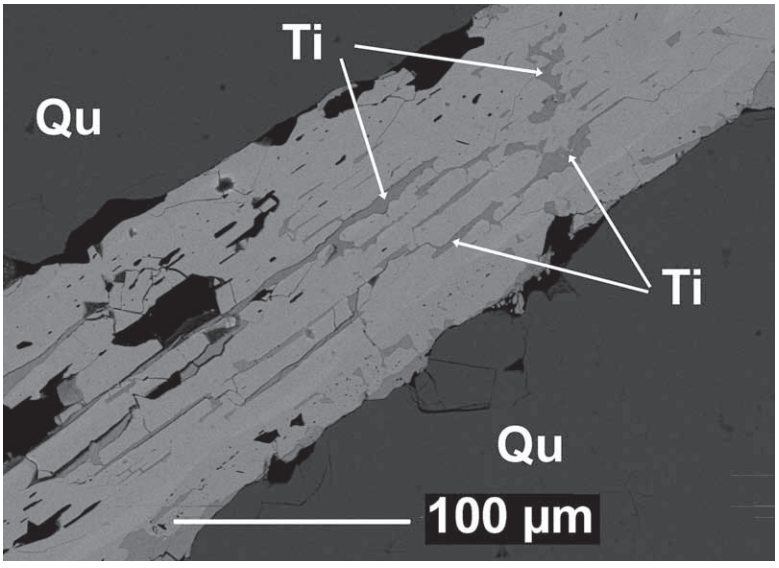

Abb. 19:
In Quarz eingeschlossener Rutilkristall von der „Prehnitinsel" im Habachtal, Salzburg. Parallel zur Längsachse des Rutils sind aus Titanit bestehende Lamellen eingelagert. Qu = Quarz, Ti = Titanit. REM-Aufnahme (BSE-Modus); NHM Wien.

wachsen. Ein schönes Foto der aus dem Calcit ausgeätzten Rutile ist im Begleitheft zur Sonderausstellung 1997 im Heimatmuseum Bramberg „Titanmineralien im Land Salzburg" abgebildet (Kirchner & Strasser 1997: 2).

Möglicherweise waren die eingangs beschriebenen Rutile im Quarz von der „Prehnitinsel" in der Kluftlösung zunächst einer „korrosiv" wirkenden Wachstumsphase ausgesetzt und sind erst später von Quarz umschlossen und solcherart konserviert worden. Eine Hypothese zwar, aber es wäre sicher lohnend, auf solche Phänomene, die auch Auskunft über den Kristallisationsverlauf in Alpinen Klüften geben könnten, zu achten. (Brandstätter/Niedermayr)

1692) Bertrandit aus der Wiesbachrinne im Habachtal, Salzburg

Nach NIEDERMAYR (2003) sind „winzige, glasklare Kniezwillinge von Bertrandit von der Fazenwand schon seit einiger Zeit bekannt" (l. c. S. 22). Aus der südlich davon gelegenen Wiesbachrinne stammen hingegen bisher nur Funde von Milarit und Phenakit. NIEDERMAYR et al. (2010) haben darüber hinaus auch auf das Auftreten von Bavenit als Umsetzungsprodukt nach Beryll hingewiesen.

Zurückgehend auf Funde eines deutschen Sammlers, Herrn Othmar Czepa aus dem Bayerischen Wald, wurde nun auch Bertrandit in Negativformen nach Beryll aus der Wiesbachrinne bekannt. So konnte Herr Czepa Brocken von leicht rauchiggrauem, derbem Quarz bergen, in den bis 5 cm lange, hell grünlichblaue Berylle eingewachsen sind. Teilweise sind auch typische Negativformen nach Beryll zu beobachten. In einigen solcher Negative sitzen an den Wänden glasklare, bis 3 mm lange, charakteristisch knieförmig verzwillingte Bertrandite. Manche Hohlräume in diesem Material sind randlich mit einem dichten Rasen hauchdünner, nur wenige Zehntel Millimeter messender Täfelchen von Bavenit ausgekleidet – eine etwas andere Erscheinungsform des in den Hohen Tauern nun nicht mehr allzu seltenen Be-Minerals, als wie erst kürzlich von NIEDERMAYR et al. (2010) aus der Wiesbachrinne mitgeteilt. Auch hier bestätigt sich wieder, dass durch genaue Beobachtung von privaten Sammlern immer wieder interessante Neufunde in an sich schon gut abgesuchten Fundregionen möglich werden. (Niedermayr)

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

1693) Cannizzarit aus der Wiesbachrinne im Habachtal, Salzburg

In dem seinerzeit von Dr. Olaf Medenbach, Ruhr-Universität Bochum, untersuchten Material von der Eulytin-Fundstelle in der Wiesbachrinne (siehe Bode 1995) konnten Niedermayr et al. (1997) Cerussit, Hydrocerussit, Galenit, Parasymplesit und Bismutit neben Quarz und Kasolit bestimmen. Als Ergänzung dieser interessanten und für den Alpinbereich eher ungewöhnlichen Paragenese kann nun auch Cannizzarit mitgeteilt werden, der sich bei einer routinemäßigen Überprüfung des seinerzeit gesammelten Materials neben den schon bekannten Phasen Eulytin, Hydrocerussit und Quarz in dichten, fettig glänzenden hellgrauen Massen als untergeordnete Komponente mittels XRD nachweisen ließ. Cannizzarit ist aus Alpinen Klüften der Schweizer Alpen bereits bereits mehrfach beschrieben worden (z. B. Mont-Blanc- und Aarmassiv, Gotthardmassiv; siehe Stalder et al. 1998), aus den Ostalpen wurde er bisher nur aus dem Westfeld der Scheelitlagerstätte im Felbertal/Salzburg mitgeteilt (Topa et al. 2001).

(Walter/Niedermayr)

1694) Vikingit vom Imhof-Unterbaustollen, Goldbergbaurevier Siglitz-Bockhart, Gasteinertal, Salzburg

Von Alois Lechner, Siegsdorf, erhielt der Erstautor ein Stüfchen zur Analyse, das Herr Lechner Ende Oktober 2009 auf der Halde des Imhof-Unterbaustollens (Siglitzstollen) gesammelt hatte. Die Probe zeigt nadelige, schwarzgraue, stark metallglänzende Erzeinschlüsse (bis 5 mm Länge) in Quarz. Daneben ist noch eingesprengter Pyrit und derber Galenit(?) vorhanden. Analysen des Erzes ergaben überraschend, dass es sich um das sehr seltene Sulfosalz Vikingit, $Ag_5Pb_8Bi_{13}S_{30}$, handelt, das 1977 von Makovicky & Karup-Møller definiert wurde. Die durch SXRD-Untersuchungen an einem Kristallfragment mit relativ guter Kristallqualität bestimmte, *C*-zentrierte monokline Elementarzelle, a = 13.56, b = 4.11, c = 25.23 Å, $\beta \sim 95.4°$, stimmt gut mit den Literaturangaben überein (Kristallstrukturbestimmung von Makovicky et al. 1992; *C*2/*m*, a = 13.60, b = 4.11, c = 25.25 Å, $\beta = 95.60°$). Die EDS-analytisch nachgewiesenen Elemente Ag, Pb, Bi und S entsprechen denen von Vikingit.

Unabhängig von den vorliegenden Untersuchungen hatte kürzlich Putz (2010) ebenfalls Vikingit vom Imhof-Unterbaustollen nachgewiesen. Vom ihm durchgeführte Auflichtuntersuchungen und quantitative Elektronenmikrosondenanalysen an Erzanschliffen von bis 1 cm langen, stängeligen Aggregaten aus Wismut-Sulfosalzen zeigten, dass diese aus komplexen Verwachsungen von Cosalit (Cu- und Ag-hältig), Galenit, Gustavit, Vikingit und Heyrovskýit bestehen.

Vikingit war in Österreich bislang nur von der Erzwies (ebenfalls Gasteinertal) bekannt (Makovicky et al. 2010). (Kolitsch/Brandstätter)

1695) Baryt aus einem Pegmatit im Steinbruch „Widy" bei Gebharts, Waldviertel, Niederösterreich

Vor kurzem legte uns Ing. Rudolf Hartmann, Wien, eine interessante Probe vor, die er vor einiger Zeit aus einem Pegmatit im Steinbruch „Widy" bei Gebharts aufsammeln konnte. Auf einem Quarzkristall-Rasen sind bis 2 mm große, typisch sattelförmig gekrümmte, trübweiße bis leicht gelbliche Dolomit-Kristalle aufgewachsen. In den Zwickeln der Quarz-Kristalle und teilweise auf ihnen sitzen bis max. 1 mm große hellrosa gefärbte, dicktafelige Kriställchen, die sich mittels EDS als leicht Sr-führender Baryt herausstellten.

Im Zuge einer Bearbeitung der Ganggesteine und Mineralisationen der Diorite des nördlichen Waldviertels (Koller & Niedermayr 1979, Koller et al.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

1987) wurde auch eine Übersicht über die in den Pegmatiten der Diorite im Raum Gebharts – Artolz – Pfaffenschlag vorkommenden Mineralien erstellt. Baryt scheint in dieser Zusammenstellung nicht auf und dürfte somit für die Pegmatite in den Dioriten im Raum um Gebharts einen Neunachweis darstellen.
(Brandstätter/Niedermayr)

1696) Calcit, Natrojarosit, Palygorskit, Pyrit, Siderit und andere Mineralien aus dem Marmorbruch Atzelsdorf, Brunn an der Wild, Waldviertel, Niederösterreich

Der aktive Marmorbruch Atzelsdorf, im Besitz der Fa. Hengl, ist bislang mineralogisch nicht genauer untersucht worden, und es fehlt jegliche Publikation zum Mineralgehalt des Bruches, in dem schön marmorierter, hellgrauer bis cremeweißer Marmor abgebaut wird. Aus älteren Funden (von den Autoren E. Löffler und A. Prayer sowie von Amand Körner, Horn, und dem verstorbenen Sammler Ludwig Kiesewetter) sind folgende Mineralien bekannt: der formenreiche Calcit in Form trübweißer bis farbloser, grundrhomboedrischer, linsiger, skalenoedrischer bis Kanonenspat-artiger und selten auch tafeliger Kristalle, die eine Größe von 3–5 cm erreichen können. Goethit bildet Pseudomorphosen nach würfeligem, auf Calcit gewachsenem Pyrit. Letzterer fand sich auch eingewachsen im Marmor als kleine Kristalle, deren Tracht eine Kombination von Pentagondodekaeder, Würfel und Oktaeder darstellt. Pyrit bildet außerdem bis 2,5 x 1,5 cm große, aus Würfeln aufgebaute Schwimmer-Aggregate. Das zweite in Atzelsdorf nachgewiesene Eisensulfid, Pyrrhotin, kommt in derben Butzen bis 1 cm Größe im Marmor und in Calcitknauern vor. Die Quarzvarietät „Jaspopal“ wurde gesammelt in Form grüner bis brauner, hornsteinartiger Massen, die sehr leicht und oft dehydriert sind und dadurch weiß werden. Auf Verwitterungsflächen sitzen Dendriten von oxidischen Mn-Mineralien.

Unter den Silikaten sind nach visueller Begutachtung folgende Vertreter vorhanden: Palygorskit (riesige, dichte, cremeweiße „Fetzen“ bis 30 cm; durch PXRD-Analyse bestätigt), Phlogopit (derbe, relativ dichte Massen; visuell bestimmt), Skapolith (unter UV-Licht gelb leuchtende Einschlüsse), Tremolit (weiße, strahlige Aggregate bis 1 cm) und Turmalin (dunkelbraune, kurzprismatische Kristalle bis ca. 1 cm Länge; vermutlich mit dravitischer Zusammensetzung). In einem Feld WSW des Steinbruches soll Almandin in Kristallen bis 5 cm Größe vorkommen. Opal-CT (PXRD-analysiert) stammt aus einem Fund vom September 2007. Er bildet mehr oder minder dichte, fast farblose, glasige Massen mit zahlreichen, gelben bis grüngelben Einschlüssen (eines ehemaligen Silikats?).

In einem Fund von grobkörnigem Pyrit fanden sich in Hohlräumen und Rissen des Pyrits reichlich Siderit als hell- bis dunkelbraune, z. T. auch rotbraune, transparente Rhomboederchen (< 1 mm) und stark knollig gerundete, undurchsichtige Kristalle. Letztere sind laut EDS-Analysen chemisch rein, während die hellbraunen, scharfkantigen Kriställchen leicht Ca-haltig sind. Auf einem Stück, das durch eine dünne Kruste von hellgrünlichem, sphärolithischem Malachit auffiel, wurden in einem kleinen Hohlraum tafelige, weißliche Prehnit-Kriställchen beobachtet. In dem kleinen, an schwarzgrünem Amphibol-reichen Stück wurde zusätzlich Fe-reicher Klinochlor analysiert, der in dunkelgrünen, feinblättrigen, dichten Massen auftritt, und ein einzelnes, xenomorphes rot-oranges Rutilkorn. In einem anderen Stück erwies sich ein einzelner, kleiner, bläulich-bunt angelaufener, im Bruch schwarzer Einschluss anhand von EDS-Spektren überraschend als ein U-Sr-Y-Glied der Crichtonitgruppe, lokal verwachsen mit Ilmenit und Titanit. Das U:Sr:Y-Verhältnis konnte nicht exakt bestimmt werden, aber es scheint sich um ein U-dominantes Glied zu handeln, d. h. vermutlich Cleusonit.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Ein neuerer Fund vom September 2010 ist Natrojarosit, der gelbe, z. T. aus rundlichen Aggregaten bestehende Krusten auf Graphitschiefer bildet (Abb. 20). Auf den PXRD-analytisch bestimmten Natrojarosit-Krusten sitzen z. T. kleine, stängelige, farblose Calcit-Kriställchen. Nach den Röntgenbeugungsdaten liegt die chemische Zusammensetzung des Natrojarosits nahe der des Endglieds.

Ein Vergleich mit der Mineralogie anderer Marmorbrüche des Waldviertels zeigt erwartungsgemäß große Ähnlichkeiten. Die schichtgebundenen Galenit- und Sphaleritvererzungen, die in den Steinbrüchen von Lichtenau (Malaschofsky) und Winkl (Steinbruch Renz) auftreten, sind jedoch im Atzelsdorfer Bruch anscheinend noch nicht nachgewiesen worden.

(Pristacz/Kolitsch/Löffler/ Knobloch/Prayer/Thinschmidt)

Abb. 20: Leuchtend gelbe bis braungelbe Krusten von Natrojarosit vom Marmorbruch Atzelsdorf (Fund September 2010). Größe der Stufe 14 x 10 cm; Sammlung: NHM Wien. Foto: G. Batic

1697) Die Mineralien der Marmorbrüche bei Winkl, Neupölla, Waldviertel, Niederösterreich

Als weiterer Schritt in der wissenschaftlichen Bearbeitung der Marmorbrüche des Waldviertels soll hier die Mineralogie der Marmorbrüche bei Winkl kurz, aber vollständig behandelt werden. Es handelt sich um zwei kleinere, zur Gewinnung von Strassenschotter betriebene Brüche, zum einen um den westlich gelegenen Steinbruch Renz, zum anderen den unmittelbar östlich davon gelegenen „Bundesheersteinbruch" (im Besitz des Bundesheeres). Ersterer ist relativ reich an Mineralien, während zweiterer bislang nur eine sehr bescheidene Anzahl von Spezies hervorgebracht hat. Die Mineralogie der Brüche wurde kürzlich in einer unveröffentlichten Diplomarbeit über sulfidische Vererzungen in Marmoren der Bunten Serie (jetzt „Drosendorf-Einheit") behandelt (Kurz 2009). Folgende Spezies, oft nur im Dünnschliff erkennbar, wurden beschrieben (in alphabetischer Reihenfolge; * Vorkommen im „Bundesheersteinbruch"): *Amphibol*, *Apatit*, Biotit (in Biotitgneis), Calcit, Chalkopyrit, Diopsid, Dolomit, *Feldspat*, Galenit, *Granat*, Graphit (*), Mikroklin, Muskovit, *Orthopyroxen*, Phlogopit, *Plagioklas*, Pyrit, Pyrrhotin, Quarz, *Skapolith*, Sphalerit, Stannit?, Talk (*), Tremolit, *Turmalin* (in Biotitgneis). Zusätzlich zitiert Kurz (2009) persönliche Mitteilungen von einem der Autoren, A. Prayer, nach denen im Steinbruch Renz *Limonit* und die Quarzvarietäten *Amethyst, Chalcedon* und *Achat* gefunden wurden.

