

Neue Mineralfunde aus Österreich LXIV

Von Gerhard NIEDERMAYR, Christian AUER, Franz BERNHARD, Hans-Peter BOJAR, Franz BRANDSTÄTTER, Johann GRILL, Joachim GRÖBNER, Christine E. HOLLERER, Gerald KNOBLOCH, Uwe KOLITSCH, Peter LAMATSCH, Erwin LÖFFLER, Erich PIELER, Walter POSTL, Helmut PRASNIK, Tobias SCHACHINGER, Harald SCHILLHAMMER, Josef TAUCHER & Franz WALTER

Kurzfassung

In dieser Folge der „Neuen Mineralfunde aus Österreich“ werden vom Autorenteam 53 Berichte von Mineralien-Neufunden und ergänzende Mitteilungen zu bereits bekannten Funden aus sieben Bundesländern gebracht.

Auch dieses Mal wird der Leser feststellen, dass es beinahe jedes Jahr neben den so gewissermaßen normalen Mineraliennachweisen interessante und teils sogar spektakuläre Neufunde in Österreich gibt. Auch Kärnten macht da keine Ausnahme, wie der äußerst bemerkenswerte Fund von bis 1,5 cm großen, gut ausgebildeten Bastnäsit-(Ce)-Kristallen im Riekengraben, Reißeckgruppe, beweist. Aber auch die bis 7 cm langen und bis 8 mm dicken Skolezite aus dem Gößgraben stellen einen beachtlichen Neufund für den Alpinbereich Kärntens dar. Hervorzuheben ist darüber hinaus der Fund des seltenen Eisenphosphats Koninckit in paläozoischem Schiefer des Ulrichgrabens bei Korpsitz in den westlichen Karawanken.

Aus Vorarlberg sind ebenfalls wieder neue Mineraliennachweise, wenn auch überwiegend nur in mikroskopischen Dimensionen, vorliegend, im Zuge aufwendiger analytischer Methoden ans Tageslicht gekommen, wie z. B. Clausthalit und Elektrum aus dem Zementsteinbruch bei Lorüns, Cobaltit und Florencit-(Ce) aus einer Vererzung im Marktobel, Rellstal im Montafon, und Bismuthinit, Guanajuatit, Hessit, Hidalgoit, Matildit und Stephanit vom Langsee (Seekopf), Alpe Fresch im Silbertal im Montafon – kein Material für Sammler, aber in Hinblick auf die entsprechenden Mineralisationen von wissenschaftlicher Bedeutung.

Eine bemerkenswerte Anzahl verschiedener Mangan-(Arsen)-Mineralien ist aus Tirol zu vermelden, wo u. a. Bementit, Bixbyit, Manganberzeliit, Tilasit und Tiragalloit aus dem Bereich des schon lange bekannten Mn-Vorkommens im Navistal bei Navis mitgeteilt werden.

Mit dem Nachweis des Calcium-Oxalats Weddellit vom Bockhartsee im Gasteiner Tal in Salzburg wird auch ein für Österreich neues Mineral beschrieben.

Für Niederösterreich sind hier mehrere Platingruppemineralien im nördlichen Waldviertel bei Wolfsbach hervorzuheben, mit u. a. Hollingworthit, Irarsit, Laurit und Sperryolith neben den Ni-führenden Mineralphasen Millerit, Pentlandit, Polydymit und Violarit – eine sehr ungewöhnliche und für diese Region unerwartete Mineralvergesellschaftung, deren fachliche Aufarbeitung sicher noch weitere interessante Mineraliennachweise ermöglichen wird. Dagegen erscheint der Bericht über stalaktitische Bildungen von Markasit und Pyrit in einem höhlenartigen Kluftsystem im Marmor der Loja beinahe simpel, obwohl von der genetischen Interpretation her gesehen doch sehr interessant. Leider ist das ungewöhnliche Vorkommen dem rasant fortschreitenden Steinbruchbetrieb bereits wieder zum Opfer gefallen, damit aber auch ein Beleg, wie wichtig die private Sammeltätigkeit und Dokumentation für die Mineralogie unseres Landes ist.

Aus der Steiermark werden u. a. Plumbojarosit, Schultenit und Sympleisit/Parasymplesit von einer alten Bergbauhalde nordwestlich des Rossecks bei St. Blasen nahe Murau berichtet. Und auch die Steinbrüche im südsteirischen Vulkangebiet ha-

Schlüsselwörter

Mineralneufunde, Österreich, 2015

ben mit Ellestadit, Hydroniumjarosit, Levyn-Ca, Magnesioferrit und Pitiglianoit(?) interessante Mineralienfunde für dieses Bundesland geliefert.

