

Neue Mineralfunde aus Österreich LIX

Von Gerhard NIEDERMAYR, Christian AUER, Franz BERNHARD, Günter BLASS, Hans-Peter BOJAR, Franz BRANDSTÄTTER, Vera M. F. HAMMER, Thomas HIRCHE, Peter A. HUBER, Gerald KNOBLOCH, Robert KÖLLER, Uwe KOLITSCH, Erwin LÖFFLER, Franz NEUHOLD, Rolf POEVERLEIN, Walter POSTL, Helmut PRASNIK, Hans PRISTACZ jun., Tobias SCHACHINGER, Martin STRASSER & Franz WALTER

Kurzfassung

In dieser Folge der „Neuen Mineralfunde aus Österreich“ werden vom Autorenteam in 54 Einzelbeiträgen aus acht Bundesländern neue Mineralnachweise, Neubestimmungen und ergänzende Mitteilungen über alte Funde gebracht. Und es sind wieder viele interessante neue Funde, insbesondere aus dem Penninikum der Hohen Tauern, die mitgeteilt werden können. So erbrachte die „Euklas“-Kluft im Talschluss der Rauris bei der Nachsuche im vergangenen Jahr nicht nur hunderte Euklaskristalle von immerhin bis knapp über 1 cm Größe, sondern auch den Nachweis von Xenotim-(Y), neben Monazit-(Ce). Eine Nachsuche an der schon im Beitrag Nr. 1582 aus dem Jahr 2009 dieser Serie erwähnten Lokalität vom Äußeren Mullwitzkees im Dorfer Tal bei Prägraten, Osttirol, lieferte wieder bemerkenswerte Funde von bis 2 cm großen Milarit-Kristallen, diesmal auch in Vergesellschaftung mit Bavenit. Über Beryll und Bavenit aus der Wiesbachrinne und über eine interessante Sekundärmineralisation nach einer Vererzung in der „Greinerrinne“, beide im Habachtal, wird ebenfalls berichtet. Funde von Cyanotrichit aus dem Stubachtal, des seltenen U-haltigen und radioaktiven Minerals Brannerit als charakteristische Einschluss-Phase in Quarzen Alpiner Klüfte vom Waidfeldkees/Hollersbachtal sowie vom Plattenkogel und Schwarzkopf im Anlaufstal seien hier noch zusätzlich hervorgehoben. Aus einer Manganmineralisation im Ködnitztal bei Kals/Osttirol stammt der Nachweis des seltenen Arsenates Arsenogoyazit.

In den Gailtaler Alpen in Kärnten sind es in erster Linie neue und für dieses Gebiet wirklich spektakuläre Funde von Fluorit (insbesondere aus dem Bereich der Laka) sowie der für das Karbon von Nötsch sehr ungewöhnliche Nachweis von gediegen Kupfer in bis über 3 cm großen Blechen, samt begleitender Mineralparagenese, die vermutlich auch für weitere geologische Aussagen von Bedeutung sein dürfte, die Erwähnung verdienen. Vom Revier Neufinkenstein-Grabanz am Mallestiger Mittagskogel in den Karawanken kann über den für Österreich neuen Fund von Camerolait berichtet werden.

Aus der Grauwackenzone Tirols und Salzburgs seien Funde von Theisit und Zinkolivenit hervorgehoben. Der Erstnachweis für Österreich von Pumpellyit-(Al) aus einer Kluft im Granitbruch von Plöcking, Oberösterreich, ist ebenfalls bemerkenswert. Aus dem Waldviertel sollen hier Funde von über 2 cm großen Chrysoberyll-Kristallen und Triplit aus einem Pegmatit im Mieslingtal bei Spitz erwähnt werden und über eine Reihe weiterer interessanter Mineralnachweise, so u. a. von Bariopharmakosiderit, Cervantit, Metacinnabarit, Philipsbornit, Segnitit und Valentinit, wird vom Alpenostrand aus Niederösterreich, aus dem Burgenland und aus der Steiermark berichtet. Ungewöhnlich große, bis 15 cm Durchmesser erreichende Malachit-Knollen von der Pflegalm im hintersten Rötigraben, nördlich Trofaiach, Steiermark, sind wohl als spektakuläre Neufunde aus der Steiermark anzusehen.

So spannt sich der Bogen der in dieser Folge der „Neuen Mineralfunde aus Österreich“ mitgeteilten Mineralnachweise und neuen mineralparagenetischen Beobachtungen vom Brenner bis in den Osten Österreichs und zeigt damit wieder einmal mehr, dass bei genauer Beobachtung und guter Zusammenarbeit von privaten Sammlern und Wissenschaftlern auch in Zukunft mit interessanten und für das Verständnis der geologischen Geschichte unseres Landes wichtigen neuen Erkenntnissen gerechnet werden kann.

Schlagworte

Mineralneufunde, Österreich, 2010

KÄRNTEN

- 1616) Korund im Eklogit von der Grafenzeche nordwestlich der Druckerhütte, Saualpe
 1617) Eine Kluffmineralisation mit Adular, Chlorit und Quarz aus dem Dobischergraben, nördlich Guttaring
 1618) Bleihaltiger Agardit-(La) und Brookit von der Äußeren Wimitz, St. Veit an der Glan, Gurktaler Alpen
 1619) Camerolait vom Revier Neufinkenstein-Grabanz am Mallestiger Mittagkogel, Finkenstein, Karawanken
 1620) Analcim, Calcit, (Datolith), Djurleit, Epidot, Feldspäte, Hämatit, ged. Kupfer, Malachit, Prehnit und Quarz aus dem Steinbruch „Jakomini“ nördlich Nötsch
 1621) Palygorskit aus dem Krasgraben bei Puch-Gummern
 1622) Quarz und Vivianit aus dem Hauptdolomit vom Zlannock, Gailtaler Alpen
 1623) Fluorit, Calcit, Dolomit, Hemimorphit, Smithsonit, Sphalerit und Asphalt (?) sowie Quarz von einem Forstweg oberhalb Kavallar, Gailtaler Alpen
 1624) Calcit, Dolomit, Fluorit, Jarosit und Vivianit sowie Asphalt (?) von der Laka, Gailtaler Alpen
 1625) Strontianit und Vivianit aus dem Pirknergraben („Pirkachgraben“) bei Pirkach in den östlichen Lienzer Dolomiten
 1626) Arsenopyrit, Graphit und ein rosa gefärbter Muskovit vom Pegmatitsteinbruch am Wolfsberg bei Spittal an der Drau, Millstätter Seennücken
 1627) Almandin, Kyanit und Staurolith vom Jufen
 1628) Almandin, Chalkopyrit, Kyanit, Muskovit, Pyrrhotin, Staurolith und Turmalin vom Heitzelsberger Wald, nördlich Eisentratten
 1629) Chaledon vom Riedbock in der Reißeckgruppe
 1630) Elektrum und Tetradymit auf Bergkristall südwestlich der Duisburger Hütte, Wurten
 1631) Nachtrag zum Baryt-Vorkommen an der Weißen Wand, südlich der Stanziwurten im Zirknitztal
 1632) Phenakit aus einer Kluff nordwestlich der Unteren Brett Scharte, Großes Zirknitztal

TIROL

- 1633) Bindheimit, Geokronit und Langit von Obernberg am Brenner, Obernberger Tal, Silltal (Wipptal)
 1634) Todorokit vom Revier Maukenözt, Brixlegg – Rattenberg, Inntal
 1635) Alunit, Aragonit, Azurit, Chalkopyrit, Dolomit, Malachit, Tetraedrit und Theisit vom Pengelstein bei Kitzbühel
 1636) Arsenogoyazit aus dem Ködnitztal bei Kals am Großglockner
 1637) Bavenit nach Milarit vom Äußeren Mullwitzkees, Dorfer Tal bei Prägraten

SALZBURG

- 1638) Azurit, Brochantit, Devillin, Linarit, Luddenit (?), Malachit, Mottramit und Wulfenit sowie andere Mineralien aus der Greinerrinne im Habachtal
 1639) Bavenit nach Beryll aus der Wiesbachrinne im Habachtal
 1640) Aikinit, Heyrovskýit und Hodrušit vom Westfeld des Scheelitbergbaus Felbertal
 1641) Neue Funde von Brochantit, Chalkopyrit, Cyanotrichit und Malachit sowie anderer Mineralien aus dem Bereich Totenkopf – Hohe Riffel im Stubachtal
 1642) Xenotim-(Y) aus der Euklaskluff vom Grießwies-Schwarzkogel, Hüttwinkltal bei Rauris
 1643) Über einen ungewöhnlichen Gipsfund vom Hocharn, Hüttwinkltal bei Rauris
 1644) Azurit und Cosalit aus den Deponien des Kraftwerkbaues im hinteren Gasteiner-tal (Sportgastein)

- 1645) Brannerit vom Plattenkogel und vom Schwarzkopf, Anlaufstal, und vom Waidfeldkees, Hollersbachtal
- 1646) Arsenopyrit und Skorodit von der Marchkarschneid, nordwestlich Marchkareck, Lungau
- 1647) Monazit-(Ce), Synchisit-(Ce), Vanadinit, Wulfenit und Xenotim-(Y) vom Haderlingspitz, Muritzenkar, Lungau
- 1648) Brochantit und Gips vom Bergbau Seekar, Radstätter Tauern
- 1649) Aragonit, Theisit, Zinkolivenit und ein neues Cu-Zn-As-(S)-O-H-Mineral vom Bergbau Ottneralm (Traholz), Brixen im Thale

OBERÖSTERREICH

- 1650) Pumpellyit-(Al) vom Maria-Luise-Bruch, Plöcking, Mühlviertel

NIEDERÖSTERREICH

- 1651) Bavenit, Stellerit und weitere Mineralien vom Truppenübungsplatz Allentsteig, Waldviertel
- 1652) Diopsid, Graphit, Klinochlor und Pyrrhotin vom Steinbruch Schmolz bei Bernhards, Waldviertel
- 1653) Klinochlor, rosa Klinozoisit, Magnetit und Tremolit aus dem unteren Serpentinsteinbruch bei der Zwettler Leiten, Felling, Waldviertel
- 1654) Triplit und weitere Mineralien aus einem anstehenden Pegmatit im Mieslingtal bei Spitz, Waldviertel
- 1655) Jarosit aus einem Kalksteinbruch bei Pulkau, Weinviertel
- 1656) Achat, Chalcedon und Cr- und Fe-reicher Spinell aus einer Sandgrube südsüdöstlich von Winzing
- 1657) Honigbraune Barytkristalle in Septarien von Inning bei Loosdorf
- 1658) Arsenopyrit, Bariopharmakosiderit, Baryt, Covellin, Jarosit, Karminit?, Mawbyit?, Mimetesit, Philipsbornit, Plumbojarosit, Pyrit, Pyromorphit, Schwefel, Segnitit, Sphalerit und Wulfenit vom Sperkerriegel bei Wiesmath, Bucklige Welt
- 1659) Arsenopyrit vom Steinbruch Hof bei Donnerskirchen, Leithagebirge
- 1660) Cervantit, Metacinnabarit und Valentinit von der ehemaligen Antimonitgrube bei Maltern

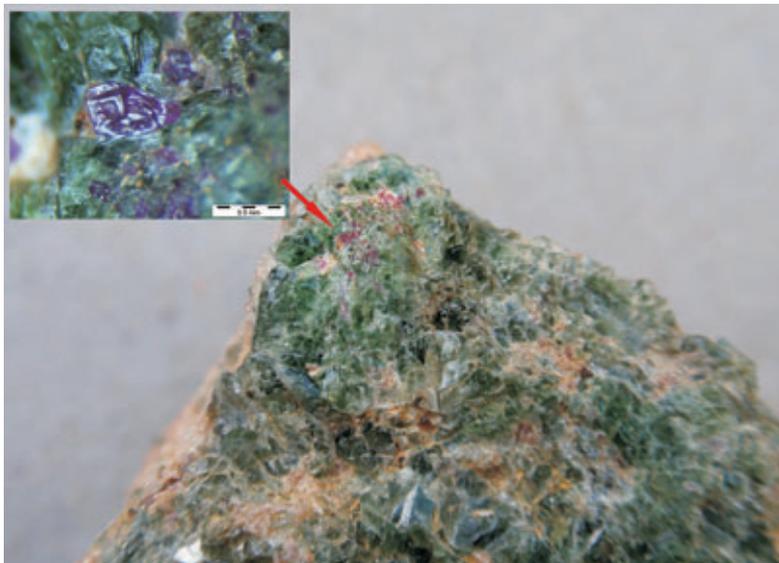
BURGENLAND

- 1661) Tetraedrit und Valentinit von der ehemaligen Antimonitgrube bei Stadtschlaining
- 1662) Rasterelektronenmikroskopische Untersuchungen zur Mineralogie der Kiesvererzung von Bernstein
- 1663) Apatit, Calcit, Klinochlor, Quarz und Titanit sowie andere Mineralien aus dem Gneis-Steinbruch im Schneidergraben bei Mörbisch

STIEIERMARK

- 1664) Azurit, Brochantit, Carbonatcyanotrichit, Cyanotrichit, Jarosit, Ludjibait, Malachit, Pseudomalachit und weitere Mineralien vom Quarzitsteinbruch bei Falkenstein, Fischbach, Fischbacher Alpen
- 1665) Jarosit vom Steinbruch im Harterbachgraben, Hadersdorf, Mitterdorf
- 1666) Ein vorläufiger Bericht über seltene Ni- und Cr-Mineralien vom Kirchdorfstunnel der Brucker Schnellstraße
- 1667) Albit, Apatit und Gips aus alpinotypen Klüften in altpaläozoischen Schiefen vom Schwaberg bei Trofaiaich
- 1668) Ein ungewöhnlicher Fund von Malachit von der Pflegalm im hintersten Rötgraben
- 1669) Brucit, Pyroaurit und Strontianit aus dem Steinbruch in Klösch

Abb. 1:
Korund (rote Körner,
Pfeil) mit Omphazit
(grün) im Eklogit
von der Grafenze-
che nordwestlich
der Druckerhütte,
Saualpe, Kärnten.
Bildbreite 2 cm.
Detailausschnitt
(roter Pfeil), Bal-
kenbreite 0,5 mm.
Foto: F. Walter



1616) Korund im Eklogit von der Grafenzeche nordwestlich der Druckerhütte, Saualpe, Kärnten

Über Korund als Einschluss in Kyanit aus Eklogit-faziellen Gesteinen der Saualpe berichten NIEDERMAYR et al. (2007). Ein weiterer Fund von Korund gelang Frau Margret Raditschnig, Klagenfurt, in einem Eklogit-Rollstück aus dem Bereich der Grafenzeche nordwestlich der Druckerhütte, Saualpe, Kärnten. Wie in der Abb. 1 ersichtlich ist, treten in dem etwa 3 cm großen Eklogit-Rollstück neben intensiv grün gefärbten Omphazitkristallen dunkelrot bis violett gefärbte, bis 1 mm große Körner auf, die, wie Frau Raditschnig bereits vor Ort erkannt hatte, nicht Granat sind, sondern morphologisch wie Korund aussehen. Granat ist in Form xenomorpher Körner im Eklogit ebenfalls vorhanden, hat jedoch eine hellrosa bis bräunliche Farbe. EDS- und XRD*-Analysen bestätigen das Vorliegen von Korund, der hier idiomorphe, tafelige Kristalle ausgebildet hat und in Berührungsparagenese mit Omphazit vorkommt. Sowohl der Korund als auch der Omphazit sind Chrom-hältig, mit 1,38 Gew.-% Cr_2O_3 im Korund und 0,88 Gew.-% Cr_2O_3 im Omphazit. Neben Chrom ist im Korund dieses Vorkommens, abgesehen von den Hauptelementen Aluminium und Sauerstoff, nur noch Eisen mit 0,26 Gew.-% eingebaut. Im Granat dieses Eklogits liegt Chrom unter der Nachweisgrenze für EDS. Der Granat liegt auch nicht in Berührungsparagenese mit Korund vor und ist daher im Gegensatz zum Omphazit Chrom-frei.

Eine genaue Durchsicht der Eklogitvorkommen der Saualpe könnte, wie die beiden letzten Funde zeigen, noch weitere Korundvorkommen in den Eklogiten nachweisen. (Walter)

1617) Eine Klufmineralisation mit Adular, Chlorit und Quarz aus dem Dobischergraben, nördlich Guttaring, Kärnten

Von Herrn Werner Krassnitzer, Guttaring, erhielten wir Kenntnis von einer bis dahin offenbar nicht bekannten alpinotyp geprägten Klufmineralisation aus dem Bereich nördlich von Guttaring. Er beobachtete hier in phyllitischen Schieferungen des Dobischergrabens an verschiedenen Stellen an Quarz-Linsen und an länger hinstreichende Derbyquarz-Gänge gebundene Klufmineralisationen. Die diese Bildungen dominierenden Quarzkristalle erreichen bis 9 cm Größe,

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

sind zum Teil sehr klar und zeigen teilweise auch deutlich Dauphinéer Habitus (Abb. 2). Suturen sind nicht zu beobachten. Dies steht in guter Übereinstimmung mit an den Prismenflächen der Kristalle zu beobachtenden typischen Brasilianer Zwillingsdomänen. Schuppiger, hell graugrüner Chlorit ist über dem Quarz bereichsweise häufiger zu erkennen. Selten ist auch noch hellbeige gefärbter Adular in bis 5 mm großen Kristallen festzustellen.

Insgesamt gesehen handelt es sich hier um eine artenarme Kluftmineralisation. Nach der Geologischen Karte der Republik Österreich 1:50.000, Blatt 186, Sankt Veit an der Glan, wird im hinteren Teil des Dobischergrabens, in dem die hier mitgeteilten Kluftmineralisationen angetroffen werden, die sog. „Schuppenzone“ (mit unsicherer geologischer Position - ? Oberostalpin oder Mittelostalpin) ausgewiesen. Es handelt sich dabei im wesentlichen um phyllitische Glimmerschiefer, teils mit reichlicherer Chlorit-Führung und bereichsweise mit quarzitischen Einlagerungen. Es wäre zweifellos interessant, diese Bildungen genauer zu untersuchen. (Niedermayr/Prasnik)



Abb. 2:
Eher ungewöhnlich für die Klüfte im Dobischergrabens N Guttaring, Kärnten: bis 3 cm lange, klare und gut ausgebildete Bergkristalle, etwas Chlorit.
Sammlung: W. Krassnitzer.
Foto: G. Niedermayr

1618) Bleihaltiger Agardit-(La) und Brookit von der Äußeren Wimitz, St. Veit an der Glan, Gurktaler Alpen, Kärnten

Aus den Kupferschürfen der Äußeren Wimitz (BLASS & PICHLER 2001; KOLITSCH in NIEDERMAYR et al. 2009) sind weitere interessante Mineralnachweise zu vermelden:

Mit „Mixit“ (Wismutendglied der Agarditgruppe) beschriftete Proben hell- bis grasgrüner, aus nadeligen bis faserigen Kristallen aufgebaute Büschel wurden chemisch genauer untersucht, da bislang kein wismuthaltiges Primärerz aus diesen Kupferschürfen bekannt war und der Verdacht auf ein anderes Glied der Agarditgruppe nahelag. In der Tat zeigten REM-EDS-Analysen an mehreren Proben (auch an den 2001 von BLASS & PICHLER beschriebenen „Mixiten“), dass es sich in allen Fällen um blei- und teils auch etwas Ca-haltigen Agardit-(La) handelt (Mischkristallbildung mit Plumboagardit und Zálesít), der untergeordnet auch etwas Ce und Nd enthält; das Element Wismut war nicht nachweisbar. Mixit ist daher von der Mineralliste dieses Fundorts zu streichen.

Neben dem bereits bekannten Titanmineral Anatas konnten als Neufund auf wurmförmigem Chlorit aufgewachsene, braunorange, leicht längsgestreifte Brookit-Tafeln SXR-analytisch nachgewiesen werden. Brookit-Kristalle wurden auch von T. Schachinger gefunden (pers. Mitt. 2009 an U. K.).

Es soll an dieser Stelle noch nachgetragen werden, dass die von KOLITSCH in NIEDERMAYR et al. (2009) beschriebenen Spezies Antlerit und Schulenbergit vom Drittautor gefunden wurden. (Kolitsch/Blaß/Auer)

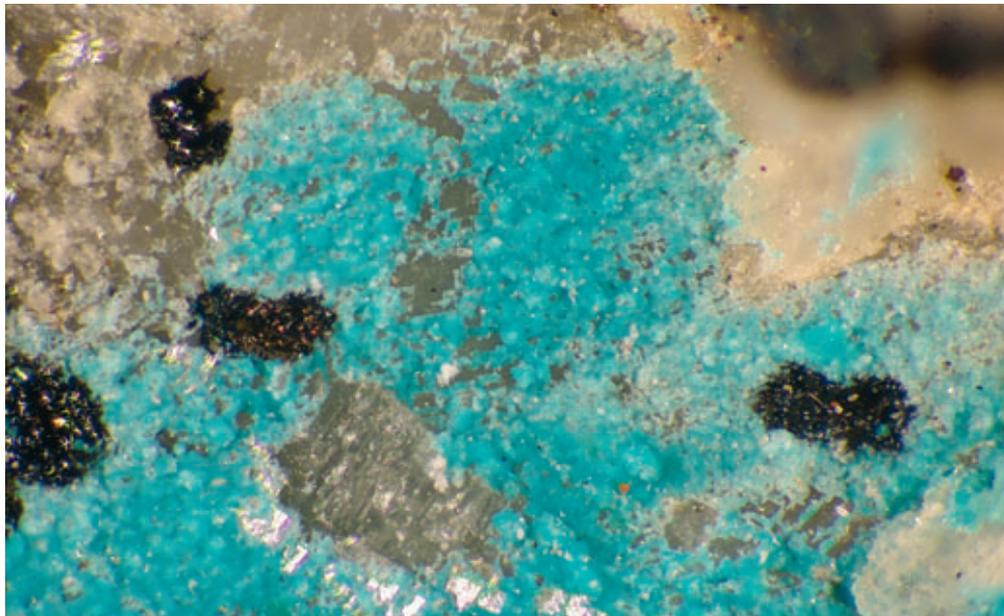


Abb. 3:
Leuchtend blaue,
sphärolithische
Camerolait-Aggre-
gate vom Revier
Neufinkenstein-
Grabanz, Finken-
stein, Kärnten.
Bildbreite 1,8 mm.
Sammlung:
H. Fürnkranz.
Foto: F. Neuhold

**1619) Camerolait vom Revier Neufinkenstein-
Grabanz am Mallestiger Mittagkogel,
Finkenstein, Karawanken, Kärnten**

Auf einer ca. 2 x 2 x 1,5 cm messenden Kleinstufe wurde im Herbst 2009 das nunmehr für Österreich erstmalig belegte Mineral Camerolait entdeckt. Aufgesammelt wurde es von Dr. Heinz Fürnkranz (Wien) im Sommer 2008 auf der untersten Halde des Reviers Neufinkenstein-Grabanz (Mallestiger Mittagkogel) in Kärnten. Ihm fielen Beläge von intensiv blau gefärbten, sphärolithischen Aggregaten auf (Abb. 3), die aus teils dicht gepackten, teils bei hoher Vergrößerung erkennbaren, hauchdünnen blättrigen Kriställchen aufgebaut sind. Die Größe der einzelnen Plättchen liegt unter 0,05 mm. Die Camerolait-Aggregate bedecken einige mm²-große Flächen. Eine am NHM-Wien durchgeführte EDX-Analyse ergab Sb, Cu und Al, was bei den derzeit bekannten Mineralien auf Camerolait sowie Cyanophyllit und Cualstibit hätte zutreffen können. Eine PXRD-Analyse konnte dann den Camerolait eindeutig bestätigen. Die Quelle des Antimons im Camerolait dürfte Sb-haltiges Fahlerz bzw. Tetradrit sein. Weitere Sb-haltige Sekundärminerale, die in den Fahlerzmineralisationen am Mallestiger Mittagkogel auftreten, sind Mallestigit (Typlokalität) und Theisit.

Bislang ist nur das hier beschriebene Camerolait-Stück bekannt. Allerdings könnte in anderen Privatsammlungen noch hoffiges Material vorhanden sein.

(Neuhold/Kolitsch/Brandstätter)

**1620) Analcim, Calcit, (Datolith), Djurleit,
Epidot, Feldspäte, Hämatit, ged. Kupfer,
Malachit, Prehnit und Quarz aus dem Steinbruch
„Jakomini“ nördlich Nötsch, Kärnten**

Eines der vermutlich besten und auch reichhaltigsten Vorkommen von ged. Kupfer in Kärnten wurde im vergangenen Jahr aus dem „Diabas“-Steinbruch bei Nötsch („Jakomini“-Bruch) bekannt (Abb. 4). Hier konnten zunächst von einem der Autoren (H. P.) gemeinsam mit Harald Wippel, Spittal an der Drau,

dünne Flatschen und Bleche von ged. Kupfer in schmalen Calcit-Gängchen, die streifig rotbraun bis dunkel graugrün gefärbte feinklastische Gesteine der Badstub-Formation („Badstub-Brekzie“, SCHÖNLAUB 1979) unregelmäßig durchziehen, entdeckt werden (Abb. 5). Ein späterer Besuch des Steinbruchs erbrachte dann weitere interessante Mineralbeobachtungen, mit u. a. Analcim, Djurleit, Epidot, Feldspäten, Hämatit, Malachit, Prehnit und Quarz.

Die Kupfer-Bleche, die sich lokal leicht vom Gestein abheben lassen, können bis 3,4 cm Größe erreichen, sind meist aber wesentlich kleiner (Abb. 6). Calcit bildet hier nur selten flach-rhomboedrische Kristalle aus. Das Gestein wird im wesentlichen aus Mg-Amphibol und Chlorit (Klinochlor), mit untergeordneten Anteilen von Quarz, aufgebaut.

Aus Klüften eines typisch splittig brechenden, rotbraunen und mehr schiefrigen Gesteins dieser Folge wurden bis 5 mm große, üblicherweise stärker korrodierte, trübweiße Analcime geborgen (Abb. 7), die über einem feinen Rasen von Feldspäten kristallisiert sind. Sowohl Plagioklas (Albit) als auch Kalifeldspat und Alkalifeldspat sind hier festzustellen, wobei die Kali- bzw. Alkalifeldspäte bereichsweise stärker korrodiert sind. Der Albit bildet typisch stängelige Kriställchen von bis 50 μm Länge. Darüber sitzen dispers verteilt 2–3 Zehntelmillimeter messende, bräunliche Kriställchen von Kalifeldspat in charakteristischer Adular-Tracht sowie Alkalifeldspat. Erst darüber kommt Analcim, der seinerseits be-



Abb. 4:
Der „Jakomini“-
Bruch N
Nötsch, Kärnten,
mit typischen
dunkel graugrünen
und rötlichbraunen
Sandsteinen und
Brekzien der Bad-
stub-Formation.
Foto: G. Niedermayr



Abb. 5:
Fleckig rötlichbraun
und dunkel graugrün
gefärbter
Sandstein aus der
Badstub-Formation
im „Jakomini“-
Steinbruch N
Nötsch, Kärnten, mit
typischen Flatschen
von ged. Kupfer.
Größe des Stückes
10,5 x 9,0 cm.
Sammlung:
NHM Wien.
Foto: G. Niedermayr



Abb. 6:
3 cm großes Blech
von ged. Kupfer
über Calcit, auf
Sandstein aus dem
„Jakomini“-Bruch
N Nötsch, Kärnten.
Sammlung:
H. Prasnik.
Foto: G. Niedermayr

reichsweise von Calcit überkrustet ist. Die Mineralabfolge ist hier somit mit Albit → Kalifeldspat/Alkalifeldspat → Analcim → Calcit anzugeben. Das schiefrige Gestein wird hauptsächlich aus Chlorit (Klinochlor) und Feldspäten (etwa zu gleichen Teilen Albit und Kalifeldspat) sowie etwas Quarz und Hämatit (als färbendes Pigment) aufgebaut.

In stärker grünlichem und teilweise auch als Brekzie ausgebildetem Material sind in dünnen Äderchen unregelmäßig aushaltende Gebilde von Djurleit und Malachit zu beobachten. Djurleit konnte mittels EDS- und XRD-Analyse bestimmt werden. Auch hier sind Mg-Amphibol und Chlorit (Klinochlor) die dominierenden Komponenten des Gesteins, zusätzlich Epidot, Feldspäten und Quarz als untergeordnete Mineralphasen. In diesen dunkelgraugrünen Gesteinen sind selten bis zu etwa 2 cm dicke Kluftfüllungen zu beobachten. Über einem dichten Rasen bis etwa 5 mm großer, typisch perglänzender, radial aufblättrender, tafeliger Kristalle von Prehnit, die üblicherweise beide Seiten der Kluft überkrusten, sitzen bis 1 cm lange, milchig-trübe Quarzkristalle in normal-rhomboedrischem Habitus. In und auf Prehnit sind kleine, meist nur wenige Zehntelmillimeter große, hellgelbe bis gelblich-

grüne Kriställchen von Epidot zu beobachten. Nicht zu selten finden sich in dieser Paragenese aber auch bis 3 mm lange „Bäumchen“ aus winzigen Kriställchen von ged. Kupfer (in diesem Fall sind keine „Bleche“ zur Ausbildung gekommen). Über dem Gestein, noch unter dem Prehnit-Kristallrasen, ist gelegentlich auch deutlich bläulich gefärbter derber Quarz festzustellen. Grobspätiger Calcit füllt diese Gänge teilweise aus. Die Mineralabfolge ist hier somit anzugeben mit: (Quarz I) → Prehnit, Quarz II, Epidot I → Epidot II → ged. Kupfer → Calcit. Kleine, nur bis 1 mm messende, bräunliche Calcit-Skalenoeder sind in größeren Klüften lose aufgestreut neben kleinen Quarzkriställchen und Feldspäten zu sehen. Wichtig ist, hier festzustellen, dass ged. Kupfer eben nicht nur in Form von dünnen Blechen in den rötlich gefärbten, oxidisches Milieu anzeigenden Feinklastika zu beobachten ist, sondern auch einige Millimeter große bäumchenartige Aggregate Zehntelmillimeter messender, undeutlich ausgebildeter Kriställchen von ged. Kupfer auch in mit Prehnit und Quarz ausgekleideten und mit Calcit als letzte Bildung gefüllten, dünnen Gängchen in dunkelgrünen, an Epidot, Chlorit und Amphibol reichen Feinsandsteinen anzutreffen ist. Gediengen Kupfer scheint nach unseren bisherigen Beobachtungen immer nur in mit Calcit gefüllten Klüftchen, feinsten Haarrissen sowie in mehr oder weniger rundlichen Kavernen im Gestein aufzutreten, konnte als akzessorische Komponente im Gestein selbst aber nicht festgestellt werden. Zusätzlich dazu sind in diesen grünlichen Feinsandsteinen noch dunkel rötlichbraune, radialstrahlig gebaute, bis 1 cm große Knollen von Hämatit zu beobachten.

Nach einer Mitteilung von Herrn Dr. Hubert Putz, Salzburg, an einen der Autoren (H. P.) konnte er auch Datolith im „Jakomini“-Steinbruch in Vergesellschaftung mit Calcit und Quarz bestimmen. Dies steht in ausgezeichnete Übereinstimmung mit den von uns bisher hier beobachteten und in diesem Beitrag mitgeteilten Mineralparagenesen!