Ebenfalls von A. Prayer stammen schon länger zurückliegende Funde (Zeitraum um 1990) aus dem „Bundesheersteinbruch" von dunkelbraunen Jaspisbrocken bis Kopfgröße, kleinen Quarzkristallrasen und Calcitlamellen mit Chalcedonüberzug.

Im Zeitraum 2005–2010 hat A. Prayer im „Bundesheersteinbruch" Opal, Pyrit und – überraschend – Fluorit gefunden. Der Fluorit wurde SXRD-analytisch nachgewiesen als gut spaltende, glasglänzende Einlagerungen von inhomo-

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

gen blass- bis dunkellila oder dunkelgraulila Farbe, die in Zwickeln von weißem, Zwillingslamellierung aufweisendem Calcit sitzen.

Die *Limonit*-Hauptkomponente Goethit in Kügelchen und dichten Massen wurde aus dem Renzbruch bereits von Knobloch (2006) beschrieben, der auch über Quarzkristalle und „jaspisartige" Bildungen (in Form dichter, brauner, hornsteinartiger Massen) sowie über bräunlichen Sphalerit berichtet. Neuere Funde im Renzbruch von Anton Stummer und Anton Rauscher weisen außerdem auf das Vorkommen von Opal hin, der graugelbe, durchscheinende Linsen bis 5 cm in Marmor bildet. Eine röntgenografische Bestätigung steht noch aus.

Hinsichtlich der sulfidischen Vererzungen, die in dünnen, schichtparallelen Lagen im Marmor des Renzbruchs vorkommen, zeigt Kurz (2009), dass es sich um eine relativ einfache Erzparagenese mit Sphalerit ± Pyrit ± Galenit ± Chalkopyrit handelt. Spurenelementanalysen von Sphaleritproben zeigen mittelhohe bis hohe Konzentrationen an den Elementen Fe, Cd und Mn, andere typische Spurenelemente wie Ge, In und Tl sind rar (Kurz 2009). Nur Ga erreicht etwas höhere Werte (bis 229 ppm). Die Spurenelementverteilung ähnelt teilweise derjenigen der Lagerstätten des Grazer Paläozoikums, deren Ursprung als sedimentär-exhalativ gedeutet wird. Die $\delta^{34}S$-Schwefelisotopenwerte der Sulfide reichen von +10,2 bis +27,2 ‰. Kurz (2009) schlussfolgert hieraus: „Solche schweren Schwefelisotopensignaturen sind selten und deuten als Schwefelquelle Evaporite (Formationswässer) oder kontemporäres Meerwasser an (oberes Proterozoikum bis unteres Paläozoikum). Als Quelle der Metalle wird basischer Vulkanismus angenommen. Ein synsedimentärer bis syndiagenetischer Ursprung der Vorkommen wird hier angenommen, wobei letztere durch eine amphibolitfazielle Metamorphose in variszischer Zeit so stark überprägt wurden, dass beinahe alle primären Merkmale verloren gingen."

Funde und Analysen der Verfasser bestätigen die einfache, von dunkelrotbraunem, grobkristallinem Sphalerit und fein- bis grobkörnigem Pyrit stark dominierte Zusammensetzung der Sulfidlagen (Abb. 21), die bis mehrere cm Dicke erreichen können (Proben aus dem Zeitraum 2009–2010). Galenit tritt deutlich seltener auf. Smithsonit, ein Neufund, fand sich als seltenes Verwitterungsprodukt in grobkörnigen, angerosteten Pyrit-Sphalerit-Verwachsungen (Fund Sep-

Abb. 21: Eine schichtparallele Sphaleritlage im Marmor des Renzbruches bei Winkl (4. September 2010). Foto: G. Knobloch

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

tember 2010). Die kleinen cremefarbenen, stark gerundeten und rauen, reiskornförmigen Kristalle (SXRD-analysiert) sitzen in Zwickeln und sind leicht zu übersehen. Als weitere, sehr seltene Sekundärbildungen sind unscheinbare Krusten von Azurit und Malachit nachgewiesen worden (Funde A. Prayer, visuell identifiziert).

Bei EDS-Analysen eines Erzanschliffs einer fein- bis mittelkörnigen Galenit-Sphalerit-Probe aus dem Steinbruch Renz (Fund Anton Rauscher im November 2009) wurde als seltenes Akzessorium idiomorpher Titanit beobachtet, der von KURZ (2009) nicht aufgelistet ist. Der Galenit zeigt eine interessante Ausbildung: Er ist z. T. grobkörnig, z. T. extrem feinkörnig ausgebildet und bildet Einschlüsse in Diopsid oder Tremolit und Einlagerungen in dünnen Rissen (Korngröße < 10 µm, daher offensichtlich während der Metamorphose mobilisiert und rekristallisiert). Der begleitende Sphalerit ist immer grobkörnig und Fe-arm, mit maximal 1 At-% Fe. Zur Paragenese der Probe gehören Diopsid (chemisch rein, häufig), Tremolit (chemisch rein; sehr selten), Muskovit (büschelig, häufig) und Apatit (einzelne Körner, selten) sowie ein sehr feinkörniges, oft inhomogenes Mg-Silikat mit variablem Mg:Si-Verhältnis (z. T. Talk?) vermengt mit Quarz oder Opal(?).

Einige der von KURZ (2009) im Dünnschliff nachgewiesenen Silikate treten im Renzbruch auch in makroskopischer, sammelwürdiger Form auf: Diopsid bildet blass-grünliche bis farblos-weißliche, undeutlich kurzprismatische, eingewachsene Kristalle. Auch graugrüne Einlagerungen in weißem Marmor, z. T. mit gut erkennbarer Spaltbarkeit, wurden gefunden. Insbesondere an Korngrenzen ist dieser Diopsid verwachsen mit feinfaserigem, farblosem Tremolit. Letzerer fand sich zum einen als weiße, divergent-strahlige, in weißem Marmor eingewachsene und mit wenig Pyrit vergesellschaftete Aggregate (Länge max. 1,5 cm), zum anderen auch als weiße plattige, parallelfaserige, an auseinandergerissene Schollen erinnernde Einlagerungen (Länge bis 1,2 cm) in grauem Marmor, mit wenig Pyrit.

Noch nicht genauer untersucht wurde ein schwarzes, schalig-traubiges Mineral, das zwischen zwei Diopsid-Generationen als Zwickelfüllung beobachtet wurde; hier dürfte es sich um ein oxidisches Mn-Mineral handeln. Bei kleinen, blaugrünen Plättchen, eingewachsen im Marmor, könnte es sich um Klinochlor handeln. In beiden Fällen sind es Funde aus dem Renzbruch.

(Kolitsch/Brandstätter/Löffler/Knobloch/Prayer/Pristacz/Thinschmidt)

1698) Apatit, Baryt, Galenit, Sphalerit, Thorianit und Thorit vom Steinbruch Schmoll bei Bernhards, Waldviertel, Niederösterreich

Zwei Berichte über die Mineralogie des aktiven Marmorsteinbruchs Schmoll bei Bernhards wurden kürzlich in dieser Zeitschrift publiziert (KOLITSCH & LÖFFLER in NIEDERMAYR et al. 2009, KOLITSCH et al. in NIEDERMAYR et al. 2010). Weitere mineralogische Untersuchungen haben nun teils sehr überraschende Ergebnisse geliefert.

Zunächst konnte – nicht unerwartet – das Auftreten von Sphalerit nachgewiesen werden, der auch schon aus mehreren anderen Waldviertler Marmorbrüchen bekannt ist (Steinbruch Malaschofsky bei Lichtenau; Steinbruch Renz bei Winkl). Das Zinksulfid fand sich im Steinbruch Schmoll als einzelnes, dunkelrotbraunes Korn (ca. 1 mm) mit guter Spaltbarkeit, eingesprengt in eine mittelkörnige Marmormatrix mit Graphit-Plättchen, Phlogopit und viel hellgrünlichem Tremolit. Nach EDS-Analysen handelt es sich um Fe-reichen Sphalerit.

Anschliffe von zwei typischen Pyrrhotin-Proben, gesammelt im Juli 2009, wurden REM-EDS-analytisch untersucht. Die Daten zur ersten Probe, bestehend aus einer grobkörnigen, ca. 2,5 cm dicken Lage, zeigen, dass in der Pyrrhotin-Matrix Körner von Tremolit und leicht Mg-hältigem Calcit eingewachsen sind.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

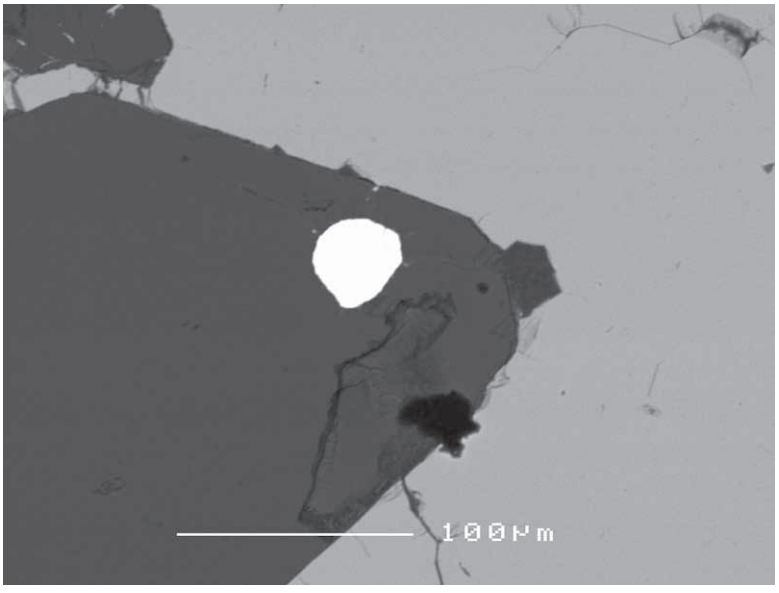

Abb. 22:
Ein ca. 30 µm großes Thorit-Korn in Calcit (dunkelgrau), neben Pyrrhotin (hellgrau); Marmorbruch Schmoll. REM-Foto (polierter Anschliff): F. Brandstätter & U. Kolitsch

Akzessorisch fanden sich außerdem ein ca. 30 µm großes Korn von Thorit (Abb. 22), der eventuell leicht U-hältig ist (genauere Ausssagen sind wegen Teilüberlappung der stärksten U-Peaks mit der Schulter der Th-Peaks nicht möglich), ein ca. 0,1 mm großes Korn von Baryt und eine Zwickelfüllung (ca. 20 µm) von Galenit.

Die zweite Pyrrhotin-Probe zeigt ein deutlich anderes Erscheinungsbild: sie entstammt einer feinkörnigen, mehrere cm dicken Lage. In der Pyrrhotin-Matrix schwimmen stark gerundete Körner von Tremolit und Calcit, ein Gefüge, das zuerst an ein Konglomerat erinnert (Abb. 23). Da aber teilweise beide Mineralien in demselben Korn anzutreffen sind, wird vermutet, dass während der Metamorphose Teile des Tremolit-hältigen Marmors von der unmittelbar benachbarten Pyrrhotin-Lage resorbiert und dadurch sehr stark gerundet wurden. In dieser Pyrrhotin-Probe wurden außerdem folgende Akzessorien nachgewiesen: Apatit (ein rundliches Korn von ca. 100 µm Größe), Pyrit (ein Korn), Fe-reicher Spha-

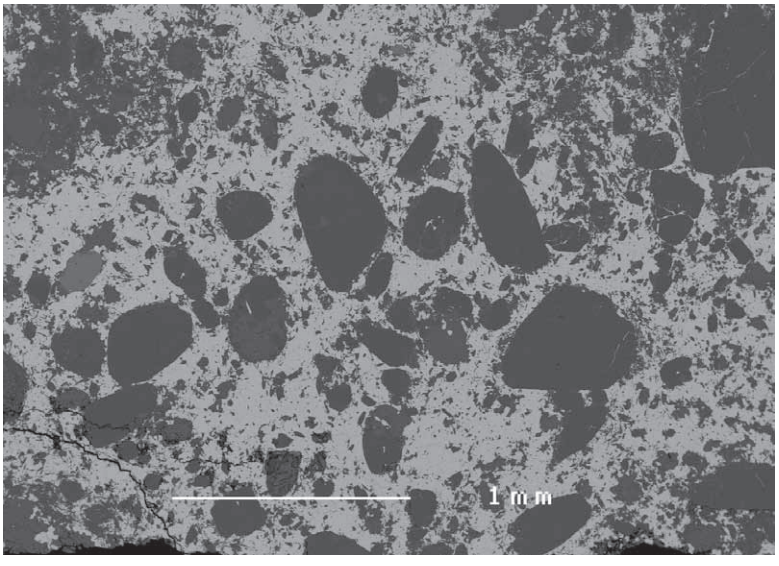

Abb. 23:
Konglomerat-artiges Gefüge von stark gerundeten Calcit-Tremolit-Körnern in Pyrrhotin-Matrix vom Marmorbruch Schmoll. Das hellere graue Korn in der Mitte des linken Bildrands ist ein einzelnes Apatit-Korn. REM-Foto: F. Brandstätter & U. Kolitsch

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

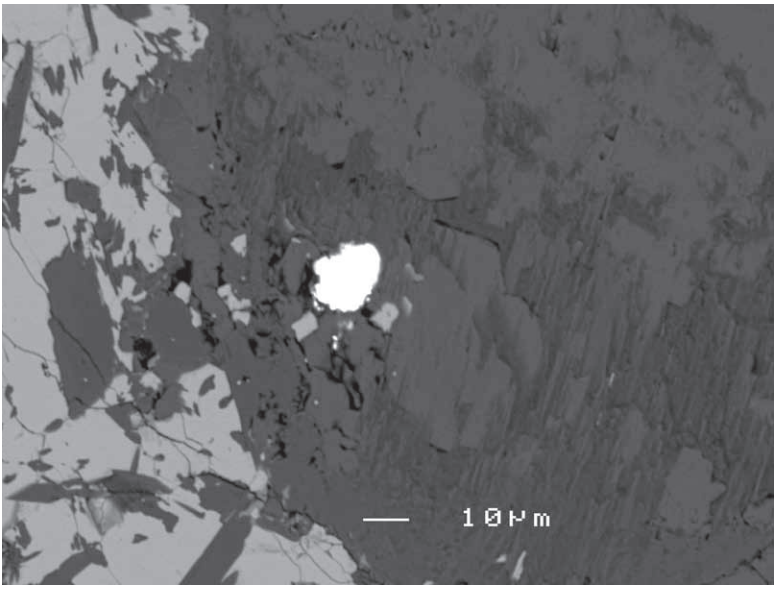

Abb. 24:
Ein ca. 10 µm großes Thorianit-Korn in Tremolit-Calcit (dunkelgrau), neben Pyrrhotin (hellgrau); Marmorbruch Schmoll. REM-Foto (polierter Anschliff): F. Brandstätter & U. Kolitsch

lerit (ein xenomorphes, ca. 10 µm Korn in Calcit), Galenit (mehrere winzige, z. T. gelängte Körner mit einer Größe von ca. 1–5 µm), Thorit (zwei Körner, ca. 3 und 5 µm groß) und Thorianit (ein rundliches, ca. 10 µm großes und nach EDS-Analysen ziemlich reines Korn, eingewachsen in Calcit; Abb. 24).