Für Sammler mögen viele der im Vorstehenden angeführten und in dieser Ausgabe der „Neuen Mineralienfunde aus Österreich“ darüber hinaus beschriebenen Mineralien nicht von so großer Bedeutung sein. Man sieht die in gar nicht so wenigen Fällen winzigen, oft nur wenige Mikron kleinen Körnchen und Kriställchen nicht mit freiem Auge. Auch der Fachmann erkennt diese kleinen Mineralphasen mit der Lupe nicht und kann sie bestenfalls aufgrund paragenetischer Indizien vermuten. Trotzdem ist der mit verschiedenen, oft aufwendigen Methoden geführte Nachweis solcher oft seltenen Mineralien für die Kenntnis österreichischer Mineralvorkommen und deren Entstehung von großer Bedeutung. In dieser Folge der „Neuen Mineralfunde aus Österreich“ werden darüber hinaus mit Bementit, Guanajuatit, Manganberzeliit, Tilasit und Weddellit mehrere Erstnachweise für Österreich mitgeteilt.

Abschließend muss hier noch auf einen bedauerlichen Fehler in der Kurzfassung der letzten Folge der „Neuen Mineralfunde aus Österreich LXIII“ hingewiesen werden. So sind die letzten sechs Beiträge hier irrigerweise mit 1991–1996 durchnummeriert worden. Es muss aber richtig 1901–1906 heißen.

KÄRNTEN

- 1907) Bavenit von einem Beryll-führenden Pegmatit westlich der Brandhöhe, nahe der Weinebene, Koralpe
- 1908) Dawsonit aus dem Zinnerbergbau Leppenberg bei Bad Eisenkappel
- 1909) Laumontit und andere Mineralien aus einer basischen Linse im Karawankengranit im Leppengraben bei Bad Eisenkappel
- 1910) Baryt, Calcit, Dolomit und Quarzkristalle aus dem Potokgraben östlich Tolsta Koschuta in den Karawanken
- 1911) Baryt und anthropogener Humboldtinit vom Mejnik in den Karawanken
- 1912) Albit, Chlorit (Chamosit), Koninckit, Quarz und Vivianit aus dem Ulrichgraben südlich Korpitsch, Gemeinde Finkenstein in den westlichen Karawanken
- 1913) Baryt, Chalkopyrit, Malachit und andere Mineralien vom Cellon in den Karnischen Alpen
- 1914) Fluorit, Dolomit, Quarz und Bitumen aus den Gräben südlich Techendorf am Weißensee in den Gailtaler Alpen
- 1915) Granat (Almandin), Kyanit, Staurolith und Quarzkristalle sowie andere Mineralien von der Klamberger Alm östlich Feld am See
- 1916) Baryt und Wulfenit aus dem Steinbruch Gigler (ehemals „Svata“) im Maltatal
- 1917) Heulandit, Laumontit, Scheelit, Skolezit und Stilbit aus dem Gößgraben, Hochalmgruppe
- 1918) Bastnäsit-(Ce) aus dem Riekengraben, Reißeckgruppe
- 1919) Anatas und Xenotim-(Y) vom Sandkopf im Kleinen Fleißtal

VORARLBERG

- 1920) Gips, Ranciéit und Schwefel sowie ein weiterer Nachweis von Coelestin aus dem Steinbruch Rhomberg in Unterklien bei Hohenems
- 1921) Akanthit, Azurit, Bornit, Chamosit, Clausthalit, Elektrum, Hämatit, Klinochlor, Malachit und weitere Mineralien aus einer Vererzung im Zementsteinbruch bei Lorüns im Montafon
- 1922) Schwärzliche Dolomitkristalle in Gips vom Burtschasattel im Brandner Tal
- 1923) Bornit, Chalkopyrit, Cobaltit, Covellin, Florencit-(Ce), Galenit, Gips, Jarosit, Malachit, Monazit-(Ce), As-haltiger Pyrit, Tennantit und weitere Mineralien aus einer Vererzung im Marktobel, Rellstal im Montafon
- 1924) Albit, Bornit, Chalkopyrit, Klinochlor, Tennantit, Tirolit und weitere Mineralien vom Ausgangsbereich des Sacktobels, Rellstal im Montafon

- 1925) Chalkopyrit, Chamosit, Chrysokoll, Epidot, Hämatit, Jarosit, Magnetit, Malachit, Pyrit, Quarz und Stellerit vom Eisenbergbau im Luterseegebiet (Alpe Netza), Gortipohl im Montafon
- 1926) Akanthit, Albit, Allanit-(Ce), Anglesit, Bismuthinit, Chamosit, Cobaltit, Corkit, Fluorapatit, Galenit, Guanajuatit, Hessit, Hidalgoit, Kalifeldspat, Klinochlor, Matildit, Monazit-(Ce), Muskovit, Plumbojarosit, Rutil, Sphalerit, Stephanit, Tetraedrit, Titanit, gediegen Wismut und Zirkon vom Langsee (Seekopf), Alpe Fresch, Silbertal im Montafon

TIROL

- 1927) Bementit, Bixbyit, Kutnohorit, Manganberzeliit, Tilasit, Tiragalloit, Todorokit und andere Mineralien von Navis