Die nun in den dem Karbon zugerechneten Gesteinen der Badstüb-Formation neu aufgefundene Mineralisation von ged. Kupfer erinnert sehr an die bekannten Kupfer-Vorkommen der Keweenaw Peninsula am Lake Superior in Michigan/USA, wenn auch das genannte Vorkommen von den Dimensionen her gesehen absolut nicht vergleichbar ist. Die lange Zeit für an einen basischen Vulkanismus gebunden gedeutete Mineralisation von ged. Kupfer am Lake Superior hat sich bei detaillierten Studien von SCOFIELD (1976) als Mobilisat aus dem umgebenden Gesteinsverband herausgestellt (vgl. dazu auch WILSON & DYL II 1992). So nimmt man heute an, dass bestimmte, aber niedrig-gradige metamorphe Fluide Cu aus dem Gesteinsverband mobilisiert haben und dieses, zusammen mit einer Reihe anderer Komponenten, in Klüften und größeren Hohlraumssystemen abgeschieden wurde. Die salinaren, leicht alkalischen mineralisierenden Lösungen werden von SCOFIELD (1976) mit Temperaturen von 180 °C bis 300 °C angenommen und im Zusammenhang von Faltung und damit einhergehenden tektonischen Bewegungen gesehen. Eine gewisse metamorphe Prägung der Gesteine ist damit wohl anzunehmen. Im Zuge der Alteration der basaltischen Gesteine durch die hydrothermalen Fluide kam es zu einer Albitisierung und Bildung von Pumpellyit in der basaltischen Grundmasse sowie zur Neubildung von Epidot, Pumpellyit und Prehnit in Kavernen und Rissen des Gesteins (WILSON & DYL II 1992).

Ein ähnliches genetisches Modell könnte auch für die an Quarz- und Calcit-Gängchen gebundene Mineralisation von ged. Kupfer in Gesteinen der Badstüb-Formation gelten. So finden sich die flachen Cu-Flatschen und teils auch schön skelettartig struierten Bleche üblicherweise an dünne bis dünnste Calcit-Gängchen gebunden, die das Gestein unregelmäßig durchziehen. Und auch die in schmalen Klüften und dünnsten Rissen anzutreffenden Mineralisationen, mit Analcim, Datolith, Epidot, Feldspäten und Prehnit, weisen große Ähnlichkeit zu den von der Keweenaw Peninsula am Lake Superior bekannt gewordenen Bildungen auf (vgl. WILSON & DYL II 1992).

Abb. 7:
Bis 5 mm große,
teils ankorrodierte
Analcimkristalle
auf rotbraunem
Schiefer der Bad-
stüb-Formation aus
dem „Jakomini“-
Bruch N Nötsch,
Kärnten.
Sammlung: NHM
Wien.
Foto: G. Niedermayr



Der Arbeit von KRAINER & MOGESSIE (1991) ist zu entnehmen, dass einige der von diesen Autoren untersuchten Gesteinsproben (meist Amphibolit-Komponenten und Konglomerate) mit bis zu 172 ppm Cu doch deutlich höhere Cu-Werte aufweisen, als dies dem durchschnittlichen Gehalt derartiger Gesteine entspricht (vgl. WEDEPOHL 1974). Eine Mobilisation von Cu aus derartigen Gesteinen der Badstub-Formation durch entsprechende, möglicherweise niedrig-metamorphe Fluide in Klüfte scheint somit durchaus möglich. KRAINER & MOGESSIE (1991) liefern dazu keine brauchbaren Daten, aber RANTITSCH (1995) stellte eine niedriggradige Metamorphose im Karbon von Nötsch fest, die er aufgrund seiner Untersuchungen mit ca. 240 °C bei entsprechenden lithostatischen Drucken angibt. Dies steht in auffallend guter Übereinstimmung mit den Daten, die SCOFIELD (1972) aus dem Cu-Revieren der Keweenaw Peninsula am Oberen See ermittelt hat.

Die Gesteine der Badstub-Formation, als Teil des Karbons von Nötsch, werden sehr unterschiedlich interpretiert, repräsentieren aber eine bunte Folge aus Sand- und Siltsteinen, in die zum Teil grobe Brekzien-Lagen eingeschaltet sind („Badstub-Brekzie“, SCHÖNLAUB 1979). Eine petrologische Charakterisierung der grobklastisch ausgebildeten Gesteine geben KRAINER & MOGESSIE (1991). Sie deuten diese Gesteinsfolge, die durch an kristallinen Komponenten angereicherte Brekzien gekennzeichnet ist, die nach den genannten Autoren als Aufarbeitungsprodukte ozeanischer Metabasalte zu charakterisieren sind, als synorogene Bildung. SCHÖNLAUB (1985) sieht das Karbon von Nötsch im Gegensatz dazu als postorogene Molassebildung an, eine Interpretation, die in guter Übereinstimmung zu den Ergebnissen von RANTITSCH (1995) steht. Eine in diesem Zusammenhang sehr interessante Interpretation der Badstub-Brekzie gibt TEICH (1982), der diese Gesteinsassoziation aufgrund seiner chemischen Studien als Produkt eines metamorphen tholeitischen Basalts deutet, wobei seiner Meinung nach eine „kataklastische Metamorphose unter hydrothermalen Bedingungen, bei der Druck- und Temperaturbedingungen erzeugt werden, die von der Zeolith- über die Grünschiefer- bis zur Amphibolitfazies bzw. bis zu Aufschmelzvorgängen führen können“ (l. c. S. 94) nicht ausgeschlossen werden kann.

Die in diesem Beitrag beschriebenen Cu-Mineralisationen und die damit vorkommenden, deutlich alpidisch geprägten Mobilisationen, mit Analcim, Calcit, Datolith, Epidot, Feldspäten, Prehnit und Quarz, stellen jedenfalls interessante Mineralparagenesen für Kärnten dar. Es ist nicht auszuschließen, dass zusätzliche Aufsammlungen auch u. a. den Nachweis von Apophyllit, Babingtonit und Pumpellyit sowie anderer, für eine derartige Paragenese typischer Mineralien (vgl. WILSON & DYL II 1992) erbringen werden. Die Klufmineralisationen in den Gesteinen der Badstub-Formation könnten für interessierte Sammler jedenfalls noch einige Überraschungen bereithalten. An dieser Stelle sei aber darauf hingewiesen, dass es sich bei diesem Fundpunkt um einen sehr großen, aktiven Steinbruch-Betrieb handelt und das Begehen des Steinbruchgeländes ohne entsprechende Erlaubnis der dafür verantwortlichen Aufsichtsorgane nicht gestattet ist. (Brandstätter/Niedermayr/Prasnik/Walter)

1621) Palygorskit aus dem Krasgraben bei Puch-Gummern, Kärnten

Aus dem Krastal sind in letzter Zeit keine Mineralfunde mitgeteilt worden. Im Zuge der Anlage eines Forstweges gegenüber dem Berg „Köbl“ auf ca. 860 m Seehöhe konnte einer der Autoren (H. P.) auf Klufflächen eines hier anstehenden, straff geschieferten und an Glimmer (teils Biotit, teils Muskovit) reichen Gneises neben dünnen Lagen grobkristallinen Calcits bis Handtellergröße erreichende, lederartige Beläge feststellen (Abb. 8). Die schmutzigweißen, nur wenige Millimeter dicken Massen stellten sich mittels XRD als Palygorskit heraus.



Nach der Geologischen Karte der Republik Österreich 1:50.000, Blatt 200, Arnoldstein, liegt der hier genannte Straßenaufschluss im „Altkristallin des Mirnock- und Wollanig-Gebietes“, mit Andesin-Zweiglimmerschiefergneis, der von einer Kalkmarmor-Masse unterlagert wird. Palygorskit stellt für diesen Bereich einen Neunachweis dar. (Prasník/Walter)

1622) Quarz und Vivianit aus dem Hauptdolomit vom Zlannock, Gailtaler Alpen, Kärnten

Auf Kluffflächen eines hellbraunen, fein zuckerkörnigen Dolomites wurden von einem der Autoren (H. P.) neben Calcit und Rasen von nur wenige Zehntel-millimeter großen, leicht typisch gekrümmten Dolomit-Kriställchen bis 5 mm lange Quarzkristalle beobachtet. Die Quarze sind bis 5 mm lang, zeigen normal-rhombodrischen Habitus und sind durch Einlagerungen feinsten „Erdöltröpfchen“ und schwarzem Bitumen deutlich bräunlich gefärbt.

Nach der Geologischen Karte der Republik Österreich 1:50.000, Blatt 199, Hermagor, stehen im Bereich des Zlannock mehr oder weniger deutlich gebankte, graubraune, bituminöse Dolomite der Hauptdolomit-Formation an. Aus diesem stratigraphischen Horizont sind uns bisher keine Quarz-Mobilisate bekannt geworden. Quarzkristalle in karbonatischen Gesteinen der Mittel- und Obertrias des Drauzuges in ähnlicher Ausbildung sind in letzter Zeit u. a. aus dem Weißengraben, westlich der Bodenalm, in den Gailtaler Alpen bekannt geworden. Nach NIEDERMAYR et al. (1984 a) liefert die Untersuchung derartiger Bildungen (Fluideinschlüsse im Quarz) wertvolle Informationen zur thermischen und tektonischen Geschichte des Drauzuges (siehe dazu auch RANTITSCH 2001). Es wäre sicher lohnend, wenn unsere Sammler auch derartigen, wenn auch zugegebenermaßen nicht unbedingt spektakulären Bildungen mehr Aufmerksamkeit schenken würden!

Darüber hinaus wurde auch in diesem Bereich, wie bei einigen weiteren Fundstellen in den Gailtaler Alpen, Vivianit vorgefunden (siehe dazu auch die Beiträge Nr. 1624 und Nr. 1625 in dieser Folge der „Neuen Mineralfunde aus Österreich“). (Niedermayr/Prasník)

Abb. 8:
Schmutzigweiße flachtafelige Massen von Palygorskit auf Gneis aus dem Krasgraben bei Puch-Gummern, Kärnten. Die Palygorskit-Platte auf der rechten Seite des Bildes misst 8 x 6 cm. Sammlung: NHM Wien. Foto: G. Niedermayr

1623) Fluorit, Calcit, Dolomit, Hemimorphit, Smithsonit, Sphalerit und Asphalt (?) sowie Quarz von einem Forstweg oberhalb Kavallar, Gailtaler Alpen, Kärnten

Bei der Suche nach weiteren Vorkommen von Quarz und Fluorit in den kalkalpinen Gesteinen des Drauzuges wurde auch ein Forstweg, der von Kavallar in Richtung Klausenberg führt, begangen. Im Zuge dieser Untersuchungen konnten nicht nur wenige Millimeter große Quarzkriställchen auf Klüften eines sandig abreibenden, leicht bituminösen Dolomit beobachtet werden, sondern es wurde auch in einem weiteren Forstweg-Aufschluss eine für diesen Bereich neue und eher uncharakteristische, offenbar schichtgebundene Mineralisation mit Fluorit gefunden.

Auffällig sind deutlich violettrote, an Bewegungszonen (?) charakteristisch ausgedünnte Fluorit-Beläge, ohne gut erkennbare kristallographische Formen der beteiligten Individuen. Fluorit ist aber auch lagenweise, mit feinkristallinem, sandig abreibenden und leicht bituminösen Dolomit verwachsen, zu beobachten. Im Aufschlussbereich waren bis zu ca. 40 cm mächtige, an Fluorit reiche Dolomit-Lagen zu erkennen. Dieser feinkristalline, mit gleichkörnigem Fluorit dicht durchsetzte Dolomit wird von hellen Gängen eines grobspätigen, teils leicht rosa, teils aber auch intensiver violett gefärbten Fluorit bereichsweise durchzogen. Über diesen mehr spätigen Fluoritmassen sind nicht allzu selten Rasen leicht gelblichweißer, bis 0,5 mm großer, kugelig Aggregate tafeliger Kriställchen von Hemimorphit zu beobachten.

Charakteristisch sind bis etwa 4 cm große, rundliche bis unregelmäßige Kavernen im Gestein, die teils mit einer gelblichen, kristallinen Masse von Smithsonit erfüllt bzw. ausgekleidet sind (Abb. 9). Selten ist in diesen Kavernen noch leicht gelblicher, typisch fettig glänzender Sphalerit anzutreffen.

Im grobkristallinen Fluorit in unregelmäßigen „Körnern“ eingewachsen und teils flatschenartig bis lagig mit Fluorit verwachsen sind auch dunkelbraune bis schwarze, weiche Massen von Asphalt (?) bzw. einer bitumenartigen

Abb. 9:
Grobspätiger Fluorit im Dolomit, mit charakteristischen, mit gelblichem Smithsonit ausgekleideten Lösungshohlräumen (nach vermutlich primärem Sphalerit?), vom Forstweg oberhalb Kavallar in den östlichen Gailtaler Alpen, Kärnten. Sammlung und Foto: G. Niedermayr



Substanz zu beobachten. In solchen Kavernen sind farblose Fluorit-Würfel, mit einer Kantenlänge von bis etwa 5 mm anzutreffen. Galenit konnte bisher nicht beobachtet werden.

Nach der Geologischen Karte der Republik Österreich 1:50.000, Blatt 199, Hermagor, scheint diese für die Gailtaler Alpen eher ungewöhnliche Fluorit-Mineralisation in Gesteinen der Hauptdolomit-Formation (Nor) zu liegen. Weitere Geländearbeiten zur Klärung dieser Frage sollen hier angeregt werden.
(Prasnik/Niedermayr/Walter)

1624) Calcit, Dolomit, Fluorit, Jarosit und Vivianit sowie Asphalt (?) von der Laka, Gailtaler Alpen, Kärnten

Fluorit ist in den kalkalpinen Gesteinen des Drauzuges nicht allzu selten. So nennt MEIXNER (1957) schon zahlreiche Fundstellen für dieses Mineral in Kärnten, insbesondere aber aus dem Pb-Zn-Vorkommen des Drauzuges. Ähnliches gilt auch für die Nördlichen Kalkalpen. Fluorit ist hier aber nicht nur an die Serien der Mitteltrias gebunden. So wird das Vorkommen von Fluorit im leicht bituminösen Hauptdolomit des Kalvarienberges bei Perchtoldsdorf/Niederösterreich ähnlich jenem im Steinbruch bei Ludesch in Vorarlberg der Obertrias zugerechnet. Über Fluorit in Klüften eines norisch-rhätischen Hornstein-Plattenkalkes im Gipfelbereich des Lumkofels in den Lienzer Dolomiten berichtete schon MEIXNER (1974). Der Fluorit tritt hier in teils lila gefärbten, feinkristallinen Belägen und violetten, würfeligen Kristallen und Kristallaggregaten auf. Begleiter ist oft doppelendig ausgebildeter Quarz. Daneben sind aber auch Calcit, Dolomit und eine asphaltähnliche, bituminöse Substanz zu beobachten (vgl. NIEDERMAYR 1990). Über einen weiteren Fund von Fluorit, neben Baryt, Calcit, Dolomit und Bitumen, in den Lienzer Dolomiten berichteten NIEDERMAYR et al. (1991) von einem Forstweg, der von Tscheltsch zum Millnazen-Sattel führt. Auch an dieser Lokalität („Im Bruch“) ist die Fluorit-Mineralisation nach VAN BEMMELN & MEULENKAMP (1965) an mehr oder weniger bituminöse Dolomite der norisch-rhätischen Plattenkalkfolge gebunden.

Proben mit versteinerten Fischen mit der Fundortbezeichnung „Laka, Gailtaler Alpen“ – einem steilen Bergrücken südlich Gasthof „Dolomitenblick“ am Weißensee – im Museum der Stadt Villach waren Anlass für Dr. Georg Kandutsch, Arriach, und einem der Autoren (H. P.), diesen Fundbereich genauer zu erkunden. Neben einigen versteinerten Fischen wurden dabei in „kalkigen“ Gesteinen auch Klüfte entdeckt, die reichlich mit relativ großen, allerdings leider schon sehr angewitterten Fluoriten ausgekleidet waren. Die würfeligen Fluoritkristalle, die trübweiße bis bräunliche Farbe aufwiesen, erreichten oft eine Größe bis zu 2 cm und waren teilweise von Calcit- und Dolomitkristallen überwachsen. Sie zeigten somit große Ähnlichkeit zu Fluoriten vom Bleibergbau „Burg“ bei Rubland, die in NIEDERMAYR et al. (1991) näher beschrieben worden sind.

Bei weiterer Nachsuche konnten darüber hinaus zusätzliche, neue und für den Drauzug wohl spektakuläre Vorkommen von Fluorit in der dem Rhät zugeordneten Kössen-Formation der östlichen Gailtaler Alpen (siehe weiter unten, aber auch die Beiträge Nr. 1571 und 1572 in NIEDERMAYR et al. 2009) ausfindig gemacht werden, über die in der Folge hier berichtet werden soll. So konnten in hellen zuckerkörnigen, stark bituminösen Dolomiten an verschiedenen Stellen im Bereich der „Laka“ Hohlräume und Klüfte, die mit dichten Rasen von farblosen bis schön violett gefärbten, würfeligen Fluoriten ausgekleidet sind, lokalisiert werden. Die Kristalle erreichen zwar üblicherweise nur bis etwa 5 mm Größe, sind aber überwiegend gut transparent, mit von Vorkommen wechselndem, oftmals aber sehr deutlichem Zonarbau von farblosen und mehr oder weniger intensiv violett gefärbten Wachstumszonen. Die Fluorite bilden dichte Rasen auf der dolomitischen Matrix und werden häufig von typisch sattelförmig gekrümmten Dolomitkristallen überwachsen; diese sind

Abb. 10:
Dunkelviolette
Fluorit-Würfel einer
jüngeren Genera-
tion auf Rasen
typisch sattelförmig
gekrümmter
Dolomite von der
Laka in den
Gailtaler Alpen,
Kärnten. Größe der
Stufe 5 x 4 cm.
Sammlung und
Foto: G. Niedermayr



aber in den äußeren Partien der Fluorite nicht allzu selten auch eingewachsen und werden gelegentlich ihrerseits von einer jüngeren Fluorit-Generation gefolgt. Die Kristalle der ersten Fluorit-Generation sind bereichsweise von einer dünnen, asphaltartigen Kruste überzogen. Diese schwarzbraune Bitumen-Masse ist aber auch zonar in manchen Fluorit-Kristallen eingelagert und verdeutlicht dann die jüngere Wachstumsphase des Fluorits. In manchen Kavernen sind über Fluorit und Dolomit auch dickere asphaltartige (?) Füllungen ausgebildet. Dieses Material wird derzeit noch untersucht. Selten konnten über Fluorit und Dolomit noch bis 5 mm große, leicht gelbliche pseudokubische, ankorrodierte Calcit-Kristalle beobachtet werden. Die Fluorite zeigen dominierend das Hexaeder und sind üblicherweise glattflächig ausgebildet. Das Oktaeder ist nur selten zu beobachten. Dagegen weisen viele Kristalle neben dominierend $\{100\}$ noch üblicherweise den nur sehr schmal entwickelten Rhombendodekaeder $\{110\}$, meist in Kombination mit dem Hexakisoktaeder $\{hkl\}$ an den Würfecken, auf. Aus einem, von einem der Autoren (H. P.) erst im vergangenen Jahr entdeckten neuen Vorkommen, sind Fluorite nun bekannt geworden, die über mehr oder weniger deutlich zonar gebauten Fluorit-Würfeln der 1. Generation noch unregelmäßig aufsitzend eine zweite Fluorit-Generation zeigen, die diesen Kristallen einen besonderen optischen Reiz, ähnlich moderner Architektur, verleiht. Der Fluorit ist auf bis 1,5 cm großen, typisch sattelförmig gekrümmten Dolomit-Kristallen zur Ausbildung gekommen (Abb. 10). Die Mineralabfolge kann in diesem Fall somit mit Dolomit \rightarrow Fluorit erste Generation \rightarrow Fluorit zweite Generation angegeben werden.

Ein weiteres, davon nicht weit entferntes Vorkommen zeigt über einem Rasen teils deutlich zonar gebauter und nicht selten mit Einschlüssen von Bitumen-Substanz ausgestatteter, deutlich rötlichviolett gefärbter, bis 5 mm großer Kristalle eine jüngere, farblose Fluorit-Generation. Diese deutlich kleineren Fluorite weisen eine Kombination aus Hexaeder und sehr flachen Pyramidenwürfeln (Tetrakishexaeder) auf; alle Flächen sind matt und wirken leicht ankorrodiert. Auch hier ist Dolomit die älteste Bildung in den einen sandig abreibenden Dolomit auskleidenden Klüften.

Bis ca. 3 cm große, üblicherweise nur wenige Millimeter dicke, stark brüchige blauschwarze, teils charakteristisch hellblau anlaufende Putzen in feinkristallinem, hellbraunem Dolomit erwiesen sich mittels XRD als Vivianit. Vivianit scheint hier eher ein Umwandlungsprodukt von Knochenresten als eine frühdiagenetische Neubildung im Sediment zu sein, doch konnte das Material bisher keinen bestimmten tierischen Resten zugeordnet werden.

Aus den den hellen Dolomit in einem der hier beschriebenen Fluorit-Vorkommen unterlagernden, teils typisch feingriffelig zerfallenden Schiefern wittern ziemlich reichlich bis etwa 5 cm große, stängelige bis plattige und auffallend ockergelb gefärbte, feinkristalline Massen aus, die sich mittels XRD als Jarosit herausstellten. Art und Weise des Auftretens dieser Jarosit-Massen bzw. deren Herkunft konnten trotz Nachgrabung in diesem Schiefer-Aufschluss bisher nicht geklärt werden.

Nach der Geologischen Karte der Republik Österreich 1:50.000, Blatt 199, Hermagor, liegen alle diese neu entdeckten Fluorit-Vorkommen in Kalken der Kössen-Formation (Rhät) und weisen damit stratigraphische Gemeinsamkeiten zu den aus dem Bereich des Lumkofels in den Lienzer Dolomiten schon lange bekannten Fundstellen auf. Nach KÖHLER (1973) sind die „Kössener Schichten“ der mittleren Gailtaler Alpen allerdings ins Mittel-Obornor zu stellen (siehe dazu Diskussion beim Beitrag Nr. 1571 in NIEDERMAYR et al. 2009). Wie auch immer, bei den zum Teil hochglänzenden Fluoriten dieser Neufunde handelt es sich jedenfalls um die besten Vorkommen dieser Mineralart im gesamten Drauzug. Gleichzeitig sind diese Funde, wie auch die von NIEDERMAYR et al. (2009) mitgeteilten Nachweise von Strontianit und Coelestin, ein schönes Indiz dafür, dass auch in den kalkalpinen Gesteinsserien des Drauzuges noch so manche mineralogischen Überraschungen erwartet werden können (siehe dazu auch Beiträge Nr. 1623 und 1625 in dieser Folge der „Neuen Mineralfunde aus Österreich“).

(Prasnik/Niedermayr/Hammer/Walter)

1625) Strontianit und Vivianit aus dem Pirknergraben („Pirkachgraben“) bei Pirkach in den östlichen Lienzer Dolomiten, Kärnten

Erst in der letzten Folge der „Neuen Mineralfunde aus Österreich“ konnte von neuen Vorkommen von Strontianit und Coelestin aus rhätischen Gesteinsserien im Bereich des Weißensees in den Gailtaler Alpen berichtet werden (NIEDERMAYR et al. 2009). Bei einer systematischen Suche nach derartigen Mineralisationen konnte nun einer der Autoren (H. P.) ein weiteres Vorkommen dieser Sr-Mineralisation an einem Forstweg unterhalb des Ochsenbodens im Pirknergraben, südlich Pirkach/Drautal, feststellen.

In Klüften eines dunkelgrauen, leicht genetzten bzw. mit Calcit-Adern durchzogenen Kalkes finden sich Beläge aus schneeweißen Rasen von bis zu 1 cm großen, sonnenförmig-radialstrahlig orientierten, spitznadelligen Strontianit-Kriställchen. Blockige, bis 3 cm lange Gebilde bestehen nach XRD-Analysen ebenfalls aus dicht verfilzten, farblosen bis trübweißen, spindelförmigen Kriställchen von Strontianit. Die Aggregate weisen einen rechteckigen bis quadratischen Querschnitt auf und ähneln damit sehr jenen Bildungen, die NIEDERMAYR et al. (2009) aus dem Bereich des Mühlgabens, südlich Naggl am Weißensee, mitteilen konnten. Diese erwiesen sich dort aber als Coelestin. Im vorliegenden Fall scheint es sich wohl um Umsetzungen von Coelestin nach Strontianit zu handeln.

Nach der Geologischen Karte der Republik Österreich 1:50.000, Blatt 197, Kötschach, liegen auch im vorliegenden Fall unregelmäßig geschichtete bis deutlich gebankte dunkelgraue, mehr oder weniger bituminöse Kalke der Kössen-Formation (Rhät) vor. Dies steht in ausgezeichneter stratigraphischer Übereinstimmung mit den Gesteinen des Mühlgabens. Es zeigt sich damit, dass die Sr-Mineralisationen in den Gesteinen der Kössen-Formation des Drau-

zuges verbreiteter sind, als bisher angenommen. Siehe dazu auch Diskussion in NIEDERMAYR et al. (2009). Überdies konnte auch – wie bei einigen anderen Fundstellen in den Gailtaler Alpen – Vivianit aufgesammelt werden (siehe dazu auch die Beiträge Nr. 1622 und Nr. 1624 in dieser Folge der „Neuen Mineralfunde aus Österreich“). (Prasnik/Niedermayr/Walter)

1626) Arsenopyrit, Graphit und ein rosa gefärbter Muskovit vom Pegmatitsteinbruch am Wolfsberg bei Spittal an der Drau, Millstätter Seennücken, Kärnten

Der seit 1973 aufgelassene Feldspatbruch am Wolfsberg bei Spittal an der Drau baute auf einem der phosphathaltigen Pegmatite des Millstätter Seennückens (WALTER 1998). Im Fundmaterial eines der Autoren (Ch. Auer) aus dem Jahr 2008 fanden sich zwei Mineralspezies, die bisher noch nicht aus diesem Bruch beschrieben wurden: Arsenopyrit und Graphit. Letzterer bildet schwärzliche, kugelig-knollige Aggregate geringer Größe (max. 0,5 mm), die in ein weißes Karbonat und farblosen Muskovit eingewachsen sind. Die Aggregate erinnern auf den ersten Blick an Eisensulfide, besitzen aber im Gegensatz zu diesen eine sehr geringe Härte. Die Identifizierung erfolgte durch eine PXRD-Analyse. Die kugelige Ausbildung erscheint ungewöhnlich, ist aber auch aus metamorphen Karbonatgesteinen bekannt. Kugeliger Graphit in identischer Ausbildung wurde von einem der Autoren (Ch. Auer) auch in Stücken vom Phosphatpegmatit am Hahnenkofel, Millstätter See, beobachtet.

Der Arsenopyrit ist im Quarz in Form von bis zu 2 mm großen Kristallen mit typisch doppelkeilförmiger Ausbildung eingewachsen (SXRd-analysiert). Als Begleiter fand sich etwas kugeliger Graphit.

Von den Mineralien, die bereits aus dem Feldspatbruch am Wolfsberg bekannt sind, konnten im Fundmaterial Apatit, Brasilianit, Siderit, Wardit und andere (alle im Mikromountformat) nachgewiesen werden.

Im Rahmen einer Exkursionsführung für eine Gruppe ungarischer Mineraliensammler fand Frau Regina Köröndy, Budapest, im Bereich der großen Kaverne des Steinbruchs darüber hinaus einen Pegmatitblock mit ungewöhnlich

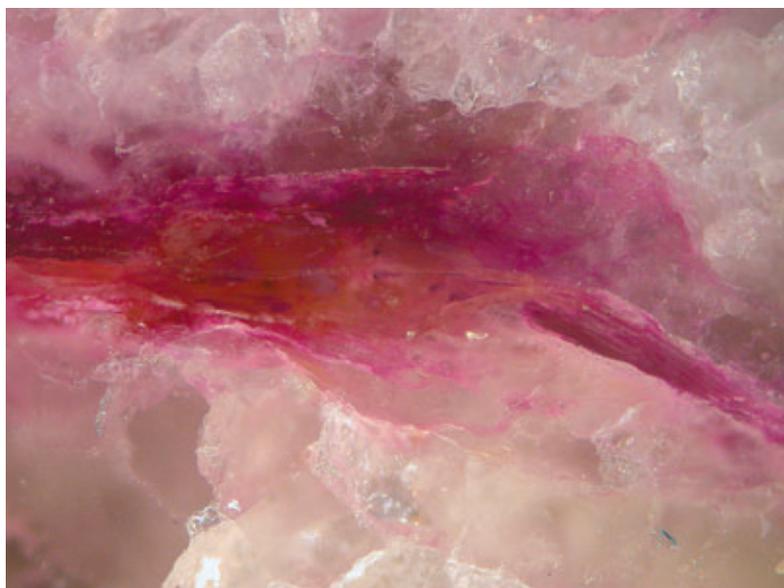


Abb. 11:
Rosa gefärbte
Glimmerlage in
Quarz-Feldspat-
Matrix vom Stein-
bruch am Wolfs-
berg bei Spittal
an der Drau, Kärnten.
Auflichtaufnahme,
schräger Licht-
einfall.
Bildbreite ca. 4 mm.
Foto: F. Brandstätter

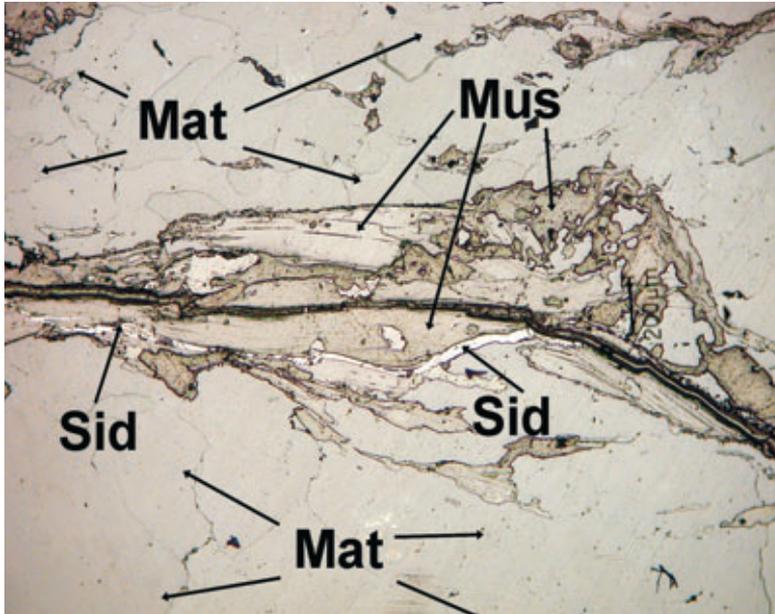


Abb. 12:
Rosa gefärbte
Glimmerlage in
Quarz-Feldspat-
Matrix vom Stein-
bruch am Wolfs-
berg bei Spittal an
der Drau. Auflicht-
aufnahme, senk-
rechter Lichteinfall.
Bildausschnitt
ident mit Abb. 11.
Die Abkürzungen
bedeuten:
Mat = Quarz-
Feldspat-Matrix,
Sid = Siderit,
Mus = Muskovit.
Foto: F. Brandstätter

rosa bis intensiv rot gefärbten Glimmerlagen (Abb. 11). Zuerst wurde, da auch im selben Pegmatitzug am Millstätter Seenerücken Spodumen gefunden wurde, an einen Lithium-haltigen Glimmer, z. B. Lepidolith, gedacht. Wie eine mittels Laserablation durchgeführte massenspektroskopische Analyse dieses roten Glimmers ergab, konnten die leichten Elemente Lithium und Beryllium nur in Spuren nachgewiesen werden: Lithium 23 ppm und Beryllium 21 ppm. Ein Lithiumglimmer ist also auszuschließen. Oberflächenpräparate dieses Glimmers wurden mittels EDS auf Hauptelemente hin überprüft, dabei konnte eine mikroskopisch kleine Erzimpregnation des Muskovits festgestellt werden. So treten zahlreiche meist um einen Mikrometer kleine Galenit-Einschlüsse im Glimmer auf, auf einer Probe konnte sogar ein Korn von gediegen Gold nachgewiesen werden.