Das Vorkommen von Thorium-Mineralien in Pyrrhotin-Lagen eines metamorphen Marmors erscheint ziemlich ungewöhnlich, wenn auch solche winzig dimensionierten und im Anschliff sehr seltenen Körner sicher leicht übersehen werden können. Eine Literaturrecherche nach ähnlichen Vorkommen ergab lediglich ein einziges Zitat (Drábek et al. 1997), in dem eine Mo-Th-Nb-Erzmineralisation (mit Molybdenit, Th-haltigem Betafit und Thorit) in Calcitmarmor-Linsen der „Drosendorf-Einheit" („Bunten Serie") in der Graphitgrube Bližná (Tschechien) beschrieben wurde.

Dem Besitzer des Bruches, Herrn Josef Schmoll, danken wir für die freundliche Sammelgenehmigung im Rahmen einer genaueren wissenschaftlichen Bearbeitung der Marmorbrüche des Waldviertels.

(Kolitsch/Brandstätter/Löffler/Pristacz)

1699) Apatit, Chamosit, Diopsid, Epidot, Grossular, Klinozoisit, Meionit, Titanit, gediegen Wismut, Zirkon und weitere Mineralien vom Steinbruch Siebenhandl an der Kraxnerklippe bei Felbring, Waldviertel, Niederösterreich

Der Steinbruch Siebenhandl an der Kraxnerklippe, ca. 800 m südöstlich von Felbring, an der Straße von Schallemmersdorf nach Ma. Laach am Jauerling, hat mineralogisch bis vor kurzem einen tiefen Dornröschenschlaf gehalten und ist bis dato auch in der einschlägigen Literatur nirgends erwähnt. Der Bruch existiert ungefähr seit den 1950er-Jahren und wird seither von wechselnden Besitzern mit einigen Unterbrechungen bis heute betrieben. Seit 1983 wird der hier anstehende Gneis von der Fa. Siebenhandl vorwiegend für Mauersteine abgebaut.

Mag sein, dass ab und zu ein Sammler dort Nachschau gehalten hat, aber feststellen musste, dass im abgebauten Gneis, der von einigen Kalksilikatlagen durchsetzt ist, keinerlei „brauchbare" Mineralien zu finden sind.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Bei einer Begehung im Frühjahr 2010 durch einen von uns (E. L.) konnte jedoch im obersten Bereich des Bruches ein kleinräumiger, mit Feldspatgängen durchsetzter Granatamphibolit beobachtet werden, der eine Anzahl an gut ausgebildeten Mineralien aufweist – meist jedoch im Micromount-Format.

Der blassrötliche bis dunkelrote Granat, nach EDS-Analysen ein leicht Fehältiger Grossular, tritt fast durchwegs gesteinsbildend im Amphibolit auf, bildet aber in Ausnahmefällen stark angelöste hochglänzende, wie poliert und geflossen wirkende Aggregate im Kontakt zu Feldspat. Sehr selten konnten winzige scharfkantige Rhombendodekaeder in blendend weißem, mürbem Feldspat beobachtet werden.

Diopsid kommt sowohl in blockigen, eher kurzprismatischen Kristallen mit exakt quadratischem Querschnitt vor, die durchwegs sehr stark umgewandelt sind, als auch in mehr oder minder stark gerundeten, frischen, kräftig grünen, kurz- bis langprismatischen Kristallen in Größen von 1 bis 5 mm. Die Titanite bilden meist hochglänzende, briefkuvertförmige, hell- bis dunkelbraune Kristalle und sind öfter mit Diopsid und Zirkon innig verwachsen. Sie sind meist 1 bis 3 mm groß, in seltenen Ausnahmefällen bis 7 mm. Einige wenige Kristalle waren sphenförmig verzwillingt. Die Kleinsten der Titanite (bis ca. 1 mm) sind meist von hoher Brillanz gekennzeichnet und absolut transparent.

Die gar nicht so selten auftretenden, hell- bis dunkelbraunen oder dunkelrosabraunen, meist prismatisch, seltener fast würfelförmig ausgebildeten Zirkon-Kristalle (bis 1 mm) sind sehr häufig in Umwandlung begriffen und haben dann eine beige, wachsige Außenhülle. Es konnten in quer angebrochenen Kristallen auch bis zu drei Umwandlungsphasen beobachtet werden. Ein relativ frischer, dunkelrosabrauner, farblich inhomogener Zirkon ist nach einer SXRD-Untersuchung ziemlich metamikt; die schwachen, diffusen Beugungsreflexe erlaubten aber noch eine Bestimmung der Zellparameter ($a = 6.63$, $c = 6.04$ Å).

An Biotit erinnernde, eingewachsene, leistenförmige kleine Blättchen mit grünbrauner bis braungrüner Farbe erwiesen sich EDS-analytisch als Chamosit (Fe:Mg ~ 3:2). Chamosit(?) bildet auch winzige, geldrollenartige Stapel in Feldspat. Extrem dünnprismatische (seltener „normalprismatische“), farblose, wasserklare Kriställchen mit sechsseitigem Querschnitt, die meist regellos in Quarz und Feldspat eingewachsen sind (oft auch innig verwachsen mit bronzebraunen Chamosit(?)-Plättchen), haben sich durch EDS-Analysen als Apatit herausgestellt; sie lumineszieren schwach gelb im langwelligen UV-Licht.

Mattschwarze, anscheinend oft in Umwandlung begriffene Kristalle mit annähernd „sargförmiger“ oder gedrungen-prismatischer Kristallform, die im Anbruch pechartigen Glanz, muscheligen Bruch und eine bräunlich durchscheinende Färbung aufweisen, wurden mittels mehrerer EDS-Analysen als zonierter SEE- und Th-haltiger Epidot und Klinozoisit bestimmt. Die im Anbruch bis zu 5 mm großen, z. T. leichte Sprengrisse in der umgebenden Matrix erzeugenden Kristalle erwecken den Eindruck einer (teil-)metamikten Phase, obwohl dies aus Zeitgründen jedoch noch nicht durch SXRD-Untersuchungen bestätigt werden konnte. Der Thorium-Gehalt ist zwar nach den Analysen sehr gering, aber sicherlich verantwortlich für die teilweise erfolgte Metamiktisierung, da das Element U nicht nachweisbar war. Unter den SEE (deren Gehalt deutlich zu gering ist, um von Allanit zu sprechen) dominiert Ce. Die bis jetzt hier genannten Mineralien sind bevorzugt in unmittelbarer Nähe von auffälligen, tieforangen Farbzonen im Quarz beobachtet worden.

In schmalen Hohlräumen des Amphibolits konnten weiters strahlig-faserige, dunkelgrüne Amphibol-Garben und stark gerundete, trübweiße, kurzprismatische Meionit-Kristalle aufgefunden werden. Der Meionit zeigt nach EDS-Analysen nur eine untergeordnete Marialith-Komponente. Calcit kommt in unscheinbaren, plattigen Zwickelfüllungen und in watteartig-filzigen Belägen vor. An einem Stück konnte schwärzlicher Turmalin (vermutlich Schörl-Dravit) in kleinen, längsgestreiften dickprismatischen Kristallaggregaten beobachtet werden.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Ebenfalls an nur einem Stück wurden sehr kleine rosa Putzen in Feldspat festgestellt, bei denen es sich entweder um leicht Mn-haltigen Zoisit oder Klinozoisit handeln dürfte. Im Oktober 2010 wurden zudem sehr kleine Einschlüsse (ca. 1 mm) von gediegen Wismut gefunden. Die EDS-analysierte, grobkristalline Probe zeigt die für Wismut typische perfekte Spaltbarkeit und starken Metallglanz.

Die weiteren Fundmöglichkeiten im Steinbruch Siebenhandl dürften durch die raschen Abbauarbeiten und die Kleinräumigkeit des Vorkommens relativ bald im Schwinden sein. Das Beispiel zeigt aber trotzdem, dass es immer wieder lohnend sein kann, auch in als nicht fündig eingestuften Gebieten Nachsuche zu halten. Wir danken dem Steinbruchbetreiber für die Sammelerlaubnis im Bruch.

(Löffler/Kolitsch/Brandstätter)

1700) Andalusit aus dem unteren Serpentinit-Steinbruch bei der Zwettler Leiten, Felling, Waldviertel, Niederösterreich

Aus dem mineralogisch interessanten Pegmatit, der im unteren Serpentinit-Steinbruch bei der Zwettler Leiten kurzzeitig aufgeschlossen war (Pristacz et al. in Niedermayr et al. 2009; Kolitsch et al. in Niedermayr et al. 2010), konnte ein weiteres Mineral bestimmt werden, das die desilifizierte, Al-reiche Natur des Pegmatits widerspiegelt: Andalusit. Das Alumosilikat bildet dunkelgraurosa, glasige, grobkristalline Einschlüsse in weißlichem Feldspat. Die im November 2009 gefundene Probe wurde SXRD-analytisch bestimmt. (Kolitsch/Löffler/Pristacz)

1701) Vesuvian aus dem Mitterbachgraben, Aggsbach Dorf, Dunkelsteinerwald, Niederösterreich

Anlässlich einer Besichtigung von Forststraßenaufschlüssen im Mitterbachgraben erwähnte der zuständige Revierförster auch einen angeblichen Versuchsbergbau auf Chrom, der in den 1920er-Jahren in der Nähe existiert haben soll. Daraufhin beschloss der Zweitautor, gemeinsam mit Erwin Löffler den fraglichen Bereich nach eventuellen Spuren abzusuchen. Tatsächlich fanden sich in einem nördlichen Seitengraben Geländestrukturen, bei denen es sich um Schürfgräben im anstehenden Serpentinit handeln könnte. Chromit wäre hier zwar durchaus möglich, konnte aber bislang nicht festgestellt werden. Proben mit grauschwarzen metallischen Einschlüssen erwiesen sich als stark magnetisch, was Magnetit vermuten lässt. Interessant schien ein jüngeres, granatreiches Gängchen, in dem auf einer offen liegenden Fläche eines schmalen Risses kleine (ca. 1–2 mm), farblose, transparente Kriställchen mit prismatischem Habitus auffielen. Eine SXRD-Analyse des eher unscheinbaren Minerals brachte das überraschende Ergebniss Vesuvian. Vermutlich handelt es sich um eine späthydrothermale Bildung, abgeschieden aus Ca-, Mg-, Al- und Si-reichen Lösungen, deren Komponenten aus den basischen Gesteinen des Mitterbachgrabens abzuleiten sind.

(Kolitsch/Knobloch)

1702) Albit, Alunit, Anatas, Goethit, Jarosit, Muskovit, Quarz und Titanit vom Gemeindesteinbruch Leodagger, Pulkau, Weinviertel, Niederösterreich

Der kleine Granitsteinbruch bei Leodagger wurde 2003 von der Fa. Hengl übernommen und seitdem sporadisch betrieben. Kolitsch in Niedermayr et al. 2009 beschreibt von dort Jarosit in kleinen Kristallen, wobei fälschlicherweise der Bruch als Kalksteinbruch bezeichnet wurde (beruhend auf Angaben des Finders). Bei mehreren Besuchen der Lokalität im September 2010 konnte reichhaltig Jarosit in verschiedenen Ausbildungsformen gesammelt werden. Am häufigsten sind hellgelbe bis gelbbraune Krusten aus feinkörnig aufgebauten, blu-

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

menkohlartigen bis sphärolithischen Aggregaten, die schmale Risse im Granit auskleiden. Es kommen aber auch braunorange, hellgelbe oder dunkelhonigbraune, klar durchsichtige, tafelige Einzelkristalle (< 1 mm) und glitzernde Kristallkrusten vor. In einem jaspisartigen, hellrötlichen bis rostigbraunen Gestein tritt der Jarosit außerdem als Pseudomorphosen, z. T. innen hohl, nach bis 1 mm großen Pyritwürfeln in dünnen Quarzbändern auf. Nach EDS-Analysen ist dieser Jarosit leicht Al-haltig, mit sehr geringen Anteilen von Na. Frischer Pyrit ist im Bruch nur in Spuren nachweisbar – von ihm ist der Jarosit abzuleiten. Insbesondere an der Schmalseite des Bruchs ist Jarosit in einer brekziierten und kaolinisiert-ausgebleichten Zone knapp unterhalb des (tertiären?) Verwitterungshorizonts (darüber runde Gerölle von Granit) so reichhaltig, dass man die Lokalität derzeit als wohl beste Jarositfundstelle Österreichs bezeichnen kann.

Als Unterlage des Jarosits findet sich Goethit, der dünne nierige Krusten und wurmförmige Gebilde von schwärzlicher Farbe (z. T. auch mit bunten Anlauffarben) und halbmetallischem Glanz zeigt. Goethit bildet auch Pseudomorphosen nach kleinen dunkelbraunen, rundlichen bis pagodenartigen Kristallaggregaten von Sideritrhomboederchen, welche auf den schmalen Kluftrissen sitzen. Unverwitterter Siderit konnte bisher nicht nachgewiesen werden – der Glanz mancher Aggregate täuscht frische Sideritkristalle vor, aber im Anbruch ist gut zu erkennen, dass es sich um feinkörnige, oft poröse und im Innern hohle Pseudomorphosen handelt. Die Goethit-Pseudomorphosen sind oft sphärolithisch/halbkugelig und in zwei Generationen ausgebildet, wobei die erste Generation den Anschein erweckt, dass es sich um (ursprünglichen) Jarosit handelt.

Neben Jarosit konnte auch dessen Al-Analogon Alunit PXRD-analytisch nachgewiesen werden: eine weißliche, feinkristallin-dichte, knollige Einlagerung, die äußerlich an Chalcedon bzw. Opal erinnert.

In seltenen und meist schmalen alpinotypen Klüftchen des Granits kommt außerdem eine eher eintönige Silikat-Paragenese vor. Sie wird dominiert von Muskovit, der silbergraue, bis 5 mm große Tafeln bildet. Nach EDS-Analysen kommt Muskovit auch als grünliche, feinkörnige Masse auf den Kluftflächen vor, anscheinend als Bildung einer zweiten Generation, in welche die erwähnten silbergrauen Muskovit-Tafeln z. T. eingewachsen sind. Hinzu kommt wenig, meist undeutlich entwickelter Quarz, sehr wenig weißlich-trüber Albit in undeutlich ausgebildeten, dicktafeligen Kristallen bis 3 mm (SXRD-analysiert) und Chlorit? (schwarzgrünlich, grobblättrig, in Quarz eingewachsen; Untersuchung steht noch aus). Als große Seltenheiten wurden Anatas und Titanit beobachtet. Ersterer bildet blassgrüne, typisch bipyramidale Kriställchen < 1 mm auf winzigen Quarzkristallen. Letzterer zeigt sehr unscheinbare und kleine, blassgraurosa bis fast farblose (mit ganz leichtem Gelbstich), meist undeutlich begrenzte Täfelchen in einem schmalen Riss in ausgebleichtem Granit, z. T. in feinkörnigem Muskovit eingewachsen. (Kolitsch/Knobloch/Löffler/Pristacz)

1703) Adamin, Duftit und Rosasit aus dem Bergbaurevier Annaberg, Türnitzer Alpen, Niederösterreich

In dem alten Pb-Zn-Ag-Bergbaurevier Annaberg (Auer 1998 und 2004) treten als Seltenheit auch zwei As-haltige Primärerze auf: Fahlerz und Pearceit. Durch Verwitterung dieser Erze können theoretisch verschiedene sekundäre Arsenatmineralien entstehen; bislang sind jedoch nur Mimetesit und Adamin (Auer 1998) nachgewiesen worden. Letzterer wurde nur kurz und ohne Angabe der Analysemethoden beschrieben und soll hier deshalb nochmals etwas ausführlicher behandelt werden, unter Berücksichtigung neuer Analysen.