SALZBURG

- 1928) Über einen interessanten Neufund von Phenakit aus dem Smaragd-Stollen im Habachtal
- 1929) Humboldtinit und eine ungewöhnliche, aus Calcit bestehende Pseudomorphose vom Erfurter Weg, Grieswies-Schafkar, Rauris
- 1930) Leadhillit und Susannit aus den Schlacken der Astenschmiede im Hüttwinkltal, Rauris
- 1931) Eine Korrektur zum Beitrag „Agadit-(Ce), Agardit-(Nd), Plumboagardit(?), Pseudomalachit und Zálesit(?) vom Kielbreinbau, Radhausberg-Südseite, Gasteiner-tal“
- 1932) Weddellit vom Bockhartsee im Gasteiner-tal
- 1933) Jarosit, Metazeunerit, Schwefel und Tennantit vom Moserkopf bei Tweng Lungau
- 1934) Anglesit, Cinnabarit, Duftit–Mottramit, Hemimorphit, Hydrozinkit, Metacinnabarit, Mimetesit und andere Mineralien aus dem derzeit aktiven Dolomitsteinbruch bei Mauterndorf

OBERÖSTERREICH

- 1935) Almandin, Aragonit, Baryt, Heulandit-Na, Klinoptilolith-Na, ein Magnesiochromit-Spinell-Mischkristall und Schwefel vom Traunkraftwerk Pucking

NIEDERÖSTERREICH

- 1936) Analcim, Axinit-(Fe), Chamosit, Datolith, Gips, Heulandit-Ca, Hyalit, Jarosit, Klinochlor, Klinoptilolith-Ca, Laumontit, Malachit, Molybdänit, Siderit, Sphalerit und Uraninit vom Steinbruch Hengl bei Eibenstein an der Thaya, Waldviertel
- 1937) Amesit(?), Baryt, Bornit, Chalkopyrit, Chromit, Hercynit, Hollingworthit, Ilmenit, Irsarsit, Klinochlor, Laurit, Magnetit, Millerit, Pentlandit, Polydymit, Pyrit, Pyrrhotin, Rutil, Sperryllith, Spinell, Violarit und Xenotim-(Y)(?) von Wolfsbach im nördlichen Waldviertel
- 1938) Almandin, Anglesit, Bechererit(?), Brianyoungit, Chamosit, Fluorapatit, Ilmenit, Kassiterit, Segnit, Stannit und Zirkon vom Arzberg bei Kottaun, Geras im Waldviertel
- 1939) Almandin, Chalkopyrit, Chamosit, Covellin, Epidot, Pyrit, Sphalerit und Titanit vom Steinbruch Vorderleitner, Fuchsberggraben bei Irnfritz-Messern, Waldviertel
- 1940) Diopsid, Enstatit, Hercynit, Magnetit und Pyrop von Klein-Ulrichschlag (Drösiedl) bei Irnfritz-Messern, Waldviertel
- 1941) Aktinolith, Aragonit, Baryt, Fluorapatit, Gips und Siderit aus den Marmorbrüchen bei Winkl, Waldviertel
- 1942) Bavenit von Griessleiten, Nonnersdorf, Maria Laach am Jauerling, Waldviertel

- 1943) Pyrit/Markasit-„Tropfsteine“ aus dem Steinbruch Loja bei Persenbeug
- 1944) Allophan, Almandin, Apatit, Calcit, Diopsid, dravitischer Turmalin, Felsöbányait, Gips, Halotrichit, Jarosit(?), Klinozoisit, Melanterit, Mikroklin, Natrojarosit, Opal, Prehnit, Rutil, Sillimanit, Skapolith, Titanit, Tremolit, V-haltiger Muskovit(?) und Zirkon vom ehemaligen Graphitbergbau Hengstberg bei Hafnerbach im Mostviertel
- 1945) Fluorapatit, Gahnit, Monazit-(Ce), Zirkon und andere Mineralien in Phosphoritknollen aus der Nähe der Burgruine Falkenstein im Weinviertel
- 1946) Arsencloazit und Arsenbrackebuschit vom Silberbergbau Annaberg
- 1947) Baryt, Coelestin und Ca-reicher Strontianit aus dem Bereich des Gipsbergbaus „Katharinalager“, Haidbachgraben, Semmeringgebiet