In einem Anschliff, der ungefähr senkrecht zur Ebene einer Glimmerlage angefertigt wurde, konnten mittels EDS- und EMS-Analysen dünne Sideritlagen, die einen Mangangehalt von rund 5 Gew.-% MnO aufweisen, gefunden werden (Abb. 12). Zusätzlich kommen im Glimmer bereichsweise kleine Apatitkörner vor, die nach EMS-Analysen einen mittleren Mangangehalt von 1,3 Gew.-% MnO aufweisen. Somit könnte ein Zusammenhang zwischen der Rotfärbung der Glimmer und der Anwesenheit von Mangan (Mn^{2+}) bestehen. Es wäre möglich, dass diese rosa bis intensiv rot erscheinenden Glimmer selber gar nicht gefärbt sind, sondern die Glimmerpakete durch mikroskopisch dünne Lagen von einem Manganhaltigen Karbonat, das zwischen den Muskovitplättchen eingelagert ist, ihre Farbe erhalten.
(Brandstätter/Kolitsch/Walter/Auer)

1627) Almandin, Kyanit und Staurolith vom Jufen, Kärnten

In NIEDERMAYR et al. (2009) wurde kürzlich auf das Vorkommen von in derbem Quarz eingewachsener, bis 15 cm langer Zoisit-Stängel aus dem Laufberger Bachgraben bei Radenthein hingewiesen. Im selben Bereich (Jufen, nordöstlich der Lammersdorfer Hütte) sammelte Alfred Pichler, Viktring, für dieses Gebiet typische Granatglimmerschiefer, mit Almandin, Kyanit und Staurolith. Der Vollständigkeit wegen soll dieses Material hier kurz erwähnt werden.

Abb. 13:
 Typisches
 Gesteinshandstück
 aus dem Bereich
 NE der Lammers-
 dorfer Hütte bei
 Radenthein,
 Kärnten, mit Kyanit-
 Stängeln und
 charakteristischen,
 verrundeten Almandin-Kristallen.
 Kleine, dunkelbraune,
 prismatische
 Kristalle von
 Staurolith sind auf
 dem Stück dispers
 verteilt. Größe
 des Stückes ca.
 18 x 14 cm.
 Sammlung:
 H. Prasnik.
 Foto: G. Niedermayr



In einer dichten Matrix von schuppigem, perlweiß glänzendem Hellglimmer (Muskovit) sind bis etwa 8 mm große, verrundete Granate (Almandin) neben bis 3 cm langen, graublauen Stängeln von Kyanit eingewachsen (Abb. 13). Seltener sind zusätzlich noch bis 1,5 cm lange, dunkelbraune, dickprismatische, leicht durchscheinende Kristalle von Staurolith zu beobachten. (Prasnik)

1628) Almandin, Chalkopyrit, Kyanit, Muskovit, Pyrrhotin, Staurolith und Turmalin vom Heitzelsberger Wald, nördlich Eisentratten, Kärnten

Abb. 14:
 Bis 10 cm lange
 Kyanit-Stängel im
 derben Quarz vom
 Heitzelsberger
 Wald, N Eisentratten,
 Kärnten.
 Sammlung:
 H. Prasnik.
 Foto: G. Niedermayr

Bereits EXNER (1972) berichtet über: „Grobkörnige Staurolith-Granat-Glimmerschiefer mit 3 cm langen Turmalinen haben eine große Verbreitung im ostalpinen Altkristallin nördlich Heitzelsberg, und zwar im Drehtal, im Gebiet östlich Ronnach Jagdhaus und im Heitzelsberger Wald“ (l. c. S. A31). Diese Information war für mich Anlass, das Gebiet genauer zu durchforschen. Dabei konnten die Angaben von Ch. Exner nicht nur bestätigt werden, sondern fanden sich auch bis 10 cm lange, graublau Stängel von Kyanit (Abb. 14) und bis 5 cm



große Tafeln von Muskovit eingewachsen in Derbyquarz-Gängen und -Linsen, die in die Glimmerschiefer eingelagert sind. Die rötlichbraunen, dickprismatischen Staurolithe erreichen nach meinen Beobachtungen bis 3 cm Länge.

Unterhalb der Heitzelsberger Alm liegt ein, von EXNER (1972) nicht erwähnter, etwa 5 m in den Berg reichender Schurfversuchs-Stollen. Dieser wurde offenbar auf eine vermutete Edelmetall-Führung angelegt; von den Einheimischen wird der Stollen auch als „Goldloch“ bezeichnet. Von mir konnten allerdings nur Pyrrhotin und Chalkopyrit beobachtet werden. (Prasnik)

1629) Chalcedon vom Riedbock in der Reißbeckgruppe, Kärnten

Die Pb-Zn-Vererzung vom Riedbock (Nord, nach PICHLER 2009) wurde von RADL (1999) im Rahmen einer Diplomarbeit am Institut für Mineralogie und Petrologie der Karl-Franzens-Universität Graz genau untersucht. Interessant dabei ist die Feststellung von feinschuppigem, perlweiß glänzendem Kaolinit in Hohlräumen einer aus Granitgneis bestehenden Brekzie, die hydrothermal durch grobspätige, karbonatische Gangart verfestigt ist. Der Kaolinit wird als Umsetzungsprodukt nach Feldspäten gedeutet.

Einem der Autoren (H. P.) fielen im Haldenmaterial auch dichte Massen eines hellbeige bis teils deutlich rosa gefärbten Materials auf, das sich bei näherer Untersuchung mittels XRD als aus feinkristallinem Quarz (Chalcedon) bestehend herausstellte. Aufgrund der Feinkörnigkeit des Materials nimmt dieses auch sehr gute Politur an und könnte damit in gewissem Sinn auch für Schmuckzwecke Verwendung finden (Abb. 15).

Von RADL (1999), WALTER & ETTINGER (in NIEDERMAYR et al. 2001) und PICHLER (2009) werden diese Chalcedon-Massen nicht erwähnt und sollen daher hier als Ergänzung zu den zitierten Arbeiten mitgeteilt werden. (Prasnik/Walter)

1630) Elektrum und Tetradymit auf Bergkristall südwestlich der Duisburger Hütte, Wurten

Über Herrn Dr. Georg Kandutsch erhielt ich einen Bergkristall mit makroskopisch bereits erkennbaren Goldkörnern, die im Quarz einen Millimeter tief eingeschlossen auftreten, aber meist auch aus diesem herausragen. Der 11 cm lange und am unteren Ende 3 cm starke Bergkristall ist milchig weiß gefärbt, hochglänzend und ist im Übergangshabitus, vergleichbar mit Bergkristallen aus der Rauris, ausgebildet. Nach Angaben des Finders, Herrn Ernst Mitterbacher, Wals-Siezenheim, stammt der Bergkristall aus einer Quarzkluft mit viel Limonit direkt von der Schitrasse, die unter der Duisburgerhütte zur Bergstation der Stollenbahn beim Stübele führt, noch oberhalb vom Hochwurtenspeicher. Vor Ort war wegen des starken Limonitbelags vom Gold noch nichts zu sehen, erst nach



Abb. 15:
Die feinkristallinen,
bunt gezeichneten
Chalcedon-Massen
vom Riedbock in
der Reißbeck-Gruppe,
Kärnten, ergeben ein
gutes Schmuckmaterial.
Größe des Stückes
ca. 12,0 x 7,5 cm.
Sammlung:
H. Prasnik.
Foto: G. Niedermayr

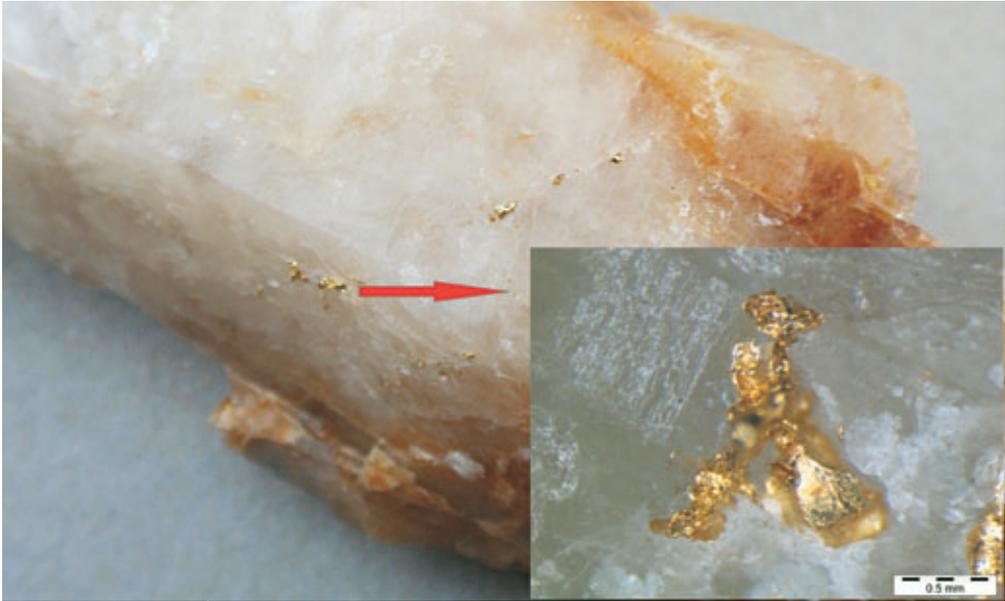


Abb. 16:
Elektrum auf Berg-
kristall, südwest-
lich der Duisburger
Hütte, Wurten,
Kärnten. Kristall-
breite 3 cm. Detail-
ausschnitt (roter
Pfeil), Balkenbreite
0,5 mm.
Foto: F. Walter

der Reinigung in Säuren war die Goldführung erkennbar (Abb. 16). Das Gold tritt in Form feiner gebogener Bleche und in bis 2 mm großen körnigen Aggregaten auf, die teils undeutliche Kristallflächen zeigen.

Die quantitative Analyse eines Goldkornes mittels EDS ergab 26,96 Gew.-% Silber und somit einen Gold-Silber-Mischkristall, der mit mehr als 20 Gew.-% Silber als Elektrum bezeichnet wird. In Atom-% hat das Elektrum von dieser Fundstelle die chemische Formel $Au_{0,6}Ag_{0,4}$, das entspricht einem Feingehalt des Goldes von 730 [Gewichtsprozent (Gold x 1000)/(Gold+Silber)]. In der Paragenese mit Elektrum tritt, an einem Erzkorn mittels EDS nachgewiesen, Tetradymit auf. Eine ähnliche Gold-Tetradymit führende Kluftmineralparagenese wurde aus dem Bereich östlich des Hochwurtenspeichers, etwa 1,5 km nordwestlich von dieser verzerrten alpinen Kluft entfernt, beschrieben (GÜNTHER & PAAR 2000).

(Walter)

1631) Nachtrag zum Baryt-Vorkommen an der Weißen Wand, südlich der Stanziwurten im Zirknitztal, Kärnten

Im Zuge einer Begehung der Vererzung an der Weißen Wand im Zirknitztal (siehe Beitrag Nr. 1577 in NIEDERMAYR et al. 2009) im vergangenen Herbst gemeinsam mit dem Drittautor (H. P.) konnten noch einige Beobachtungen vor Ort gemacht werden, die hier mitgeteilt werden sollen. Die erst kürzlich publizierten Angaben von PICHLER (2009), die auf ältere Literatur Bezug nehmen, können nur sehr eingeschränkt bestätigt werden.

Das Baryt-Vorkommen ist an eine von quarzitischen Gesteinen unterlagerte, teils stärker dolomitisch entwickelte Karbonatserie gebunden und eindeutig synsedimentär angelegt. Haupterz ist fein- bis grobkörniger Baryt, der in variablen, zum Teil aber sehr hohen Gehalten (bis zur Bildung von „Barytfelsen“) den karbonatischen Gesteinen eingelagert ist. In schmalen Klüftchen des Gesteins sind gelegentlich neben kleinen Kriställchen von Calcit, Dolomit und Quarz auch bis etwa 5 mm große, schneeweiße, tafelige Baryte zur Ausbildung gekommen. Ein Zusammenhang mit den im weiteren Umfeld auftretenden Serpentiniten, wie dies etwa GRANIGG (1906) vermutet, ist aus dem Geländebefund nicht ableitbar.



Der massive Baryt bildet lokal eine mehrere Dezimeter mächtige Lage (Abb. 17). Die Sulfide, in erster Linie Galenit, wesentlich seltener Fahlerz sowie gelegentlich auch weitere Sulfide (Bornit, Chalkopyrit und Sphalerit), sind unregelmäßig verteilt im massiven Baryt eingelagert. Das Fahlerz konnte mit einer weiteren Analyse als Mischfahlerz mit einem Verhältnis von Tetraedrit : Tennantit von etwa 1 : 1 bestätigt werden. Im Liegenden stehen gut geschichtete quarzitisches Gesteine an, die ebenfalls in die feinkörnige Grundmasse sporadisch eingesprengt Galenit und Fahlerz sowie Pyrit führen. Auf den Schieferungs- und Schichtflächen des quarzitisches Gesteins sind feine Imprägnationen von Azurit und Malachit zu beobachten.

In den karbonatischen Begleitgesteinen (Kalkglimmerschiefern bis Kalkmarmoren) führen kleine Klüftchen nicht allzu selten bis mehrere Zentimeter lange, auffällig klare Bergkristalle, neben rhomboedrischem, meist mehr oder weniger limonitisch eingefärbtem Calcit. Die Quarzkristalle zeigen normal-rhomboedrischen Habitus, ohne deutlich erkennbare Suturen. Bergkristalle ohne nähere Charakterisierung werden bereits von EXNER (1964) aus dem Bereich der Weißen Wand erwähnt. EXNER (1964) stellt die gesamte karbonatisch dominierte Schichtfolge der Weißen Wand in die Trias.

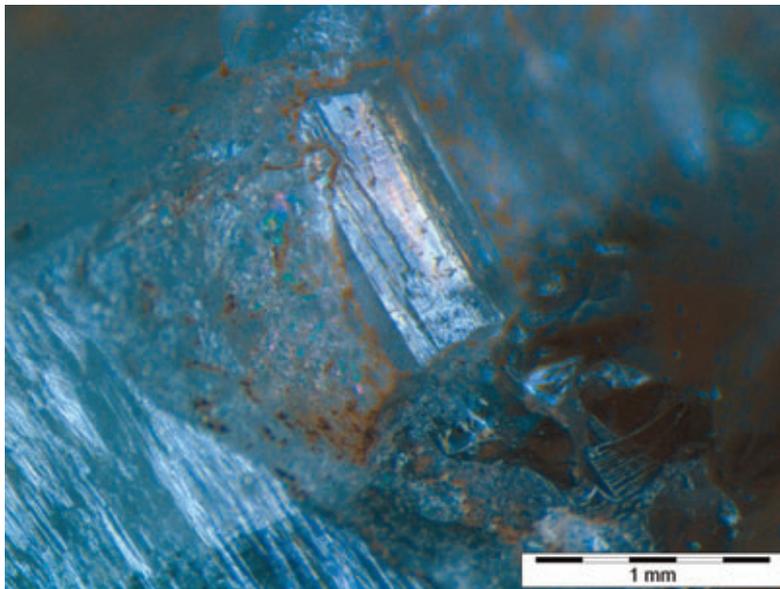
(Brandstätter/Niedermayr/Prasnik/Walter)

1632) Phenakit aus einer Kluft nordwestlich der Unteren Brett Scharte, Großes Zirknitztal, Kärnten

Phenakit ist im Bereich der Goldberggruppe, Salzburg/Kärnten, bereits von einigen Fundstellen bekannt geworden. So stammen Funde aus den Plattengneisbrüchen in der Rauris (MEIXNER 1976, NIEDERMAYR et al. 1994), von der Ostseite des Hohen Sonnblicks und vom Steinkar, Grießwies (MEIXNER 1979), von der Hocharn-Westwand (NIEDERMAYR et al. 1984b), vom Hohen Sonnblick, westlich der Rojacherhütte in den ausgeaperten Felsen im Vogelmaier Ochsenkar Kees (NIEDERMAYR et al. 1999 und pers. Mitt. Ludwig Rasser) und südlich des Tramerkopfes im Großen Zirknitztal (NIEDERMAYR et al. 2004).

Abb. 17:
Grobkristalliner Baryt (grauweiß) über feinkristallinem, typisch gelblich anwitternden Dolomit aus der Baryt-Vererzung unterhalb der Weißen Wand, SE. Stanzwurten, Zirknitztal, Kärnten. Größe des Stückes 13 x 7 cm. Sammlung: NHM Wien. Foto: G. Niedermayr

Abb. 18:
Auf Rauchquarz
aufgewachsener
Phenakit, der von
einer milchig
weißen Quarz-
schicht überwach-
sen wurde. Nord-
westlich der Un-
teren Brett Schar-
te, Großes Zirknitz-
tal, Kärnten.
Foto: F. Walter



Im Rahmen des „Mineralogischen Nationalparkprojektes Zirknitztäler, Kärnten“ sammelte der auch im Rauriser Nationalparkprojekt tätige Mitarbeiter Dr. Peter Schmitzer, Graz, nordwestlich der Unteren Brett Scharte, Großes Zirknitztal, Kärnten, in 2.850 m Seehöhe im Hangschutt einer durch die Erosion freigelegten Kluft zahlreiche lose Quarzkristalle bis 10 cm Länge, die auch vereinzelt zu Gruppen verwachsen sind. Die Fundstelle liegt nach der Geologischen Karte der Sonnblickgruppe im Zentralgneis des Sonnblickkernes. Die Quarzkristalle sind im Inneren wasserklar bis leicht rauchgrau gefärbt und werden außen von einer meist unter 1 mm starken hochglänzenden, milchig weißen Quarzschicht begrenzt. Zwei bis drei Prismenflächen sind mit kleinsten rekristallisierten Quarzsplittern und einzelnen kleinen Quarzkristallen übersät, sodass die zahlreichen, ebenfalls auf diesen Prismenflächen liegenden und teils im milchigen Quarz eingebetteten Phenakitkristalle, die mittels XRD überprüft wurden, beinahe übersehen werden.

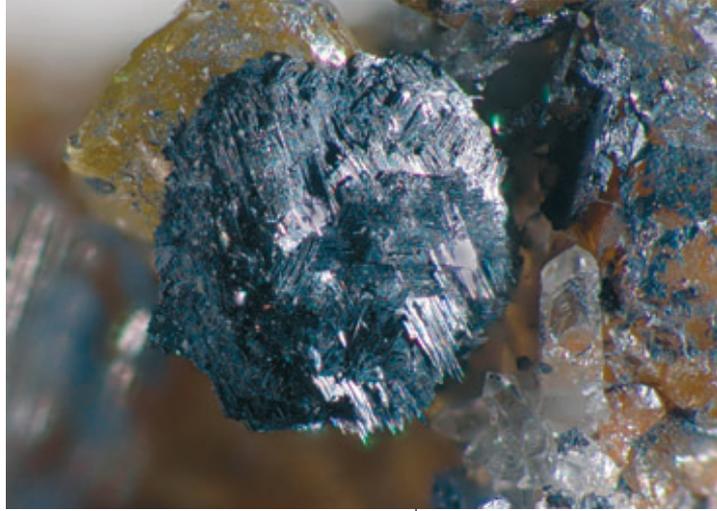
Einzelne Phenakitkristalle erreichen bis zu 1 cm Länge, sind meist langprismatisch entwickelt und von folgenden Formen begrenzt: zwei hexagonale Prismen, wobei eine Stellung dominiert, kombiniert mit unterschiedlich steilen Rhomboedern. Wahrscheinlich aus derselben Kluft stammen jene Quarzkristalle, die außen durch Chloriteinschluss grün gefärbt sind, aber keinen Phenakit führen.

Die Kristallisation von Phenakit beginnt bereits im Stadium bevor der milchig weiße Quarz abgeschieden wurde. In der Abb. 18 ist ein Phenakitkristall zu sehen, der auf dem rauchig, klaren Quarz aufgewachsen ist und vom milchig weißen Quarz überwachsen wurde. (Walter)

1633) Bindheimit, Geokronit und Langit von Obernberg am Brenner, Oberberger Tal, Silltal (Wipptal), Nordtirol

In Proben aus den Sammlungen des Drittautors Martin Strasser, Innsbruck, und von Karl Kotal, Wien, wurden als Neufunde für die Pb-Zn-Lagerstätte Obernberg am Brenner (STRASSER & HANKE 2004, HANKE & STRASSER 2004) Geokronit und Langit identifiziert. Außerdem konnte bislang nur visuell vermuteter Bindheimit (HANKE & STRASSER 2004) röntgenografisch eindeutig bestätigt werden.

Der Geokronit wurde von Karl Kotal bereits in den 1980er Jahren gefunden. Ein rundliches, grauschwarzes, Drillingsaggregat (Größe ca. 1 mm, Abb. 19) mit Sagenitartigem bis parallelfaserigem Aufbau in einer Quarzdruse wurde mit PXRD- und EDS-Analysen identifiziert. Letzere ergaben nur Pb, Sb und S, d. h. es liegt keine Mischkristallbildung mit dem Arsen-Analogen Jordanit vor. Begleitet wird der Geokronit von Semseyit in Form grauer, matt metallglänzender, tafeliger Kristalle, die einen sechsseitigen bis lattig gestreckten, teils auch rautenartigen Umriss zeigen. Als weitere Begleiter treten Galenit und dunkelgelblicher Sphalerit auf.



Langit bildet gestreckte, kleine blaue Täfelchen, meist mit undeutlichem Umriss (SXRD-analytisch bestimmt, Abb. 20). Unmittelbarer Begleiter des Langits sind Malachit (blass grüne, winzige Kügelchen; PXRD-analysiert) und Cerussit.

Bindheimit wurde identifiziert als beigefarbene, hellolivgrünliche, braungrünliche bis grün- und graugelbliche Kügelchen, die direkt auf Bournonit oder Tetraedrit sitzen. Die PXRD-Analyse der Kügelchen zeigte, dass der Bindheimit breite, verwaschene Beugungsringe liefert, was auf geringe Korngröße oder erniedrigte Kristallinität hinweist. Die unterschiedlichen Grüntöne lassen auf geringe und schwankende Cu-Gehalte schließen.

In weiterem Fundmaterial des Drittautors konnten die bereits von Obernberg bekannten Spezies Bournonit, Malachit und Rosasit XRD-analytisch bestätigt werden. (Kolitsch/Brandstätter/Strasser)

Abb. 19:
Grauschwarzes, rundliches Zwillingsaggregat (Größe ca. 1 mm) von Geokronit aus Obernberg, Tirol. Sammlung: K. Kotal. Foto: F. Schreiber



Abb. 20:
Leuchtend hellblaue, gestreckte Langit-Täfelchen von Obernberg, Tirol. Bildbreite 3 mm. Sammlung: M. Strasser. Foto: F. Schreiber

1634) Todorokit vom Revier Maukenözt, Brixlegg – Rattenberg, Inntal, Nordtirol

Im Bergbau Maukenözt wurde vom Zweitautor im Jahre 2004 auf einer Halde eine Stufe mit leuchtend grünen, garbigen Aggregaten auf einem schwärzlichem Manganoxid gesammelt. Das grüne Mineral erwies sich erwartungsgemäß als Malachit, während die schwärzlichen, kugelig-nierigen, matten Aggregate des Manganoxids sich als Todorokit entpuppten (beide Mineralien wurden durch PXRD-Analysen bestimmt). Der Todorokit war bislang aus dem Schwaz-Brixlegger Revier nur vom Gräschberg in der Wildschönau nachgewiesen worden (POEVERLEIN et al. 2010). Begleiter der genannten Mineralien ist ein weißliches bis graues, nicht untersuchtes Carbonat (Calcit?).

(Kolitsch/Strasser)

1635) Alunit, Aragonit, Azurit, Chalkopyrit, Dolomit, Malachit, Tetraedrit und Theisit vom Pengelstein bei Kitzbühel, Tirol

Von Herrn Andreas Steiner, Bramberg, erhielten wir einige Proben aus einer Kupfervererzung, die im Bereich des Pengelsteins, südlich Kitzbühel, im Zuge der Anlage eines Wasserspeichers freigelegt worden war. Es sind im wesentlichen intensiv blaue Imprägnationen, Beläge und feine Kristallrasen auf mit Sulfiden (Fahlerz und Chalkopyrit) durchsetzter, karbonatischer Gangart, die das Interesse lokaler Sammler erregt hatten (Abb. 21).

Die karbonatische Gangart stellte sich mittels XRD als Dolomit heraus, der bereichsweise auch Rasen farbloser, rhomboedrischer Kristalle bildet. An sulfidischen Erzen wurden bisher Chalkopyrit und Fahlerz nachgewiesen. Mittels EDS konnte das Fahlerz als Tetraedrit verifiziert werden. Dies steht in Übereinstimmung mit den Angaben von SCHROLL & AZER (1959), die aus einer Vererzung der unmittelbar nördlich des Pengelsteins gelegenen Brunnalpe „Antimonfahlerz“ bestimmen konnten. Nach WEBER (1997) und VOHRZYKA (1968) sind die Fahlerz-Vererzungen aus den alten Bergbauen südlich von Kitzbühel schon lange bekannt und sollen hier teilweise auch beträchtliche Silbergehalte festgestellt worden sein. Über Sekundärbildungen existieren unseres Wissens keine Angaben aus

Abb. 21:
Feinkristalline
Rasen von Azurit-
kristallen, neben
hell türkisfarbigem
Theisit, über mit
Fahlerz durch-
setzter dolomi-
tischer Gangart aus
der Cu-Vererzung
am Pengelstein in
den Kitzbüheler
Alpen, Tirol.
Größe des Stückes
6 x 5 cm.
Sammlung und
Foto: G. Niedermayr



jüngerer Zeit. Allerdings berichtet schon POŠEPNÝ (1880) unter Bezugnahme auf ältere Literaturangaben über das Auftreten von „Kupfergrün, Kupferblau und Zinnober neben Kupferfahlerz, Kupferkies, Spatheisenstein, Kalkspat und Braunspat“ (POŠEPNÝ 1880, S. 376) [Kupfergrün = Chrysokoll, hier wohl eher Malachit; Kupferblau = Azurit, teils Gemenge von Azurit und Malachit].

Die intensiv dunkelblauen, bereichsweise feinkristallinen Beläge auf der karbonatischen Gangart ergaben mittels XRD erwartungsgemäß Azurit. Die Azuritkristalle erreichen dabei nach den uns vorliegenden Stücken nur wenige Zehntelmillimeter Größe und sind oft zu kleinen, knolligen Aggregaten verwachsen. Gelegentlich überkrustet Azurit farblose Dolomit-Rhomboeder. Azurit ist das bei weitem dominierende Sekundärprodukt, doch konnten bisher neben Azurit noch Alunit, Theisit und Malachit nachgewiesen werden. Feine hell türkisblaue bis beinahe weiße, nierig-traubige, aus feinsten Blättchen aufgebaute Rasen über und neben Azurit konnten mittels XRD und EDS als Theisit bestimmt werden. Dunkelgrüne, teils leicht glasig wirkende, bis 1 mm dicke Krusten auf karbonatischer Gangart stellten sich als Malachit heraus.

Hellblaue und grünliche bis leicht gelblichstichige, bröckelig zerfallende und an Chrysokoll erinnernde Beläge in Klüften auf Fahlerz und karbonatischer Gangart erbrachten mittels XRD den etwas überraschenden Nachweis von Alunit. Bei dünnsten schwarzen bis dunkelbraunen, fleckigen bis rundlichen Belägen auf Erz und Gangart dürfte es sich um Mn-Oxide/-Hydroxide handeln. Eine eindeutige Zuordnung war bisher allerdings nicht möglich.

Seidig glänzende, weiße, bis 2 mm lange Nadelchen von Aragonit sind zusätzlich festzustellen; Aragonit ist immer nach Azurit kristallisiert und scheint somit neben Theisit die letzte Bildung in dieser Sekundärmineral-Paragenese zu sein.

Nach POŠEPNÝ (1880) sind aus dem Bereich südlich Kitzbühel zahlreiche, teils sehr alte Bergbaue bekannt (z. B. Blaufeld, Brunnalpe/Jufen, Burgalpe, Ehrenbach und Streitegg). Er vergleicht diese Mineralisationen mit den bekannten Vorkommen um Leogang. Dementsprechend wären aus dem hier mitgeteilten Vorkommen am Pengelstein bei genauerer Untersuchung zweifellos noch weitere, seltene Sekundärminerale zu erwarten. Nach WEBER (1997) setzen die Erzgänge in altpaläozoischen Dolomiten und Wildschönauer Schiefer auf.

(Brandstätter/Niedermayr/Walter)

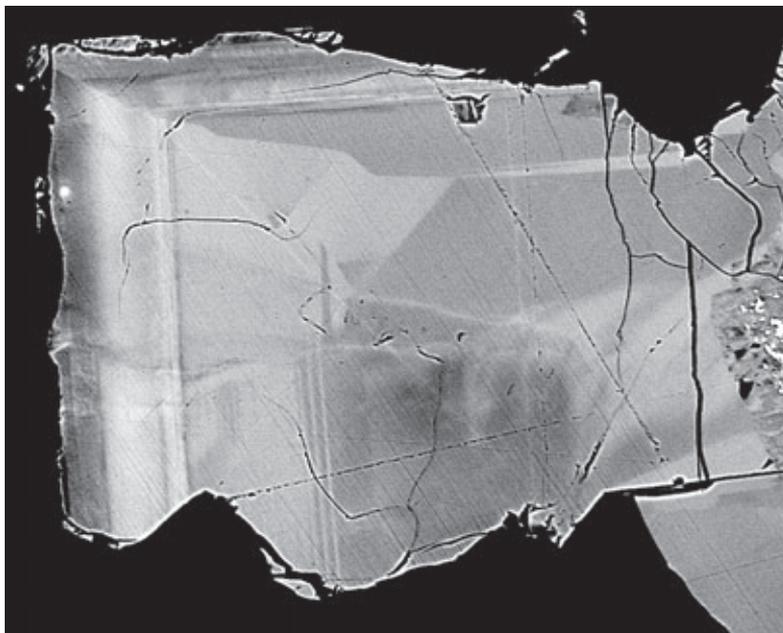
1636) Arsenogoyazit aus dem Ködnitztal bei Kals am Großglockner, Osttirol

Die Manganmineralisationen im Ködnitztal liegen innerhalb der Matrieer Schuppenzone und werden in der Literatur mehrfach beschrieben (beispielsweise in NEINAVAIE et al. 1983). Sie treten in Form dünner Lagen (an „Radiolarit“ gebunden) bzw. in Form kleiner Linsen (an Kalkglimmerschiefer gebunden) auf. Als Hauptminerale werden Braunit und diverse Manganoxide genannt.

Der Großteil der Mineralisationen liegt im Bereich der Randzone des Nationalparks Hohe Tauern. Da gemäß dem Tiroler Nationalparkgesetz Hohe Tauern §7 „der Abbau von Mineralien und Versteinerungen“ unter „Bewilligungspflichtige Vorhaben in der Außenzone“ fällt und es bisher nicht möglich war, eine Bewilligung seitens der zuständigen Behörden zu erhalten, beschränken sich Funde auf das Aufheben loser Stücke.

Im Jahr 2007 wurden durch den Zweitautor einige massive Braunitstücke aufgesammelt und makroskopisch sichtbare Calcit-Kluffüllungen mit Salzsäure geätzt. Dabei wurden auf einer Kluffläche scharfkantige, farblose bis leicht gelbliche, durchsichtige, hochglänzende, pseudowürfelige Kristalle bis 0,5 mm Größe entdeckt, die optisch und mittels REM-EDS als Arsenogoyazit (Idealformel $\text{SrAl}_3(\text{AsO}_4)(\text{AsO}_3\text{OH})(\text{OH})_6$) bestimmt wurden. Die Kristalle sind – neben Calcit – von Dolomit und Albit begleitet, sitzen vereinzelt auf der Matrix oder bilden mehr oder weniger dichte Rasen.