Der bereits 1994 getätigte Adamin-Fund stammt von der Joachimshalde. Es handelt sich um gelbe, kurzprismatische, stark glasglänzende Kriställchen (max. 0,8 mm), die auf und neben weißlichem, reiskornförmigem Smithsonit sitzen. Die Kriställchen zeigen einen einfachen, für Adamin typischen Habitus mit dach-

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

förmigen Endflächen. Sie sind durchsichtig bis durchscheinend. Der Adamin wurde durch EDS- und SXRD-Analysen bestimmt; er ist chemisch rein.

Von der Halde des vierten Zubaustollens stammt ein Fund von 1995, in dem das Pb-Cu-Arsenat Duftit nachgewiesen werden konnte (EDS- und PXRD-Analysen). Es bildet olivgrüne, etwas undeutliche bzw. gerundete, sehr kleine Prismen (max. ~ 0,2 mm) mit fettigem Glanz. Die Kriställchen sind leicht Ca-haltig (Mischkristallbildung mit Konichalcit). Als Begleitphase treten blaugrüne, strahlige, eingewachsene Massen auf, die EDS-analytisch als Rosasit bestimmt wurden (Cu:Zn = 1,35:1). Ein As-haltiges Primärerz ist in dem kleinen Stück nicht erkennbar. (Kolitsch/Bernhard/Brandstätter/Auer)

1704) Massiger Fluorapatit von der Lazulith-Fundstelle „Richter Mühle", Spratzau, Niederösterreich

Die österreichischen Lazulith-Fundstellen, so auch die Spratzau, wurden von vielen Autoren bereits eingehend beschrieben, wobei die beste Literaturzusammenstellung bei Berl (1996 und 2000) zu finden ist. Der Lazulith vom Fundort Spratzau kommt in einem Sericitschiefer vor. Der erste Nachweis von Apatit in Zusammenhang mit dieser Fundstelle gelang vermutlich Meixner (1937), der über gelbliche Apatitkörner berichtet, welche er bereits 1933 gefunden hatte. Der in der vorliegenden Arbeit beschriebene Fluorapatit tritt in faustgroßen Massen auf, die nicht mit Lazulith vermengt sind, sondern lediglich von Quarzadern durchzogen und von Muskovit begleitet sind. Der Fluorapatit hat porzellanweiße Farbe.

Auf die Genese des Vorkommens gehen nur Meixner (1937) und Bernhard et al. (1998) ein. Über das Begleitmineral Apatit wird in den mineralogischen Beschreibungen der einzelnen österreichischen Lazulith-Fundstellen zwar immer wieder berichtet, doch es ist höchstens von millimetergroßen Körnern die Rede; das massige Auftreten von weißem Apatit wurde bisher noch nicht beobachtet bzw. beschrieben. Der Fund wurde vom Viertautor (H. St.) gemacht und stammt aus einem losen Bachgeröll. EDS-, Mikrosonden- und Röntgendiffraktometer-Analysen ergaben für die weiße, porzellanartige Masse das Mineral Fluorapatit (Tab. 1). Daneben wurden noch Quarz und leistenförmiger Muskovit nachgewiesen. An zwei winzigen Einschlüssen wurde ein SEE-Aluminium-Phosphat bestimmt. Ob es sich dabei um Florencit-(Ce) handelt, ist nicht bestätigt. Ein kleines Körnchen Arsenopyrit wurde ebenfalls beobachtet.

	Apatit	SEE-Al-Phosphat
P_2O_5	42,17	26,97
SiO_2	< 0,05	0,71
Al_2O_3	n.d.	29,21
CaO	54,10	0,94
SrO	0,22	3,17
FeO	0,45	< 0,05
MnO	0,33	< 0,05
MgO	< 0,05	< 0,05
Ce_2O_3	< 0,05	11,28
Nd_2O_3	< 0,05	1,27
Na_2O	< 0,05	< 0,05
Cl	0,18	< 0,05
F	2,34	0,32
H_2O	0,62	n. d.
∑	100,41	73,87
– (F,Cl) = O	1,03	
∑	99,38	

Tab. 1: Mikrosondenanalyse 15 kV/10 nA; 20 sec/10 sec auf Peak und Untergrund; für Sr, Ce und Nd: 50 sec/25 sec auf Peak und Untergrund.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Abb. 25a: Anpolierte, 11 x 7 cm große Platte von massigem weißem Fluorapatit, Spratzau, von Quarzgang (grau) durchzogen. Sammlung: NHM Wien. Foto: V. M. F. Hammer

Unter kurzwelligem UV-Licht (254 nm) leuchtet der Fluorapatit deutlich orangerosa, während die Quarzadern, mit denen er durchsetzt ist, grau bleiben (siehe Abb. 25a und b).

Bernhard et al. (1998) unterscheiden in den Unterostalpinen Einheiten der Steiermark und Niederösterreichs zwei Typen von Lazulith-Vorkommen: Erstens eine Pretulit-führende Einheit, welche aus losen Blöcken von hydrothermal gebildeten Lazulith-Quarzadern besteht, die an den Grobgneiskomplex gebunden ist, der dem Wechselkomplex aufliegt. Diesem Typ wird die Lazulith-Fundstelle „Richter Mühle", Spratzau, zugeschrieben. Ungefähr 14 weitere derartige Vorkommen sind im Grobgneiskomplex bekannt. Das Ausgangsgesteinsalter wird für die polymetamorphen Phyllite und Glimmerschiefer ins frühe Paläozoikum gestellt, welche während der Variszischen Orogenese Amphibolitfacies erreicht haben. Darüber hinaus folgten ab dem Karbon und Perm granitische Intrusionen. Durch die vorherrschende Grünschieferfazies während der Alpinen Orogenese wurden die Granite in Gneise umgewandelt, aus den Metasedimenten wurden die vorliegenden Phyllite und Glimmerschiefer.

Der zweite Typ betrifft die Pretulit-freien Lazulith-Vorkommen, die an die jüngeren, untertriadischen Semmeringquarzite im Fischbach-Fenster gebunden sind. (Hammer/Brandstätter/Konzett/Stehlik)

Abb. 25b: Fluorapatit von Spratzau (siehe Abb. 25a). Unter kurzwelligem UV-Licht leuchtet der Fluorapatit orangerosa. Foto: V. M. F. Hammer

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

1705) P-haltiger Zálesíit vom Quarzitsteinbruch bei Falkenstein, Fischbach, Fischbacher Alpen, Steiermark

In der letztjährigen Carinthia wurde über eine ungewöhnliche, an Sekundärmineralien reiche, lokale Kupfer(-Eisen)-Vererzung in diesem Quarzitbruch berichtet (Kolitsch in Niedermayr et al. 2010). Bei der weiteren Untersuchung des Fundmaterials der Sammler Bruno Polenschak, Bruck an der Mur, und Gerald Gesselbauer, Kapfenberg, wurde das erste Arsenat-Sekundärmineral der Vererzung entdeckt.

Winzige, hellgrünliche Nädelchen (max. 0,5 mm lang, nur wenige Mikrometer dick), die einzeln oder subparallel verwachsen auf Quarz sitzen, seltener auch neben rundlichen, blaugrünen Pseudomalachit-Aggregaten, erinnerten an ein Mineral der Mixitgruppe. EDS-Analysen bestätigten dies: neben Cu war As und P in wechselnden Anteilen nachweisbar, wenig Ca und eine Spur Ce (und wahrscheinlich weitere SEE). Y hingegen ist nicht oder nur in Spuren vorhanden (wegen der Teilüberlappung des Y-*L*-Peaks mit dem P-*K*-Peak wurden auch Spektren bei einer Anregungsspannung von 20 kV aufgenommen, die einen Y-*K*-Peak nur knapp über der Nachweisgrenze erahnen lassen). Ein deutlicher Zonarbau der Nädelchen ließ sich feststellen: Am Kristallende und in der Kristallmitte beträgt das As:P-Verhältnis ca. 2:1, am Kristallanfang hingegen ca. 6:1. Es handelt sich also um As-dominante Mischkristalle mit Calciopetersit, dem Ca-P-Endglied der Mixitgruppe.

Als Quelle des für die Entstehung des Zálesíits nötigen Arsens ist vermutlich ein spurenhaft vorhandener, lokaler Arsenopyrit- oder Fahlerz-Gehalt in dem triassischen Semmeringquarzit anzusehen, der im Falkensteiner Bruch abgebaut wird. (Kolitsch/Brandstätter)

1706) Cuprit, Kupfer und Pseudomalachit vom Brandberg bei Leoben, Steiermark

Ein interessanter Fund einer Paragenese von sekundären Kupfermineralien ist aus diesem alten Eisenerz-Bergbau zu vermelden. In Fundmaterial, das von Gerald Gesselbauer, Kapfenberg, untertage gesammelt und für Analysen zur Verfügung gestellt wurde, konnte das Kupferphosphat Pseudomalachit in Form grünblauer, glasiger, kugeliger Aggregate (Abb. 26) identifiziert werden (PXRD-Analyse). In Übereinstimmung mit dem ungewöhnlich glasigen Erscheinungsbild des Pseudomalachits sind die Beugungsringe des Röntgenpulverdiagramms etwas diffus, wahrscheinlich aufgrund leicht erniedrigter Kristallinität bzw. einer sehr geringen Korngröße. Azurit (vom Brandberg bereits von Freyn 1906 beschrieben) und Malachit sind unmittelbare Begleiter des Pseudomalachits und in

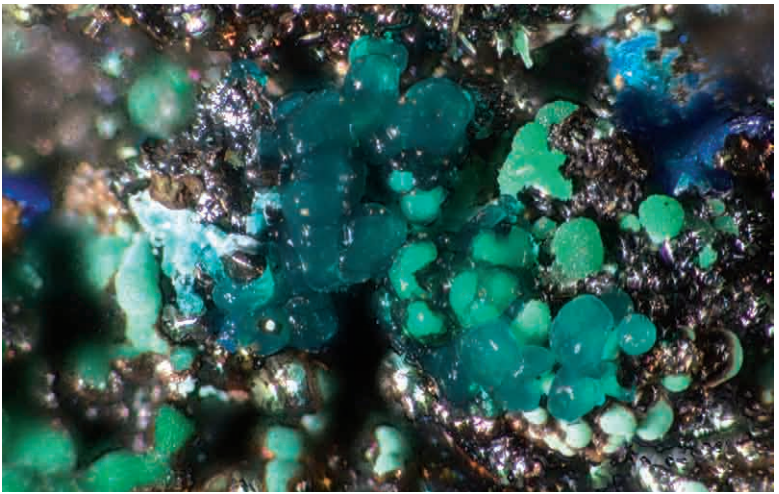

Abb. 26: Grünblaue, kugelige Pseudomalachit-Aggregate, begleitet von Malachit, vom Brandberg bei Leoben, Steiermark (Fund G. Gesselbauer). Bildbreite 6 mm; Sammlung: NHM Wien. Foto: F. Schreiber

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

der Paragenese die zwei häufigsten Kupfersekundärmineralien. Cuprit und Kupfer bilden kleine, derbe Einschlüsse und sind sehr selten. Chrysokoll-ähnliche, blass-bläuliche bis blass-grünliche, z. T. fast farblose, glasig-klare, nierige Krusten mit leichten Trockenrissen sind nach PXRD- und EDS-Analysen Allophan, der ein schwankendes Al:Si-Verhältnis aufweist und als Fremdelemente wenig P und Ca sowie Cu in Spuren aufweist. (Kolitsch/Brandstätter)

1707) Anhydrit, Aragonit, Calcit, Chalkopyrit, Dolomit, Fluorit, Gips, Halit, Hämatit, Magnesit, Pyrit, Quarz und Schwefel – Ein erster Mineralfundbericht vom Bau der zweiten Röhre des Bosrucktunnels (Autobahn A9), Steiermark und Oberösterreich

Seit Februar 2010 wird die zweite Röhre (Weströhre) des Bosrucktunnels von beiden Seiten vorgetrieben. Der Bosrucktunnel liegt am südlichen Rand der Nördlichen Kalkalpen und durchörtert die Karbonatgesteine der Bosruck-Deckenscholle sowie die südlich bzw. nördlich anschließende basale Schuppenzone aus Haselgebirge und Werfener Schichten.

Die folgenden Mineralien, die beim Bau der ersten Röhre gefunden worden sind, hat Wallenta (1985) ausführlich beschrieben: Albit, Anhydrit, Aragonit, Baryt, Calcit, Chalkopyrit, „Chlorit“, Coelestin, Dolomit, „Feldspat“, Fluorit, Gips, „Glimmer“, Halit, Hämatit, Magnesit, Pyrit, Quarz, Schwefel, Todorokit und Wagnerit.

Mit Ende 2010 waren im Süden etwa 1.600 Laufmeter, im Norden etwa 1.100 Laufmeter aufgefahren. Der Vortrieb im Süden hat bisher vorwiegend Gesteine der Werfener Schichten aufgeschlossen. Dabei handelt es sich in erster Linie um Siltsteine, Tonschiefer, Sandsteine und Quarzite. Innerhalb dieser grünlichen bis violetten Gesteine treten lokal Einschaltungen aus Quarzknauern und Anhydrit bzw. Gips auf. Der Vortrieb im Norden hat bis Laufmeter 140 Hangschutt, danach Gesteine der Gosauschichten durchörtert. Ab Tunnelmeter 180 stehen die sehr heterogenen Gesteine der basalen Schuppenzone an. Diese bestehen vorwiegend aus Haselgebirge, in das bis mehrere 10er-Meter mächtige Schollen aus Werfener Schichten sowie Anhydrit, Dolomit, Kalkstein und Mergel eingeschuppt sind.

Die im Folgenden angeführten Mineralien wurden im Universalmuseum Joanneum in Graz röntgenografisch bestimmt, fallweise auch ihr Chemismus mittels REM-EDS-Analysen am Institut für Erdwissenschaften der Karl-Franzens-Universität Graz ermittelt.

Aus dem Südvortrieb konnten Aragonit, Anhydrit, Chalkopyrit, Gips, Halit, Hämatit, Magnesit, Pyrit und Quarz nachgewiesen werden. Aragonit konnte nur kurz nach dem Tunnelanschlag in stark durch Eisenhydroxid verfärbten kavernösen Partien des Werfener Schiefers gefunden werden und bildet Büschel von bis zu 5 mm langen, schmalen stängeligen Kristallen. Anhydrit ist sehr häufig in z. T. großen, spätigen Aggregaten vertreten, optisch besonders ansprechend mit zartrosa bis intensiv violetter Färbung. Aber auch farbloser, leicht gelblicher oder beige gefärbter Anhydrit kommt nebeneinander vor. Herr Klemens Mikulaschek, Marchtrenk, stieß beim Zerteilen eines größeren Blocks aus Werfener Schiefer auf einen Hohlraum, der quaderartige bis langprismatische Anhydritkristalle mit Abmessungen von bis zu 3 x 2 Zentimetern führte (Abb. 27). Begleitet wird dieser idiomorph entwickelte Anhydrit von blassgelblichen, linsenartigen Magnesitkristallen bis 1 cm Durchmesser (ca. 20 Mol-% $FeCO_3$ und etwa 0,5 Mol-% $MnCO_3$). Demselben Finder fiel in einer aus den Werfener Schiefern stammenden Quarzknauer ein hellblau gefärbtes, morphologisch eher schlecht entwickeltes Mineral auf, das sich mittels XRD- und REM-EDS-Analysen ebenfalls als Anhydrit identifizieren ließ. In dünnen Lagen und Zwickeln dieser Quarz-

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Abb. 27: Idiomorphe Anhydritkristalle mit linsenförmigen Magnesitkristallen in einem Hohlraum der Werfener Schichten, Bosrucktunnel Südseite, Bildbreite ca. 3 cm. Sammlung und Foto: K. Mikulaschek

knauer befindet sich ein weiß gefärbtes Gemenge aus Gips, Anhydrit und Halit. Gips wurde bisher massig und gesteinsbildend angetroffen. Die Farbe reicht im Regelfall von weiß über mittelgrau bis orange bei teils engständig ausgebildeter farblicher Bänderung. Magnesit bildet blassgelblich bis hellbeige gefärbte, grobspätige Massen, verwachsen mit Anhydrit. An Aufsammlungsmaterial eines der Autoren (G. K.) wurden an einem Spaltstück des Magnesits semiquantitative REM-EDS-Analysen durchgeführt. Es handelt sich, wie nach den Röntgendaten schon zu erwarten war, um Fe-reichen Magnesit mit etwa 25 bis 35 Mol-% $FeCO_3$-Komponente und 1-2 Mol-% $MnCO_3$-Komponente. Derartig Fe-reicher und Mn-haltiger Magnesit wurde auch an anderen Proben festgestellt. Derber Chalkopyrit und Pyrit sind auf der Halde des Südvortriebes vornehmlich in Quarzlagen des Werfener Schiefers in Paragenese mit Anhydrit und Magnesit angetroffen worden. Von Pyrit gibt es überdies Fundmaterial mit bis 5 mm großen Pentagondodekaedern. Laut Auskunft von Herrn Mikulaschek konnten schließlich auch bis einige cm große, milchige Quarzkristalle in Kontakt mit Anhydrit in Quarzlagen des Werfener Schiefers sowie bisweilen auch Hämatit in Form kleiner Flitter im rötlich verfärbten Werfener Schiefer gefunden werden.