STEIERMARK

- 1948) Coelestin und Fluorit aus dem Hochbruckgraben südlich Großreifling (Gde. Landl)
- 1949) Palygorskit aus dem Rahm-Bruch, Kienbergspitze, Liesingtal
- 1950) Anglesit, Beudantit, Gips, Mimetesit, Plumbojarosit, Schultenit, Skorodit, Symplesit/Parasymplesit und Wulfenit sowie andere Mineralien von einer Bergbauhalde nordwestlich des Rossecks, St. Blasen bei Murau
- 1951) Heulandit-Ca, Magnetit, Pyrit und Xenotim-(Y) aus dem Pechgraben westlich Maria Lankowitz bei Köflach
- 1952) La- und Ce-haltiger Epidot als Kern im Epidot nahe Gleinalmschutzhaus, Gleinalm
- 1953) Azurit und Cinnabarit vom Schwaberg bei Trofaiach
- 1954) Perowskit, Hyalophan und Ilmenit vom Kohlbachgraben, Arzwaldgraben nördlich Waldstein
- 1955) Monazit-(Nd) und Hyalophan aus dem Glückaufstollen, Kohlbachgraben, Arzwaldgraben nördlich Waldstein
- 1956) Coelestin und Jarosit-Hydroniumjarosit aus dem Basaltsteinbruch von Weiten-dorf bei Wildon
- 1957) Magnesioferrit und Pitiglianoit(?) aus dem Basaltsteinbruch am Steinberg nächst Mühlendorf bei Feldbach
- 1958) Anatas, Ellestadit, Levyn-Ca, Magnesioferrit und Spinell aus dem Basaltsteinbruch in Klösch
- 1959) Graphit, Magnetit und Triphylin-Lithiophililit aus dem ehemaligen Steinbruch „Gupper“ im Wildbachgraben bei Deutschlandsberg, Koralpe

1907) Bavenit von einem Beryll-führenden Pegmatit westlich der Brandhöhe, nahe der Weinebene, Koralpe, Kärnten

Erst kürzlich haben WEIßENSTEINER et al. in NIEDERMAYR et al. (2013) über diverse Mineralienfunde im Bereich einer relativ neuen Forststraße im Raum Gösler Wald – Brandhöhe – Himmelreich, nahe dem Schizentrum Weinebene, berichtet, u. a. über einen Fundpunkt von Apatit in Beryll-führendem Pegmatit („Fundpunkt 5“: 46°50'08"N, 14°59'47"). Auf derselben Forststraße westlich (unterhalb) der Brandhöhe konnten Josef und Annemarie Haller, Rosental a. d. Kainach, bereits im Juli 2008 einen in der Böschung befindlichen Pegmatitblock beproben. Weiß bis bläulich gefärbter, kurzprismatisch bis tafelig entwickelter Beryll und grüner Fluorapatit neben relativ großen Muskovitpaketen sind das Charakteristikum dieses seit Langem am Brandrücken bekannten Pegmatittyps. Dieser Typ wurde auch im Zuge der untertage durchgeführten Explorationsarbeiten der Lithiumlagerstätte am Brandrücken reichlich gefördert. In dem von Herrn und Frau Haller aufgesammelten Fundmaterial befinden sich einige wenige Proben, die bevorzugt auf Muskovittafeln aufgewachsen, stängelig-nade-



Abb. 1:
Bavenit auf
Muskovit in
Beryll-Pegmatit,
Forstweg westlich
der Brandhöhe,
Koralpe, Kärnten.
Sammlung:
UM Joanneum.
Foto: W. Trattner

lige, farblose bis weiße Kristalle führen (Abb. 1). Der Verdacht, dass es sich bei diesen bis über 5 mm langen Kristallen um Bavenit, $\text{Ca}_4\text{Be}_2\text{Al}_2\text{Si}_9\text{O}_{24}(\text{OH})_2$, handeln könnte, wurde mittels XRD- und semiquantitativer REM-EDS-Analysen*) bestätigt. In einem Fall ist auch ein schmutzigweißer Beryllkristall randlich von einer filzigen, dünnen Schicht aus Bavenit bedeckt. Unter den zahlreichen von der Spodumenlagerstätte am Brandrücken bislang nachgewiesenen Mineralarten ist Bavenit von NIEDERMAYR & GÖD (1992) und in Folge von TAUCHER et al. (1992) und NIEDERMAYR & PRAETZEL (1995) zwar aufgelistet, aber nicht näher beschrieben worden.

(Postl/Bojar)

1908) Dawsonit aus dem Zinnerbergbau Leppenberg bei Bad Eisenkappel, Kärnten

Am Leppenberg im Lobniggraben liegen südöstlich von Bad Eisenkappel zwischen 640 und 720 m Seehöhe insgesamt sechs Stollen in Grünschiefern, in denen Diabaslagen und Tuffite eingebettet sind. Die Hauptabbauphase auf Cinnabarit war im 19. Jahrhundert unter Verwaltung der Bleiberger Bergwerks-Union. Laut Auffassung von FRIEDRICH (1955) handelte es sich jedoch nur um einen Schürfbetrieb und es kam nie zu einem geregelten Abbau. Vor dem von FRIEDRICH so benannten Stollen 4 liegt eine beträchtliche Halde, auf der man noch spärlich derben Cinnabarit finden kann.

Der Autor befuhr diesen Stollen in den Jahren 2013 und 2014 mehrmals. Es handelt sich um einen großräumigen, söhligen Stollen mit mehreren Abzweigungen – offensichtlichen Suchstrecken. An zwei Stellen verhindern wassergefüllte Gesenke das Vordringen in einen tieferen, zweiten Horizont. Anstehender Cinnabarit ist nur in geringen Spuren zu beobachten. Beim ersten Streckenkreuz im Stollen konnte der auch von FRIEDRICH (1955) beschriebene Scheiderzhauzen angetroffen werden. Im Gegensatz zu FRIEDRICH (1955) fanden sich jedoch reichlich prächtige Gangstücke mit Cinnabarit. Besonders schön sind Calcitdrusen, die durch derben Cinnabarit kirschrot verfärbt sind. Der Cinnabarit kommt zu meist eingewachsen in Karbonaten vor, seltener jedoch auch in Quarz. Vermutlich stammt dieses Erzdepot aus dem tieferen, heute unzugänglichen Horizont.