Abb. 22: Querschnitt durch einen Arsenogoyazitkristall aus dem Ködnitztal, Osttirol. Dunkle Bereiche sind an Phosphor angereichert, der äußere, dunkle Rand auf der linken Seite ist besonders schwefelreich. BSE-Bild, Bildbreite 0,25 mm



Quantitative REM-EDS-Analysen an polierten Kristallquerschnitten zeigen, dass neben den mit dieser Methode nachweisbaren Elementen der Idealformal noch P und S in wechselnden Mengen enthalten sind. Der Zonarbau ist konzentrisch, sektorenförmig bis häufig fleckig (Abb. 22). Der Phosphorgehalt schwankt zwischen 0,10 und 0,39 apfu, der Schwefelgehalt zeigt eine geringere Variation und liegt zwischen 0,14 und 0,21 apfu. In den äußersten Rändern der Kristalle können bis zu 0,42 apfu Schwefel enthalten sein. An diesen schwefelreichen Stellen ist auch Calcium (ca. 0,04 apfu) nachweisbar.

(Bernhard/Schachinger)

1637) Bavenit nach Milarit vom Äußeren Mullwitzkees, Dorfer Tal bei Prägraten

Bei einer im Sommer 2009 erfolgten Nachsuche bei der in NIEDERMAYR et al. (2009) beschriebenen Milaritfundstelle am Äußeren Mullwitzkees, Dorfer Tal bei Prägraten, Osttirol, konnten wiederum einige Kluftstücke aufgesammelt werden. Neben reichlich Adular kommt Rauchquarz in faustgroßen, stark angelösten, hellbraun durchsichtigen Stücken vor. Der korrodierte Rauchquarz ist von dieser Fundstelle als typisches Trägermineral der Milaritkristalle bereits bekannt. Auf nahezu allen derartigen Rauchquarzstücken konnten wiederum zahlreiche bis 2 cm große Milaritkristalle gefunden werden. Ein etwa 1 cm großer, weißer Milaritkristall zeigt im Bereich seiner Kopfflächen intensive Korrosion, wobei die dabei entstandenen Hohlräume mit einer weißen, faserigen Masse gefüllt wurden (Abb. 23).

Über XRD konnte die bereits an der Fundstelle getätigte Vermutung der faserigen Masse als Bavenit bestätigt werden. Bavenit wurde erst nach teilweiser Auflösung von Milarit gebildet. Die Paragenese Milarit-Bavenit wurde auch aus einigen anderen alpinen Kluftmineralisationen beschrieben, so etwa vom Haitzingalmstollen im Gasteiner Tal (NIEDERMAYR 1982), vom Nasenkopf im Habachtal, Salzburg (NIEDERMAYR et al. 1985) und ist auch vom Beryller im Untersulzbachtal exemplarisch bekannt (NIEDERMAYR 1979). (Walter)



Abb. 23:
Faseriger Bavenit
(weiß) füllt die
Korrosionshohl-
räume von Milarit
(weiß und durch
Chlorit teils grün
gefärbt) aufge-
wachsen auf korro-
diertem Rauchquarz
vom Äußeren Mull-
witzkees, Dorfer Tal
bei Präggraten,
Osttirol.
Foto: F. Walter

1638) Azurit, Brochantit, Devillin, Linarit, Luddenit (?), Malachit, Mottramit und Wulfenit sowie andere Mineralien aus der Greinerrinne im Habachtal, Salzburg

Aus quarzitischen Lagen im Gneis der Greinerrinne, einem markanten Einschnitt an der orographisch rechten Seite des Habachtales, der knapp nördlich des Alpengasthofes „Alpenrose“ Richtung Nasenkopf ansteigt, haben bereits NIEDERMAYR et al. (1976) über eine interessante Erzmineralisation und deren Sekundärbildungen berichtet.

Nachgewiesen wurden bis 8 mm große, schwertförmige Kristalle von Anglesit, neben Cerussit, Covellin und ged. Schwefel; an primären Erzmineralien haben die genannten Autoren Bornit, Chalkopyrit und Galenit beschrieben. Vom Nasenkopf selbst sind dann noch aus Alpinen Klüften neben Rauchquarz auch Bavenit und Milarit mitgeteilt worden (NIEDERMAYR et al. 1985). Weitere Angaben zur Erzmineralisation der Greinerrinne finden sich in STRASSER (1989) und TAUCHER (1996).

Einer der Autoren dieses Beitrages (Th. H.) konnte aufgrund weiterer Funde die Mineralliste auf derzeit insgesamt 34 Mineralarten erweitern. Dazu zählen aber auch die Mineralien aus typischen alpinen Klüftmineralisationen aus den Gneisen, in die die an Erz reicheren Gesteinspartien eingelagert sind. Ein zusammenfassender Artikel über die Mineralien der Greinerrinne ist vorgesehen (HIRCHE, in Vorbereitung). In diesem Beitrag sollen nur die von einem der Autoren (Th. H.) gesammelten und größtenteils auch bestimmten Sekundärmineralien kurz beschrieben werden.

Am auffälligsten sind fleckige Imprägnationen und teils erdige Krusten von Azurit und Malachit, die sich immer in Vergesellschaftung von Chalkopyrit nachweisen lassen. Wesentlich seltener sind hier winzige, dunkelgrüne Pusteln von Brochantit, meist in Begleitung von Linarit. Letzterer ist offenbar häufiger als Azurit. Linarit bildet typische leuchtend blaue Imprägnationen (Abb. 24) und teils auch nur wenige Zehntelmillimeter messende, tafelige Kriställchen, in einer

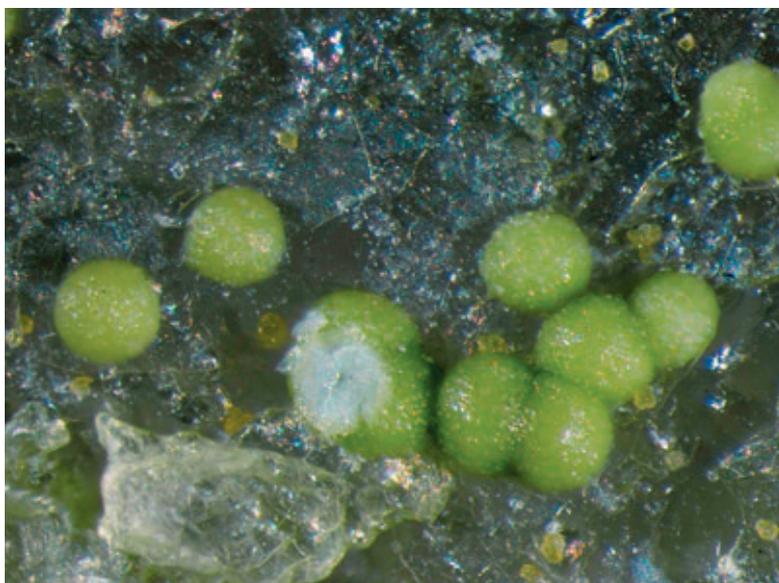
Abb. 24:
 Hellblaue Beläge
 von Linarit neben
 grünlichen Krusten
 von Chrysokoll und
 Malachit sowie
 typischen grünlich-
 gelbem Mottramit-
 Belag auf quarz-
 tischem Gneis der
 Greinerrinne im
 Habachtal,
 Salzburg. Größe
 des Stückes
 ca. 7,0 x 3,5 cm.
 Sammlung:
 Th. Hirche.
 Foto: G. Niedermayr



Grundmasse aus Quarz und Muskovit. Die Bestimmung erfolgte mittels XRD und EDS. Begleitet wird Linarit von Chrysokoll, Cerussit und Mottramit. Hell türkisfarbene Flecken zeigten bei starker Vergrößerung dünnste, durchsichtige, rechteckige Blättchen von Devillin, die zu radial aufblätternen Aggregaten verwachsen sind.

Weitere seltene Sekundärminerale dieser Erzmineralparagenese sind Mottramit, Wulfenit und möglicherweise auch Luddenit und Chalkoalunit (?). Mottramit bildet gelbe bis typisch grünlichgelbe, feinstkristalline Beläge über Quarz; der Nachweis erfolgte mittels XRD und EDS. Auch gelblichgrüne, nur wenige Zehntelmillimeter große Kügelchen (Abb. 25) legten mittels XRD Mottramit nahe, doch war im EDS-Spektrum kein V nachweisbar (siehe Abb. 26). Die Kügelchen zeigen im frischen Anbruch im Inneren allerdings eine weiße, pulverige Substanz, die eventuell Chalkoalunit zugeordnet werden

Abb. 25:
 Gelblichgrüne, auf
 einem dünnen Ra-
 sen von Quarz und
 Mottramit aufsitzen-
 de Kügelchen aus
 der Greinerrinne im
 Habachtal, Salz-
 burg, die nach dem
 EDS-Spektrum
 (siehe Abb. 28)
 möglicherweise
 Luddenit (?)
 zugeordnet werden
 können.
 Bildbreite 0,3 mm.
 Sammlung:
 Th. Hirche.
 Foto: Matthias
 Reinhardt/
 MINERALIEN-Welt



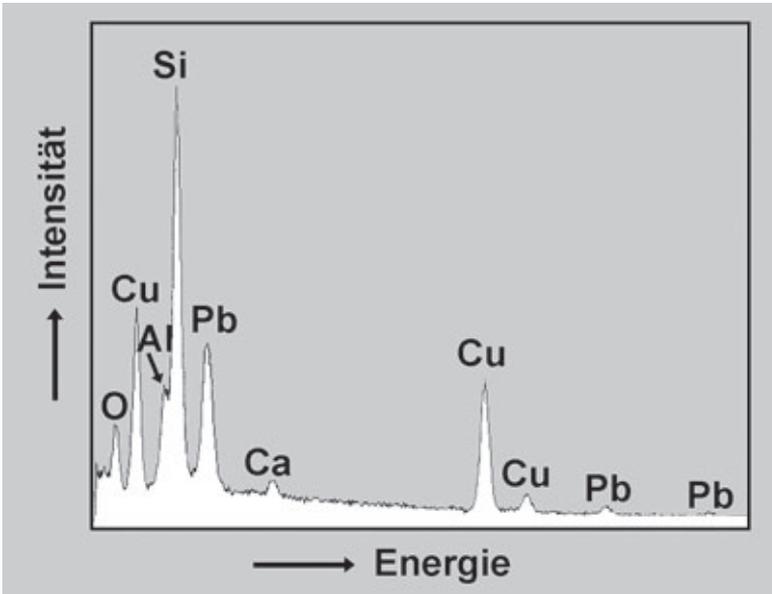


Abb. 26:
EDS-Spektrum der gelblichgrünen Kugelnchen („Luddenit“?) von der Greinerrinne im Habachtal, Salzburg. Der dabei auch ausgewiesene Al-Peak weist vermutlich auf eine Mineralphase im „weißen“ Kern der kugelnchen Aggregat hin, die möglicherweise Chalkoalunit zuzuordnen ist, mittels XRD aber nicht erfasst werden konnte.

kann, wie Beobachtungen an verschiedenen Sekundärmineral-Paragenesen in Deutschland nahelegen (Mitt. J. M. Henrich, Siegen). Im XRD-Diagramm waren allerdings neben Mottramit nur Cerussit und Quarz eindeutig festzustellen; der sichere Nachweis von Luddenit und Chalkoalunit war röntgenographisch aufgrund von Substanzmangel leider nicht zu führen. Eine Nachsuche nach neuem Material im Gelände könnte diese noch offenen Fragen eventuell klären helfen. Luddenit wäre für Österreich jedenfalls ein Neunachweis.

Blass gelbliche, unter $100\ \mu\text{m}$ große, dicktafelige bis fast pseudokubische Kriställchen stellten sich als Wulfenit heraus. Wulfenit ist heute schon aus vielen Erzmineralisationen im Penninikum der Hohen Tauern (wie etwa auch an anderen Stellen im Habachtal und im östlich anschließenden Hollersbachtal) bekannt, und sein Nachweis in der Vererzung der Greinerrinne ist daher durchaus nicht überraschend. Mottramit ist für das Habachtal hingegen ein Neunachweis. (Brandstätter/Hirche/Niedermayr/Walter)

1639) Bavenit nach Beryll aus der Wiesbachrinne im Habachtal

Von Herrn David Wetterich, Pliening/Deutschland, erhielten wir einige Proben mit Beryll aus der Wiesbachrinne im Habachtal zur näheren Untersuchung. Die einfachen, prismatischen Kristallstängel sind bis 6 cm lang, 5 mm dick und gelblichgrün bis bläulichgrün gefärbt. Sie sind teilweise leicht durchsichtig, größtenteils aber stark rissig. Dem Finder war aufgefallen, dass die Berylle, die in derbem Rauchquarz eingewachsen sind, teilweise an ihren Enden unter Beibehaltung ihrer Kristallgestalt in eine cremig-weiße bis beige gefärbte, feinstkristalline, nicht weiter definierbare Masse umgewandelt sind (Abb. 27). Bei stärkerer Vergrößerung unter dem Binokular war zu erkennen, dass in Rissen der Beryll-Prismen und dort, wo die Beryllsubstanz offenbar unter Erhaltung von Negativformen nach Beryll weggelöst worden ist, ein radialblättriges, perlweißes und glimmerähnliches Material zu beobachten ist. Mittels XRD stellten sich diese Massen als Bavenit heraus.

Die Be-Silikate Phenakit und Milarit sind aus Alpenen Klüften der Wiesbachrinne schon bekannt, und von der nahen Fazenwand sind auch winzige, glas-



Abb. 27:
Etwa 6 cm langer
Beryll in derbem
Rauchquarz von der
Wiesbachrinne im
Habachtal, Salz-
burg. Die creme-
farbenen Partien an
beiden Enden und
in Rissen des Be-
rylls bestehen aus
dicht verfilztem,
feinkristallinem
Bavenit.

Sammlung:
D. Wetterich, Plie-
ning/Deutschland.
Foto: G. Niedermayr

klare Knieszwillinge von Bertrandit mitgeteilt worden (siehe NIEDERMAYR 2003a). Bavenit scheint für die Wiesbachrinne aber neu zu sein. Interessant dabei ist, dass es sich hier anscheinend in gewissem Sinn um eine Pseudomorphose von Bavenit nach Beryll handelt. Hingewiesen sei hier auch auf die Tatsache, dass an verschiedenen Stellen der Wiesbachrinne auch Fluorit in Alpinen Klüften beobachtet werden konnte, und sich somit das Zusammenvorkommen von Bavenit und anderer Berylliummineralien mit Fluorit, wie aus anderen Bereichen der Hohen Tauern schon lange bekannt, auch hier bestätigt. (Niedermayr/Walter)

1640) Aikinit, Heyrovskýit und Hodrušit vom Westfeld des Scheelitbergbaus Felbertal, Salzburg

Aus der Halde am Westfeld-Portal des aktiven Scheelitbergbaus Felbertal wurden im vergangenen Jahr Funde der seltenen, visuell nicht unterscheidbaren Sulfosalz-Mineralien Cosalit, Felbertalit, Galenobismutit, Lillianit und Krupkait beschrieben (KOLITSCH in NIEDERMAYR et al. 2009).

Untersuchungen an weiterem Fundmaterial (von Martin Slama, Strasshof) führten nun zum Nachweis von Aikinit, Heyrovskýit und Hodrušit durch SXRDA-Analytik. Alle drei Spezies sind von der Lagerstätte bereits bekannt (TOPA 2001, TOPA et al. 2002), sollen hier aber trotzdem kurz beschrieben werden, um die Bandbreite der Sulfosalzfunde aus den letzten Jahren zu verdeutlichen. Die Heyrovskýit-führende Probe besteht aus grauschwarzen, muschelig brechenden Sulfosalznadeln in Quarz, begleitet von eingesprengten hypidiomorphen Pyritkörnern und wenig xenomorphen Chalkopyritkörnern. Ein Kristallfragment erwies sich als Heyrovskýit ($a = 4,13$, $b = 13,70$, $c = 31,01$ Å), ein anderes als Lillianit ($a \sim 4,11$, $b \sim 13,57$, $c \sim 20,58$ Å).

Eine Probe mit einem eingesprengtem, körnigem (leicht gelängtem), grauschwarzem Sulfosalz in Quarz, das z. T. eng mit derben Chalkopyritkörnern verwachsen ist, enthält Hodrušit ($a \sim 17,49$, $\sim 3,92$, $c \sim 27,11$ Å, $\beta \sim 92,5^\circ$), der mit Aikinit vergesellschaftet ist ($a \sim 4,03$, $b \sim 11,21$, $c \sim 11,60$ Å). Die Untersuchungen zeigen von neuem, dass die Sulfosalz-Paragenesen der Scheelitlagerstätte Felbertal auf engstem Raum unterschiedliche Spezies enthalten können.

(Kolitsch)

1641) Neue Funde von Brochantit, Chalkopyrit, Cyanotrichit und Malachit sowie anderer Mineralien aus dem Bereich Totenkopf – Hohe Riffl im Stubachtal, Salzburg

Die Mineralisationen im Bereich der Ultramafitit-Masse des Totenkopfes im Stubachtal zählen mittlerweile bereits zu den klassischen Mineralbildungen der Hohen Tauern (ZIRKL 1966, STRASSER 1989), und von Zeit zu Zeit werden im Schuttfeld des Unteren Rifflkees interessante neue Funde getätigt (siehe z. B. NIEDERMAYR et al. 1999 oder Bericht in MINERALIEN-Welt 17/3-2006 über die 16. Bramberger Mineralien-INFO, vom Fund ungewöhnlich großer Magnetitkristalle von Bruno Rieder vom Totenkopf im Oktober 2005).

Bemerkenswert reichliches Material der „Ultramafitit-Paragenese“, mit u. a. bis 8 cm großen Magnetiten, Olivin in teils ausgezeichneter Schleifqualität und gelbem Apatit in „Bergleder“ eingewachsen, konnten Fachlehrer Erwin Burgsteiner und Erich Mosser im vergangenen Jahr im bekannten Bergsturz-Blockfeld aus dem Jahr 1918 am Unteren Rifflkees bergen. Auch farblose, klare Massen in Berührungsparagenese mit Magnetit stellten sich mittels EDS-Analyse als Apatit heraus. Da die Angaben über die Natur der für die Lokalität Totenkopf so typischen „Bergleder“-Massen in der Literatur widersprüchlich sind und sowohl Sepiolith (ZIRKL 1966, WENINGER 1974, HOCHLEITNER 1989, STRASSER 1989), „Asbestfilz“ (WENINGER 1974), als auch Chrysotil (STRASSER 1989, NIEDERMAYR 1994) genannt werden, haben wir die von Erwin Burgsteiner gesammelten Stücke ebenfalls untersucht. Die feinfilzig-wirrstrahligen, schneeweißen Massen mit typisch knolliger Struktur, in die üblicherweise Apatit, Magnetit und Olivin eingebettet sind, stellten sich nach XRD-Aufnahmen als Chrysotil/Clinochrysotil heraus; Sepiolith war nicht nachweisbar.

In den die Serpentin-Masse umgebenden Glimmerschiefern konnten Erwin Burgsteiner und Erich Mosser in den Felsabstürzen zwischen dem Unteren und dem Oberen Rifflkees u. a. auch eine Erzmineralisation, mit massivem Chalkopyrit und verschiedenen Sekundärmineralien, beobachten. Chalkopyrit ist mit derbem Quarz verwachsen, doch konnten aus schmalen Klüften im verquarzten, mit Chalkopyrit und Goethit durchsetzten Material auch kleine, nur wenige Millimeter große Quarzkriställchen geborgen werden. Glasig wirkende, typisch bläulichgrüne Kristallrasen auf derbem Chalkopyrit und Quarz stellten sich mittels XRD als Brochantit heraus. Brochantit bildet dabei rundliche, bis etwa 1 mm große Bällchen aus dicktafeligen Kristallen. Brochantit wurde (neben Spuren von Antlerit) bereits von KIRCHNER & SLUPETZKY (1975) als Neunachweis aus einem mit Calcit überkrusteten „großen Serpentinblock“ im Bergsturzmaterial auf dem Unteren Rifflkees mitgeteilt, steht aber mit der in diesem Beitrag beschriebenen Mineralisation nicht in Zusammenhang.

Interessant waren nur wenige Zehntelmillimeter große, hellblaue kugelige Aggregate feinstfaseriger Kristalle über auf mit Chlorit durchwachsenem Goethit und Quarz, die nach EDS-Analysen Cyanotrichit oder Carbonatcyanotrichit vermuten lassen*). Darüber hinaus sind hier auch noch dicht verfilzte, hellgrüne und feinfaserige Kristalle von Malachit zu beobachten.

Cyanotrichit scheint für die im Bereich des Totenkopfes auftretende Cu-Sekundärmineral-Paragenese ein Neunachweis zu sein.

(Brandstätter/Niedermayr/Walter)

1642) Über einen ungewöhnlichen Gipsfund vom Hocharn, Hüttwinkltal bei Rauris, Salzburg

Ein ungewöhnliches Vorkommen von Gips als Verwitterungsprodukt einer kleinen eisensulfidischen Vererzung wurde im September 2008 vom Zweitautor am Hocharn beobachtet. Der genaue Fundpunkt lag auf dem Gletscher(!), gute 10 m unterhalb der Felsinsel südöstlich des Gipfels, auf einer geschätzten See-

*) Aufgrund der nicht eindeutig auswertbaren XRD-Aufnahmen dieser Probe war nicht zu entscheiden, ob Cyanotrichit und/oder Carbonatcyanotrichit vorliegt (siehe dazu auch Beitrag Nr. 1664 in dieser Folge der „Mineralfunde aus Österreich“).



Abb. 28:
Kleiner Hügel aus
bis zu 1 cm langen
Gips-Nadeln auf
dem Hocharn-
Gletscher
(September 2008),
Hüttwinkltal bei
Rauris, Salzburg.
Foto: R. Köller

höhe von 3.100 m. Laut Aussagen einheimischer Sammler hat diese Felsinsel speziell im Jahr 2003 gute Funde an Bergkristall mit Rutil und Calciten hervor- gebracht.

Der Gips besteht aus Ansammlungen bis zu 1 cm großer Nadeln. Diese Ansammlungen haben das darunterliegende Eis etwas vor dem Abschmelzen bewahrt, sodass ein kleiner Hügel entstanden ist (Abb. 28). Echte Stufen konnte leider keine geborgen werden, da keine Matrix vorhanden ist – die Ansamm- lungen zerfallen. (Kolitsch/Köller)

1643) Xenotim-(Y) aus der Euklaskluft vom Grießwies-Schwarzkogel, Hüttwinkltal bei Rauris, Salzburg

Über eine paragenetisch reichhaltige Alpine Kluft im Schwarzschiefer des Grießwies-Schwarzkogels, Hüttwinkltal bei Rauris, Salzburg, berichten NIEDER- MAYR et al. (2009). Bei einer im Sommer 2009 fortgesetzten Bearbeitung der noch mit Schutt teilweise gefüllten, rund 3 m tiefen Kluft, deren Kluftwände ein mittleres Streichen von 55 Grad (NE-SW) und ein mit 85 Grad nach Süd- ost steiles Einfallen aufweisen, konnten noch zahlreiche Kleinstufen geborgen werden. Der umgebende Schwarzschiefer ist stark verfaltet und besitzt ein generelles Streichen von 110 Grad (SE-NW) mit einem flachen Einfallen von 15 Grad nach Nordost. Dieses Streichen entspricht auch dem generellen Trend der Gesteinspakete – Schwarzschiefer, Amphibolite und Gneise, die den Granitgneis des Sonnblickkernes von Nordwest nach Südost begrenzen (siehe Geologische Karte der Sonnblickgruppe, EXNER 1962).

Aus etwa 30 kg Kluftschutt mit Korngrößen unter 3 cm konnten mit einem Sieb der Maschenweite von 1,4 mm nassgesiebt 272 idiomorph entwickelte Euklaskristalle geborgen werden. Die Euklaskristalle zeigen durchwegs tafelförmigen Habitus (vgl. Abb. 14 in NIEDERMAYR et al. 2009) und erreichen folgende Größen: 12–8 mm: 25; 8–5 mm: 38; 5–3 mm: 98 und 3–1,4 mm: 111 Kristalle.

Nahezu alle Euklaskristalle im Klufsediment führen als Einschlüsse feinste Rutilnadelchen und treten überwiegend als Einzelkristalle auf. Einige aus dem Klufsediment geborgene frei entwickelte Euklasaggregate, die aus dutzenden Kristallen zusammengesetzt sind, erreichen bis 2 cm Länge. Auch auf diesen Euklaskristallen kommt, wie bereits beobachtet (vgl. NIEDERMAYR et al. 2009), vereinzelt Monazit-(Ce) aufgewachsen vor.

Bei einigen Monazit-(Ce) führenden Quarz-Periklin-Stufen konnte nun ein weiteres Phosphat nachgewiesen werden: So treten neben dem im Tageslicht hellrosa gefärbten Monazitkristallen hellbraun gefärbte, tetragonal langprismatisch entwickelte Kristalle auf, die als Xenotim-(Y) sowohl mittels XRD als auch EDS bestimmt wurden. Neben den Hauptelementen Sauerstoff, Phosphor und Yttrium sind noch untergeordnet die Elemente Dysprosium, Gadolinium und Erbium im Xenotim-(Y) enthalten. Wie in der Abb. 29 zu sehen ist, wird Monazit-(Ce) von Xenotim-(Y) eingeschlossen, auf dem wiederum oktaedrisch ausgebildete Pyritkristalle auftreten; als Unterlage ist Quarz vorhanden. Die Kristallisationsabfolge ist hier Quarz → Monazit-(Ce) → Xenotim-(Y) → Pyrit.

Xenotim-(Y) ist also in der Euklaskluft vom Grießwies-Schwarzkogel wie Monazit-(Ce) erst nach Euklas gebildet worden und ergänzt die hier sehr interessante Mineralparagenese. Über Erzmineraleinschlüsse im Quarz der Euklaskluft wird später berichtet.

Xenotim-(Y) in der Paragenese mit Euklas wurde zuletzt vom Ankogel beschrieben (NIEDERMAYR et al. 2004). Aus dem Talschluss der Rauris stammen Funde von Xenotim vom Erfurter Weg (MEIXNER 1979), vom Maschingraben (STRASSER 1989) und von der Hocharn-Nordseite (NIEDERMAYR et al. 1993).
(Walter)

1644) Azurit und Cosalit aus den Deponien des Kraftwerkbaues im hinteren Gasteinertal (Sportgastein), Salzburg

Vom Aushubmaterial des neuen Kraftwerkbaus im hinteren Gasteinertal (KOLITSCH et al. in NIEDERMAYR et al. 2008, KOLITSCH in NIEDERMAYR et al. 2009) stammen weitere Neufunde von Mineralien im Micromountformat. Von Martin Slama, Strasshof, wurde das Blei-Wismut-Sulfid Cosalit gefunden, das sehr kleine, schwärzliche, metallglänzende Prismen bildet, die immer mehr oder minder angelaufen sind. Die SXRD-analysierten Prismen sind außerdem häufig parallel verwachsen und verbogen (da in Zwickeln kristallisiert). Sie sitzen zusammen mit wenig körnigem Pyrit auf einem Kluftriss senkrecht zur Schieferung des Gesteins.

Erdig wirkender, tiefblauer Azurit (ebenfalls gefunden von Herrn Slama und visuell identifiziert) überkrustet eine Fläche von rund 2 cm².
(Kolitsch)

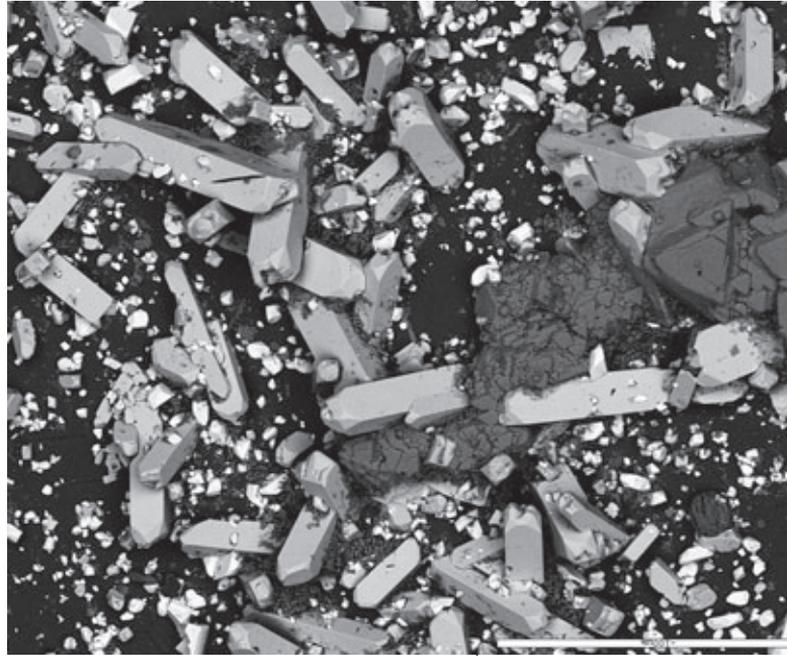


Abb. 29: Tetragonal langprismatisch entwickelte Kristalle von Xenotim-(Y) (hellgrau) schließen isometrisch ausgebildeten Monazit-(Ce) (weiß) ein und werden von oktaedrischem Pyrit (mittelgrau) überwachsen. Die Unterlage ist Quarz (schwarz), Grießwies-Schwarzkogel, Hüttwinkltal bei Rauris, Salzburg. Balkenlänge 0,1 mm. REM-Aufnahme (BSE-Modus); Institut für Erdwissenschaften der Universität Graz

1645) Brannerit vom Plattenkogel und vom Schwarzkopf, Anlaufstal, Salzburg und vom Waidfeldkees, Hollersbachtal, Salzburg

Das stark radioaktive Mineral Brannerit, $U(Ti,Fe)_2O_6$, kommt meist in Form von schwarzen, prismatischen bis nadeligen Kristallen vor und kann als Einschluss in alpinen Quarzen mit Rutil verwechselt werden. Wegen seiner starken Radioaktivität (Uran) können aber um Brannerit Strahlungsschäden in Form von „radioaktiven Höfen“ entstehen, die in Quarzkristallen als deutliche Rauchquarzfärbungen erscheinen (Abb. 30).

Brannerit ist auch ein wichtiges Uranerz und kommt daher auch in Uranlagerstätten vor. In Salzburg wurde Brannerit in der Uran-Gold-Paragenese vom Mitterberg und aus der schichtgebundenen Uran-Thorium-Kupfer-Vererzung des Hüttwinkeltales nachgewiesen (STRASSER 1989). Aus der Reisseckgruppe in Kärnten wurde Brannerit im Gneis eingewachsen beschrieben (NIEDERMAYR et al. 1995). Hingewiesen sei hier aber auch auf den Fund eines etwa 8 mm langen, modellartig frei ausgebildeten Brannerit-Kristalls aus einer alpinen Kluftparagenese von der Gamsmutter im Habachtal (BRANDSTÄTTER & NIEDERMAYR 2004).

Aus einer Kluft in der Nordwand des Plattenkogels, Anlaufstal, Salzburg, sammelte Herr Hans Fleißner, Penk, Bergkristalle, die einige Zentimeter lange, rutilähnliche, schwarze Nadeln eingeschlossen haben. Auffallend war, dass die sonst wasserklaren Bergkristalle um diese Nadeln intensiv rauchbraun verfärbt sind. Eine EDS-Analyse einer Nadel ergab den Chemismus für Brannerit (Abb. 31). XRD-Aufnahmen ergaben erst nach dem Glühen des Pulvers Brannerit. Brannerit ist in der Natur durch die zeitlich lange Einwirkung seiner Radioaktivität amorph geworden und kann daher nur durch starkes Erhitzen auf 1.000°C zur Rekristallisation angeregt werden.