Der Nordvortrieb erbrachte bisher Anhydrit, Calcit, Dolomit, Fluorit, Gips, Halit, Pyrit, Quarz und Schwefel. In Klüften von grauen Gesteinen, welche aus Dolomit, Anhydrit, Gips und Quarz zusammengesetzt sind, bildete sich weißer Gips. Die bereichsweise unterschiedlich intensive Gelbfärbung im weißen Gips ist auf das Vorhandensein von Schwefel zurückzuführen. Halit tritt in der Regel als geringmächtiger Trennflächenbesteg bzw. „massig“ in Form dm-mächtiger Knauern und Scherlinsen sowie hohlraumfüllend im Haselgebirge auf. Violett gefärbter Fluorit, z. T. in kleinen Kristallen, zeigte sich nach Auskunft der Geologen vor Ort bisher erst einmalig in einem Block aus Gutensteiner Kalk, der gänzlich isoliert als Scherlinse im Haselgebirge aufgefahren worden ist.

Die Verfasser danken Herrn Klemens Mikulaschek, Marchtrenk, für das Überlassen mehrerer Fundstücke aus dem Südvortrieb des Tunnels.

(Leikauf/Koch/Postl/Bernhard)

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

1708) Almandin, Arsenopyrit, Baryt, Graphit und Phlogopit vom Mixnitztunnel, Frohnleiten, Steiermark

In der vom Naturhistorischen Museum angekauften, sehr gut dokumentierten Steiermark-Regionalsammlung des Grazer Sammlers Kurt Schellauf befand sich Fundmaterial vom Mixnitztunnel, das Herr Schellauf am 16. Juni 2004 gesammelt hatte. Eine genauere mineralogische Untersuchung des Materials ergab mehrere Mineralien, die bislang vom Mixnitztunnel (Bojar et al. in Niedermayr et al. 2005) noch nicht beschrieben worden waren.

In Pyrit-haltigen Stücken fand sich als Seltenheit Ca-reicher Almandin (SXRD- und EDS-analysiert), der eingewachsene rötliche Körner (max. 1 mm) ausbildet, die ab und zu gerundet rhombendodekaedrische Formen zeigen. Weiterer Begleiter ist ein dunkelgrüner, xenomorph-körniger Amphibol.

Ebenfalls in Pyrit-führenden Proben konnte Arsenopyrit SXRD-analytisch nachgewiesen werden. Er bildet in Quarz eingesprengte, pseudowürfelige, dunkelgraue Kriställchen und Körner (max. 0,3 mm) mit hohem Metallglanz.

Eine mit „Aragonit, Markasit" beschriftete Probe enthielt farblose, linealförmige bis prismatische, ca. 5 mm lange Kristalle, die auf Markasit-Kristallrasen aufgewachsen sind. Die SXRD-Analyse dieser Aragonit-ähnlichen Kristalle ergab jedoch, dass es sich um reinen Baryt handelt. Ähnliche lang gestreckte Baryt-Ausbildungen sind auch vom nahe gelegenen Kaltenbachtunnel bei Zlatten bestimmt worden (Kolitsch et al. in Niedermayr et al. 2008).

In einem Pyrit-führenden Calcitmarmor fanden sich eingewachsen einzelne blass-rosa Phlogopit-Schuppen (mit spurenhaften Fe- und Ti-Gehalten) und schwarze, hochglänzende, z. T. stark verbogene Graphit-Schüppchen; beide Mineralien wurden durch EDS-Untersuchungen bestimmt.

(Kolitsch/Brandstätter)

1709) Srebrodolskit und die Phase $Ca_3Ti(Fe,Al)_2O_8$ in einem Ca-reichen Xenolith aus dem Basaltbruch Klöch, Bad Radkersburg, Steiermark

Am 21. Juni 2009 fand der engagierte Sammler Walter Trattner, Bad Waltersdorf, im Basaltbruch Klöch einen größeren weißlichen Xenolith. Ein kleines Bruchstück davon, das braunrote, kleine Körnchen in einer weißlichen Matrix enthielt, die über eine Kontaktzone in nur schwach thermometamorph veränderten Basalt (Nephelinbasanit?) übergeht, wurde genauer untersucht (REM-EDS-Analysen eines Anschliffs).

In der Kontaktzone treten nicht genauer identifizierbare Ca-Al-Si-Phasen als Hauptkomponenten eines sehr feinkörnigen Eutektikums auf. Im Xenolith selbst konnten EDS-analytisch Srebrodolskit (das Fe-dominante Glied der Reihe Brownmillerit-Srebrodolskit, mit der Idealformel $Ca_2Fe_2O_5$), mit Srebrodolskit verwandte, Ti-reiche Phasen und Periklas bestimmt werden. Begleiter sind diverse Ca-Al/Fe/Mg-Si-O-Phasen, die allesamt sehr feinkörnig ausgebildet sind und nicht genauer bestimmbar waren.

Der Srebrodolskit ist z. T. Ti-haltig und bildet max. 20–25 µm große, lattigprismatische Kriställchen, die lokal eng mit xenomorphen Periklas-Körnern verwachsen sind. Zwei Analysen der Ti-armen Varianten weisen die ungefähre Kationenzusammensetzung $Ca_{10.8}(Fe_{6.8}Al_{3.3}Ti_{0.3})$ bzw. $Ca_{10.6}(Fe_{6.3}Al_{3.5}Ti_{0.5})$ auf. Die Ca:(Fe,Ti,Al)-Verhältnisse liegen mit 10,8:10,4 bzw. 10,6:10,3 nahe an dem Idealverhältnis 1:1. Im Gegensatz dazu besitzt die Ti-reiche Variante eine Kationenzusammensetzung nahe $Ca_{9.4}(Fe_{4.4}Ti_{3.3}Al_{2.1})$, d. h. mit den Verhältnissen Ca:(Fe,Ti,Al) = 9,4:9,8, Ca:Ti ~ 3:1 und Ti:(Fe,Al) ~ 1:2. Dieser Chemismus entspricht der intermediären, strukturell eigenständigen Phase $Ca_3Ti(Fe,Al)_2O_8$, die synthetisch bekannt ist (Grenier et al. 1976, Rodríguez-Carvajal et al. 1989)

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

und kürzlich auch von thermometamorphen Larnit-Gesteinen der bekannten Hatrurim-Formation in Israel beschrieben wurde (SHARYGIN 2008). Strukturell gesehen ist $Ca_3Ti(Fe,Al)_2O_8$ eine intermediäre Phase zwischen Brownmillerit und Perowskit, die entropiestabilisiert ist (PRASANNA & NAVROTSKY 1994). Eine chemisch ähnliche, ebenfalls eigenständige Phase ist $Ca_4Fe_2Ti_2O_{11}$, die bisher noch nicht in der Natur nachgewiesen wurde. SHARYGIN (2008) charakterisieren eine weitere, mit Brownmillerit verwandte und strukturell eigenständige Phase mit der Zusammensetzung $Ca_5Ti(Fe,Al)_4O_{13}$ (MARINHO & GLASSER 1984), die in ihren Proben vorkommt.

Das Mineral Srebrodolskit ist ursprünglich von brennenden Kohlehalden in Russland beschrieben worden (siehe z. B. CESNOKOV et al. 1998). Srebrodolskit und die Phase $Ca_3Ti(Fe,Al)_2O_8$ sind bisher noch nicht als solche aus Österreich beschrieben worden. Allerdings zeigte eine kritische Durchsicht der Literatur über Mineralparagenesen von Ca-reichen Xenolithen in österreichischen Vulkangebieten, dass der von HERITSCH (1990) aus einem Xenolithen von Klöch beschriebene „Brownmillerit" eine Zusammensetzung mit deutlicher Fe-Vormacht hat (Fe > Al) und daher eindeutig Srebrodolskit ist. TAUCHER & HOLLERER (2000) charakterisieren einen Xenolith, ebenfalls von Klöch, der einen Fe-reichen, rotbraunen Brownmillerit mit sehr geringen Ti-Gehalten enthält. Die empirische Formel lautet $Ca_{1.85}(Al_{1.11}Fe_{0.92}Ti_{0.05})O_5$. Ein weiterer Ca-reicher Xenolith von Klöch wurde von POSTL et al. (in NIEDERMAYR et al. 2008) charakterisiert, die Brownmillerit in rötlichbraun gefärbten, durchsichtigen Kristallen von tafeliger bis lattiger Ausbildung beschreiben, basierend auf EDS- und PXRD-Analysen. Details der Analysen oder eine chemische Formel werden nicht angegeben, jedoch wird vermerkt, dass der Brownmillerit „deutliche Gehalte an Titan" enthält.

Sowohl die von HERITSCH (1990) als auch POSTL et al. (in NIEDERMAYR et al. 2008) untersuchten Proben zeigen also deutliche Gehalte an Titan, die aber an die des hier beschriebenen Srebrodolskits bzw. seiner Ti-reichen Varianten nicht heranreichen. Ob es sich teilweise um die oben erwähnte Phase $Ca_5Ti(Fe,Al)_4O_{13}$ handelt, kann nur durch quantitative chemische Analysen und strukturelle Untersuchungen geklärt werden. Es sei an dieser Stelle noch angemerkt, dass die von HERITSCH (1990) beschriebene Verbindung $4CaO.3Al_2O_3.SO_3$ dem bereits 1984 anerkannten Ye´elimit entspricht. Auch die von brennenden Kohlehalden beschriebene, von der IMA nicht anerkannte Phase „Kruzhevit" ist identisch mit Ye´elimit.

Walter Postl danken wir für den Hinweis auf die Arbeit von TAUCHER & HOLLERER (2000). (Kolitsch/Brandstätter)

1710) Chromit, Fayalit, Franklinit, Gahnit, Magnesioferrit, Millerit und Pentlandit vom Steinbruch am Stradner Kogel bei Wilhelmsdorf, Steiermark

Die seit etlichen Jahren andauernde Serie von Mineralneufunden im Hauyn-Nephelinit des Stradner Kogels kann um eine Reihe weiterer ergänzt werden. Wieder einmal sind es verschiedene xenolithische Einschlüsse, die Herr Walter Trattner, Bad Waltersdorf, im nahe Wilhelmsdorf gelegenen Steinbruch aufgesammelt hat. Die Funde stammen überwiegend aus dem Jahr 2010, einige sind allerdings schon vor einiger Zeit erfolgt. Im Rahmen einer systematischen Bearbeitung von Vertretern der Spinell-Gruppe werden erste Ergebnisse hier kurz vorgestellt.

In einer hellen, hauptsächlich aus Sanidin und Quarz, randlich auch aus Klinopyroxen bestehenden, flachen, etwa 40 x 30 cm messenden Xenolith-Linse, die im Juli 2010 in der ersten Etage, nahe der Fundstelle der neuen Mineralart Trattnerit (POSTL et al. 2004), aufgesammelt worden ist, fielen Herrn Trattner unter dem Stereomikroskop gleich mehrere, für die Fundstelle neue Mineralarten

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Abb. 28: Kristallhülle von Franklinit-Gahnit, teilweise von einem weißen Zn-reichen Mineral der Smektit-Gruppe(?) überzogen, Steinbruch am Stradner Kogel bei Wilhelmsdorf. Bildbreite ca. 2,2 mm. Sammlung und Foto: W. Trattner

auf. Zum einen sind es blassgelb und bräunlich gefärbte hexagonale Kriställchen, schließlich auch blaue, die wie der Trattnerit, zur Milarit-Gruppe zu stellen sind, aber noch in Untersuchung stehen. Am auffälligsten, nicht zuletzt wegen der etwas größeren Abmessungen, sind jedoch offensichtlich nach dem Spinellgesetz verzwillingte Oktaeder (Abb. 28). Die Oberfläche dieser kantengerundeten Kristalle ist oft von einer weißen Kruste überzogen. Nur stellenweise sieht man die eigentlichen Kristallflächen ziegelrot durchschimmern. Ein Kristall wurde zu Untersuchungszwecken (XRD, REM-EDS) entnommen. Dabei zeigte sich, dass dieser im Inneren aus einer ziegelfarbigen pulvrigen Masse besteht und nur mehr eine dünne Rinde die äußere Kristallgestalt aufrechterhält. Das Röntgenpulverdiagramm zeigt scharfe Reflexe, die einem Mineral der Spinell-Gruppe, am besten dem Franklinit, zuzuordnen sind. Diese Vermutung konnte dann auch an einem nur sehr schlecht polierbaren Anschliff bestätigt werden. Etwas überraschend zeigte sich, dass neben dem Franklinit auch Gahnit in beträchtlicher Menge zugegen ist. Beide Spinell-Mineralien sind eng miteinander verwachsen, und es scheint, dass eine Entmischung eines ursprünglich möglicherweise homogenen Spinell-Gruppenminerals stattgefunden hat. Als Ausgangsmaterial für diese außergewöhnliche pyrometamorphe Bildung kann nur ein Zinkmineral-führendes (z. B. Smithsonit, Hydrozinkit, Sphalerit) Fremdgestein in Frage kommen. Bei der weißen Kruste auf den Franklinit-Oktaedern handelt es sich um ein Zn-Al-Mg-Silikat, das untergeordnet noch Ca, Fe und K enthält. Na ist mittels EDS neben Zn wegen Linienüberlappung nicht nachweisbar. Möglicherweise handelt es sich um ein Tonmineral aus der Smektit-Gruppe. Ein in geringer Menge auftretendes messingfarbiges Erzmineral ist Pyrrhotin. In den kleinen Hohlräumen des Xenoliths sind neben den oben erwähnten Mineralphasen noch winzige Kriställchen von Quarz, Tridymit und Hämatit festgestellt worden.

Während der oben beschriebene Fremdgesteinseinschluss aus dem Krustenbereich stammt, lässt der zweite, ebenfalls im nördlichen Steinbruchbereich Anfang September 2010 gefundene, ursprünglich etwa faustgroße Xenolith aufgrund seiner mineralogischen Zusammensetzung Mantelherkunft vermuten. Der weiße, feinkristalline, im Wesentlichen aus Enstatit und Forsterit bestehende Xenolith enthält dunkelgrau bis schwarz gefärbte, kleine Erzkörner, die sich aus

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Chromit bestehend erwiesen. Ein etwa 1 mm großes Erzkorn wurde anpoliert und mittels REM-EDS untersucht. Der Chromit zeigt fleckigen Zonarbau, vor allem hervorgerufen durch wechselnde Al-Gehalte und lokal hohe Ti-Gehalte. Überdies enthält der Chromit eine Reihe von winzigen Einschlüssen anderer Mineralphasen, wie Mg-reichen Ilmenit, Magnetit, Pentlandit, Millerit und eine TiO_2-Phase, weiters Enstatit, Kalifeldspat und Plagioklas (Albit) und eine SiO_2-Phase.