An einer weiteren Stelle fand sich ein sehr drusiges, karbonatisches Gestein. Die Drusen bestehen aus Rasen kleiner, gelbbrauner Siderit-Rhomboeder sowie weißlichen, typisch sattelförmig gewölbten Dolomitkristallen. Als große Selten-

*) Die in weiterer Folge gebrauchten Abkürzungen EDS bzw. REM-EDS und EMS stehen für energiedispersive und wellenlängen-dispersive (Mikrosonden) Röntgenmikro-analyse. Phasen-analyse mittels Pul-verdiffraktometrie wird mit XRD bzw. PXRD abgekürzt. SXRD bezeichnet Einkristall-Röntgen-diffraktometrie.

heit konnte in diesen Drusen ein weißes faseriges Mineral, das in Zehntelmillimeter dicken Belägen Dolomit überzieht, beobachtet werden. REM-EDS-Analysen ergaben, dass es sich um das Natrium-Aluminium-Karbonat Dawsonit handelt. Erst kürzlich haben MÖRTL et al. (in NIEDERMAYR et al. 2014) dieses Mineral aus der unmittelbaren Nachbarschaft des Leppenberges, nämlich aus dem Ebriacher Sauerbrunn bei Bad Eisenkappel, beschrieben.

Als offensichtliches Verwitterungsprodukt von Pyrit konnten gelbbraune Krusten eines Minerals der Jarositgruppe bestimmt werden. Die bereits früher beschriebenen Mineralien Aragonit (z. T. kleine Eisenblüten), Chalkopyrit, prächtiger Jaspis und Pyrit runden die Paragenese ab. Sämtliche Mineralanalysen wurden an der Geologischen Bundesanstalt in Wien mittels Elektronenmikroskop energiedispersiv (Oxford Instruments, X-MAX 50 mm²) unter Verwendung von Standards analysiert. (Auer)

1909) Laumontit und andere Mineralien aus einer basischen Linse im Karawankengranit im Leppengraben bei Bad Eisenkappel, Kärnten

Die Geologische Karte der Karawanken (Geologische Karte der Republik Österreich 1 : 25.000, Karawanken Ostteil, Blatt 1) weist an verschiedenen Stellen isolierte Einschübe von tonalitischen Gesteinen im Karawankengranit aus. Im Zuge der Anlage eines neuen Forstweges im Leppengraben bei Bad Eisenkappel, der wenige hundert Meter östlich von Schloss Hagenegg auf der orographisch linken Seite des Grabens gegen die Kote 850 zieht, konnte vom Erstautor eine in der Geologischen Karte nicht verzeichnete Linse basischen Gesteins lokalisiert werden. Es handelt sich dabei um ein grobkörniges, an Amphibol und Plagioklas reiches Material, das bereichsweise von zahlreichen kleinen Kavernen durchsetzt ist. In diesen bis etwa 2 cm großen Hohlräumen sind schwarzgrüner Amphibol und Albit in bis wenige Millimeter großen Kriställchen zu erkennen. Sie werden begleitet von reichlich gelbbraunem, flachtafeligem Titanit und gelbgrünem, stängeligem Epidot. Gelegentlich fallen bis 3 mm lange farblose Säulchen von Fluorapatit auf, die teils im Feldspat eingewachsen, aber auch in den Hohlräumen freistehend entwickelt sind.

Tektonisch offenbar stärker zerschertes Material ist von porzellanweißen spätigen Massen von Laumontit durchsetzt, die in kleinen Klüften bis 2 mm große, typisch prismatische Laumontit-Kristalle zeigen. Laumontit war bisher aus diesem Bereich nicht bekannt. (Prasnik/Brandstätter/Niedermayr/Walter)

1910) Baryt, Calcit, Dolomit und Quarzkristalle aus dem Potokgraben östlich Tolsta Koschuta in den Karawanken, Kärnten

In Klüften eines dunkelgrauen bis fast schwarzen, zuckerkörnigen Kalkes im Potokgraben südostwärts des Potoksattels in den Karawanken fielen dem Erstautor Klüfte mit Rasen bis 2 mm großer, gelblichbrauner und typisch sattelförmig gekrümmter Dolomitkristalle auf, auf denen locker aufsitzend teils bis 3 mm große pseudowürfelige, trübweiße Calcite zu beobachten sind. Auf Dolomit und Calcit sind darüber hinaus gelegentlich maximal 1 mm messende weiße Pusteln zu erkennen, die sich mittels EDS-Analyse als Baryt herausstellten. Die Paragenese vervollständigen für dieses Gebiet der Karawanken neue, bis 8 mm große, wasserklare und oft doppelendig ausgebildete dickprismatische Quarzkristalle in normal-rhomboedrischem Habitus.