Ein schon längere Zeit zurückliegender Fund derartiger schwarzer Nadeln im Bergkristall vom Schwarzkopf, Anlaufstal, Salzburg, kam über Herrn Rudolf Purat, Spittal an der Drau, zur Untersuchung. Auch hier sind zahlreiche rutilähnliche, dünne, teilweise stark gebogene, haarförmige Kristalle mit intensiven Rauchquarzhöfen im Bergkristall eingeschlossen. Die EDS-Analyse ergab dasselbe qualitative und quantitative Elementspektrum wie in Abb. 31, also Brannerit.

Abb. 30:
Brannerit
(schwarze Nadeln)
mit „Rauchquarz“-
Höfen, vom Waid-
feldkees, Hollers-
bachtal, Salzburg.
Foto: F. Walter



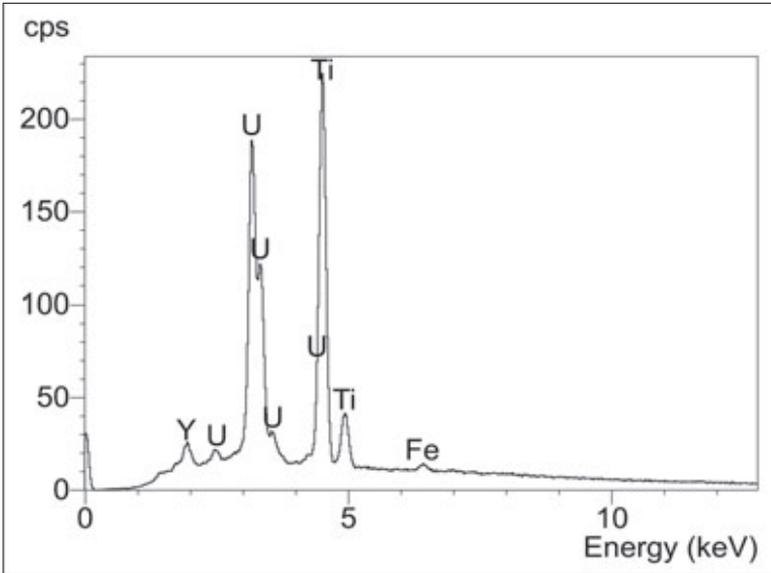


Abb. 31:
Energiedispersives
Spektrum von Bran-
nerit mit eingetra-
genen Elementen
(U = Uran,
Ti = Titan,
Fe = Eisen,
Y = Yttrium, der
Sauerstoff ist hier
methodenbedingt
nicht analysiert)
vom Plattenkogel,
Anlaufstal, Salzburg.
Institut für Erd-
wissenschaften der
Universität Graz

Ein Rauchquarzfund aus dem Bereich unter dem Waidfeldkees, Hollersbachtal, Salzburg, gelangte über Herrn Erwin Burgsteiner, Bramberg, zur Untersuchung. Aus einer alten, bereits bearbeiteten Kluft, stammen einige Zentimeter lange helle Rauchquarzkristalle, die wie in Abb. 8 ersichtlich ist, zahlreiche dünne, schwarze Nadeln eingeschlossen haben, die eine im Rauchquarz noch dunklere Färbung um diese Nadeln bewirken. Auch diese Kristalle konnten als Brannerit bestimmt werden.

Wie diese drei Funde von Brannerit in Bergkristall zeigen, ist Brannerit allein durch seine Farbhöfe recht einfach von Rutil zu unterscheiden. Es ist daher anzunehmen, dass noch weitere Branneritfunde in Mineraliensammlungen als Rutil in Quarz liegen. Eine dementsprechende Überprüfung wäre angebracht.

(Walter)

1646) Arsenopyrit und Skorodit von der Marchkarschneid, nordwestlich Marchkareck, Lungau, Salzburg

Vom Grat, der in der regionalen Topographie als Marchkarschneid bezeichnet wird und vom Marchkareck (Lungau, Salzburg) nach Nordwesten zur Schöderscharte zieht, stammt eine Erzgangprobe, die Herr Martin Brunnthaler, Ramingstein, mit der Vermutung, dass Arsenopyrit vorliegt, zur Bestimmung übergab.

Das Handstück ist ein 3 cm mächtiger grauweißer Gangquarz, der einseitig glatt begrenzt ist und auf der Gegenseite durch kleine Kavernen und Drusenräume sehr porös wirkt. Die Drusenräume sind mit bis 2 mm großen, wasserklaren Quarzkristallen ausgekleidet und meist auch mit einer dichten, gelblich grauen, pulverigen Masse gefüllt. Die im Gangquarz eingelagerten einige Millimeter großen silbrig grauen, xenomorphen Erzkörner wurden mittels XRD als Arsenopyrit bestimmt, die pulverige Masse ist Skorodit und ist das Ergebnis einer intensiven Verwitterung dieser Arsenvererzung. Nach der Geologischen Karte der Hafnergruppe (EXNER, 1983) liegt der Fundbereich im Hölltor-Gneiskern im Forellengneis.

Von der Schmalzgrube, die etwa 1 km nördlich dieser Fundstelle liegt, beschreiben GÜNTHER & PAAR (2000) zwei Stollen, die zum Bergbaubezirk Rotgülden gehören.

(Walter)

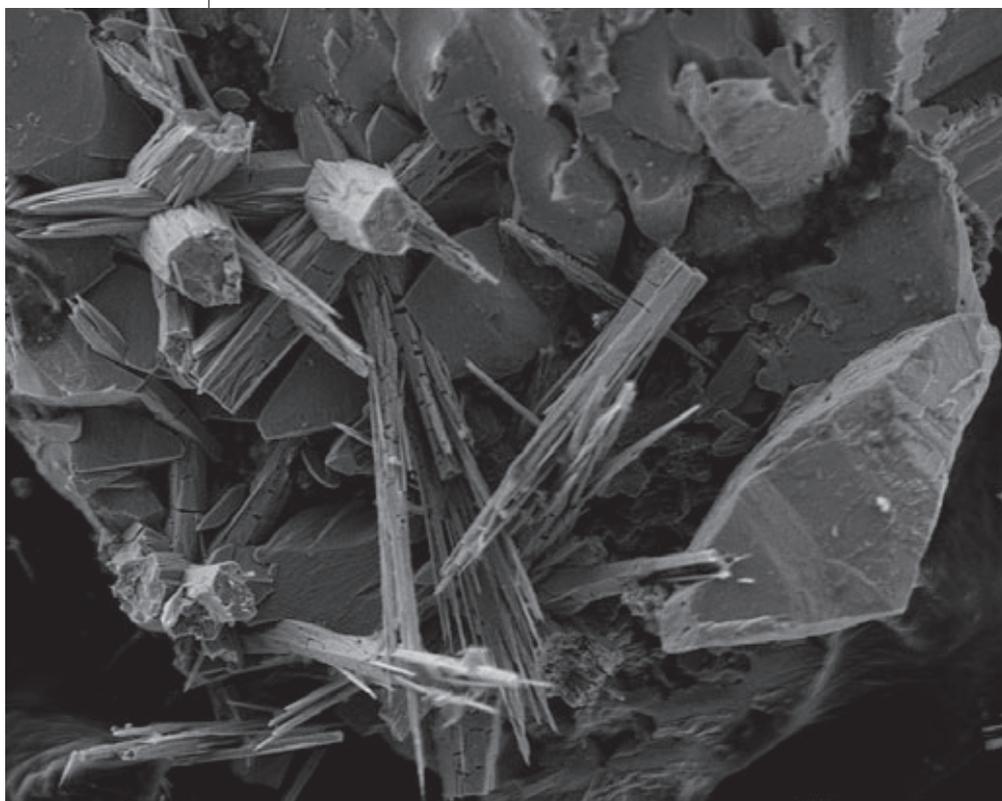
1647) Monazit-(Ce), Synchisit-(Ce), Vanadinit, Wulfenit und Xenotim-(Y) vom Haderlingspitz, Muritzenkar, Lungau, Salzburg

Aus dem Bereich westlich vom Rotgüldenensee in Richtung Murursprung sind bisher nur wenige Mineralfunde bekannt geworden. Alpine Klufftmineralien wurden aus dem Wasserüberleitungsstollen westlich des Rotgüldensees, von der Schmalzscharte, vom Murtörl und vom Murursprung beschrieben (NIEDERMAYR et al. 1986, STRASSER 1989).

Im Muritzenkar unter dem Felsabhang vom Haderlingspitz, Lungau, Salzburg, sammelte Herr Martin Brunnthaler, Ramingstein, aplitische Gesteine, die durch zahlreiche Kleinhohlräume sehr porös aussehen. Nach der Geologischen Karte der Hafnergruppe (EXNER, 1983) liegt die Fundstelle im Rotgülden-Gneiskern im Gebiet des leukokraten mittelkörnigen metamorphen Plagioklasgranites. Von den vier zur Bestimmung übergebenen Aplitproben sind die meist unter 5 mm großen Hohlräume überwiegend mit Albit ausgekleidet. Quarz, Muskovit und Chlorit sind nur untergeordnet vorhanden. Obwohl die vier einzelnen Proben von einem Handstück stammen, unterscheiden sie sich jedoch in ihrer zusätzlichen Mineralführung:

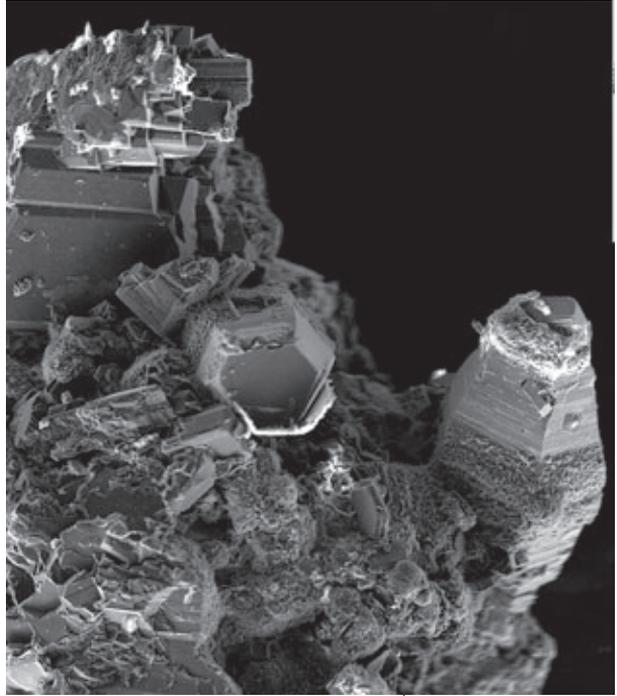
Bereits unter der Lupe fallen gelb gefärbte, typisch dipyramidal entwickelte Wulfenitkristalle auf, die von einem nadelig ausgebildeten Mineral begleitet werden. Unter dem Elektronenmikroskop wurde diese Paragenese mittels EDS als Wulfenit und Vanadinit bestimmt und auch später mittels XRD bestätigt. Wie die Abb. 32 zeigt, sind die hexagonalen, zu spitzen Nadeln verjüngten Vanadinitkristalle vor Wulfenit gebildet worden und auf Albit aufgewachsen. Eine Primärvererzung konnte auf dieser Probe nicht gefunden werden.

Abb. 32:
Nadeliger Vanadinit wird von dipyramidalem Wulfenit eingeschlossen, beide sind auf Albit aufgewachsen; Haderlingspitz, Muritzenkar, Lungau, Salzburg. Balkenlänge 0,1 mm. REM-Aufnahme (SE-Modus); Institut für Erdwissenschaften der Universität Graz



In einem Hohlraum der nächsten Probe treten auf Albit aufgewachsen tonnenförmige, gelbbraun gefärbte, hexagonale Kristalle auf, die mittels XRD als Synchisit-(Ce) bestimmt wurden (Abb. 33). Über EDS konnte neben Calcium, Cer und Lanthan auch Thorium für diesen Synchisit-(Ce) nachgewiesen werden. Braune Kristalle ohne deutliche Morphologie, die im Albit einer weiteren Probe eingewachsen sind, wurden als Monazit-(Ce) mittels XRD und EDS bestimmt, ebenso wie der hellbraune, tetragonal langprismatisch entwickelte Kristall der vierten Probe, der als Xenotim-(Y) identifiziert wurde. Xenotim-(Y) ragt auf Albit aufgewachsen in einen kleinen Hohlraum des porösen Aplits hervor.

Es ist zu erwarten, dass der Aplit dieses Vorkommens noch einige interessante Paragenesen birgt, da bereits ein Handstück, in vier Proben geteilt, eine ungewöhnliche Mineralvielfalt ergab. (Walter)



1648) Brochantit und Gips vom Bergbau Seekar, Radstädter Tauern, Salzburg

Material mit Krusten grüner Sekundärminerale wurden in den 1980er Jahren vom Drittautor in Stollen des alten Bergbaus Seekar, Radstädter Tauern, gesammelt. Das Material wurde jetzt genauer PXRD-analytisch untersucht. Dabei konnte der schon von diesem Bergbau bekannte Posnjakit (STRASSER, 1989) bestätigt werden (hellbläuliche, rautenförmige, scharfkantige bis ausgefranste Kristalle, die oft verzwilligt sind und dann sternförmige Aggregate bilden). Als Neufund für das Seekar konnte Brochantit identifiziert werden, der Krusten aus spitznadeligen bis konvex dünntafeligen, grünlichen Kriställchen mit Glasglanz bildet. Auch blass grüne, aus winzige Schüppchen aufgebaute Krusten sind nach den Röntgenaufnahmen Brochantit. Der erwähnte Posnjakit wird z. T. von Brochantit pseudomorphisiert. Gips bildet kleine stängelige bis tafelige, farblose Kriställchen. (Kolitsch/Niedermayr/Poevlerlein)

1649) Aragonit, Theisit, Zinkolivenit und ein neues Cu-Zn-As-(S)-O-H-Mineral vom Bergbau Ottneralm (Traholz), Brixen im Thale, Salzburg

Der alte Kupferbergbau Ottneralm (auch bekannt unter dem Namen Traholz) befindet sich am Südwest-Gehänge des Zinsberges bei Brixen im Thale, in etwa 1.400 m Seehöhe. Nach SRBIK (1929) wurde hier bereits in prähistorischer Zeit Bergbau betrieben, später auch von 1598 bis 1784. Einen kurzen Überblick über das Vorkommen gibt VOHRZYKA (1968), der an Mineralien Chalkopyrit, Dolomit, Fahlerz und Quarz nennt. Die Vererzung ist nach ihm eine stockförmige metasomatische Lagerstätte und an „Schwazer“ Dolomiten der oberostalpinen Grauwackenzone gebunden.

Die Erzmineralogie und Genese des Vorkommens wurden genauer von VAVTAR (1977) behandelt, der zeigen konnte, dass es sich um horizontgebundene,

Abb. 33:
Tonnenförmige Synchisit-(Ce)-Kristalle auf Albit vom Haderlingspitz, Muritzenkar, Lungau, Salzburg. Balkenlänge 0,5 mm. REM-Aufnahme (SE-Modus): Institut für Erdwissenschaften der Universität Graz

Abb. 34:
Blasstürkise,
schuppig aufgebaut
Theisit-Kügelchen,
mit Azurit
vergesellschaftet.
Haldenfund Traholz
(Ottneralm), Brixen
im Thale, Salzburg.
Bildbreite 5 mm.
Sammlung:
T. Schachinger.
Foto: F. Schreiber

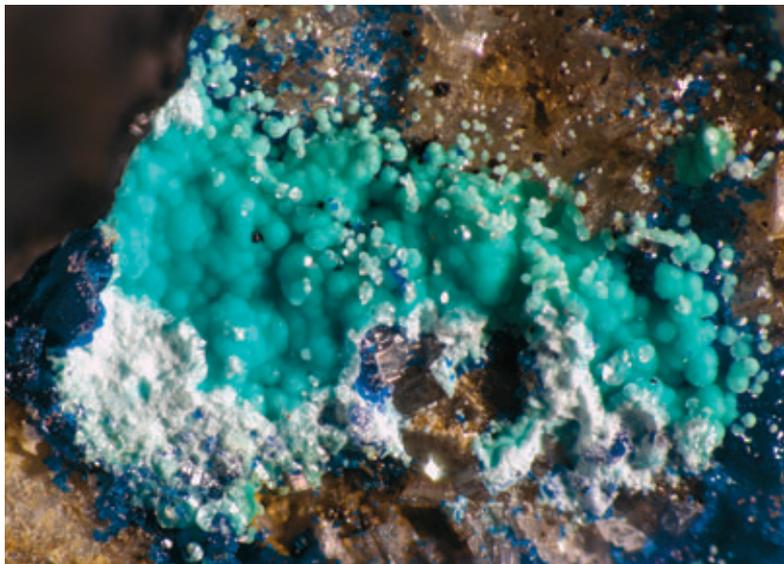


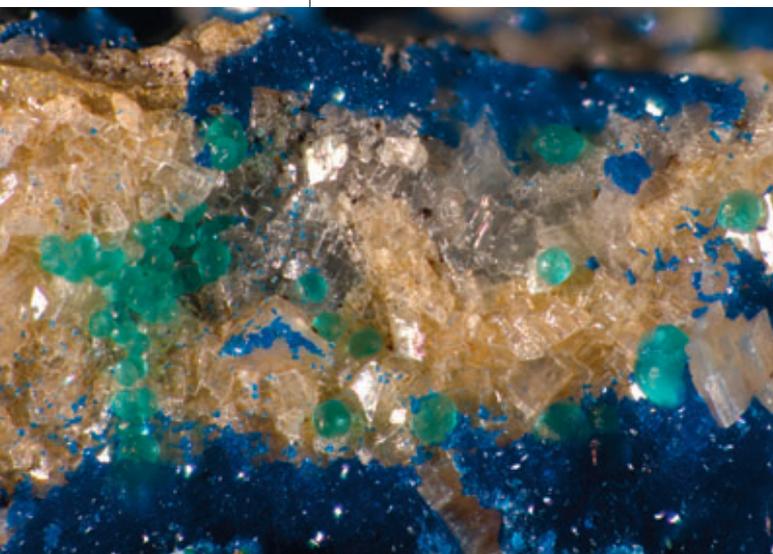
Abb. 35:
Blassgrüne, (halb)
kugelige, glasige
Aggregate von
Zinkolivenit.
Haldenfund
Traholz (Ottneralm),
Brixen im Thale,
Salzburg.
Bildbreite 5 mm.
Sammlung:
T. Schachinger
Foto: F. Schreiber

syngenetische Mineralanreicherungen handelt, die an dunkle ober-silurische bis unterdevonische Dolomitgesteine der Nordtiroler Grauwackenzone gebunden sind. Die Fahlerzmineralisation ist vortektonisch in bezug auf die jüngste (alpidische) Durchbewegung.

Mineralien, die von VAVTAR (1977) als häufig angeführt werden, sind Dolomit, Fahlerz, Malachit und Azurit. Als winzige Einschlüsse im Dolomit beschreibt er außerdem Pyrit (oft framboidal), graphitische Substanzen („Shungit“?), Rutil, Quarz und Feldspat. Kluft- und Rissfüllungen im Dolomit bestehen aus Fe-haltigem Dolomit und wenig Quarz. Das Fahlerz der Ottneralm stuft VAVTAR (1977) anhand von erzmikroskopischen Messungen des Reflexionsvermögens als „eher Tennantit“ ein; chemische Analysen wurden von ihm nicht durchge-

führt. Einschlüsse im Fahlerz wurden als Chalkopyrit, Pyrit, Arsenopyrit, Pyrrhotin und, in einem Fall, gediegen Wismut identifiziert (bei letzterem ist allerdings unklar, ob sich VAVTAR auf eine Probe von der Ottneralm bezieht oder von einer der zwei genetisch identischen und benachbarten Vorkommen, Brunnalm und Blaufeldalm). Als Sekundärphasen listet VAVTAR (1977), ohne weitere Beschreibung, „Rubinglimmer“ (= Lepidokrokit), „Nadeleisenerz“ (= Goethit), Covellin, Azurit, Malachit, wenig Digenit und „Cobaltblüte“ (= Erythrin) auf.

Auf dem teils überwachsenen Pingen- und Haldenge-lände rund um die Ottneralm





kann auch heute noch derbes, in Dolomit eingesprengtes Fahlerz gesammelt werden. EDS-Analysen eines Erzanschliffes zeigten, dass es sich um einen As-haltigen Tetraedrit mit wenig Fe und Zn in Spuren handelt; das Verhältnis Sb:As schwankt um 2:1. Unter den Sekundärmineralien dominieren stark Azurit und Malachit. Eher selten ist der bislang nicht von der Ottneralm beschriebene Aragonit in verschiedenen Ausbildungsformen: blass bläuliche, knollige, dicke Krusten, farblos-weißliche Prismen, sehr kleine weiße Nadeln (EDS-analysiert) und radialblättrige Aggregate (EDS-analysiert).

Die im Folgenden beschriebenen, weiteren Neufunde, alle gesammelt vom Zweitautor, sind als extrem selten einzustufen.

Das Cu-Zn-Sb-Arsenat Theisit bildet blass grünliche bis blass türkise Kügelchen (Abb. 34), aufgebaut aus winzigen, rundlich begrenzten Schüppchen, und ist mit Azurit und wenig Aragonit vergesellschaftet. Das Mineral wurde PXRD- und EDS-analytisch bestimmt.

Der erst kürzlich anerkannte Zinkolivenit (CHUKANOV et al. 2007) zeigt blass grüne, durchsichtige, halbkugelige bis tropfenartige Aggregate, die auf Dolomithomboedern sitzen und von Azuritkristallkrusten begleitet werden (Abb. 35). Die Identifizierung erfolgte PXRD- und EDS-analytisch. Die chemische Zusammensetzung entspricht einem Cu:Zn-Verhältnis von ca. 32:27 bis ca. 35:31. Zinkolivenit ist aus Österreich bislang aus dem Brixlegger Revier (Tirol) und von Finkenstein (Kärnten) bekannt geworden (GRÖBNER & KOLITSCH 2009).

Makroskopisch Devillin, Clarait oder Theisit ähnliche, türkise bis grünblaue, feinblättrige, perlmuttglänzende Krusten geringer Dicke auf Dolomit zeigen Pulverdiagramme, die keiner derzeit bekannten Mineralart oder synthetischen Verbindung zuzuordnen sind (Abb. 36). EDS-Analysen ergaben, dass es sich um ein oxidisches Sekundärmineral mit viel Cu, wenig Zn und As und sehr wenig S handelt. Möglicherweise ist das Mineral identisch mit einer der vielen unbekannt Phasen, die SCHNORRER (1994) vom Revier Schwaz-Brixlegg beschrieben hat (eventuell U130? – leider gibt SCHNORRER keine Pulverdiagramme seiner unbekannt Phasen an).

Als Begleiter des neuen Minerals treten untergeordnet grünliche, nieriige Krusten von Malachit, krustiger Azurit und fleckige, schwarze Manganoxidkrusten auf.

Abb. 36:
Türkise, blättrig-schuppige, dünne Krusten des neuen Cu-Zn-As-(S)-O-H-Mineral. Haldenfund Traholz (Ottneralm), Brixen im Thale, Salzburg.
Fund:
T. Schachinger.
Bildbreite 4 mm.
Sammlung:
NHM Wien.
Foto: F. Schreiber

(Kolitsch/Schachinger/Brandstätter)

1650) Pumpellyit-(Al) vom Maria-Luise-Bruch, Plöcking, Mühlviertel, Oberösterreich

Die Mineralogie der Steinbrüche und natürlichen Aufschlüsse in Graniten, Gneisen und Pegmatiten im Mühlviertel werden bereits seit geraumer Weise vom Sammler Peter Neschen (Linz) in vorbildlicher Zeit dokumentiert.

In Fundmaterial vom Maria-Luise-Bruch bei Plöcking (aktiv betriebener Granitbruch der Fa. Poschacher), das die Verfasser von Herrn Neschen erhielten, war neben verschiedenen, von diesem Bruch bereits bekannten Mineralspezies (BRANDSTETTER 2001) ein sehr interessanter Neufund: Gelbliche bis farblose Kristallbüschel und -garben, die auf Chlorit sitzen und mit Albit vergesellschaftet sind, konnten PXRD- und EDS-analytisch als Pumpellyit-(Al) identifiziert werden. Die nur bis 0,3 mm langen Büschel sind aus langtafeligen, subparallel aufblätternen Kriställchen mit schwertförmiger Terminierung zusammengesetzt (Abb. 37).

Das erst von HATERT et al. (2007) aus Belgien beschriebene Mineral der Pumpellyit-Gruppe stellt einen Neufund für Gesamtösterreich dar. Nach den chemischen Analysen ist die Zusammensetzung der Probe (Al:Fe ~7:1, bei sehr geringen Mg-Gehalten) vom Marie-Luise-Bruch näher am Endglied als das Typmaterial aus Belgien. Visuell erscheint das Mineral leicht mit blass gefärbtem Klinozoisit verwechselbar.

Eine Literaturrecherche zeigte, dass Glieder der Pumpellyitgruppe in Österreich generell überraschend selten als sammelwürdige Stücke anzutreffen sind. Die allermeisten Literaturzitate beziehen sich auf Nachweise in Dünnschliffen im Rahmen von petrologischen Arbeiten (z. B. KIRCHNER 1979, HOECK & KOLLER 1989; KRENN et al. 2004).

(Kolitsch/Brandstätter)

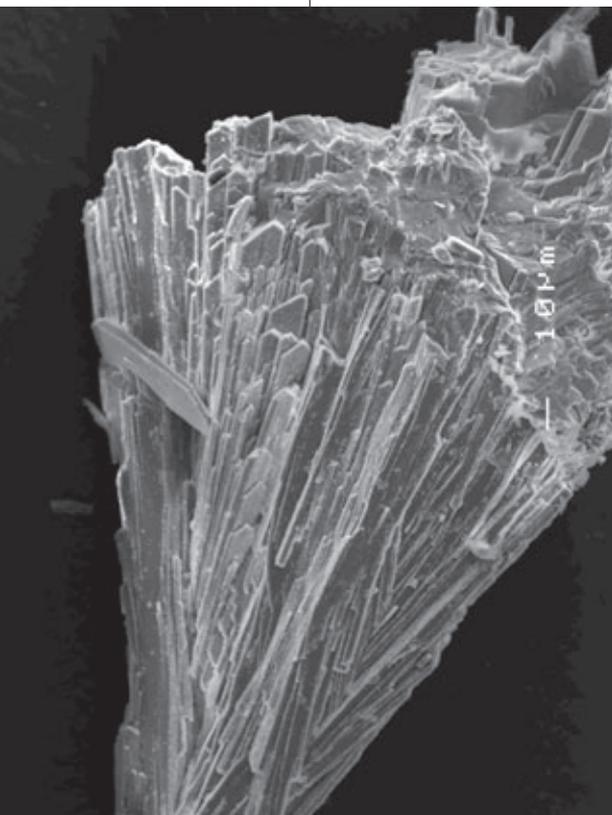


Abb. 37:
Ein büscheliges
Aggregat des
Pumpellyits-Al vom
Maria-Luise-
Bruch bei Plöcking,
Oberösterreich.
REM-Aufnahme
F. Brandstätter

1651) Bavenit, Stellerit und weitere Mineralien vom Truppenübungsplatz Allentsteig, Waldviertel, Niederösterreich

Vom Gelände in und knapp um den Truppenübungsplatz Allentsteig existieren in einigen niederösterreichischen Lokalsammlungen Proben mit Pegmatitmineralien, z. B. Beryll (auch als Aquamarin) und Rauchquarz (Slg. und Information E. Löffler, Emmersdorf/Donau). Eines der Vorkommen innerhalb des Truppenübungsplatzes, der Galgenberg westlich Kühbach, wird in HUBER & HUBER (1977) als Fundpunkt für Karlsbader Zwillinge erwähnt.

Ein mit mehreren Mineralien besetztes, kleines Pegmatitstück von „Allentsteig“ (Fund des verstorbenen Sammler Hackenberg, der es bereits vor längerer Zeit der Mineralogisch-Petrographischen Abteilung des Naturhistorischen Museums in Wien zur Bestimmung übergab) wurde nun genauer untersucht.

Weißer nadelige, flach aufliegende Büschel auf einem cremefarbenen Feldspatkristall entpuppten sich SXRD-analytisch als Bavenit. Der Feldspatkristall zeigt außerdem epitaktisch aufgewachsenen Albit; letzterer fand sich auch als



hellgraue, kurzprismatische Kriställchen, die von farblosen, blockigen Kristallen von Stellerit unwachsen sind (Identifizierung in beiden Fällen durch SXRD-Analyse; im Fall des Stellerits wurde zusätzlich eine EDS-Analyse durchgeführt, die nur Ca, Al, Si und O zeigte).

Epidot tritt als kleine, braune, freistehende Prismen auf. Ferner konnten wenig unscheinbarer Chlorit und weiße, dünntafelige, subparallele Calcit-Kristalle (SXRD) in undeutlicher Ausbildung nachgewiesen werden.

(Kolitsch/Brandstätter)

1652) Diopsid, Graphit, Klinochlor und Pyrrhotin vom Steinbruch Schmoll bei Bernhards, Waldviertel, Niederösterreich

Ein vorläufiger Bericht über die Mineralogie des aktiven Marmorsteinbruchs Schmoll (Abb. 38) bei Bernhards (ca. 1 km östlich von Kottes) wurde kürzlich in dieser Zeitschrift publiziert (KOLITSCH & LÖFFLER in NIEDERMAYR et al. 2009). Der darin bereits erwähnte Tremolit konnte bei einem weiteren Besuch des Bruchs im Juli 2009 in schönen strahligen, farblos-weißlichen bis schwach grün getönten Aggregaten, eingewachsen im Marmor, gesammelt werden. Weitere aufgesammelte Mineralien stellen Neufunde dar, die im Folgenden genauer beschrieben werden sollen.

In einem grün gesprenkelten, unreinen Marmor wurden eingewachsene, mehr oder minder hellgrüne (seltener graugrüne), durchsichtige bis trübe Körner und undeutlich kurzprismatische Kristalle, z. T. mit rechteckigem Querschnitt beobachtet. Sie erwiesen sich als Diopsid (SXRD-Analyse). Begleiter sind Graphit (nur spurenhaf; z. T. gut ausgebildete, sehr kleine Täfelchen), Pyrit (sehr kleine, eingewachsene Körner und Würfelchen) und Quarz (eingewachsene farblos-klare, frische, muschelartig brechende Körner, ohne Reaktionssaum).

Ebenfalls als Diopsid bestimmt wurden braungelbe, plattige, bis 5 mm große Einlagerungen im Marmor. Die Aggregate sind nach der Plattenebene gut spaltend, glasglänzend und durchsichtig bis undurchsichtig. Begleiter ist der erwähnte strahlige Tremolit.

Eine dritte Erscheinungsform des Diopsids sind weiße, in eine hellgraue, feinkörnige Marmor matrix eingewachsene Tafeln mit rechteckigem Querschnitt. Sie sind z. T. in faserigen Tremolit(?) umgewandelt. Die Matrix enthält zer-

Abb. 38:
Der Marmorsteinbruch Schmoll bei Bernhards im Waldviertel, Niederösterreich (Situation August 2009).

Foto: E. Löffler

stäubte Sulfideinschlüsse, kleine Graphit-Schüppchen und Klinochlor (seltene, blaugrünliche, durchsichtige bis durchscheinende Plättchen mit rundlichem Umriss, visuell identifiziert). Dieser Klinochlor scheint ein Umwandlungsprodukt von Phlogopit zu sein – auf anderen Stücken wurden eingewachsene hellbräunliche Phlogopitplättchen beobachtet, die offensichtlich randlich chloritisiert sind (randliche Grünfärbung), wobei ihre Transparenz nicht verloren geht.