Bei den bisherigen Untersuchungen von „Magnetiten" aus dem oststeirischen Vulkangebiet sind schon mehrmals höhere Mg-Gehalte beobachtet worden, die auf Mischglieder der Reihe Magnetit – Magnesioferrit hinweisen. Diese Beobachtungen wurden bislang nur an Körnerpräparaten gemacht, daher wurden einige dieser „verdächtigen Magnetite" nun anpoliert und analysiert. Einem nur fingernagelgroßen Xenolith (Fund Juni 1999), der im Wesentlichen aus einer Anhäufung metallisch hochglänzender, flächenreicher Kristalle besteht, wurden einige Kriställchen dafür entnommen. Anhand des Röntgenpulverdiagramms konnte bereits geschlossen werden, dass zwei unterschiedlich zusammengesetzte Vertreter der Spinell-Gruppe vorliegen müssen. Im polierten Anschliff ist zu erkennen, dass die Kriställchen zonar aufgebaut sind. REM-EDS-Analysen ergeben grob folgendes Bild: Die Hauptmasse der Kriställchen besteht aus Magnesioferrit, zum Teil in den Kristallzentren liegende, teilweise unscharf begrenzte Bereiche weisen hingegen Spinell-Zusammensetzung auf.

Ein weiterer, weitgehend „verdauter", hell-dunkel gesprenkelter, blasenreicher xenolithischer Einschluss (Fund 2. März 2000) enthält neben Zirkon auch ein metallisch-grau glänzendes Erzmineral. Dieses ist homogener, Ti-haltiger Magnetit. Im Anschliff sind im Magnetit überdies feinste Einschlüsse, möglicherweise Entmischungen, zu erkennen, die nach REM-EDS-Analysen nur Zr (und Sauerstoff) enthalten. Demnach muss es sich um ein Zirkonium-Oxid (Baddeleyit?) handeln. Die Zwickel zwischen den angerundeten Magnetitkörnern bestehen aus Fayalit, in dem als Rarität wiederum Zirkon eingeschlossen sein kann. Weiters kann ein schmaler Hedenbergit-Saum stellenweise den Fayalit umgeben. Alle diese Mineralien befinden sich in einer glasigen Grundmasse.

(Postl/Bernhard)

1711) Nachtrag zum Malachit-Vorkommen im Bereich der Pflegalm im hintersten Rötzgraben, Steiermark

Niedermayr et al. (2010) hatten über das bemerkenswerte Vorkommen von bis 15 cm Größe erreichenden, eigenartig geformten Malachit-Knollen in einem „konglomeratisch ausgebildeten Gestein" an einem Forstweg zu Pflegalm im hintersten Rötzgraben berichtet. Einer der Finder, Herr Gerhard Aschacher, Rötz bei Trofaiach, erklärte sich bereit, mir das Vorkommen zu zeigen, um die Art und Weise des Auftretens dieser Malachit-Knollen studieren zu können. An dieser Begehung nahm u. a. auch Herr Manfred Lieb, Judenburg, der schon seit vielen Jahren die sehr aktive Judenburger Sammlergruppe leitet, teil. Der zur Pflegalpe führende Forstweg schließt paläozoischen Dolomit (Devon) auf, der in dem in Rede stehenden Straßenabschnitt von zahlreichen, meist nur wenige Zentimeter bis zu etwa zwei Meter mächtigen, mehr oder weniger grobspätigen Gängen von verschiedenen Fe-Karbonaten (Siderit, Ankerit und Fe-reicher Dolomit) durchsetzt wird. In Hohlräumen der Fe-Karbonate sind teils wasserklare, gelegentlich bis 2 cm lange, flächenreiche Aragonit-Kristalle zu sammeln.

Im Liegenden dieses Dolomit-Komplexes ist typischer Blasseneck-Porphyroid zu beobachten (siehe dazu Geologische Karte der Steiermark 1:200.000, Flügel & Neubauer 1984 sowie Niedermayr et al. 2010: 252). Die mit grobspätigem Fe-Karbonat gefüllten Gänge sind teilweise frisch, gelegentlich aber auch stärker angewittert und werden teils auch von Karstschlauch-artigen Bildungen begleitet, in die offenbar Material der überlagernden Kalkalpen-Basis (diverse

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Kalke sowie hellgraue bis grünliche und violette Schiefer der Werfen-Formation?) eingeschüttet worden ist. Dies dürfte insbesondere auch für das von hier beschriebene Vorkommen der Malachit-Knollen gelten, das an eine karbonatisch dominierte, tiefgründig verwitterte primäre Cu-Vererzung gebunden zu sein scheint. Primäre Cu-Sulfide, wohl hauptsächlich ehemals Chalkopyrit, waren allerdings nicht mehr nachweisbar. (Niedermayr)

1712) Chalkopyrit, Feldspäte, Klinochlor, Quarz und Titanit sowie andere Mineralien aus dem Rötzgraben bei Trofaiach, Steiermark

In Niedermayr et. al. (2010) wurde der Fund einer alpinotyp geprägten Kluftmineralisation in quarzitischen Gesteinen der altpaläozoischen „Radschiefer"-Serie (siehe Flügel & Neubauer 1984) im Bereich von Schwaberg im Rötzgraben mitgeteilt, den Gerhard und Christian Aschacher, Hafning bei Trofaiach, getätigt hatten. Nun legte uns Gerhard Aschacher aus derselben Kluftmineral-Paragenese weiteres Material zur Untersuchung vor. Hier waren über stark limonitisch durchsetztem quarzitischem Material in kleinen Kluftrissen über Quarzkristall-Rasen neben tafeligem, teils klarem Albit, mit typischer polysynthetischer Zwillingslamellierung, bis 2 cm große Putzen von Chalkopyrit zu beobachten. Nierig-traubiger Malachit und Goethit vervollständigen diese Mineralisation. Es sei hier erwähnt, dass von Leikauf (in Niedermayr et al. 2002) bereits auf einige kleinere Kupfervererzungen, mit Chalkopyrit und Malachit, neben Calcit, „Limonit" und Quarz, in Schiefern im Bereich des Thalerkogels im Rötzgraben hingewiesen worden ist.

Eine weitere, in anderer geologischer Position befindliche alpinotyp geprägte Kluftmineralisation kann hier aus dem hintersten Rötzgraben mitgeteilt werden.

Bei der Begehung des von Niedermayr et al. (2010) schon beschriebenen Malachit-Vorkommens nahe der Pflegalm im hintersten Rötzgraben (siehe auch Ergänzung dazu unter Nr. 1711) teilte mir Gerhard Aschacher, Rötz bei Trofaiach, mit, dass er an dem zur Pflegalm führenden Forstweg im „Gneis" auch charakteristische Zerrklüfte beobachtet hätte, die bis einige Zentimeter lange Quarzkristalle geliefert haben. Der gegenständliche Aufschluss wurde daher im Anschluss an die oben erwähnte Begehung kurz besichtigt.

Es handelt sich dabei um in parallelen Kluftscharen angelegte, typische Zerrklüfte, oft in einem hellgrauen, an Quarz reichen Gestein, das nach der Geologischen Karte der Steiermark 1:200.000 der Geologischen Bundesanstalt in Wien (siehe Flügel & Neubauer 1984) zum Blasseneckporphyroid (Oberordovizium) zu stellen ist. Aus diesem Bereich sind bisher keine alpinen bzw. alpinotypen Kluftmineralisationen mitgeteilt worden.

Die Klüfte sind teilweise mit leicht fleischfarbigem Albit und trübweißem Kalifeldspat sowie Quarz verfüllt. In offenen Klüften lassen sich dagegen Kristallrasen mit hauptsächlich Quarz, etwas Albit und zum Teil dicht gepreßtem, feinschuppigem Chlorit beobachten. Mittels EDS-Analyse wurde der Chlorit als Klinochlor (Fe:Mg ~ 0,8) bestimmt. Die bis 3 mm großen, tafeligen, trübweißen Albite zeigen polysynthetische Zwillingslamellierung. Die Quarzkristalle können bis 3 cm Länge erreichen und sind größtenteils undurchsichtig, trübgrau, mit schlankem, normal-rhomboedrischem Habitus. Spurenhaft sind maximal 1 mm große, in Goethit umgewandelte Pyrit-Kriställchen in Form des sogenannten „Pyritoeders", untergeordnet in Kombination mit dem Oktaeder, und braune, teils gut transparente, stark glänzende, bis 2 mm große Titanite zu beobachten.

Diese Kluftmineralisationen sind wohl altalpidisch angelegt und vergleichbar den Klüften in den Altkristallin-Serien Kärntens und der Steiermark. Es wäre für unsere Sammler sicher lohnend, auf derartige Mineralisationen in den metamorph geprägten altpaläozoischen Gesteinsserien der Ostalpen mehr als bisher zu achten. (Brandstätter/Niedermayr)

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

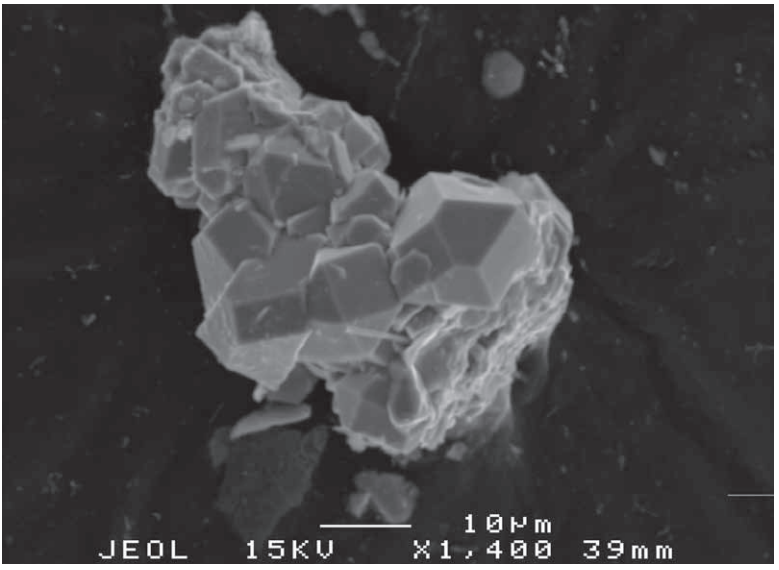

Abb. 29: REM-Aufnahme Sb-haltiger Beaverit-(Cu)-Kriställchen von den Wolfsgruben bei Seiz, Steiermark. Foto: F. Brandstätter & U. Kolitsch

1713) Beaverit-(Cu), Brochantit, Carbonatcyanotrichit und ein Sb-haltiges Mineral der Cyanotrichitgruppe, Chalkoalumit und Schwefel aus dem Kupfer-Vorkommen der Wolfsgruben bei Seiz, Liesing-Paltental, Steiermark

Südwestlich von Wolfsgruben (Wolfgruben) bei Seiz liegt ein alter, kleiner und verwachsenener Steinbruch bzw. Abbau auf einem Quarzlagergang mit einer untergeordneten Kupfermineralisation. Freyn (1902) berichtet erstmals über Mineralfunde; er beschreibt kurz Quarz, die Erzmineralien Chalkopyrit, Fahlerz, Galenit, Bournonit und die Sekundärmineralien Malachit, Azurit, Cerussit und „Kupferpecherz". Nach Freyn (1902) wurde der Quarzgang zur damaligen Zeit sowohl im Tagebau als auch mittels Stollenbetrieb abgebaut. „Der Quarz ist in mächtigen Bänken in schwarzem graphitischem Thonschiefer eingelagert und bekundet mit diesem ein Streichen nach SO mit SW-Verflächen."

Metz (1938) schreibt „In der Wolfsgruben liegt ein Quarzgang mit Cu-Erzen, der schwarze Karbonschiefer unter Anreicherung des graphitischen Pigments aufblättert. Er liegt als Lagergang an der tektonischen Grenze des Karbons zur darüber liegenden Einheit mit altkristallinen Gesteinen". Die Kupfermineralisation wurde dann später von Weninger (1968) lagerstättenkundlich genauer untersucht, der zusätzlich zu den von Freyn (1902) aufgelisteten Mineralien noch Pyrit (als winzige Einschlüsse in Chalkopyrit) und Covellin beschreibt.

Taucher & Hollerer (1995) zeigen dann, dass es sich bei dem Fahlerz um Tetraedrit handelt und erwähnen als Neufunde Anglesit und Linarit(?). Von F. Bernhard (pers. Mitt., 2010) wurde ein graues, metallisch glänzendes bis mattes Erz EDS-analytisch ebenfalls als Tetraedrit mit geringen Zn-, Fe- und As-Gehalten bestimmt. In neuerer Zeit haben Leikauf & Bernhard (in Niedermayr et al. 2005) Dundasit, begleitet von Azurit und Malachit, auf einer Chalkopyrit und Muskovit führenden Quarzmatrix beschrieben.

Einer von uns (Ch. Auer) hat diesen Steinbruch im Sommer 2009 besucht und eine interessante Vergesellschaftung von Sekundärmineralien gesammelt. Die bisherigen mineralogischen Untersuchungen konnten folgende Spezies mittels kombinierter XRD- und EDS-Analysen nachweisen: Braungelbe bis gelbbraune Kristallkrusten (Abb. 29) auf farblosem Anglesit erwiesen sich als

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Abb. 30: Igelige, hellblaue Aggregate von Carbonatcyanotrichit neben Malachit aus dem Steinbruch Wolfsgruben bei Seiz, Steiermark. Bildbreite ca. 3 mm; Sammlung: G. Weissensteiner. Foto: W. Trattner & W. Postl

Beaverit-(Cu) (neudefiniert von Bayliss et al. 2010), der neben den Elementen der Formel stets wenig Sb (als Ersatz für Fe^{3+}; Kolitsch et al. 1999, Kolitsch & Pring 2001) und z. T. sehr wenig Se (als Ersatz für S) enthält. Die Se-Quelle ist unklar, könnte aber aus den umgebenden schwarzen Karbonschiefern ableitbar sein. Das Fe:Cu-Verhältnis im untersuchten Beaverit-(Cu) liegt relativ konstant bei 2:1.

In dem von Leikauf & Bernhard (in Niedermayr et al. 2005) bearbeiteten Dundasit-hältigen Material, damals von Herrn G. Weißensteiner gesammelt, fanden sich neben Chalkopyrit, Malachit und Azurit auch himmelblaue faserig-filzige Krusten und zu Igeln aggregierte Kriställchen, die erst einige Zeit nach obiger Veröffentlichung untersucht werden konnten. Nach PXRD- und REM-EDS-Analysen handelt es sich eindeutig um Carbonatcyanotrichit (Abb. 30). Die Röntgenpulverdaten zeigen gute Übereinstimmung mit den kürzlich von Hager et al. (2009) publizierten Daten. Die EDS-Spektren zeigten neben Cu, Al, und S noch sehr geringe Anteile von Si. Der Carbonatcyanotrichit bildet in unmittelbarer Nähe von Chalkopyrit gemeinsam mit Malachit Beläge auf Quarz.

Von Ch. Auer gefundene hellblaue, feine Fasern, in radialstrahliger bis büscheliger Anordnung, erwiesen sich anhand von PXRD- und EDS-Analysen als ein leicht Sb-hältiges Mineral der Cyanotrichitgruppe, das als Fremdelement noch Spuren von Si aufweist. Die genaue nomenklatorische Zuordnung dieses Minerals steht noch aus - das Pulverdiagramm zeigt zwar im Vergleich mit den bekannten Gliedern der Cyanotrichit-Gruppe (inkl. unbenannten Phasen) die meisten Ähnlichkeiten mit den Daten von Camerolait und Carbonatcyanotrichit, ist aber mit beiden nicht identisch; außerdem ist das Sb:S-Verhältnis deutlich geringer als dasjenige des Camerolait-Typmaterials (ca. 3:2).