Nach der Geologischen Karte der Republik Österreich 1 : 25.000, Karawanken Westteil, Blatt 3, handelt es sich um eine Mineralisation in den zum Oberanis – Ladin gestellten Kalken (Bankkalken und Hornstein-Plattenkalken) in südalpiner Entwicklung, die nördlich und südlich von typischem hellem Schlerndolomit umgeben sind. (Prasnik/Brandstätter)

1911) Baryt und anthropogener Humboldtlin vom Mejnik in den Karawanken, Kärnten

Jaspis und zum Teil sehr schön gezeichneter Achat sind aus den mitteltriadischen Vulkaniten des Mejnik, östlich des Koschuta-Hauses, schon lange bekannt (siehe z. B. HEPPNER 1984: 42, EXEL 1993: 153). Neu ist der Nachweis von bis 1 cm großen trübweißen Aggregaten tafeligen Baryts in Kavernen des vulkanischen Gesteins, das von etwa 5 mm dicken, durch feinstverteilten Hämatit typisch orangerot bis rot gefärbten, seltener trübgrauen Jaspisadern durchzogen wird. In Kavernen zeigt der Jaspis selten auch nierenförmige Oberflächen. Der Baryt ist nach EDS-Analysen Sr-frei.

Bei genauerer Betrachtung unter dem Binokular fielen darüber hinaus wenige Zehntelmillimeter große, leuchtend gelbe, transparente und hochglänzende prismatische Kriställchen auf, die locker aufgestreut teils auf Jaspis, teils auf feinen Plagioklas-Rasen auskristallisiert sind. Sie sind die jüngste Bildung. Nach EDS-Analysen handelt es sich dabei um ein Glied aus der Humboldtlin-Gruppe, um einen stark Fe-dominanten Mischkristall aus der Reihe Humboldtlin–Lindbergit.

Da das Material vom Mejnik mit Oxalsäure behandelt und offenbar auch nicht ausreichend gewässert wurde, ist im vorliegenden Fall eine anthropogene Bildung anzunehmen. Diese Mitteilung soll daher Sammler auf die Möglichkeit derartiger anthropogener Mineralneubildungen hinweisen.

Zweifelsfrei natürlich gebildeter Humboldtlin wurde aus Österreich von KOLITSCH & BRANDSTÄTTER (in NIEDERMAYR et al. 2012) aus einer Kupferschlacke vom Lechnerberg bei Kaprun mitgeteilt und in dieser Folge der „Neuen Mineralfunde aus Österreich“ beschreibt KOLITSCH Humboldtlin als natürliche Bildung vom Erfurter Weg, Grieswies-Schafkar in der Rauris. Natürlich kristallisierten Lindbergit haben JAKELY et al. (2006) aus dem Erzrevier vom Prinzenkogel bei Rettenegg in der Steiermark mitgeteilt. Für sachdienliche Hinweise sind wir Priv.-Doz. Dr. Uwe Kolitsch, Wien, zu Dank verpflichtet.

(Brandstätter/Niedermayr/Prasnik)

1912) Albit, Chlorit (Chamosit), Koninckit, Quarz und Vivianit aus dem Ulrichgraben südlich Korpitsch, Gemeinde Finkenstein in den westlichen Karawanken, Kärnten

Im Zuge einer größeren Hangrutschung im Ulrichgraben südlich Korpitsch wurde ein etwa ein Kubikmeter großer Block eines mit graphitischem Material durchsetzten Gesteins freigesetzt, der in der Folge den zweiten Nachweis des Fe-Phosphates Koninckit – $\text{Fe}^{3+}\text{PO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ – für Kärnten ermöglichte (siehe NIEDERMAYR et al. 2014). Es waren Frau Martina Rudacki, der schon mehrfach interessante Funde im Bereich von Villach gelungen sind (z. B. bemerkenswerte Kyanit-Paramorphosen nach Andalusit vom Südostabhang des Oswaldiberges), und Herr Bernhard Kircher, denen das Gestein durch seine auf Kluftspalten auffallend bunt irisierenden Beläge auffiel. Erst bei der Reinigung des Materials durch den Drittautor (H. P.) fielen diesem beige bis leicht rosa gefärbte Äderchen auf, die in bis 1 cm dicken Partien das dunkle Gestein durchziehen und größtenteils in bis wenige Zehntelmillimeter großen Kügelchen bzw. in bis 1 mm großen Sonnen auf

Abb. 2:
Zunächst fielen nur die bunt irisierenden Farben von feinsten Goethit-Belägen auf schwarzem Schiefer auf. Erst bei der Reinigung kamen hellrosa bis weiße Koninckit-Aggregate in Klüften des paläozoischen Schiefers ans Tageslicht. Ulrichgraben bei Korpitsch, Kärnten. Größe des Stückes ca. 6 x 4 cm. Sammlung: NHM Wien. Foto: G. Niedermayr