Graphit kommt auch in größeren Massen gesteinsbildend im nördlichen Bereich des Bruches vor.

Pyrrhotin ist weit verbreitet. Zum einen tritt er in massiven, bis zu mehrere Zentimeter dicken Lagen im Marmor auf, wobei die Ausbildung von grobkörnig-massiv bis hin zu sehr feinkörnig gehen kann. Zum anderen trifft man von Pyrit begleiteten Pyrrhotin massiv-lagig in Bereichen eines dunkelgrauen, feinkörnigen, sehr harten und zähen Kersantit(?) -Gesteins an, das aufgrund seiner exzellenten mechanischen Eigenschaften vom Bruchbesitzer hoch geschätzt wird. EDS-Untersuchungen an Anschliffen beider Ausbildungen des Pyrrhotins sind geplant, um das eventuelle Vorhandensein weiterer Sulfide zu überprüfen.

Freigewachsene Calcitkristalle scheinen im Marmorbruch sehr selten zu sein; nur einmal wurden auf einem Block undeutliche, farblos-weißliche Kriställchen beobachtet.

Dem Besitzer des Bruches, Herrn Schmolz, danken wir für die freundliche Sammelgenehmigung im Rahmen einer genaueren wissenschaftlichen Bearbeitung der Marmorbrüche des Waldviertels. (Kolitsch/Löffler/Pristacz)

1653) Klinochlor, rosa Klinozoisit, Magnetit und Tremolit aus dem unteren Serpentinsteinsbruch bei der Zwettler Leiten, Felling, Waldviertel, Niederösterreich

Sammlerisch interessante Funde aus einem Pegmatit im unteren der beiden Serpentin-Steinbrüche bei der Zwettler Leiten wurden in der letztjährigen Carinthia II beschrieben (u. a. Cordierit, Dumortierit und Monazit, PRISTACZ et al. in NIEDERMAYR et al. 2009). Aus dem genannten Pegmatit wurde nun ein kleines, rosa stängeliges Aggregat, eingewachsen in eine Feldspat-Quarz-Matrix, mit SXRD-Methodik als Klinozoisit identifiziert.

Aus dem Serpentin selbst stammen kleine, aber sehr schöne Magnetit-Oktaeder und -Kuboktaeder, die auf dünnen, gekrümmten Klüftchen aufgewach-



Abb. 39:
Scharfkantige
Magnetit-Oktaeder
auf Klüftfläche im
Serpentin, Zwett-
ler Leiten, Nieder-
österreich.
Größe der Stufe
6 x 5 x 3 cm.
Sammlung und
Foto: E. Löffler

sen sind (Abb. 39). Die scharfkantigen Kristalle erreichen eine Größe von max. 2 mm und werden z. T. von weißen, dünnen Karbonatkrusten überwachsen. Magnetit kommt außerdem auch in Form von dünnen schwärzlichen Krusten bzw. fleckenartigen bis Dendriten-ähnlichen Imprägnationen vor, die mit Manganoxid-Dendriten verwechselt werden können, aber durch einen Magnettest leicht bestimmbar sind. Tremolit bildet farblos-weißliche, eingewachsene, bis zu 3 cm lange Tafeln (identifiziert durch SXRD-Analyse). Die stark rissigen Kristalle zeigen einen linsenförmig gerundeten, an beiden Enden spitz zulaufenden Längsumriss. Ebenfalls lokal im Serpentin eingewachsen ist grünlicher, fein- bis grobblättriger Klinochlor (PXRD-analysiert). (Kolitsch/Pristacz/Löffler)

1654) Triplit und weitere Mineralien aus einem anstehenden Pegmatit im Mieslingtal bei Spitz, Waldviertel, Niederösterreich

Ein überraschender Fund des Manganfluorosphats Triplit gelang kürzlich in einem anstehenden Pegmatit am Windeckberg (nordnordwestlich der Höhenkote 579; interne Fundortbezeichnung „Spitz 20“) am Westhang des Mieslingtales bei Spitz. Das SXRD- und EDS-analytisch bestimmte Mineral bildet eingewachsene, fettglänzende Massen, bräunlich und durchsichtig bis fleischfarben und trüb-undurchsichtig. Parti-

enweise sind die Massen entlang dünner Risse schwärzlich oxidiert (Manganoxide als Verwitterungsbildung). Nach der chemischen Analyse enthält der Fund als Fremdelemente wenig Fe und Spuren von Ca.

Triplit war aus Niederösterreich bislang nur vom Steinbruch Artolz (Steinbruch Poschacher) bei Pfaffenschlag im Waldviertel bekannt (KOLLER & NIEDERMAYR 1978).

Der an schwarzem Turmalin (Schörl) reiche Pegmatit lieferte auch folgende weitere interessante Mineralfunde: Albit, Almandin-Spessartin (eingewachsen, selten idiomorph), Apatit (tafelige bis nadelige, mehr oder minder farblose Kriställchen in kleinen, miarolithischen Hohlräumen, auch graugrüne, eingewachsene Körner; beide Ausbildungsformen SXRD-analysiert), Bertrandit (dünn tafelige, farblose Kriställchen), Beryll, Biotit, Chrysoberyll (hellgrüne bis gelbe, tafelige Zwillingskristalle; Individuen bis knapp 2 cm Größe!) befinden sich in der Sammlung Josef Bauer sen. & jun., Spitz, (Abb. 40), Columbit(?), Limonit, Monazit (oder Cheralith?) (kleine, grüne, blockige Kristalle, eingewachsen; bislang nur SXRD-analysiert, EDS-Analyse ist geplant), Muskovit, Orthoklas, Rauchquarz (Kristalle bis 25 cm Länge befinden sich in der Sammlung Josef Bauer sen. & jun., Spitz) und Zirkon (kleine, blass graubraune, trübe Stängel, eingewachsen; SXRD-analysiert). Das umfangreiche Fundmaterial konnte aus Zeitmangel bislang nur zum Teil bearbeitet werden.

(Kolitsch/Löffler/Pristacz/Brandstätter)



Abb. 40: Exzellenter Chrysoberyll-Drilling (Größe fast 2,1 cm) vom Pegmatitfundpunkt „Spitz 20“ im Mieslingtal, Niederösterreich. Sammlung: Josef Bauer sen. & jun. Foto: J. Bauer jun.

1655) Jarosit aus einem Kalksteinbruch bei Pulkau, Weinviertel, Niederösterreich

Von Bernd Müller, Kapellerfeld, wurde eine interessante Probe aus einem Kalksteinbruch („Steinbruch Hengl zw. Pulkau und Leodagger“) übermittelt. Sie enthält dunkelgelbe bis braungelbe Aggregate und fleckenartige Krusten aus kleinen, rhomboedrischen, durchsichtigen Kriställchen mit Glasglanz. Diese Kriställchen sitzen auf dünnen Rissen in einem blass rötlichen, leicht hydrothermal zersetzten Granit (eindeutig nicht verschleppt nach Angaben des Finders), der auch winzige Hämatitschüppchen enthält. Nach SXR- und EDS-Analysen handelt es sich um einen Jarosit, der z. T. ganz leichte Al-Gehalte besitzt.

(Kolitsch/Brandstätter)

1656) Achat, Chalcedon und Cr- und Fe-reicher Spinell aus einer Sandgrube südsüdöstlich von Winzing, Niederösterreich

Aus einer Sandgrube der Firma Zöchbauer 750 m südsüdöstlich von Winzing bei Karlstetten (und etwa 700 m nordnordwestlich vom Gipfel des Wachtberges, 497 m) stammen bemerkenswerte, farblich vielfältige Chalcedone, die aus SiO₂-reichen Verwitterungshorizonten von Serpentiniten der Böhmisches Masse abzuleiten sind. Die von Sammlern anpolierten Stücke zeigen meist bräunliche und grüne, seltener schöne blaue und rote Färbung. Als Seltenheit finden sich auch hellgraublau, sehr homogene Chalcedon-Knollen, die zuweilen eine achatähnliche Bänderung erkennen lassen. Ein sehr ähnliches Chalcedon-Vorkommen liegt ca. 4 km entfernt bei Obermamau nördlich von St. Pölten, Niederösterreich (HAMMER & ĆORIĆ in NIEDERMAYR et al. 2007). Die Sandgrube südsüdöstlich von Winzing ist nicht identisch mit der 1977 von HUBER & HUBER beschriebenen Sandgrube nordöstlich von Winzing, die als Gips- und Septarien-Fundstelle bekannt ist.

In einem angeschliffenen Opal/Chalcedon-Serpentin-Stück (die Probe stammt von Herrn Peter Nitsche aus St. Andrä an der Traisen) fielen vereinzelt eingewachsene, schwarze Körner auf, gekennzeichnet durch unregelmäßigen bis gerundeten Umriss und muscheligen Bruch. SXR- und EDS-Analysen zeigten, dass es sich um einen Cr- und Fe-reichen Spinell mit der chemischen Formel (Mg, Fe)(Al, Cr)₂O₄ handelt. Die Mg:Fe- und Al:Cr-Verhältnisse betragen ca. 4,2:2,4 bzw. ca. 6,5:5.

(Kolitsch/Brandstätter/Huber)

1657) Honigbraune Barytkristalle in Septarien von Inning bei Loosdorf, Niederösterreich

An vielen Stellen des Alpenvorlandes, insbesondere aber östlich und südlich des Dunkelsteinerwaldes, treten häufig Septarien auf. Meist entstammen sie einer Schicht namens „Älterer Schlier“. Dabei handelt es sich um feinkörnige Ablagerungen aus dem Oberligozän bis Untermiozän (Egerium) mit einem Alter von ca. 23 Millionen Jahren. Die tonig-feinsandige Beschaffenheit zeigt einen Ablagerungsraum in größeren Meerestiefen an. Da der „Ältere Schlier“ zumeist von jüngeren Sedimenten bedeckt wird, finden sich Septarien selten an der Oberfläche, sondern eher in Sandgruben oder bei Baumaßnahmen. So auch beim Bau der Biogasanlage Inning, 1 km südlich von Loosdorf. Im Zuge der Errichtung im Jahr 2007 kamen etwa 15 Konkretionen in Größen von ca. 50 bis 150 cm zum Vorschein. Mit freundlicher Erlaubnis des Besitzers, Herrn Leopold König, konnte der Erstautor einige davon sammeln und öffnen. Die letzte wurde im Herbst 2009 geborgen, seither bestehen keine Fundmöglichkeiten mehr.

Alle Septarien waren innen hohl und enthielten Calcit, der allerdings in jedem Stück anders ausgebildet war. Einmal fand er sich als zweifarbige, sinterartige Schicht (braun und beige-gelb), dann als Kristallrasen mit Einzelindividuen bis 5 mm. Die Farben reichten von braun über gelblich bis graugrün.



Überraschend war das häufige Auftreten von hochglänzenden, honigbraunen bis blass gelblichen Kristallen bis 8 mm Kantenlänge auf den Calcitrasen (Abb. 41). Die durchsichtigen, erkennbar orthorhombischen Kristalle stellten sich SXRDA analytisch als Baryt heraus. Neben scharfkantig ausgebildeten Individuen kamen auch solche mit deutlichen Anlösungserscheinungen vor. Der Habitus ist für Baryt eher ungewöhnlich und reicht von blockig-gedrungen bis spitzpyramidal. Blättrige oder tafelige Kristalle, wie man sie beispielsweise aus Septarien von Winzing kennt, konnten hier nicht beobachtet werden. Abgesehen von unscheinbaren Pyrit-Anflügen fanden sich keine weiteren Begleitminerale.

(Knobloch/Kolitsch)

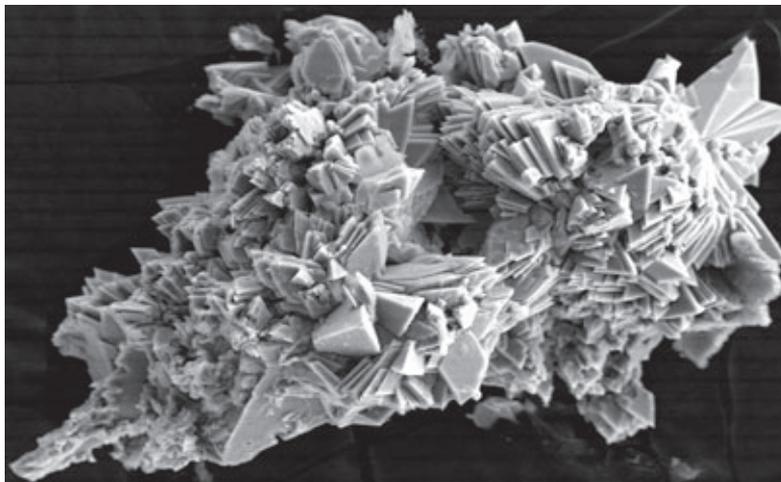
1658) Arsenopyrit, Bariopharmakosiderit, Baryt, Covellin, Jarosit, Karminit?, Mawbyit?, Mimetesit, Philipsbornit, Plumbojarosit, Pyrit, Pyromorphit, Schwefel, Segnitit, Sphalerit und Wulfenit vom Sperkerriegel bei Wiesmath, Bucklige Welt, Niederösterreich

Am Sperkerriegel, einer bewaldeten Kuppe südöstlich von Wiesmath, liegt ein stark verwachsener, kleiner Steinbruch, aus dem früher Funde von Quarzkristallen und Anatas bekannt geworden sind (HUBER & HUBER, 1977: 199). Gemäß Blatt 106 der Geologischen Karte von Österreich 1:50.0000, Blatt Aspang-Markt, steht im Bereich des Sperkerriegels Wiesmather Gneis an, der als Aplitgneis interpretiert wird (FUCHS et al. 2008).

Bei der Untersuchung einer aus fünf Einzelstücken bestehenden Pyromorphit-Probe vom Sperkerriegel in der Sammlung des Naturhistorischen Museums (Inventarnummer NHM M 5272, inventarisiert 1992 als Geschenk von Herrn Ernst Csillag) konnten auf einem Stück überraschenderweise zwei gelborange, kurzprismatische Wulfenit-Kristalle mittels SXRDA-Analyse bestimmt werden. Die Kristalle sind teilweise umwachsen von Pyromorphit, der kleine creme- bis gelbweiße Nadelchen bildet, die zu Büscheln und Kristallrasen verwachsen sind. Beide Sekundärminerale sitzen in kleinen, unregelmäßigen Korrosionshöhlräumen eines stellenweise Limonit-überkrusteten, verquarzten Glimmerschie-

Abb. 41:
Honigbraune Barytkristalle (Größe ca. 7 mm) auf Calcitrasen aus einer Septarie vom Bau der Biogasanlage Inning, Niederösterreich. Bildbreite ca. 6 cm. Sammlung und Foto: G. Knobloch.

Abb. 42:
Büschelig
angeordnete,
spitz-
rhomboedrische
Philipsbornit-Seg-
nitit-Mischkristalle
vom Sperkerriegel
bei Wiesmath,
Niederösterreich.
Bildbreite 0,12 mm.
REM-Aufnahme:
F. Bernhard



ferartigen Gesteins. Darin eingewachsen ist Anatas in Form dunkelbläulicher bis -graublauer, blockig-dipyramidaler Kristalle (SXRD-analytisch bestimmt). Nach einem auf das Jahr 1984 zurückgehenden Briefwechsel von Herrn Csillag mit Herrn Peter Huber, Wiener Neustadt (im Archiv Huber) wurde das Material unmittelbar vor Stilllegung des Bruches gefunden.

EDS-Analysen eines farbzonen Pyromorphit-Aggregats zeigen, dass der gelbliche Kern nur eine Spur von As enthält, während die weißliche Außenzone etwas mehr As aufweist (P ist jedoch dominant). In dem erwähnten Briefwechsel werden auch grünliche, fluoreszierende Pyromorphit-Kristalle beschrieben.

Der Steinbruch ist nicht der einzige Fundpunkt für ungewöhnliche Mineralien bei Wiesmath. In einem kleinen Aufschluss im Bereich der Siedlung am Sperkerriegel (am Ende einer Siedlungsstrasse, die in Richtung des Gipfels führt) wurden zwei weitere, sulfidische Mineralisationen mit Sekundärbildungen beobachtet (Aufsammlungen und Geländebeobachtungen von T. S. in den Jahren 2006 und 2009).

Die erste der beiden Mineralisationen ist an einen sehr hellen Gneis bis Aplit gebunden (dessen helle Komponenten nach EDS-Analysen aus Kalifeldspat und Albit bestehen) und darin dispers verteilt. Sie enthält eingesprengte Arsenopyritprismen (max. 5 mm lang) und Pyritkristalle, die beide durch Sekundärminerale größtenteils ersetzt sind. In Hohlräumen der verwitterten Pyritkristalle treten dunkelrote glitzernde Krusten auf, die sich als Mischkristalle zwischen K-haltigem Plumbojarosit und Blei-haltigem Jarosit herausstellten. Als Fremdelemente in den pseudowürfeligen Mischkristallen waren EDS-analytisch sehr wenig Na, Al und As nachweisbar. In Hohlräumen der umgewandelten Arsenopyritkristalle treten rötliche, beige bis gelbe Krusten auf, die EDS-analytisch als verschiedene arsenatische Sekundärminerale identifiziert wurden. Bariopharmakosiderit tritt auf in Form winziger, pseudowürfeliger Kristalle, in denen außer Ba, Fe und As keine weiteren Elemente nachweisbar waren. Gelbliche Kristallkrusten sind Philipsbornit (Blei-Aluminium-Arsenatglied der Alunit-Familie), der hier stark zonare Mischkristalle bildet mit seinem Eisenanalogon Segnitit; sowohl eindeutig Fe-dominante als auch eindeutig Al-dominante Kristalle wurden analysiert. Als Fremdelemente nachweisbar waren S (sehr untergeordnet) und in einem Fall P. Die winzigen Kristalle zeigen spitzrhomboidische Formen (Abb. 42). Eine PXRD-Untersuchung von blass gelbrötlichen, feinkristallinen Krusten im Innern eines komplett umgewandelten Arsenopyritkristalls ergab eine Verwachsung eines Minerals der Segnitit-Beudantit-

Philipsbornit-Reihe mit Karminit? oder Mawbyit? (weitere Untersuchungen an phasenreinerem Material sind hier nötig). Auf diesen sitzen blass grünliche, undeutlich körnige Kristalle eines derzeit noch nicht untersuchten Minerals (möglicherweise ein Glied der Pharmakosiderit-Gruppe). Die massive graugelbe Außenpartie eines komplett umgewandelten Arsenopyritkristalls erwies sich röntgenographisch als ein Gemisch aus einem Mineral der Segnitit-Beudantit-Philipsbornit-Reihe und einem Mineral der Pharmakosideritgruppe. Zur Paragenese gehört ferner Mimetesit (winzige stängelige Kristalle). Das Vorkommen von mehreren sekundären Blei-Arsenaten zeigt, dass als primäres Sulfid auch Galenit vorgelegen haben muss. Ein eindeutiger Nachweis konnte bislang jedoch nicht erbracht werden.

Die zweite Mineralisation in dem kleinen Aufschluss besteht aus mehreren Sulfiden, die schieferungsparallel in eine feinkörnige Quarz-Phyllit-Matrix eingesprengt sind: Sphalerit tritt in schwarzbräunlichen bis rotbraunen, xenomorphen Körnern auf. Begleiter sind Covellin (dünne Beläge), Pyrit (körnige Kristalle, eng mit Sphalerit vergesellschaftet) und Baryt. Letzterer ist relativ häufig als farbloses, stängeliges bis tafeliges, stark glasglänzendes Kriställchen in Verwitterungshohlräumen (SXRD-analysiert). Seltener zeigt er sich auch in Form hellgrauer bis weißlicher quaderförmiger Individuen. Eine weitere Sekundärbildung ist Schwefel, der kleine weiße, feinkörnige bis erdige, lockere Massen ausbildet, die zwischen zersetzten Sulfiden eingebettet sind. Die weiße Farbe des PXRD-analytisch bestimmten Schwefels ist auf seine sehr geringe Korngröße zurückzuführen.

Der Vollständigkeit wegen soll hier auch auf eine vermutlich ähnliche Paragenese hingewiesen werden, die im Zuge der Anlage eines Steinbruchs für Sanierungsmaßnahmen an der Südautobahn im Gneis bei Aspang-Markt beobachtet werden konnte (Corkit, Goethit, Pyrit und Pyromorphit; NIEDERMAYR et al. 2000). (Kolitsch/Bernhard/Brandstätter/Schachinger)

1659) Arsenopyrit vom Steinbruch Hof bei Donnerskirchen, Leithagebirge, Niederösterreich

Der ehemalige Steinbruch Hof bei Donnerskirchen ist ein sehr kleiner, mittlerweile planierter und eingezäunter Bruch 2 km südsüdöstlich von Hof am Leithaberge (im nördlichen, niederösterreichischen Teil des Leithagebirges), unmittelbar südlich einer Kehre der Straße zwischen Hof und Donnerskirchen (Burgenland). In ihm wurden Gesteine der „Grobneiseinheit“ des Unterostalpinen Kristallins abgebaut.

In einer kleinen, mit „Arsenopyrit“ etikettierten Stufe aus der Sammlung S. & P. Huber, Wiener Neustadt (ursprünglich Geschenk eines befreundeten Sammlers), die sich jetzt in der Sammlung von Hon.-Prof. Dr. Richard Göd (Universität Wien) befindet, sitzen max. 5 mm lange, oberflächlich dunkelrotbraune Stängel, eingewachsen in einen hellen, leicht rostigen Gneis. Da ein Auftreten von Arsenopyrit weder aus diesem Bruch noch bislang von anderer Stelle im Leithagebirge in der Literatur vermerkt ist (freundl. pers. Mitt. P. Huber und W. Opferkuh, 2010), wurde die Probe auf Anregung von Dr. Göd genauer untersucht.

Die erwähnten Stängel zeigen einen leicht gerundeten, rautenförmigen Querschnitt. Im Anbruch ist erkennbar, dass die dunkelrotbraune Färbung durch ein mehr oder minder glasiges Umwandlungsprodukt verursacht wird, während im Kern der Stängel meist noch ein frisches, feinkörniges, gelbgrau mattmetallisches Sulfidmineral erkennbar ist. Die Umwandlung Richtung Kern in den einzelnen Stängeln ist unterschiedlich stark ausgeprägt – zwischen 30 und 90 % des Stängelvolumens sind umgewandelt. Eine PXRD-Analyse des frischen Sulfidmaterials im Kern konnte den Arsenopyrit eindeutig bestätigen. Der Nachweis steht in gutem Einklang mit neuen Erkenntnissen zur großräumigen Verteilung von Arsenopyrit-Mineralisationen in der Grobneiseinheit (GÖD & HEISS 2008). (Kolitsch)

1660) Cervantit, Metacinnabarit und Valentinit von der ehemaligen Antimonitgrube bei Maltern, Niederösterreich

Der kleine, seit langem aufgelassene Abbau auf eine Antimon-Quecksilber-Vererzung bei Maltern, ca. 12 km nordwestlich vom bekannteren und genetisch eng verwandten Antimon-Bergbau bei Stadtschlaining (Burgenland), wurde in den Jahren 1857–1861 mit Schurfbauen bearbeitet (REDLICH, 1908), später auch im Jahr 1906 und während des Zeitraumes 1915–1917 (HINTERLECHNER 1917, BARTH 1920 und Datenblätter zum Vorkommen „Maltern-Ost“ und „Maltern-West“ – Nrn. 137/1013 bzw. 137/1014 – des Bergbau-/Haldenkatasters der Geol. B.-A., Wien). Die Vererzung wurde bisher mineralogisch nicht im Detail untersucht. HUBER & HUBER (1977) erwähnen die Mineralien Antimonit, Dolomit, Pyrit, Quarz und Zinnober. HINTERLECHNER (1917) und SIGMUND (1937) beschreiben außerdem erdigen „Stiblich“ (ein veralteter Name für Stibiconit).

Die Lagerstätte, die innerhalb paläozoischer Gesteine der Rechnitzer Serie liegt, wird in WEBER (1997: 289) und ALTENBURGER & GÖTZINGER (2009: 28–29) fälschlich als „Möltern“ bezeichnet (wir danken Dipl.-Ing. Peter Bachmann, Wien, für diesen Hinweis). Nach HINTERLECHNER (1917) ist die Vererzung an einen gelbgrauen Kalkstein bis Dolomit gebunden.

Die Mineralisation wurde anhand von verschiedenem Fundmaterial genauer untersucht. Zum einen war dies Material des Zweitautors, das ca. 1983 gesammelt, aber erst jetzt zerkleinert wurde. Zum anderen war es Material von Dipl.-Ing. Peter Bachmann, Wien, das einem „Riesenblock“ entstammt, der in den 1970ern(?) beim Tiefpflügen im Lagerstättenbereich vom Landbesitzer gefunden wurde.

Die Gangart der an Antimonit reichen Stücke besteht aus Dolomit und Quarz. Der Dolomit bildet weißliche bis cremefarbene, spätiige Massen, in Drusen teilweise leicht gekrümmte Rhomboeder oder undeutliche flachtafelige Kristalle. Nach den Zellparametern handelt es sich um einen eisenreichen Dolomit mit einem Mg:Fe-Verhältnis von ca. 2:1. Der untergeordnete Quarz ist derb oder zeigt kleine farblose Kristalle. Als Antimon-Sekundärminerale wurden folgende Spezies identifiziert: weißliche bis cremefarbene, tafelige Valentinit-Kristalle, fast stets büschelig bis sonnenartig aggregiert (in Hohlräumen oder flachen Rissen); Metacinnabarit als dünne, dunkelrote, glasige Krusten (visuell bestimmt nach Vergleich mit analysierten Stücken anderer Antimonvererzungen; eine Probe wurde auch EDS-analytisch untersucht, wobei sich Hinweise auf Übergänge zu Antimonoxysulfiden innerhalb der Krusten ergaben); Stibiconit (weiße, feinkörnige bis feinerdige, dichte, plattig absondernde Massen im stark angewitterten Außenbereich eines großen Brockens; PXRD-Analyse); Cervantit (im Gemenge mit Stibiconit Bestandteil gelboranger, z. T. glasig dichter, z. T. auch feinkörniger Massen als unmittelbares Umwandlungsprodukt von stängeligen Antimonit-Kristallen; PXRD-Analyse). (Kolitsch/Brandstätter/Auer)

1661) Tetraedrit und Valentinit von der ehemaligen Antimonitgrube bei Stadtschlaining, Burgenland

Im Sammlungsmaterial des kürzlich verstorbenen Wiener Sammlers Dipl. Ing. Fritz Dinterer (seine Sammlung wurde dem Naturhistorischen Museum in Wien als Geschenk vermacht) befanden sich mehrere kleine Antimonitstufen von der Antimonlagerstätte Schlaining. Laut beiliegendem Etikett sind die Stufen ein Geschenk von „Ing. Ulreich ... Herbst 1969“.

In kleinen Hohlräumen im Antimonit einiger Stücke sitzen kleine braunrötliche, körnige Kristalle von Sphalerit und pseudotetraedrische Chalkopyrit-Kristalle. Auf einem einzigen Stück fielen zwei schwarze, etwas an den Ecken modifizierte, scharfkantige Tristetraeder auf, die nach SXRD- und EDS-Analy-

sen eindeutig zum Tetraedrit zu stellen sind; der kubische Zellparameter beträgt $a = 10.41 \text{ \AA}$, und als Fremdelemente waren untergeordnet Ag, Fe und Zn nachweisbar. Bislang war von Schlaining lediglich nicht weiter definiertes „Fahlerz“ in einem Anschliff beobachtet worden (LEHNERT-THIEL 1967, zitiert in HUBER & HUBER 2009b)

Das Antimonoxid Valentinit ist zwar ein Mineral, das in der Literatur von Schlaining erwähnt ist (LUKAS 1970, zitiert in HUBER & HUBER 2009b), jedoch scheint das Vorkommen aber „nicht hinreichend gesichert“ (HUBER & HUBER 2009), zum einen, weil keine Beschreibung an sich vorliegt, zum anderen, weil sowohl Valentinit als auch Senarmontit als Sublimationsprodukt, entstanden beim Röstvorgang des Antimonerzes, gut bekannt waren. Auf einer Probe aus der Sammlung Christian Auer, Gerasdorf am Steinfeld, konnte jetzt sicher sekundär entstandener Valentinit auf röntgenografischem Wege eindeutig bestimmt werden. Das Mineral bildet braungelbe, rundliche, fettglänzende, undurchsichtige Aggregate, die wie „aufgefädelt“ auf einem prismatischen Antimonit-Kristall sitzen, welcher wiederum auf einem Quarzkristallrasen gewachsen ist. Die Probe stammt aus dem Revier „Kurt“.

(Kolitsch/Brandstätter)

1662) Rasterelektronenmikroskopische Untersuchungen zur Mineralogie der Kiesvererzung von Bernstein, Burgenland

Das seit dem Mittelalter bekannte Schwefelkieslager südwestlich von Bernstein ist ein syngenetisches Lager linsiger Form in einem sedimentären epimetamorphen Grünschieferverband (FEUERBACH & UNGER 1969, CERNY et al. 1997). Folgende Erzminerale sind beschrieben worden: Pyrit (mengenmäßig stark dominierend), Pyrrhotin, Chalkopyrit, Arsenopyrit, Vallerit und Cubanit; letztere drei sind extreme Seltenheiten.

Typische Erzproben (graugrüner, feinkörniger Schiefer mit lagenartiger bis diffuser, feinkörniger Sulfidvererzung), zum einen erhalten von Dipl.-Ing. Peter Bachmann, Wien, zum anderen aus der Lagerstättenammlung des Naturhistorischen Museums in Wien stammend (ursprünglich im Inventar der k. k. Geol. Reichsanstalt), wurden REM-EDS-analytisch detailliert untersucht. Die Matrix einer Probe besteht aus Quarz, worin Pyrit (xeno- bis hypidiomorph), Chalkopyrit (z. T. als Adern in idiomorphem Pyrit) und leicht Fe-haltiger Sphalerit (in Pyrit) sowie auch spurenhaltig Cd-haltiger Sphalerit (in Zwickeln) nachweisbar waren. Ferner wurde ein sekundär gebildetes Kupfersulfid mit einem Cu:S-Verhältnis von ~ 1:1 beobachtet (vermutlich Covellin, Yarrowit oder Spionkopit). Sphalerit und das Kupfersulfid sind Neufunde für die Lagerstätte.

Zwei weitere Proben bestehen aus einer Matrix von Quarz mit Flinslerln von Chlorit (leicht Fe-haltiger Klinochlor), seltener auch Albit und zerfressenem Titanit. In dieser Matrix ist viel Pyrit (xeno- bis hypidiomorph) und sehr wenig Chalkopyrit (in Zwickeln, xenomorph) eingesprengt. Beobachtet wurde im Anschliff zudem eine unbestimmte oxidische Aluminiumsekundärphase, die sehr kleine, z. T. rissige Aggregate bildet.