Blauweißliche, blättrige, leicht perlmuttglänzende Aggregate, die krustenbildend auftreten (Abb. 31) und mit Malachit vergesellschaftet sind, wurden als Chalkoalumit ($CuAl_4[(OH)_{12}|SO_4]\cdot 3H_2O$) identifiziert. Die EDS-Analysen zeigten interessanterweise, dass neben den Elementen der Formel auch sehr wenig Sb und Si in den Aggregaten enthalten sind; das Sb ersetzt in diesem Fall sicher das Al, während das Si als Ersatz für S auftritt, entsprechend dem gekoppelten Substitutionsschema $Al^{3+} + SO_4^{2-} <==> Sb^{5+} + SiO_4^{4-}$.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Abb. 31: Radialblättrige, hellbläuliche Chalkoalumit-Aggregate mit typischem Perlmuttglanz auf den Spaltflächen; gefunden in den Wolfsgruben bei Seiz, Steiermark. Bildbreite 2,6 mm. Sammlung und Foto: Ch. Auer

Brochantit, ein weiterer Neufund, bildet kleine blaugrüne, undeutliche Kriställchen (SXRD-analysiert) und dünne Krusten, neben einem grauem Kupfersulfidkorn (Umwandlungsprodukt von Chalkopyrit?). Schwefel wurde als körnige Putzen innerhalb faustgroßer Galenitknollen beobachtet. Der von Taucher & Hollerer (1995) bereits beschriebene Anglesit fand sich im Fundmaterial relativ häufig als kleine farblose Kriställchen mit typischer Kristallform; er wurde ebenfalls SXRD-analytisch nachgewiesen.

(Kolitsch/Postl/Brandstätter/Bernhard/Leikauf/Auer)

1714) Zur Mineralogie des Magnetitschurfes Kleinwöllmiß bei Voitsberg, Koralpe, Steiermark

Meixner (1930) beschreibt im Bereich von Kleinwöllmiß (Klein-Wölmis) bei Voitsberg zwei Schürfe: (I) Einen unteren, kleinen Schurfbau mit Limonit, Pyrit, Melanterit, „Wad“ und bis cm-großen, in Quarz eingewachsenen Almandinkristallen. (II) Einen wenige hundert Meter von (I) entfernten, oberen, größeren Einbau mit einer Halde und den Mineralen Magnetit, Malachit, Azurit und „Wad“. Da Meixner (1930) definitiv erwähnt, dass bei (II) keine primären Kupfermineralien gefunden wurden, war es von Interesse, der Herkunft des Kupfers für die Sekundärbildungen nachzugehen.

Durch freundliche und ortskundige Führung von Herrn Hans Eck konnte der Einbau (II) aufgesucht werden. Er liegt ca. 1,5 km WNW der Ruine Leonroth, knapp südlich des Gößnitzbaches bei BMN 658350 /210800/450 m SH. Knapp unterhalb eines Forstweges konnten zwei wenige Meter voneinander entfernte, kleine steinbruchartige Schurfstellen ausgemacht werden.

Im Schuttmaterial unter den Schürfen fielen vereinzelt grüne Anflüge und Krusten auf, die sich mittels REM-EDS-Untersuchungen als Chrysokoll identifizieren ließen. Eine Probe (AN1730) enthält im Bereich einer Quarzlage auch sulfidische Kupfermineralien bis maximal 1 mm Größe. Mittels REM-EDS konnten reliktischer Bornit und verschiedene Kupfersulfide ($Cu_{1-2}S$) identifiziert werden.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Das Gestein im Anstehenden der Schürfe und das Schuttmaterial darunter sind zum Teil amphibolitähnlich, sehr dunkel gefärbt und zeigen neben mehr oder weniger zahlreichen, mm großen Magnetit-Blasten auch bis mehrere mm große, rosa bis orangebraun gefärbte Flecken, die sich als Aggregate winziger Spessartin-Kristalle herausstellten.

Von vier Proben wurden polierte Dünnschliffe angefertigt. Durch- und auflichtmikroskopische Untersuchungen sowie quantitative Analysen mittels REM-EDS und WDS (für Na) erbrachten folgenden Mineralbestand: Alle 4 Proben enthalten Magnetit (mit 1–3 Gew.-% MnO) + Spessartin (Fe-reich) + Quarz. Daneben finden sich je nach Probe weitere unterschiedliche Haupt- und Nebengemengteile:

–AN1735, 1837: Na-Ca-Mn-Amphibol + Ägirin(!) + Albit + Hämatit (mit 5-10 Gew.-% TiO_2)

–AN1730: Na-Ca-Mn-Amphibol + Mn-reicher Calcit + Albit + Pyrophanit (Akz.) + Cu-Sulfide (Akz.)

–AN1790: Manganocummingtonit + Pyrophanit (Akz.).

Neben Pyrophanit können als weitere Akzessorien Zirkon, Apatit, Monazit-(La) und Allanit-(La) auftreten.

Ägirin stellt mit etwa 20 Vol-% in den Proben AN1735 und AN1837 einen wichtigen Gesteinsbestandteil dar. Der Chemismus des Ägirins ist in beiden Proben ähnlich, die Formel gibt den Mittelwert aus 17 Analysen:

$(Na_{0.71}Ca_{0.23}Mn_{0.06})(Fe^{3+}_{0.63}Mg_{0.16}Fe^{2+}_{0.13}Al_{0.08})Si_{2.00}O_6$. Der Schwankungsbereich liegt für Na, Ca und Fe bei etwa 0.05 apfu.

Der Chemismus der Na-Ca-Mn-Amphibole ähnelt sich ebenfalls in allen drei Proben. Sie enthalten 5–6 Gew.-% Na_2O, 2–4 Gew.-% CaO, 3–6 Gew.-% MnO, 15–20 Gew.-% FeO, 10–13 Gew.-% MgO und 1–3 Gew.-% Al_2O_3 sowie wenig TiO_2 und K_2O. Da ihr Chemismus im Grenzbereich verschiedener Amphibolspezies liegt und die Lage der Analysenpunkte auch von der Berechnungsmethode für das Fe^{3+} abhängig ist, unterbleibt eine Namensgebung.

Mangan-reicher Calcit oder andere Karbonate könnten häufiger gewesen sein, als sie sich heute feststellen lassen. Möglicherweise zeugen unregelmäßige, kleine Löcher – leer oder mit sekundären Fe-Mn-Oxiden gefüllt – von weggelösten und umgewandelten Karbonaten.

Die Paragenese und der Pauschalchemismus (Fe, Mn, z. T. Na als Leitelemente) der untersuchten Gesteine von Kleinwöllmiß sowie deren Nähe zu einem pyritführenden Schurfbau (I) erinnern an die z. T. Albit-reichen Spessartin-Magnetit-Gesteine in der Nachbarschaft der Sulfidlagerstätte Teichen bei Kalwang (Schäffer & Tarkian, 1984, und eigene, unveröffentlichte Ergebnisse).

(Bernhard)

1715) Pickeringit, Epsomit und Gips aus dem Plattengneis-Steinbruch der Firma Rath im Teufenbachgraben bei Rachling, Koralpe, Steiermark

Blass-gelbliche, warzig-nierige Ausblühungen auf Querbrüchen des Plattengneises konnte Herr Gernot Weißensteiner, Deutschlandsberg, bereits 1995 im Steinbruch der Firma Rath im Teufenbachgraben nahe Rachling bei Stainz aufsammeln. Erst jetzt gelangten die Proben zur Untersuchung ans Joanneum. Mittels XRD- und REM-EDS-Analysen (S>Al>Mg>>Fe) konnte das Vorliegen von Pickeringit festgestellt werden. Untergeordnet sind diesem noch Epsomit und Gips beigemengt. Diese Sekundärmineralbildungen verdanken ihre Entstehung in erster Linie der Umsetzung von Pyrit, der im Plattengneis auf den Schieferungsflächen in Form hauchdünner Beläge immer wieder anzutreffen ist.

(Postl/Bernhard)

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

LITERATUR

Atencio, D., M. B. Andrade, A. G. Christy, R. Gieré & P. Karatshov (2010): The pyrochlore supergroup of minerals: nomenclature. – Canadian Mineralogist 48: 673–698, Montreal.

Auer, C. (1994): Spektakuläre Neufunde aus Annaberg/Niederösterreich. Die Wiederentdeckung einer klassischen Fundstelle in Niederösterreich. – Lapis 19/2: 13–20 u. 50, München.

Auer, C. (1998): The Annaberg District, Lower Austria. – Mineral. Rec. 29: 177–189, Tucson.

Back, M. E. & J. A. Mandarino (2008): Fleischer´s Glossary of Mineral Species 2008. – Tucson: The Mineralogical Record Inc., 345 S.

Bayliss, P., U. Kolitsch, E. H. Nickel & A. Pring (2010): Alunite supergroup: recommended nomenclature. – Mineral. Mag. 74: 919–927, London.

Berl, R. (1996): Lazulith in Österreich, Teil 1. Bemerkungen zu einigen Lazulithfundstellen von Niederösterreich und Steiermark. – Der Steirische Mineralog 10: 5–14, Graz.

Berl, R. (2000): Lazulithvorkommen in Österreich. – MINERALIEN-Welt 11/3: 39–54, Haltern/Deutschland.

Berlepsch, P., T. Armbruster, E. Makovicky, C. Hejny, D. Topa & S. Graeser (2001): The crystal structure of (001) twinned xilingolite, $Pb_3Bi_2S_6$ from Mittal-Hohtenn, Valais, Switzerland. – Canadian Mineralogist 39: 1653–1663, Montreal.

Bernhard, F., F. Walter, K. Ettinger, J. Taucher & K. Mereiter (1998): Pretulite, $ScPO_4$, a new scandium mineral from the Styrian and Lower Austrian lazulite occurrences, Austria. – Am. Mineral. 83: 625–630, Washington.

Bernard, J. H. & J. Hyršl (2004): Minerals and their Localities. – Praha: Granit, s. r. o., 807 S.

Bode, R. (1995): Eulytin aus dem Pinzgau. – MINERALIEN-Welt 6/3: 13, Haltern/Westfalen.

Cesnokov, B., M. Kotrly & T. Nisanbajev (1998): Brennende Abraumhalden und Aufschlüsse im Tscheljabinsker Kohlenbecken – eine reiche Mineralienküche. – MINERALIEN-Welt 9/3: 54–63, Haltern.

Drábek, M., E. Drábková, J. Hladíková, V. Janoušek & M. Šarbach (1997): Chemical and isotopical composition of crystalline limestones from the Václav mine at Bližná: 18–28. In: Sborník prací ze semináře k 75 letům profesora Zdeňka Pouby. Ústav geochemie, mineralogie a nerostných zdrojů. – Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy, Praha (in Tschechisch).

Exel, R. (1993): Die Mineralien und Erzlagerstätten Österreichs. – Eigenverlag des Autors, 447 S., Wien.

Flügel, H. W. & F. Neubauer (1984): Geologie der österreichischen Bundesländer in Einzeldarstellungen. Steiermark, Erläuterungen zur Geologischen Karte der Steiermark 1:200.000. – Geol. B.-A., 127 S., Wien.

Frasl, G. & W. Frank (1966): Einführung in die Geologie und Petrographie des Penninikums im Tauernfenster mit besonderer Berücksichtigung des Mittelabschnittes im Oberpinzgau, Land Salzburg. – Der Aufschluss, 15. Sh., 30–57, Heidelberg.

Freyn, R. (1902): Über einige neue Mineralfunde und Fundorte in Steiermark. – Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark 38: 177–185, Graz.

Freyn, R. (1906): Über einige neue Mineralfunde und Fundorte in Steiermark. – Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark 42: 283–317, Graz.

Friebe, G. (2007): Geologie der österreichischen Bundesländer – Vorarlberg. – Geol. B.-A., 171 S., Wien.

Götzinger, M. A. & W. Papesch (1989): Carbon and Oxygen Isotope Composition of Carbonates Accompanying Pb-Zn-Cu-As- and F-Mineralizations in the Northern Calcareous Alps and the Drauzug, Austria. – Arch. f. Lagerst.forsch. Geol. B.-A. 11: 155–165, Wien.

Grenier, J.-C., J. Darriet, M. Pouchard & P. Hagenmuller (1976): Mise en evidence d'une nouvelle famille de phases de type perovskite lacunaire ordonnée de formule $A_3M_3O_8$ ($AMO_{2.67}$). – Materials Research Bulletin 11: 1219–1226, Amsterdam.

Dank

Gerhard Aschacher, Rötz bei Trofaiach;

Othmar Czepa, Bayern;

Andreas Dau, Berlin;

Gerald Gesselbauer, Kapfenberg;

Ing. Rudolf Hartmann, Wien;

Peter Hubert, Wien;

Knut Kaschubat, Kochel am See;

Renato Kiseljak, Schrunz;

Amand Körner, Horn;

Bruno Krestan, Knittelfeld;

Alois Lechner, Siegsdorf;

Erwin Löffler, Emmersdorf an der Donau;

Klemens Mikulaschek, Marchtrenk;

Bruno Polenschak, Bruck an der Mur;

Anton Rauscher, Furth-Aigen;

Andreas Steiner, Bramberg;

Alois Steiner, Bramberg;

Walter Trattner, Bad Waltersdorf;

Rochus Walser, St. Leonhard i. P.;

Thomas Zabercnik, St. Andrä im Lavanttal;

Fortsetzung umseitig

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Dank

J. Gröbner dankt Walter Hajek für die Mineralienfotografie, und U. Kolitsch dankt dem Institut für Mineralogie und Kristallographie der Universität Wien (Institutsvorstand Prof. Dr. Lutz Nasdala) für die Möglichkeit zur Durchführung mineralogischer Untersuchungen, Stephan Wolfsried und Fritz Schreiber für exzellente Mineralienfotos sowie Dr. Albert Schedl (GBA Wien) für die freundliche Übermittlung von Datenblättern aus dem Bergbau-/Haldenkataster der GBA.

G. Niedermayr und die Co-Autoren dieser Publikation danken Frau Rosa Schönmann, NHM Wien, für ihre Mithilfe bei der Endredaktion der Beiträge und Abbildungen dieser Arbeit.

Gross, W. (1982): Die Steinbrüche von Terpetzen bei Mittertrixen, Kärnten. – Der Karinthin 86: 342–345, Klagenfurt.

Hager, S. L., P. Leverett & P. A. Williams (2009): Potential structural and chemical relationships in the cyanotrichite group. – Canadian Mineralogist 47: 635–648, Montreal.

Heritsch, H. (1954): Ein Quarzkristall aus der Lagerstätte Waldenstein. – Carinthia II, 144./64.: 40–41, Klagenfurt.

Heritsch, H. (1990): Eine Kontaktbildung aus dem Nephelinbasanitsteinbruch von Klöch (Südoststeiermark) mit seltenen Mineralien; natürliches Vorkommen der Verbindung $4CaO.3Al_2O_3.SO_3$. – Mitt. Abt. Mineralogie, Landesmuseum Joanneum 58: 15–35, Graz.

Hyršl, J. & G. Niedermayr (2003): Geheimnisvolle Welt: Einschlüsse im Quarz/Magic World: Inclusions in Quartz. – Rainer Bode, 240 S., Haltern/Westfalen.

Kirchner, E. Ch. & A. Strasser (1997): Titanminerale im Land Salzburg. – Heimatmuseum Bramberg, 16 S., Bramberg.

Kolitsch, U. & A. Pring (2001): The crandallite, beudantite and alunite groups: a review and evaluation of the suitability as storage materials for toxic metals. – J. Mineral. Petrol. Sci. 96: 67–78, Sendai.

Kolitsch, U., P. G. Slade, E. R. T. Tiekink & A. Pring (1999): The structure of antimonian dussertite and the role of antimony in oxysalt minerals. – Mineral. Mag. 63: 17–26, London.

Koller, F., R. Gratzer & G. Niedermayr (1987): Die Ganggesteine in den Dioriten des nördlichen Waldviertels. – Ann. Naturhist. Mus. Wien 88/A: 1–21, Wien.

Koller, F. & G. Niedermayr (1979): Die Mineralvorkommen der Diorite des nördlichen Waldviertels. – Ann. Naturhistor. Mus. Wien 82: 193–208, Wien.