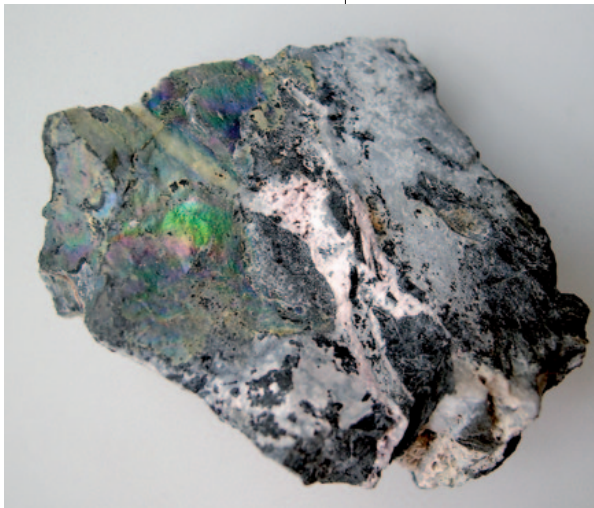
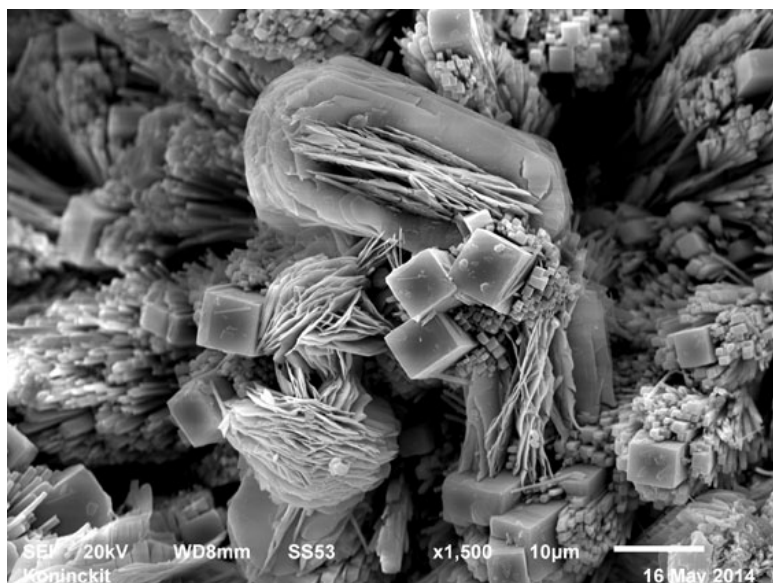


Abb. 3:
Radialstrahlig
orientierte, prisma-
tische und blättrig,
rosettenartig ver-
wachsene Koninc-
kit-Aggregate aus
dem Ulrichgraben
in den westlichen
Karawanken,
Kärnten. Bildbreite
ca. 90 µm.
REM-Aufnahme
(BSE-Modus).
Foto: H.-P. Bojar



den Klufrissen zu beobachten sind (Abb. 2). Mittels EDS und XRD stellte sich dieses Material als Koninckit heraus (Abb. 3). Massive Partien von Koninckit zeigen beinahe opalartiges Aussehen, wie dies PUTTNER (1997) vom weiter westlich liegenden Kärntner Erstfund für Koninckit an einem Felssturz in paläozoischen Gesteinen an der Gundersheimer Almstraße in den Karnischen Alpen beschrieben hat.

In stärker graphitischen und porösen Partien dieses Materials konnten darüber hinaus bis 2 mm große, teils deutlich sternförmig verwachsene Aggregate dunkel graublauer bis tintenblauer lattiger Kriställchen mit EDS und XRD als Vivianit identifiziert werden. Fettig glänzender, trübgrauer Quarz ergänzt diese Paragenese, bildet hier aber keine Kristalle.

Bei einer späteren Begehung des Ulrichgrabens fielen den Autoren Niedermayr und Prasnik im losen Blockwerk des Grabens bis 15 cm große dunkelgrüne, teils hellgrün anwitternde, feinschuppige knollige Massen und wenige Zentimeter dicke Gänge feinschuppigen Materials auf, die dunkle Schiefer und quarzitisches Sandsteine durchsetzen. Mittels EDS und XRD konnte dieses grüne Material als das Fe-reiche Chloritmineral Chamosit (atomares Verhältnis Fe : Mg ~ 3,4; entsprechend DEER et al. 2009) bestimmt werden, der in den knolligen Partien teils mit fettig glänzendem, derbem Quarz verwachsen ist. Im Chlorit sind darüber hinaus bis fast 1 cm große, durch feinstverteilten Chlorit hellgrün gefärbte Albitkristalle neben etwas Calcit zu beobachten. Die Chloritmassen in den altpaläozoischen Gesteinen dieses Bereiches belegen eine deutlich anchizonale Prägung der betreffenden Gesteinsserien. Nach freundlicher persönlicher Mitteilung von Hofrat Prof. Dr. Hans Peter Schönlaub, Kötschach, spricht dafür auch die charakteristische Schwärzung der Conodonten.