(Kolitsch/Brandstätter)

1663) Apatit, Calcit, Klinochlor, Quarz und Titanit sowie andere Mineralien aus dem Gneissteinbruch im Schneidergraben bei Mörbisch, Burgenland

Im Rahmen einer Exkursion der Mineralogisch-Petrographischen Abteilung des Naturhistorischen Museums in Wien wurde im vergangenen Jahr u. a. auch ein kleiner Steinbruch im Schneidergraben bei Mörbisch besucht. Der bei Sammlern praktisch unbekannt, nur sporadisch für Schotterzwecke genutzte Bruch wurde in tektonisch stark zerrütteten quarzitischen Gneisen und

Glimmerschiefern angelegt. Nach der Geologischen Karte des Burgenlandes 1:200.000 (Geologische Bundesanstalt in Wien) sind die hier auftretenden Gesteine zur „Grobgneseinheit“ des Unterostalpinen Kristallins zu stellen (SCHÖNLAUB 2000). In die Gneise sind bisweilen stärker karbonatisch (Calcit) durchsetzte Quarzgänge bis -linsen eingelagert. Größere Quarzpartien weisen insbesondere am Kontakt zum umgebenden Gestein Hohlräume auf, in denen meist nur schlecht ausgebildete Quarzkristalle, Rasen mit rhomboedrischen, farblosen bis trübweißen Kriställchen von Calcit und Chlorit in teils typisch wurmförmig gekrümmten, dunkelgrünen Aggregaten beobachtet werden können. Zusätzlich treten gelegentlich auch feine, rotbraune Rasen flach-linsenförmiger und nur wenige Zehntelmillimeter großer Kriställchen von wohl ehemals Siderit auf; der vermutete Siderit ist aber nach PXRD-Analysen vollständig in Goethit umgewandelt – frisches, unverwittertes Material konnte nicht festgestellt werden. Calcit tritt in zwei Generationen auf, wobei die älteren, grobspätigen Calcit-Massen durch feinst verteilten Goethit ebenfalls mehr oder weniger deutlich bräunlich verfärbt sind. Der Chlorit – nach PXRD-Analyse, freundlicherweise durchgeführt von Prof. Dr. Franz Walter, und EMS-Analyse ein Klinochlor – weist ein atomares Mg/Fe-Verhältnis von 2,5 auf. Die bis 3 cm großen, langprismatischen, weißlich-trüben Quarzkristalle sind teilweise wachstumsbehindert und meist auch durch Verwitterungseinflüsse stark angeraut. Bisweilen sind sie von nicht näher bestimmbareren Manganoxiden/-hydroxiden leicht überkrustet.

An weiteren Mineralien wurden kleine, in derbem Quarz eingewachsene, bräunliche Stängel von Turmalin (nach SXRD-Untersuchungen mit vermutlich dravitischer Zusammensetzung), silbrig-weißliche bis blass grünliche, schuppige Aggregate von Muskovit, nicht näher bestimmbare Manganoxide und Titanit sowie selten auch Apatit festgestellt. Die Apatite sitzen in maximal 1 mm großen, farblosen, leicht ankorrodierten, tafeligen Kriställchen auf undeutlichen Quarzkristall-Rasen. Titanit bildet bis 1 cm große, undeutlich entwickelte, spitztafelige nelkenbraune Kristalle, die am Rand des derben Quarzes zum umgebenden Gneis im Quarz eingelagert sind.

Auf dem zum Steinbruch führenden Feldweg wurde ebenfalls Turmalin gefunden (schwärzliche bis braunschwarze, körnige bis stängelige, in Quarz eingewachsene Kristalle bis max. 5 mm Länge; nach SXRD-Daten ein Mischkristall Schörl-Dravit).

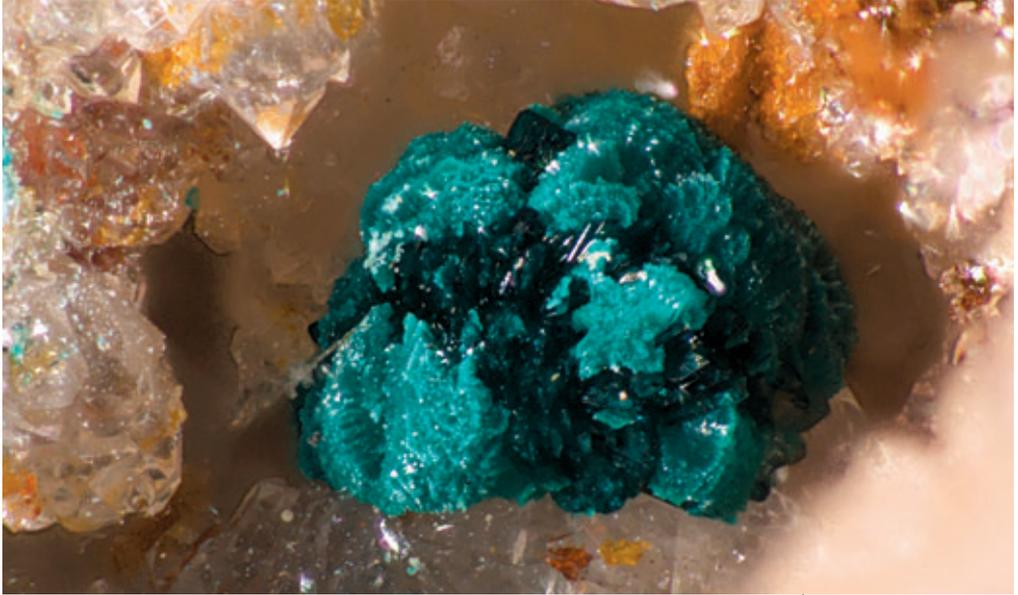
Insgesamt scheint es sich hier um eine teils alpinotyp geprägte Mineralisation zu handeln, die wohl als altalpidisch angelegt gedeutet werden kann und Ähnlichkeiten zu Quarz-Mineralisationen zeigt, wie sie von HUBER & HUBER (1977) aus dem Bereich der Buckligen Welt in Niederösterreich beschrieben worden sind (vgl. dazu auch HUBER & HUBER 2009a).

(Brandstätter/Kolitsch/Niedermayr)

1664) Azurit, Brochantit, Carbonatcyanotrichit, Cyanotrichit, Jarosit, Ludjibait, Malachit, Pseudomalachit und weitere Mineralien vom Quarzitsteinbruch bei Falkenstein, Fischbach, Fischbacher Alpen, Steiermark

Der aktive Quarzitsteinbruch bei Falkenstein, auch als Steinbruch „Tanzer“ bekannt, wurde bisher nur als Fundpunkt für Quarz und Lazulith genannt (NIEDERMAYR & POSTL, in NIEDERMAYR et al. 1992). Baryt ist ebenfalls gefunden worden (Dr. F. Bernhard, pers. Mitt. 2009). 2008 wurde von den Sammlern Bruno Polenschak, Bruck an der Mur, und Gerald Gesselbauer, Kapfenberg, eine ungewöhnliche, an Sekundärmineralien reiche, lokale Kupfer(-Eisen)-Vererzung in diesem Quarzitbruch entdeckt, der einen triasischen Semmeringquarzit abbaut.

Der Quarzit des Fundmaterials erscheint stark tektonisch zerrüttet, was offensichtlich zu einer ausgeprägten (tertiären?) Verwitterung der ursprüng-



lichen Kupfer- und Eisensulfidvererzung geführt hat. Als primäre Sulfide treten Chalkopyrit und Pyrit auf, meist nur in reliktsicher Form. Der Chalkopyrit bildet eingewachsene Körner, randlich umgewandelt zu einem bisher nicht genauer untersuchten, grauen Kupfersulfid (vermutlich Chalkosin). Pyrit erscheint als isometrische, ebenfalls eingewachsene Kristalle, die fast immer pseudomorph in Limonit (teilweise glasiger „Siderogel“) umgewandelt sind. Goethit ist selten als dunkelbraune bis gelbbraune, nierige Krusten mit radialstrahligem Aufbau. Ein weiteres Verwitterungsprodukt ist Jarosit. Er tritt als unscheinbare, braungelbe, pulvrige Krusten und Beläge auf Quarz auf (PXRD-Analyse).

Auffälligstes Kupfersekundärmineral der Paragenese ist Pseudomalachit, der in für österreichische Verhältnisse ausgezeichneten Stüfchen gefunden wurde. Selbst die ebenfalls ästhetischen Pseudomalachite vom Kohlberg bei Pottschach in Niederösterreich (HUBER & HUBER 1977, Kolitsch et al., in Vorber.) reichen nicht an die Qualität des steirischen Fundes heran.

Am häufigsten bildet der Pseudomalachit blaugrüne, z. T. auch dunkelgrünliche, kugelige Aggregate und nierige Krusten mit radialstrahligem Aufbau. Die Oberfläche der Kugeln ist narbig bis samtig, selten sind aber auch „igelige“ Kugeln zu beobachten, mit spitz zulaufenden Kriställchen an der Oberfläche. Ebenfalls SXRD- oder PXRD-analytisch als Pseudomalachit identifiziert wurden undeutliche, subparallele Täfelchen und scharfkantige, tafelige Kristalle mit keilförmigen Enden. Wenn der Pseudomalachit angewittert ist, dann werden seine Aggregate trüb und blass grünlich bis blass bläulich.

Auf zwei Stücken wurden ein Polymorph von Pseudomalachit, der triklin Ludjibait, PXRD-analytisch bestimmt. Das Mineral stellt einen Neufund für ganz Österreich dar. Die (hell)blaugrünlichen, undeutlich tafeligen, undurchsichtigen Aggregate (aus subparallelen Kriställchen aufgebaut) sitzen auf dunkelgrünlichen, spitzigen, scharfkantigen Pseudomalachit-Kristallen (SXRD-analysiert) (Abb. 43).

Brochantit bildet Säume um stark zersetzten Chalkopyrit aus blass grünlichen bis hellblaugrünen, feinkörnigen bis erdigen, dichten Massen. Nicht selten sind auch winzige, blaugrüne lattige Kriställchen und schuppige Krusten auf Quarz.

Abb. 43:
Hellblaugrüner
Ludjibait auf dunkelgrünlichem
Pseudomalachit
von Falkenstein,
Steiermark. Größe
des gesamten
Aggregats 2 mm.
Sammlung:
NHM Wien.
Foto: F. Schreiber

Auffallend hellblaue Krusten und Aggregate bilden Carbonatcyanotrichit und Cyanotrichit. Unter dem Mikroskop sind verschiedene Ausbildungsformen erkennbar. Hellblaue, filzige Aggregate in Zwickeln von weißem, grobspätigem Baryt erwiesen sich eindeutig als ein Gemisch aus Carbonatcyanotrichit und Cyanotrichit. Diese zweifelsfreie Zuordnung war anhand von erst kürzlich in der Fachliteratur publizierten, verbesserten Röntgenpulverdaten möglich (HAGER et al. 2009) – die bisherigen Daten für die zwei eng verwandten Mineralien waren in beiden Fällen von geringer und unzuverlässiger Qualität.

Auf Quarzrasen aufgewachsene, hellblaue, filzig-faserige Aggregate, z. T. auch kleine schuppige Pusteln, erwiesen sich röntgenographisch als Cyanotrichit, eventuell im Gemisch mit sehr wenig Carbonatcyanotrichit. Manche der hellblauen Aggregate sind eindeutig ein randliches Umwandlungsprodukt (beginnende Pseudomorphose?) von strahligem Malachit. Neben Malachit tritt als typischer Begleiter etwas Pseudomalachit auf.

Der Malachit bildet hellgrüne bis intensiv grüne, dichte Aggregate mit parallelfaserigem bis divergent-strahligem Aufbau. Idiomorphe Kristalle waren nicht zu beobachten. Azurit ist deutlich seltener. Seine strahligen, flach aufliegenden Kristallaggregate sind partiell auf Brochantit aufgewachsen, eine ungewöhnliche Paragenese.

Der bereits erwähnte Baryt tritt einerseits in weißen, spätigen Aggregaten auf, zum anderen auch in farblos-klaaren, tafeligen, glasglänzenden Kriställchen geringer Größe, unmittelbar neben Pseudomalachit. Nach den Zellparametern handelt es sich um chemisch reinen Baryt.

Im Fundmaterial treten auch weitere, eher „normale“ Mineralien auf. Visuell als Hämatit bestimmt wurden gekrümmt-blättrige, eingewachsene, dunkelrötliche Aggregate. Muskovit, ebenfalls visuell bestimmt, bildet sechsseitige, paketartige verwachsene blass graugrüne Kristalle. In Quarzitstücken, die neben Quarz weißen Feldspat enthalten, fanden sich, vor allem in diesen Feldspat eingewachsen, dunkelrotbraune, flachdipyramidal-tetragonale bis kleine körnige Kristalle. Sie entpuppten sich als Rutil (SXR-D-Analyse). Braunschwärzliche bis dunkelgrau-bräunliche, kurzstängelige (max. 2 mm), undeutliche Kristalle, eingewachsen in eine helle glimmerschieferige Lage inmitten einer Quarz-Sulfid-Matrix, erwiesen sich als Turmalin (nach den durch SXR-D bestimmten Zellparametern, $a = 15,99$, $c = 7,23$ Å, handelt es sich sehr wahrscheinlich um ein Mg-reiches Mischglied der Reihe Schörl-Dravit). (Kolitsch)

1665) Jarosit vom Steinbruch im Harterbachgraben, Hadersdorf, Mitterdorf, Steiermark

Im Juli 2009 wurden von Hon.-Prof. Dr. Richard Göd (Universität Wien) mehrere Pyrit- und Arsenopyrit-haltige Erzproben gesammelt, deren Untersuchung durch den Erstautor freundlicherweise durch Herrn Göd angeregt wurde. Neben den genannten Sulfidmineralien und kleinen, graublauen Anatastäfelchen fielen auf einem stark „verrostetem“ Stück kleine braungelbe, rundliche Aggregate auf, bei denen der Verdacht auf ein Glied der Jarositgruppe nahe lag. Durch eine EDS-Analyse konnte chemisch reiner Jarosit bestätigt werden.

(Kolitsch/Brandstätter)

1666) Ein vorläufiger Bericht über seltene Ni- und Cr-Mineralien vom Kirchdorftunnel der Brucker Schnellstraße, Steiermark

Zu den bereits beschriebenen Kleinmineralien vom Kirchdorftunnel bei Kirchdorf (KOLITSCH et al. in NIEDERMAYR et al. 2008; KOLITSCH & BRANDSTÄTTER in NIEDERMAYR et al. 2009) zwischen Frohnleiten und Bruck an der Mur gesellen sich nun seltene Ni- und Cr-Mineralien, die in mehreren Anschliffen von Serpen-

tinitproben beobachtet wurden (alle gesammelt von Bruno Polenschak, Bruck an der Mur, und Gerald Gesselbauer, Kapfenberg).

Die Mineralien fielen zuerst in einer Probe auf, die ursprünglich wegen einer auffallend grünen, glasigen Kruste geringer Größe zur Bestimmung eingesandt worden war. Nach Angaben der Finder entstand die Kruste erst nach dem Waschen des Stückes. Angesichts der Serpentinmatrix lag die Vermutung nahe, dass es sich um eine sekundäre Nickelphase handelt. Eine röntgenographische Untersuchung zeigte, dass die Kruste amorph ist. Bei der genaueren Betrachtung der Probe unter dem Mikroskop fielen aber einige wenige, sehr kleine eingewachsene Erzkörner von gelblicher Farbe auf. Eine überraschend große Anzahl von teils sehr seltenen Mineralien konnte dann durch EDS-Analysen eines Anschliffes dieser Probe und drei weiterer, Magnetit-haltiger Proben nachgewiesen werden.

Die Matrix der Probe mit der amorphen, sekundären Nickelphase besteht aus Serpentin und untergeordnet Calcit. Die Erzphasen sind fast ausschließlich in diesen Calcit eingewachsen und mehr oder minder xenomorph-körnig ausgebildet. Nachgewiesen wurden folgende Mineralien, oft in engen Verwachsungen: Pentlandit (mengenmäßig dominierende Phase), Maucherit, Heazlewoodit (z. T. als flammen- bis faserartige Einschlüsse im Pentlandit), Breithauptit (leicht As-haltig; oft als winzige Einschlüsse in Heazlewoodit) und eine Bi-Ni-S-Phase, bei der es sich um Parkerit oder Bismutohauchecornit handeln dürfte (wegen starker Überlappung der Bi/S-Peaks im EDS-Spektrum war die Bestimmung der genauen Stöchiometrie hier nicht möglich). An oxidischen Phasen tritt Magnetit in Form kleiner Körnern auf (Cr-frei bis Cr-reich, z. T. auch leicht Mg- oder Al-haltig) und Fe-reicher Chromit (Cr:Fe nahe 1:1) in Form eines einzelnen großen Kornes. Eine oxidische Phase, Teil einer durch hydrothermale Umwandlung entstandenen Korona um das erwähnte Fe-reiche Chromit-Korn, enthält Mg, wenig Cr und sehr wenig Fe [Verhältnis Mg:(Cr,Fe) ~ 3:1]. Damit dürfte es sich hier um Stichtit handeln, der die Idealzusammensetzung $Mg_6Cr_3[(OH)_{16}(CO_3)] \cdot 4H_2O$ besitzt. Ebenfalls Teil der Umwandlungskorona ist eine Fe-S-Mg-O-Phase, die in Spuren noch Cr enthält; sie ist vermutlich zum Tochildinit zu stellen.

Eine Probe, die ein mehrere mm dickes Magnetitband in einer schuppigen Serpentinmatrix aufweist, enthält außerdem drei verschiedene Carbonate als Bestandteil der Matrix: Rhodochrosit (teils Mg- und Fe-haltig), Magnesit und Calcit. Unter den Oxidphasen war Cr-freier Magnetit (xeno- bis hypidiomorph) und Fe- und Mg-haltiger Chromit nachweisbar. Erze sind nur spurenhaf vorhanden: Awaruit bildet 1–3 µm große Körner, die z. T. geringe Co- und Mn-Gehalte aufweisen. Ein porös erscheinendes, ca. 15 µm großes Korn hat die ungefähre Zusammensetzung ($Ni_{0,85}Fe_{0,15}$); es scheint sich also um Fe-haltiges Nickel zu handeln (Awaruit, mit der Idealformel Ni_3Fe , hat ein deutlich niedrigeres Ni:Fe-Verhältnis). Dieses Korn und auch andere, ähnlich „porös“ bzw. „zerfressen“ erscheinende Körner enthalten neben Ni und Fe lokal aber auch etwas etwas S in stark schwankenden Anteilen (spurenhaf bis ca. 22 At.-%).

Eine Probe mit wenig Magnetitkörnern innerhalb einer schuppigen Serpentinmatrix enthält einen ungewöhnlichen Erzeinschluss innerhalb eines Magnetitkorns: der unregelmäßig umrissene Einschluss besteht im Kern aus Heazlewoodit, ein randlicher Saum besitzt jedoch eine Ni-Pb-S-Zusammensetzung (Bi ist nicht nachweisbar; wegen starker Überlappung der Pb/S-Peaks im EDS-Spektrum war die genaue Stöchiometrie nicht bestimmbar). Hier kommen die Spezies Shandit oder „Lead-Parkerit“ (Blei-Parkerit) in Frage. Diese Ni-Pb-S-Phase tritt auch als Saum um winzige Körner von Awaruit (Ni:Fe ca. 3:1) auf.

Eine weitere Serpentinprobe mit Magnetiteinschlüssen enthält Säume der oben genannten Ni-Pb-S-Phase um eine (Ni,Fe)-Legierung (Ni:Fe ca. 85:15). Im Kern des Legierungskorns sitzt ein Heazlewoodit-Einschluss, der wiederum einen kleinen Einschluss eines Thiospinells enthält. Letzterer zeigt die unge-

fähre Zusammensetzung $\text{Co}_{41}\text{Ni}_9\text{Fe}_4\text{S}_{46}$, was einem leicht Ni- und Fe-haltigen Linneit entsprechen würde. Ein weiteres Erzkorn enthält, in Verwachsung mit einer (Ni,Fe)-Legierung und der erwähnten Ni-Pb-S-Phase, einen Ni-haltigen Sphalerit ($\sim \text{Zn}_{41}\text{Ni}_3\text{S}_{52}$, Ni-Gehalt lokal auch geringer).

Ein detailliertere Bearbeitung dieser interessanten Proben ist geplant, um den Chemismus genauer zu quantifizieren und um zu überprüfen, ob weitere, potentiell in derartigen Ni- und Cr-reichen Paragenesen vorkommende Mineralien (z. B. Nickelin, Godlevskiyit, Polydymit, Millerit) ebenfalls vorhanden sind. (Kolitsch/Brandstätter)

1667) Albit, Apatit und Gips aus alpinotypen Klüften in altpaläozoischen Schieferen vom Schwaberg bei Trofaiach, Steiermark

Bereits in NIEDERMAYR et al. (2003) wurde über das Auftreten von bemerkenswerten Quarzkristallen, teils in typischer „Fadenquarz-Ausbildung“ vorliegend, aus dem Bereich von Rötz bei Trofaiach berichtet. In quarzitischen Gesteinen der altpaläozoischen, schwach altpidisch metamorph geprägten „Radschiefer“-Serie (FLÜGEL & NEUBAUER 1984), konnten Gerhard und Christian Aschacher, Rötz bei Trofaiach, im Bereich des Schwaberges bei Trofaiach bemerkenswerte Zerrkluftmineralisationen auffinden. Die teils bis 12 cm große, dickprismatisch entwickelte Quarzkristalle liefernden Klüfte erbrachten eine monotone Mineralgesellschaft, mit dominierend Quarz sowie untergeordnet Goethit und Pyrolusit neben Kaolinit und Muskovit in Form lettenartiger Kluffüllungen.

Ein Neufund von Herrn Gerhard Aschacher lieferte nun aber auch Quarzstufen, die neben einem Rasen bis etwa 5 mm großer, oft wasserklarer und charakteristisch verzwilligter Albitkriställchen sporadisch mit kleinen, maximal 2 mm großen Apatit-Kristallen besetzt sind. Die farblos-transparenten Apatite sind tafelig entwickelt und zeigen dominierend Basis $\{0001\}$ und das hexagonale Prisma I. Stellung $\{10\bar{1}0\}$, untergeordnet noch $\{10\bar{2}1\}$. Adular war bisher in der an quarzitisches Gesteine gebundenen Zerrkluftmineralisation nicht zu beobachten.

Neben Apatit und Albit seien hier der Vollständigkeit wegen als Verwitterungsprodukt nach Sulfiden des Nebengesteins noch Krusten von Gips in nur wenigen Zehntelmillimeter messenden, typisch nach (010) tafeligen, farblosen bis trübweißen Kriställchen über korrodiertem Quarz erwähnt.

(Niedermayr/Brandstätter)

1668) Ein ungewöhnlicher Fund von Malachit von der Pflégalm im hintersten Rötzgraben, Steiermark

Schon mehrfach konnte in dieser Reihe in der Carinthia II über Neufunde aus dem Gebiet des Rötzgrabens bei Trofaiach berichtet werden (z. B. NIEDERMAYR et al. 2003 und 2005 sowie Beitrag Nr. 1667 dieser Folge). Auch in diesem Beitrag ist es ein interessanter Neufund aus dem hintersten Rötzgraben, den wieder einmal mehr der engagierte junge Sammler Gerhard Aschacher, Rötz bei Trofaiach, gemeinsam mit seinem Bruder Christian im Gebiet der Pflégalm tätigen konnte. Im Zuge von Aufräumungsarbeiten an einer durch ein Unwetter vermuten Forststraße nahe der Pflégalm beobachteten die Brüder Aschacher eine vererzte, mit Malachit mineralisierte Zone in einem, nach ihren Angaben „konglomeratisch“ ausgebildeten, stark mit limonitisch dunkelbraun eingefärbtem Material durchsetzten Gestein. Besonders auffällig waren bis 15 cm große, knollenförmige Massen von feinstkristallinem Malachit, die nach den uns vorliegenden Stücken in eine dunkelbraune, brekziöse Matrix eingebackten sind und teils eine sehr eigentümliche Oberflächenstrukturierung zeigen (Abb. 44). Neben Malachit waren in der dunklen, limonitisch (Goethit!) eingefärbten,



Abb. 44:
Malachit-Knolle
in limonitisch
imprägnierter
brekziöser Matrix
von der Pfgalm im
Rötzgraben,
Steiermark. Größe
des Stückes
10,5 x 6,5 cm.
Sammlung:
NHM Wien.
Foto: G. Niedermayr

brekziösen Matrix gelegentlich noch bis etwa 5 mm große Kriställchen von Quarz in normal-rhomboedrischem Habitus zu beobachten.

In WEBER (1997) findet sich auch in den Beilagen zu diesem grundlegenden lagerstättenkundlichen Werk kein Hinweis auf diese Vererzung. In etwas weiterer Entfernung von der Lokalität „Pfgalm“ sind in den genannten Beilagen nur Fe-Vorkommen bei „Hieslegg“ und „Kohlberg/Rotschütt“ angegeben. Beide Vererzungen werden nach der geologischen Kartenbeilage als an Blasseneckporphyroid (Oberordovizium) gebunden angeführt. Dies würde auch für die in unserem Beitrag beschriebene Mineralisation im Bereich Pfgalm gelten, doch scheint die Kupfervererzung eher an ein sandig-brekziös (konglomeratisch?) ausgebildetes ostalpines Altpaläozoikum gebunden zu sein. TAUCHER & HOLLERER (2001) nennen allerdings einen Eisenbergbau im „Rötzgraben, nord-nordöstlich Trofaiach“ und erwähnen auf ältere Literaturangaben Bezug nehmend (HAUER 1857, REDLICH 1931, WEISS 1980) dabei die Lokalitäten „Pfgalm“ und „Kupferlucken“. HAUER (1857) schreibt in diesem Zusammenhang: „Von noch weit grösserer Bedeutung aber wird eine erst ganz kürzlich entdeckte ausserordentlich ausgedehnte und mächtige Lagerstätte, die am Sattel südlich vom Zeberkogel ansteht und ostwärts über die Pfgalpen-Alpen-Halterhütte hinaus bis in den Hintergrund des Rötzgrabens herab zu Tage ausgehend verfolgt werden kann. Ihre Decke bilden die bunten Sandsteine und Conglomerate des Zeberkogels, ihr liegendes Grauwackenkalkstein, der an den Abstürzen gegen das Vorderberger Thal zu in schroffen Felsmassen ansteht. Ihre Gesamt-Mächtigkeit beträgt über 200 Fuss“ (l. c. S. 366). Kupfererze werden im genannten Bericht nicht erwähnt, doch sind nach REDLICH (1931) und WEISS (1980) im weiteren Umkreis in Vergesellschaftung von ankeritischen Erzen auch Chalkopyrit und Pyrit aufgetreten. Die „Pfgalpe“ wird von diesen Autoren allerdings ebenfalls nicht ausdrücklich genannt. Die von den Brüdern Gerhard und Christian Aschacher nun entdeckte Cu-Mineralisation, mit bis zu 15 cm großen, knollenförmigen Massen von Malachit, scheint somit ein – ziemlich ungewöhnlicher – Erstnachweis für diese Gegend zu sein. (Niedermayr/Walter)

1669) Brucit, Pyroaurit und Strontianit aus dem Steinbruch in Klöch

Seit einigen Jahren konzentriert sich der Abbau neuerlich im Süden des großen Steinbruches in Klöch, wo im dichten Nephelinit/Nephelinbasanit vermehrt wieder interessante Mineralfunde gemacht werden können. Vorwiegend sind dies Zeolithe und Carbonate, die in Blasen Hohlräumen auftreten. Es gibt



Abb. 45:
Übereinander
gestapelte
Brucitkristalle,
Klöch, Steiermark.
Bildbreite 2,4 mm.
Sammlung:
W. Kogler.
Foto: W. Trattner.

a. TAUCHER et al. (1989); ETTINGER et al. (1996); TAUCHER & HOLLERER (2000) und zuletzt POSTL & BOJAR (in NIEDERMAYR et al. 1996) sowie POSTL et al. (in NIEDERMAYR et al. 2008). Auch die 2007 von der IMA anerkannte neue Mineralart Klöchit (Bojar et al., in Vorbereitung) entstammt einem pyrometamorph beeinflussten Si-reichen Xenolith.

Im Herbst 2009 konnte von Herrn Walter Trattner und Herrn Werner Kogler (beide Bad Waltersdorf) umfangreiches Probenmaterial von einem größeren Ca- und Mg-reichen Xenolith, bei dem es sich wohl ursprünglich um ein kalkig-dolomitisches Gestein gehandelt haben muss, aufgesammelt werden. Kleinere Hohlräume enthalten eine Fülle von verschiedenen hochtemperiert und hydrothermal

aber auch eine Fülle von z. T. seltenen Mineralarten, die als kontaktmetamorphe Produkte oder hydrothermale Folgeprodukte der Wechselwirkung zwischen dem Magma und mitgeflossenen Fremdgesteinen anzusehen sind. Die Palette der auftretenden Mineralien ist groß und variiert stark, je nach dem vom Magma beeinflussten Ausgangsgestein. Der Nachweis von Thaumazitkristallen in einem Ca-reichen Xenolith durch MEIXNER (1956) hat Klöch als Mineralfundort über die Landesgrenzen hinaus bekannt gemacht. In der Folgezeit hat man sich mehrfach mit dem Thaumazit beschäftigt, aber sich insgesamt nur sporadisch mit Mineralneubildungen in Xenolithen befasst, u. a. HERITSCH (1964), POSTL & WALTER (1983), eingehender dann HERITSCH (1990). Danach ist immer häufiger über den Nachweis von für Klöch neuen Mineralarten aus Ca-, Si- oder Al-reichen Xenolithen berichtet worden, u.



Abb. 46:
Tafelige Kristalle
von Pyroaurit,
Klöch, Steiermark.
Bildbreite 1,1 mm.
Sammlung und
Foto: W. Trattner

gebildeten Mineralphasen. Das umfangreiche Probenmaterial steht zwar noch in Bearbeitung, doch über einige für Klösch neue Mineralarten soll hier bereits kurz berichtet werden. Vorerst haben sich die Untersuchungen auf die in den kleineren Blasen Hohlräumen befindlichen Mineralien konzentriert, die z. T. in idiomorphen Kristallen vorliegen. Von den bei hohen Temperaturen gebildeten Mineralien seien Melilith, Augit, Brownmillerit und Perowskit (siehe auch Postl et al. (2010), in Druck) genannt. Unter den hydrothermal entstandenen sind Calcit, Phillipsit-K, Chabasit-K, Natrolith und zumindest ein weiterer Vertreter der Natrolith-Gruppe, Thaumasil-Ettringit, sowie Tobermorit anzuführen.

Farblose bis leicht bräunlich gefärbte tafelige Kristalle mit sechseitigen Umrissen, die übereinander gestapelt einige Zehntelmillimeter große Aggregate bilden, erwiesen sich als Brucit, $Mg(OH)_2$ (Abb. 45). Brucit bildet auch tonnenförmige Aggregate, die an eine Ausbildungsform von Strontianit aus Oberdorf a.d. Laming erinnern. REM-EDS-Analysen weisen auf einen geringen Ersatz des Magnesiums durch Eisen hin. Die Identifizierung erfolgte darüber hinaus auch röntgenographisch. Die klaren Brucitkristalle bzw. -aggregate befinden sich auf flächenreichem Calcit, der rasenbildend Hohlräume auskleidet.

Ebenfalls neu für Klösch sind auf Calcit aufgewachsene, bisweilen von Brucit begleitete tafelige Kristalle von blassgrünlicher bis bläulichgrüner, als Seltenheit auch von honigbrauner Farbe (Abb. 46). REM-EDS-Analysen weisen nur Mg und Fe in einem Verhältnis nahe 3:1 und eine niedrige Analysensumme auf. Diese Ergebnisse sowie die Kristallform (mit hexagonaler oder trigonaler Symmetrie) weisen auf Sjögrenit oder Pyroaurit, $Mg_6Fe_2(CO_3)_3(OH)_{16} \cdot 4H_2O$, hin. An einem Kristallblättchen konnten darüber hinaus auch mittels Pulverdiffraktometrie zwei Basisreflexe bei 7,770 und 3,886 Å gemessen werden, die sowohl dem hexagonalen Sjögrenit (Mannasseit-Gruppe) oder dem trigonalen Pyroaurit (Hydrotalkit-Gruppe) zugeordnet werden können. Obwohl mit diesen unter den angewandten Methoden erzielten Ergebnissen eine Unterscheidung dieser beiden polymorphen Mg-Fe-Carbonate nicht möglich ist, gibt es doch einen Hinweis, der für Pyroaurit spricht: An manchen der Kristalle sind neben dem Basispinakoid auch schmale Rhomboederflächen erkennbar.