Krainer, K. & A. Mogessi (1991): Composition and Significance of Residimented Amphibolite Breccias and Conglomerates (Badstub Formation) in the Carboniferous of Nötsch (Eastern Alps, Carinthia, Austria). – Jb. Geol. B.-A. 134/1: 65–81, Wien.

Kurz, B. (2009): Zn-Fe-Pb-Cu-Mineralisationen in Marmoren der Bunten Serie, Böhmische Masse, Niederösterreich. – Diplomarbeit, Universität Wien, 147 S., Wien.

Makovicky, E. & S. Karup-Møller (1977): Chemistry and crystallography of the lillianite homologous series. II. Definition of new minerals eskimoite, vikingite, ourayite and treasurite. Redefinition of schirmerite and new data on the lillianite-gustavite solid-solution series. – Neues Jahrbuch für Mineralogie, Abhandlungen 131: 56–82, Stuttgart.

Makovicky, E., W.G. Mumme & I.C. Madsen (1992): The crystal structure of vikingite. – Neues Jahrbuch für Mineralogie, Monatshefte 1992: 454–468, Stuttgart.

Makovicky, E., W. H. Paar, H. Putz & G. Zagler (2010): Dantopaite, $Ag_5Bi_{13}S_{22}$, the ^{6}P natural member of the pavonite homologous series, from Erzwies, Austria. – Canadian Mineralogist 48: 467–481, Montreal.

Marinho, M. B. & F. P. Glasser (1984): Polymorphism and phase changes in the ferrite phase of cements induced by titanium substitution. – Cem. Concr. Res. 14: 360–368, Amsterdam.

Martin, R., N. Meisser & D. Beaudet (2004): Strontiodresserit, ein höchst seltenes Mineral. – Schweizer Strahler 13 (38. Jg.)/4: 11–17, Biberist/Schweiz.

Meixner, H. (1930): 19. Magnetit, Malachit, Azurit, Limonit, Pyrit, Melanterit, Wad und Almandin von Klein-Wölmis bei Voitsberg. In: Neue Mineralfunde in den österreichischen Ostalpen II. Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark 67: 140–141.

Meixner, H. (1937): Das Mineral Lazulith und sein Lagerstättentypus. – Berg- u. Hüttenm. Jahrb. 85/2: 33–49, Leoben.

Meixner, H. (1955): Neue Mineralfunde in den österreichischen Ostalpen XIV. – Carinthia II, 145./65.: 10–25, Klagenfurt.

Meixner, H. (1957): Die Minerale Kärntens. I. Teil. – Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Carinthia II, Sh. 21, 147 S., Klagenfurt.

Metz, K. (1938): Die Geologie der Grauwackenzone von Leoben bis Mautern. – Jb. geol. B.-A., 87: 165–193, Wien.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Mücke, A. (1993): Die hydrothermale polymineralische (Ni-Co-Arsenide, Bleiglanz und Zinkblende) Gangvererzung mit oxidischen Vanadiummineralien, Thucholith und Pechblende von der Grube Roter Bär, St. Andreasberg/Harz. – Aufschluss 44: 59–72, Heidelberg.

Niedermayr, G. (1990): Mineralien suchen in Österreich. – MINERALIEN-Welt 1/1: 14–18, Haltern/Westfalen.

Niedermayr, G. (2003): Mineralien, Geologie und Smaragdbergbau im Habachtal/Pinzgau. Eine mineralogische Wanderung für Sammler und Liebhaber. 2. Aufl. – Bode Verlag GmbH, 96 S., Haltern am See/Westfalen.

Niedermayr, G. & I. Praetzel (1995): Mineralien Kärntens. – Klagenfurt: Naturwiss. Verein f. Kärnten, Sonderdruck, 232 S., Klagenfurt.

Niedermayr, G. & H. Prasnik (2007): Der Eisenglimmer-Bergbau Waldenstein. – MINERALIEN-Welt 18/3: 41–55, Haltern/Westfalen.

Niedermayr, G. & A. Wittern (2009): Mineralreiches Österreich. Salzburg, Tirol, Vorarlberg (Mitarbeit St. Hamann und St. Jahn). – Bode Verlag GmbH (Edition MINERALIEN-Welt), 144 S., Haltern.

Niedermayr, G., F. Brandstätter, B. Moser & W. Postl (1987): Neue Mineralfunde aus Österreich XXXVI. – Carinthia II, 177./97.: 293–329, Klagenfurt.

Niedermayr, G., F. Brandstätter, B. Leikauf, B. Moser, W. Postl & J. Taucher (1992): Neue Mineralfunde aus Österreich XII. – Carinthia II, 182./102.: 113–158, Klagenfurt.

Niedermayr, G., F. Bernhard, H.-P. Bojar, F. Brandstätter, K. Ettinger, B. Moser, W. H. Paar, W. Postl, J. Taucher & F. Walter (1997): Neue Mineralfunde aus Österreich XLVI. – 187./107.: 169–214, Klagenfurt.

Niedermayr, G., H.-P. Bojar, F. Brandstätter, A. Ertl, K. Ettinger, Ch. E. Hollerer, B. Leikauf, B. Moser, W. Postl, J. Taucher & F. Walter (2002): Neue Mineralfunde aus Österreich LI. – Carinthia II, 192./112.: 215–244, Klagenfurt.

Niedermayr, G., C. Auer, F. Bernhard, H.-P. Bojar, F. Brandstätter, A. Ertl, K. Ettinger, V. M. F. Hammer, B. Leikauf, W. Postl, M. Sabor, R. Schuster, R. Seemann & F. Walter (2005): Neue Mineralfunde aus Österreich LIV. – Carinthia II, 195./115.: 277–315, Klagenfurt.

Niedermayr, G., F. Bernhard, H.-P. Bojar, F. Brandstätter, H. Fink, J. Gröbner, V. M. F. Hammer, G. Knobloch, U. Kolitsch, B. Leikauf, W. Postl, M. Sabor, & F. Walter (2006): Neue Mineralfunde aus Österreich LV. – Carinthia II, 196./116.: 121–157, Klagenfurt.

Niedermayr, G., C. Bauer, F. Bernhard, G. Blass, H.-P. Bojar, F. Brandstätter, J. Gröbner, V. M. F. Hammer, G. Koch, U. Kolitsch, B. Leikauf, C. Loránth, R. Poeverlein, W. Postl, H. Prasnik, T. Schachinger, P. Tomazic & F. Walter (2008): Neue Mineralfunde aus Österreich LVII. – Carinthia II, 198./118.: 223–274, Klagenfurt.

Niedermayr, G., F. Bernhard, F. Brandstätter, S. Ćorić, J. Gröbner, D. Grolig, V. M. F. Hammer, G. Knobloch, U. Kolitsch, E. Löffler, W. Luft, R. Poeverlein, W. Postl, H. Prasnik, H. Pristacz, R. Roetzel, N. Vávra & F. Walter (2009): Neue Mineralfunde aus Österreich LVIII. – Carinthia II, 199./119.: 189–236, Klagenfurt.

Niedermayr, G., C. Auer, F. Bernhard, G. Blass, H.-P. Bojar, F. Brandstätter, V. M. F. Hammer, T. Hirche, P. A. Huber, G. Knobloch, R. Köller, U. Kolitsch, E. Löffler, F. Neuhold, R. Poeverlein, W. Postl, H. Prasnik, H. Pristacz, jr., T. Schachinger, M. Strasser & F. Walter (2010): Neue Mineralfunde aus Österreich LIX. – Carinthia II, 200./120.: 199–260, Klagenfurt.

Orlandi, P. & E. Bonaccorsi (2009): Montetrisaite, a new hydroxy-hydrated copper sulfate species from Monte Trisa, Vicenza, Italy. – Canadian Mineralogist 47: 143–151, Montreal.

Pichler, A. (2003): Bergbau in Ostkärnten. Eine Bestandsaufnahme der noch sichtbaren Merkmale der historischen Bergbaue in Ostkärnten. – Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Carinthia II, Sh. 60, 304 S., Klagenfurt.

Polz, A. (1989): Mineralien aus Vorarlberg. – Eigenverlag des Autors, 80 S., Dornbirn.

Prasnik, H., F. Brandstätter, G. Niedermayr & F. Walter (2010): Strontiodresserit in den Gailtaler Alpen. – MINERALIEN-Welt 21/6: 72–73, Salzhemmendorf.

Anschrift der Verfasser

Dr. Gerhard Niedermayr, Dr. Franz Brandstätter, Dr. Vera M. F. Hammer, Priv.-Doz. Dr. Uwe Kolitsch und Dr. Robert Seemann (†), Naturhistorisches Museum Wien, Mineralogisch-Petrographische Abteilung, Burgring 7, 1010 Wien.

Christian Auer, Am Nötschgrund 1–2, 2731 Gerasdorf am Steinfeld.

Mag. Dr. Franz Bernhard und Univ.-Prof. Dr. Franz Walter, Karl-Franzens-Universität Graz, Institut für Erdwissenschaften, Bereich Mineralogie und Petrologie, Universitätsplatz 2, 8010 Graz.

Dr. Joachim Gröbner, Technische Universität Clausthal, Institut für Metallurgie. Robert-Koch-Straße 42, D-38678 Clausthal-Zellerfeld.

Gerald Knobloch, 3642 Aggsbach-Dorf 119.

Dipl.-Ing. Gerhard Koch, Argenotsstraße 13 A, 8047 Graz.

Fortsetzung umseitig

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Anschrift der Verfasser

Dr. Jürgen Konzett, Universität Innsbruck, Mineralogie und Petrographie, Innrain 52, 6020 Innsbruck.

Dr. Barbara Leikauf und Dr. Walter Postl, Universalmuseum Joanneum, Studienzentrum Naturkunde, Abteilung für Mineralogie, Weinzöttlstraße 16, 8045 Graz.

Erwin Löffler, Gossam 82, 3644 Emmersdorf/D.

Albert Prayer, Sportplatzgasse 8, 3754 Irnfritz.

MSc. Helmut Pristacz jun., Institut für Mineralogie und Kristallographie, Geozentrum, Universität Wien, Althanstraße 14, 1090 Wien.

Markus Sabor, Lattergrabenstraße 35, 2384 Breitenfurt.

Ing. Harald Stehlik, Hagedornweg 2/2/12, 1220 Wien.

Mag. Andreas Thinschmidt, Krumau 17, 3543 Krumau am Kamp.

Prohaska, K. (1885): Über den Basalt von Kollnitz und seine cordieritführenden glasigen Einschlüsse. – Sitzungsber. Kaiserl. Akad. Wiss. Wien, math.-naturw. Classe, XCII. Band, II. Heft, Erste Abtheilung: 20–32, Wien.

Putz, H. (2010): Neufunde aus Salzburger Erzlagerstätten. – Mineralogisches Archiv Salzburg 13: 275–277, Salzburg.

Rantitsch, G. (1995): Niedrigstgradige Metamorphose im Karbon von Nötsch (Österreich). – Jb. Geol. B.-A. 138/2: 433–440, Wien.

Rodríguez-Carvajal, J., M. Valett-Regí & J. M. González-Calbet (1989): Perovskite threefold superlattices: a structure determination of the $A_3M_3O_8$ phase. – Materials Research Bulletin 24: 423–430, Amsterdam.

Rust, K. H. (1997): Historie, Geologie und Mineralogie der Quarz-Kristalle von Herkimer, New York. – MINERALIEN-Welt 8/6: 61–71, Haltern/Westfalen.

Schäffer, U. & Tarkian, M. (1984): Die Genese der stratiformen Sulfidlagerstätte Kalwang (Steiermark), der Grünsteinserie und einer assoziierten silikatreichen Eisenformation. –Tschermaks Mineralogische und Petrographische Mitteilungen 33: 169–186, Wien.

Schebesta, K. (1986): Neue Mineralien vom Hopffeldboden im Obersulzbachtal. – Lapis 11/4: 9–18 u. 42, München.

Sharygin, V. V. (2008): Minerals of the pseudobinary perovskite-brownmillerite series from combustion metamorphic larnite rocks of the Hatrurim Formation (Israel). – Russian Geology and Geophysics 49: 709–726, Novosibirsk.

Stalder, H. A., A. Wagner, St. Graeser & P. Stuker (1998): Mineralienlexikon der Schweiz. – Verlag Wepf & Co.AG, 579 S., Basel.

Stefan, F. (1978): Bericht über die Frühjahrstagung der Fachgruppe für Mineralogie und Geologie 1978. – Der Karinthin 79: 41–45, Salzburg.

Tarassoff, P., L. Horváth & E. Pfenninger-Horváth (2006): The Francon Quarry, Montreal, Quebec. – Mineral. Record 37/1: 5–60, Tucson.

Taucher, J. (1995): Plagionit, Jamesonit, Galenit, Rancieit, Todorokit, Kryptomelan, Aragonit und Kutnahorit von Loben, Bad St. Leonhard, Lavanttal, Kärnten, Österreich. – Matrixx – Mineralogische Nachrichten aus Österreich 4: 52–56, Graz.

Taucher, J. & C. Hollerer (1995): Jamesonit, Cerussit, Markasit, Ranciéit, Todorokit und Jarosit von Wölch bei St. Gertraud im Lavanttal, Kärnten, sowie über „Wölchit" von Kärnten und der Steiermark. – Matrixx, Mineralogische Nachrichten aus Österreich 4: 39–51, Graz.

Taucher, J. (1996): Harmotom, Heulandit, Pyrit, Calcit und Saponit aus dem Hämatitbergbau Waldenstein, Kärnten. Österreich. – Matrixx, Mineralogische Nachrichten aus Österreich 5: 26–30, Graz.

Taucher, J. & C. E. Hollerer (2000): Ein Ca-reicher Xenolith aus dem Basaltsteinbruch Klöch, Nördlicher Bruch, Klöcher Klause (Steiermark, Österreich). – Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark 130: 19–30, Graz.

Topa, D., E. Makovicky, A. J. Criddle, W. H. Paar & T. Balič-Zunič (2001): Felbertalite, $Cu_2Pb_5Bi_8S_{19}$, a new mineral species from Felbertal, Salzburg Province, Austria. – Eur. J. Mineral. 13: 961–972, Stuttgart.

Walter, F., K. Ettinger & K. Worel (2004): Babingtonit aus einer alpinen Kluft im Seebachtal bei Mallnitz, Kärnten. – Carinthia II, 194./114.: 209–216, Klagenfurt.

Wallenta, O. (1985): Bosruck – Zur Mineralogie des Bosrucktunnels (Pyhrnautobahn, Österreich). – Die Eisenblüte, Jg. 6, Neue Folge, Nr. 15: 9–17.

Weninger, H. (1968): Das Cu-Erzvorkommen der Wolfsgruben bei Seiz im Liesingtal (Steiermark), seine Tektonik und Mineralisation. – Archiv für Lagerstättenforschung in den Ostalpen 7: 88–100, Wien.

Zirkl, E. J. (1961): Neue Beobachtungen am Basalt von Kollnitz im Lavanttal, Kärnten. – Der Karinthin, 43/44: 175–188, Klagenfurt.

Zirkl, E. J. (1986): Calcitzwillinge und Strontianit aus dem Amberg-Autobahntunnel, Vorarlberg. – Die Eisenblüte 7, Neue Folge, Nr. 17: 29–30, Graz.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Carinthia II

Jahr/Year: 2011

Band/Volume: 201_121

Autor(en)/Author(s): Niedermayr Gerhard, Auer Christian, Bernhard Franz, Brandstätter Franz, Gröbner Joachim, Hammer Vera M.F., Knobloch Gerald, Koch Gerhard, Kolitsch Uwe, Konzett Jürgen, Leikauf Barbara, Löffler Erwin, Postl Walter, Prasnik Helmut, Prayer Albert, Pristacz Helmut, Sabor Markus, Seemann Robert, Stehlik Harald, Thinschmidt Andreas, Walter Franz

Artikel/Article: Neue Mineralfunde aus Österreich LX. 135-186