Unter dem von Werner Kogler aufgesammelten Probenmaterial desselben Xenoliths konnten in einem ebenfalls von Calcit dominierten Blasenhohlraum Aggregate von farblosen, spießig entwickelten Kristallen beobachtet werden (Abb. 47). Die Überraschung war doch einigermaßen groß, als sich mittels REM-EDS-Analyse herausstellte, dass es sich diesmal tatsächlich um Strontianit – mit etwa 4 Gew.% CaO – handelt. Innerhalb des steirisch-burgenländischen Vulkangebietes ist Strontianit bislang nur vom Pauliberg bei Landsee beschrieben worden (MEIXNER 1964).



Abb. 47:
Ca-hältiger
Strontianit auf
Calcit, Klösch,
Steiermark. Bild-
breite 2,4 mm.
Sammlung:
W. Kogler.
Foto: W. Trattner.

(Postl/Bernhard/Walter)

LITERATUR

- ALTENBURGER, I. & M. GÖTZINGER (2009): Mineralische Rohstoffe und ihre Lagerstätten im Burgenland. In: Autorenkollektiv (Red. M. A. GÖTZINGER und P. HUBER) (2009): Die Mineralien des Burgenlandes – Geologie, Mineralogie und mineralische Rohstoffe. – Wissenschaftliche Arbeiten aus dem Burgenland (WAP), Bd. 126, 256 S., (25–35) Eisenstadt.
- BARTH, K. (1920): Etwas vom Antimonvorkommen bei Kirchschiagl-Maltern gegen die ungarische Grenze zu. – Montan-Zeitung für Österreich-Ungarn und die Balkanländer 27: 22, Graz.
- BEMMELEN, R. van & J. MEULENKAMP (1965): Beiträge zur Geologie des Drauzuges, 3. Teil: Die Lienzer Dolomiten. – Jb. Geol. B.-A. 108: 213–268, Wien.
- BLASS, G. & A. PICHLER (2001): Die Kupferschürfe der Äußeren Wimitz. – Carinthia II, 191./111.: 43–55, Klagenfurt.
- BRANDSTÄTTER, F. & G. NIEDERMAYR (2004): Brannerit – ein Neufund von der „Gamsmutter“ im Habachtal, Salzburg. – MINERALIEN-Welt 15, 4, 48–49, Haltern/Westfalen.
- BRANDSTETTER, G. (2001): Micromounts aus Plöcking im Mühlviertel. – Oberösterreichische Geonachrichten 16: 7–10, Linz.
- CERNY, I., E. SCHRÖLL & L. WEBER (1997): 2.3.2.3.1.1. Kieseritzbezirk Bernstein. S. 288 in: WEBER, L., Hrsg. (1997): Handbuch der Lagerstätten der Erze, Industriemineralien und Industrierohstoffe Österreichs: Erläuterungen zur metallogenetischen Karte von Österreich 1:500.000 unter Einbeziehung der Industriemineralien und Energierohstoffe. – Archiv f. Lagerstättenforschung 19, 607 S., Wien.
- CHUKANOV, N. V., D. YU. PUSHCHAROVSKY, N. V. ZUBKOVA, I. V. PEKOV, M. PASERO, S. MERLINO, S. MÖCKEL, M. KH. RABADANOV, D. I. BELAKOVSKIY (2007): Zincolivenite $\text{CuZn}(\text{AsO}_4)(\text{OH})$: A new adamite-group mineral with ordered distribution of Cu and Zn. – Dokl. Earth Sci. 415A: 841–845, Moskau.
- ETTINGER, K., POSTL, W., TAUCHER, J. und WALTER, F. (1996): Minerale der Osumilith-Gruppe (Roedderit/Merrillhueit, Chayesit und Osumilith) aus dem steirisch-burgenländischen Vulkangebiet, Österreich. – Mitt. Abt. Landesmuseum Joanneum, 69/61: 77–86, Graz.
- EXNER, Ch. (1962): Geologische Karte der Sonnblickgruppe. – Geologische Bundesanstalt Wien.
- EXNER, Ch. (1964): Erläuterungen zur Geologischen Karte der Sonnblickgruppe 1:50.000, mit einem Beitrag von S. Prey. – Wien: Verlag Geol. B.-A., 170 S.
- EXNER, Ch. (1972): Aufnahmen 1971 auf Blatt Muhr (156) und Vergleichsbegehungen auf Blatt Spittal an der Drau (182). – Verh. Geol. B.-A., Jg. 1972, 3: A 30–31, Wien.
- EXNER, Ch. (1983): Erläuterungen zur Geologischen Karte der Hafnergruppe. – Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud. Österr., 29: 41–74, Wien.
- FEUERBACH, M. & H. J. UNGER (1969): Die Schwefelkieslagerstätte Bernstein (Burgenland, Österreich). – Arch. f. Lagerst.forsch. Ostalpen 9: 3–33, Leoben.
- FLÜGEL, H. W. & F. NEUBAUER (1984): Geologie der österreichischen Bundesländer in kurzgefaßten Einzeldarstellungen. Steiermark, Erläuterungen zur geologischen Karte der Steiermark 1:200.000. – Wien: Geol. B.-A., 127 S.
- FUCHS, G., P. HERRMANN, & A. PAHR (2008): Erläuterungen zu Blatt 106 Aspang-Markt. – Wien: Verlag d. Geol. B.-A., 82 S.
- GESETZ vom 9. Oktober 1991 über die Errichtung des Nationalparks Hohe Tauern in Tirol (Tiroler Nationalparkgesetz Hohe Tauern), StF: 103/199, Innsbruck.
- GÖD, R. & G. HEISS (2008): Zur Geochemie des Arsens im Ostalpinen Altkristallin – Zusammenfassung neuerer Ergebnisse. – Berichte der Geol. B.-A. 77: 26–27, Wien.
- GRANIGG, B. (1906): Geologische und petrographische Untersuchungen im Ober-Mölltal in Kärnten. – Jb. k. k. Geol.-Reichsanstalt LVI: 367–404, Wien.
- GRÖBNER, J. & U. KOLITSCH (2009): Zincolivenit: Neue Fundstellen in Europa. – Lapis 34 (3): 35–37, München.
- GÜNTHER, W. & W. H. PAAR (2000): Schatzkammer Hohe Tauern. 2000 Jahre Goldbergbau. – Verlag Anton Pustet, 408 S., Salzburg, München.
- HAGER, S. L., P. LEVERETT & P. A. WILLIAMS (2009): Potential structural and chemical relationships in the cyanotrichite group. – Can. Mineral. 47: 635–648, Quebec.

- HANKE, M. & M. STRASSER (2004): Neufunde und Neubestimmungen von Obernberg/Tirol. – *Lapis* 29 (6): 22–24; 50, München.
- HATERT, F., M. PASERO, N. PERCIAZZI & T. THEYE (2007): Pumpellyite-(Al), a new mineral from Bertrix, Belgian Ardennes. – *Eur. J. Mineral.* 19: 247–253, Stuttgart.
- HAUER, F. v. (1857): Verzeichnis der an die k. k. geologische Reichsanstalt gelangten Einsendungen von Mineralien, Gebirgsarten, Petrefacten u. s. w. 15.) 19. Mai. Eine Kiste, 200 Pfund. Von Herrn Franz Fischer in Tragöss in Steiermark. – *Jb. k. k. geol. Reichsanstalt VIII*, 363–367 (365–366), Wien.
- HERITSCH, H. (1964): Über Einschlüsse im Basanit von Klöch, Oststeiermark. – *Anz. Österr. Akad. Wiss. Wien, math.-naturwiss. Kl.*, 247–248, Wien.
- HERITSCH, H. (1990): Eine Kontaktbildung aus dem Nephelinbasanitsteinbruch von Klöch (Südoststeiermark) mit seltenen Mineralien; natürliches Vorkommen der Verbindung $4\text{CaO}\cdot 3\text{Al}_2\text{O}_3\cdot \text{SO}_3$. – *Mitt. Abt. Miner. Landesmuseum Joanneum*, 58: 15–35, Graz.
- HINTERLECHNER, K. (1917): Ueber die alpinen Antimonitvorkommen: Maltern (Nied.-Oesterr.), Schllaining (Ungarn) und Trojane (Krain). – *Jahrb. k.k. Geol. R.-A.*, 67: 341–404, Wien.
- HOCHLEITNER, R. (1989): Mineralfundstellen im Land Salzburg, Pinzgau und Salzburger Land. – München – Innsbruck: Ch. Weise/Pinguin Verlag, 129 S.
- HOECK, V. & F. KOLLER (1989): Magmatic evolution of the Mesozoic ophiolites in Austria. – *Chem. Geol.* 77: 209–227, Amsterdam.
- HUBER, S. & P. HUBER (1977): Mineralfundstellen, Bd. 8. – Oberösterreich, Niederösterreich und Burgenland. – München: Ch. Weise Verlag, 270 S.
- HUBER, P. & S. HUBER (2009a): Die Mineralvorkommen des Burgenlandes. In: Göttinger, M. A. & P. Huber (Red.): *Die Mineralien des Burgenlandes. Geologie, Mineralogie und mineralische Rohstoffe.* – *Wissenschaftliche Arbeiten aus dem Burgenland (WAB)*, Bd. 126, 256 S. (177–201), Eisenstadt.
- HUBER, S. & P. HUBER (2009b): Die Mineralien der Antimonitlagerstätte Schllaining. S. 133–153. In: *Autorenkollektiv (Red. M. A. GÖTZINGER & P. HUBER) (2009): Die Mineralien des Burgenlandes – Geologie, Mineralogie und mineralische Rohstoffe.* – *Wissenschaftliche Arbeiten aus dem Burgenland (WAB)*, Bd. 126, 256 S. (133–153) Eisenstadt.
- KIRCHNER, E. C. (1979): Pumpellyitführende Kissenlavabreccien in der Gips-Anhydritlagerstätte von Wienern am Grundlsee, Steiermark. – *Tschermaks Mineralogische und Petrographische Mitteilungen* 26: 149–162, Wien.
- KIRCHNER, E. Ch. & H. SLUPETZKY (1975): Brochantit aus der Totenkopf-Bergsturzmasse am Unteren Riffelkees, Stubachtal, Salzburg. – *Der Karinthin* 73, 189–194, Salzburg.
- KÖHLER, M. (1973): Mikrofazielle, geochemische und paläogeographische Untersuchungen des Plattenkalks und der Kössener Schichten der mittleren Gailtaler Alpen (Kärnten). – *Veröffentl. Universität Innsbruck (Festschrift Heißel)* 86: 129–180, Innsbruck.
- KOLLER, F. & G. NIEDERMAYR (1978): Die Mineralvorkommen der Diorite des nördlichen Waldviertels. – *Annal. Naturhist. Mus. Wien* 82: 193–208, Wien.
- KRAINER, K. & A. MOGESSIE (1991): Composition and Significance of Resedimented Amphibolite Breccias and Conglomerates (Badstub Formation) in the Carboniferous of Nötsch (Eastern Alps, Carinthia, Austria). – *Jb. Geol. B.-A.* 134, 1, 65–81, Wien.
- KRENN, K., R. KAINDL & G. HOINKES (2004): Pumpellyite in metapelites of the Schneeberg Complex (Eastern Alps, Austria): A relict of the eo-Alpine prograde P-T path? – *Eur. J. Mineral.* 16: 661–669, Stuttgart.
- MEIXNER, H. (1956): Neue Mineralfunde in den österreichischen Ostalpen XV. – *Carinthia II*, 146./66.: 26–27, Klagenfurt.
- MEIXNER, H. (1957): Die Minerale Kärntens. I. Teil. – *Carinthia II*, Sh. 21, 147 S., Klagenfurt.
- MEIXNER, H. (1964): 212. Strontianit aus dem Basalt vom Pauliberg, Burgenland. – in: *Neue Mineralfunde in den österreichischen Ostalpen XIX.* – *Carinthia II*, 154./74.: 19–20, Klagenfurt.
- MEIXNER, H. (1974): Neue Mineralfunde in den österreichischen Ostalpen, XXIV. – *Carinthia II*, 163./83.: 101–139, Klagenfurt.

Dank

Für die Bereitstellung von Untersuchungsmaterial und für Angaben zu den hier mitgeteilten Mineralfunden danken die Autoren: Gerhard Aschacher, Rötzt bei Trofaiach; Martin Brunnthaler, Ramingstein; Dipl.-Ing. Peter Bachmann, Wien; Josef Bauer sen. & jun., Spitz; Erwin Burgsteiner, Bramberg; Hans Fleißner, Penk; Heinz Fürnkranz, Wien; Gerald Gesselbauer, Kapfenberg; Hon.-Prof. Dr. Richard Göd, Gumpoldskirchen; Dr. Georg Kandutsch, Arriach; Werner Kogler, Bad Waltersdorf; Regina Körmendy, Budapest; Karl Kotal, Wien; Erwin Löffler, Emmersdorf an der Donau; Ernst Mitterbacher, Wals-Siezenheim; Bernd Müller, Kapellerfeld; Peter Neschen, Linz; Peter Nitsche, St. Andrä an der Traisen; Bruno Polenschak, Bruck an der Mur; Rudolf Purat, Klagenfurt; Dr. Hubert Putz, Salzburg; Margret Raditschnig, Klagenfurt; Horst Schabereiter, Leoben; Dr. Peter Schmitzer, Graz;

Fortsetzung umseitig

Dank

Josef Schmall,
Bernhards;
Martin Slama,
Strasshof;
Andreas Steiner,
Bramberg;
Harald Wippel,
Spittal an der Drau.

Herr Dr. Walter
Postl dankt Herrn
Walter Trattner
(Bad Waltersdorf)
für die Bereitstel-
lung von Proben-
und Fotomaterial
und Herrn Roland
Gründl (Anger)
für die Fotonach-
bearbeitung.
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.

- MEIXNER, H. (1976): Gadolinit und andere Berylliumminerale aus den Plattengneisbrüchen der Rauris (Salzburg), mit einer zusammenfassenden Übersicht über die alpinen Berylliumminerale. – *Der Aufschluß* 27: 309–314, Heidelberg.
- MEIXNER, H. (1979): Neue Mineralfunde aus Österreich XXIX. – *Carinthia* II, 169/89.: 15–36, Klagenfurt.
- NEINAVAIÉ, H., B. GHASSEMI & H. FUCHS. (1983): Die Erzvorkommen Osttirols. Veröffentlichungen des Tiroler Landesmuseums Ferdinandeum, 63: 69–114, Innsbruck.
- NIEDERMAYR, G. (1979): Neue Funde von Milarit und Bavenit aus dem Pinzgau/Salzburg (Österreich). – *Der Aufschluß* 30, 147–149, Heidelberg.
- NIEDERMAYR, G. (1982): Berylliumminerale in den Ostalpen. – *Die Eisenblüte* Jg. 3/NF, 6, 29–37, Graz.
- NIEDERMAYR, G. (1990): Fluorit in Österreich. – *Emser Hefte* 11, 3: 12–34, Haltern/Westfalen.
- NIEDERMAYR, G. (1994): Die Mineralvergesellschaftung der Hohen Tauern. In: *Mineral & Erz in den Hohen Tauern* (Red. R. Seemann), Katalog zur gleichnamigen Sonderausstellung. – Wien: Naturhistorisches Museum, 149 S. (55–87).
- NIEDERMAYR, G. (2003a): Mineralien, Geologie und Smaragdbergbau im Habachtal/Pinzgau. Eine mineralogische Wanderung für Sammler und Liebhaber. – Halter am See/Westfalen: Bode Verlag GmbH., 96 S.
- NIEDERMAYR, G. (2003b): Interessante Bergkristallfunde aus der Grauwackenzone bei Trofaiach, Steiermark. – *MINERALIEN-Welt* 14, 5: 44–47, Haltern/Westfalen.
- Niedermayr, G., F. Brandstätter, B. Moser, W. H. Paar, W. Postl, J. Taucher & H.-P. Bojar (1993): Neue Mineralfunde aus Österreich XIIL. – *Carinthia* II, 183./103.: 265–290, Klagenfurt.
- NIEDERMAYR, G., E. KIRCHNER, F. KOLLER & W. VETTERS (1976): Über einige Mineralfunde aus den Hohen Tauern. – *Ann. Naturhist. Mus. Wien* 80: 57–66, Wien.
- NIEDERMAYR, G., J. MULLIS, E. NIEDERMAYR & J. M. SCHRAMM (1984a): Zur Anchimetamorphose permo-skythischer Sedimentgesteine im westlichen Drauzug, Kärnten – Osttirol (Österreich). – *Geol. Rundschau* 75: 207–221, Stuttgart.
- NIEDERMAYR, G., W. POSTL & F. WALTER (1984b): Neue Mineralfunde aus Österreich XXXIII. – *Carinthia* II, 174./94.: 243–260, Klagenfurt.
- NIEDERMAYR, G., W. POSTL & F. WALTER (1985): Neue Mineralfunde aus Österreich XXXIV. – *Carinthia* II, 175./95.: 235–252, Klagenfurt.
- NIEDERMAYR, G., B. MOSER, W. POSTL & F. WALTER (1986): Neue Mineralfunde aus Österreich XXXV. – *Carinthia* II, 176./96.: 521–547, Klagenfurt.
- NIEDERMAYR, G., F. BRANDSTÄTTER, B. MOSER, W. POSTL & J. TAUCHER (1991): Neue Mineralfunde aus Österreich XL. – *Carinthia* II, 181./101.: 147–149, Klagenfurt.
- NIEDERMAYR, G., F. BRANDSTÄTTER, B. LEIKAUF, B. MOSER, W. POSTL & J. TAUCHER (1992): Neue Mineralfunde aus Österreich XLI. – *Carinthia* II, 182./102.: 113–158, Klagenfurt.
- NIEDERMAYR, G., F. BRANDSTÄTTER, B. MOSER, W. H. PAAR, W. POSTL, J. TAUCHER & H.-P. BOJAR (1993): Neue Mineralfunde aus Österreich XIIL. – *Carinthia* II, 183./103.: 265–290, Klagenfurt.
- NIEDERMAYR, G., H.-P. BOJAR, F. BRANDSTÄTTER, V. M. F. HAMMER, B. MOSER, W. POSTL & J. TAUCHER (1994): Neue Mineralfunde aus Österreich XIIL. – *Carinthia* II, 184./104.: 243–275, Klagenfurt.
- NIEDERMAYR, G., H.-P. BOJAR, F. BRANDSTÄTTER, V. M. F. HAMMER, B. MOSER, W. POSTL & J. TAUCHER (1995): Neue Mineralfunde aus Österreich XLIV. – *Carinthia* II, 185./105.: 145–168, Klagenfurt.
- NIEDERMAYR, G., G. BLASS, H.-P. BOJAR, F. BRANDSTÄTTER, Ch. E. HOLLERER, B. MOSER, W. POSTL & J. TAUCHER (1999): Neue Mineralfunde aus Österreich XLVIII. – *Carinthia* II, 189./109.: 201–236, Klagenfurt.
- NIEDERMAYR, G., F. BERNHARD, G. BLASS, H.-P. BOJAR, F. BRANDSTÄTTER, H.-W. GRAF, B. LEIKAUF, B. MOSER & W. POSTL (2000): Neue Mineralfunde aus Österreich XLIX. – *Carinthia* II, 190./110.: 181–224, Klagenfurt.
- NIEDERMAYR, G., F. BERNHARD, G. BLASS, H.-P. BOJAR, F. BRANDSTÄTTER, K. ETTINGER, H.-W. GRAF, V. M. F. HAMMER, B. LEIKAUF, H. MEDITZ, B. MOSER, W. POSTL, J. TAUCHER, P. TOMAZIC und (F. Walter) (2001): Neue Mineralfunde aus Österreich L. – *Carinthia* II, 191./111.: 141–185, Klagenfurt.

- NIEDERMAYR, G., H.-P. BOJAR, F. BRANDSTÄTTER, A. ERTL, B. LEIKAUF, B. MOSER, W. POSTL, R. SCHUSTER & W. SCHUSTER (2003): Neue Mineralfunde aus Österreich LII. – *Carinthia II*, 193./113.: 195–216, Klagenfurt.
- NIEDERMAYR, G., F. BERNHARD, H.-P. BOJAR, F. BRANDSTÄTTER, A. ERTL, K. ETINGER, V. M. F. HAMMER, Ch. HAUZENBERGER, B. KICKMAYER, B. LEIKAUF, B. MOSER, W. POSTL, M. SABOR & F. WALTER (2004): Neue Mineralfunde aus Österreich LIII. – *Carinthia II*, 194./114.: 217–257, Klagenfurt.
- NIEDERMAYR, G., Ch. AUER, F. BERNHARD, H.-P. BOJAR, H.-P., F. BRANDSTÄTTER, A. ERTL, K. ETINGER, 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, G. BLASS, H.-P. BOJAR, F. BRANDSTÄTTER, S. S. ČORIĆ, J. GRÖBNER, V. M. F. HAMMER, U. KOLITSCH, B. LEIKAUF, W. POSTL, H. PRASNIK, M. SABOR & F. WALTER (2007): Neue Mineralfunde aus Österreich LVI. – *Carinthia II*, 197./117.: 149–190, Klagenfurt.
- NIEDERMAYR, G., Ch. 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. TOMAZIČ & F. WALTER (2008): Neue Mineralfunde aus Österreich LVII. – *Carinthia II*, 198./118.: 223–274, Klagenfurt.
- NIEDERMAYR, G., F. BERNHARD, F. BRANDSTÄTTER, S. S. ČORIĆ, 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. VAVRA & F. WALTER (2009): Neue Mineralfunde aus Österreich LVIII. – *Carinthia II*, 199./119.: 189–236, Klagenfurt.
- PICHLER, A. (2009): Bergbau in Westkärnten. Eine Bestandsaufnahme der noch sichtbaren Merkmale der historischen Bergbaue in Westkärnten. – *Carinthia II*, Sh. 63, 416 S., Klagenfurt.
- POEVERLEIN, R., J. GRÖBNER & U. KOLITSCH (2010): Mineralien und Bergbau vom Graschberg bei Thierbach in der Tiroler Wildschönau. – *Lapis* 35, 3, 35–40, 54, München.
- POŠEPNÝ, F. (1880): Die Erzlagerstätten von Kitzbühel in Tirol und dem angrenzenden Theile Salzburgs. – *Archiv f. pract. Geologie* 1, 257–440, Wien.
- POSTL, W. & F. WALTER (1983): Ettringit und Thaumazit aus dem Nephelinbasanit von Klöch, Steiermark. – *Mitt. Abt. Miner. Landesmuseum Joanneum*, 51: 33–36, Graz.
- POSTL, W., F. BERNHARD & W. TRATTNER (2010): Über das Auftreten von Perowskit im steirisch-burgenländischen Vulkangebiet. – *Der steirische Mineralog*, 24, 30–31, Graz.
- RADL, H. (1999): Chemische und röntgenographische Untersuchung einer Blei-Zinkvererzung vom Riedbock (Reißeckgruppe) in Kärnten. – Unveröff. Diplomarbeit Karl-Franzens-Universität Graz, 101 S., Graz.
- RANTITSCH, G. (1995): Niedrigstgradige Metamorphose im Karbon von Nötsch (Österreich). – *Jb. Geol. B.-A.* 138, 2, 433–440, Wien.
- RANTITSCH, G. (2001): Thermal history of the Drau Range (Eastern Alps). – *Schweiz. Mineral. Petrogr. Mitt.* 81: 181–196, Zürich.
- REDLICH, K. A. (1908): Notizen über einige Mineralvorkommen der Ostalpen. 11. Antimonit und Zinnober von Maltern und Hochneukirchen (Niederösterreich). – *Centralblatt f. Mineralogie, Geologie und Paläontologie*, 9: 282–283, Stuttgart.
- REDLICH, K. A. (1931): Die Geologie der innerösterreichischen Eisenerzlagerstätten. In: *Beiträge zur Geschichte des österreichischen Eisenwesens* (Hrsg. M. Loehr et al.), Abt. I, H. 1., 165 S. Wien-Berlin – Düsseldorf.
- SCHNORRER, G. (1994): Die Sekundärminerale des Bergbaugesbietes Schwaz-Brixlegg in Tirol. – *Lapis* 19 (7-8): 41-69; 77–78, München.
- SCHÖNLAUB, H. P. (1979): Das Paläozoikum in Österreich. – *Abh. Geol. B.-A.* 33, 124 S. (und 7 Tafeln), Wien.
- SCHÖNLAUB, H. P. (1985): Das Karbon von Nötsch und sein Rahmen. – *Jb. Geol. B.-A.* 127, 4, 673–692, Wien.
- SCHÖNLAUB, H. P. (2000) (Hrsg.): *Geologie der Österreichischen Bundesländer. Burgenland. Erläuterungen zur Geologischen Karte des Burgenlandes 1:200.000.* – Wien: Geologische Bundesanstalt, 130 S.

Anschrift der Verfasser

Dr. Gerhard Niedermayr, Dr. Franz Brandstätter, Dr. Vera M. F. Hammer und Priv.-Doz. Dr. Uwe Kolitsch, Mineralogisch-Petrographische Abteilung, Naturhistorisches Museum Wien, Burgung 7, A-1010 Wien.

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

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

Günter Blaß, Merzbachstraße 6, D-52249 Eschweiler.

Mag. Dr. Hans-Peter Bojar und Dr. Walter Postl, Steiermärkisches Landesmuseum Joanneum, Abteilung für Mineralogie, Raubergasse 10, A-8010 Graz.

Dipl.-Min. Thomas Hirche, Nikolausstraße 2, D-70190 Stuttgart.

Mag. Peter A. Huber, Hohe-Wand-Gasse 18, A-2700 Wiener Neustadt.

Fortsetzung umseitig

**Anschrift
der Verfasser**

Gerald Knobloch,
3642 Aggsbach-
Dorf 119.

Robert Köller,
Schlüsseläcker-
gasse 5,
2512 Tribuswinkel.

Erwin Löffler,
Gossam 82, 3644
Emmersdorf/D.

Franz Neuhold,
Reithofferplatz 9/2,
A-1150 Wien.

Rolf Pövelein,
Wartberghöhe 19,
D-83278 Traunstein.

Prof. Helmut Pras-
nik, St. Magdalen,
A-9500 Villach.

Helmut Pristacz jun.,
Neustiftgasse 45,
2225 Zistersdorf.

Martin Strasser,
Langstraße 2/1/4,
A-6020 Innsbruck.

Dipl.-Ing. Tobias
Schachinger, Fünkh-
gasse 22-24/1/4,
1140 Wien.

- SCHROLL, E. & I. AZER (1959): Beitrag zur Kenntnis ostalpiner Fahlerze. – *Tschermaks Min. Petr. Mitt.*, 3. F., VII, 70–105, Wien.
- SCOFIELD, N. (1976): Mineral chemistry applied to interrelated albitization, pumpellyitization and native copper redistribution in some Portage Lake basalts, Michigan. – Unveröff. Doktorarbeit, Michigan Technological University, 144 S., Houghton/Michigan.
- SRBIK, R. (1929): Bergbau in Tirol und Vorarlberg in Vergangenheit und Gegenwart. – Innsbruck: Wagner, 279 S.
- STRASSER, A. (1989): Die Minerale Salzburgs. – Salzburg: Eigenverlag des Autors, 348 S.
- STRASSER, M. & M. HANKE (2004): Nicht nur Fluorit: Kleine mineralogische Kostbarkeiten von Obernberg, Tirol. – *Lapis* 29 (6): 13–21; 50, München.
- TAUCHER, J., W. POSTL, B. MOSER, D. JAKELY & P. GOLOB (1989): Klöcher, ein südoststeirisches Basaltvorkommen und seine Minerale. – Selbstverlag, 160 S., Graz.
- TAUCHER, J. (1996): Paracostibit, Ag-reiches Gold, Arsenopyrit, Pyrit, Sphalerit, Hemimorphit, Hydrocerussit, Chrysokeil, Korund und Calcit mit Galenit, Chalkopyrit, Covellin, Anglesit und Cerussit aus der Greinerinne, Nasenkopf, Habachtal, Salzburg, Österreich. – *MATRIX*, Mineralogische Nachrichten aus Österreich 5, 50–54, Graz.
- TAUCHER, J. & Ch. E. HOLLERER (2000): A Ca-rich xenolith from the basalt quarry Klöcher, northern quarry, Klöcher Klause (Styria, Austria). – *Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark*, 130: 5–18, Graz.
- TAUCHER, J. & Ch. E. HOLLERER (2001): Die Mineralien des Bundeslandes Steiermark in Österreich, Bd. 2. – Graz: Verlag C. E. Hollerer, 1124 S.
- TEICH, Th. (1982): Zum Chemismus der Badstubbekrie im Unterkarbon von Nötsch in Kärnten. – *Carinthia* II, 172./92., 91–96, Klagenfurt.
- TOPA, D. (2001): Mineralogy, crystal structure and crystal chemistry of the bismuthinite-aikinite series from Felbertal, Austria. – Unveröff. Diss. Universität Salzburg, 225 S.
- TOPA, D., E. MAKOVICKY & W. H. PAAR (2002): Composition ranges and exsolution pairs for the members of the bismuthinite-aikinite series from Felbertal, Salzburg. – *Can. Mineral.* 40: 849–869, Quebec.
- VAUTAR, F. (1977): Drei Kupfer-Lagerstätten in den Kitzbühler Alpen („Brunnalm“, „Blaufeldalm“ und „Ottneralm“) im Rahmen einer paläozoischen Genese. – *Veröffentl. d. Tiroler Landesmuseums Ferdinandeum* 57: 153–162, Innsbruck.
- VOHRZYKA, K. (1968): Die Erzlagerstätten von Nordtirol und ihr Verhältnis zur alpinen Tektonik. – *Jb. Geol. B.-A.*, 111, 3–88, Wien.
- WALTER, F. (1998): Exkursion E4 am 27. 9. 1998 – MinPet 98 (Pörschach am Wörthersee/Kärnten) – Die Pegmatite des Millstätter See-Rückens. – *Mitt. Österr. Mineral. Ges.* 143: 437–450, Wien.
- WEBER, L., Hrsg. (1997): Handbuch der Lagerstätten der Erze, Industriemineralien und Industrierohstoffe Österreichs: Erläuterungen zur metallogenetischen Karte von Österreich 1:500.000 unter Einbeziehung der Industriemineralien und Energielieferrohstoffe. Arch. f. Lagerst.forschung, Geol. B.-A. 19, 607 S., Wien.
- WEDEPOHL, K. H. (1974) (Ex.Edit.): *Handbook of Geochemistry* II-3. – Berlin – Heidelberg – New York: Springer Verlag.
- WEISS, A. (1980): Zur Geschichte kleiner Eisenbergwerke in der Umgebung von Leoben. Die Erzversorgung des Gußwerkes St. Stefan. In: *Der Leobener Strauß. Beiträge zur Geschichte, Kunstgeschichte und Volkskunde der Stadt und ihres Bezirkes*, Bd. 8. Leoben: Kulturreferat der Stadtgemeinde Leoben, 297–310, Leoben.
- WENINGER, H. (1974): Die alpinen Klufmineralien der österreichischen Ostalpen. – *Der Aufschluss*, Sh. 25, 168 S., Heidelberg.
- WILSON, M. L. & St. J. DYL II (1992): The Michigan Copper County. – *Min. Record* 23, 2, 1–77, Tucson.
- ZIRKL, E. J. (1966): Zur Mineralogie des Stubachtals, besonders des Totenkopfes im Pinzgau, Salzburg. – *Der Aufschluss*, Sh. 15, 72–80, Heidelberg.