Über die genaue geologische Zuordnung der hier beschriebenen Mineralisationen kann leider noch keine konkrete Aussage gemacht werden, da es sich ausschließlich um Blockmaterial im Schutt des Ulrichgrabens handelt. Dieser schließt aber nach der Geologischen Karte der Republik Österreich 1 : 50.000, Blatt 200/Arnoldstein, im Wesentlichen Gesteine des Hochwipfel-Karbons, Sandsteine, Konglomerate und mehr oder weniger sandige Schiefer, sowie Kalke des Devons auf. Wie SCHÖNLAUB (1971) zu entnehmen ist, sind die Gesteinsfol-

gen in diesem Bereich allerdings stark tektonisch gestört und darüber hinaus sind die Aufschlussverhältnisse hier nicht besonders gut. Nach den Profilaufnahmen des genannten Autors dürfte es sich bei der die Koninckit-Mineralisation führenden Serie um Gesteine des Aufschlusspunktes Nr. 12 an „der östlichen Grabenflanke“ (l. c. S. 628) handeln (basales Devon?). Das Gebiet westlich des Großen Mittagkogels scheint jedenfalls für weitere Geländebeobachtungen sehr interessant und neue Funde von Koninckit wären in diesen teils Fe-reichen und auch reichlich Fossilreste führenden altpaläozoischen Gesteinen durchaus zu erwarten.
(Brandstätter/Niedermayr/Prasnik/Walter)

1913) Baryt, Chalkopyrit, Malachit und andere Mineralien vom Cellon in den Karnischen Alpen, Kärnten

Das Gebiet des Cellon in den Karnischen Alpen ist bei Paläontologen und Geologen schon seit langer Zeit für seinen Fossilienreichtum bestens bekannt. Neben den für die chronostratigraphische Gliederung der hier auftretenden Gesteine wichtigen Conodonten und Graptolithen (siehe JAEGER 1975, SCHÖNLAUB 1979) sind es vor allem Trilobiten, Cephalopoden, Brachiopoden, Mollusken, Crinoiden und viele weitere Fossilien, die hier gesammelt werden konnten (vgl. FENNINGER & SCHÖNLAUB 1972). Im Gegensatz zu dem bereits literaturbelegten Fossilienreichtum ist über Mineralisationen aus diesem Bereich allerdings bisher nichts bekannt. Weiter im Westen sind jedoch in vergleichbaren Gesteinsserien Mn-haltige Sedimente mit vor allem Rhodochrosit neben Baryt, Hämatit und Cinnabarit nachgewiesen (Valentintörl, MEIXNER 1957, MÖRTL 2002).

Fossilreiche und stark eisenschüssige Kalke aus Aufschlüssen knapp westlich der zum Plöckenpass führenden Straße weisen neben Belägen von rotbraunem, teils glasig wirkendem Goethit spangrüne, teils dünne knollige Krusten und Imprägnationen an Schichtfugen und vereinzelt auch an Fossilienresten auf, die mittels XRD als Malachit bestimmt werden konnten (Abb. 4). Malachit ist als Sekundärprodukt nach Chalkopyrit anzusehen, der in schmalen Kluftrissen des Gesteins neben Pyrit mittels EDS-Analyse nachgewiesen wurde.

Abb. 4:
Belag von Malachit
auf fossilien-
reichem, eisen-
schüssigem Kalk
vom Cellon in den
Karnischen Alpen,
Kärnten. Bildbreite
8,5 cm.
Sammlung und
Foto: L. und
G. Niedermayr



Nach der vorliegenden Geologischen Karte der Republik Österreich 1 : 50.000, Blatt 197/Kötschach, handelt es sich bei diesen Gesteinen um dem Silur zugerechnete „Bunte Cephalopodenkalke und eisenreiche Kalke mit Übergang zu Schiefern“ (Llandovery bis Pridoli).

Von einem nur wenige Zehnermeter nördlich davon liegenden Aufschluss stammen dunkelbraune bis leicht rötlichstichige, feinkristalline und ebenfalls Fossilienreste aufweisende Kalke, in denen eingewachsen bereichsweise reichlich bis fast 1 cm große farblose Kristalle mit guter Spaltbarkeit auffielen. Diese stellten sich mittels XRD und EDS als Baryt heraus, der – im Gegensatz zur feinkristallinen Matrix – beim Anschlagen typischen bituminösen Geruch erkennen lässt. Die Matrix erschien auffallend schwer, ergab in der XRD-Analyse allerdings nur das Vorliegen von Calcit, neben Spuren von Siderit (und Hämatit). Mittels REM-EDS waren in der Matrix unregelmäßig eingestreut winzigste, bis etwa 10 µm große, xenomorphe Körner von Baryt zu erkennen.

(Brandstätter/Niedermayr/Walter)

1914) Fluorit, Dolomit, Quarz und Bitumen aus den Gräben südlich Techendorf am Weißensee in den Gailtaler Alpen, Kärnten

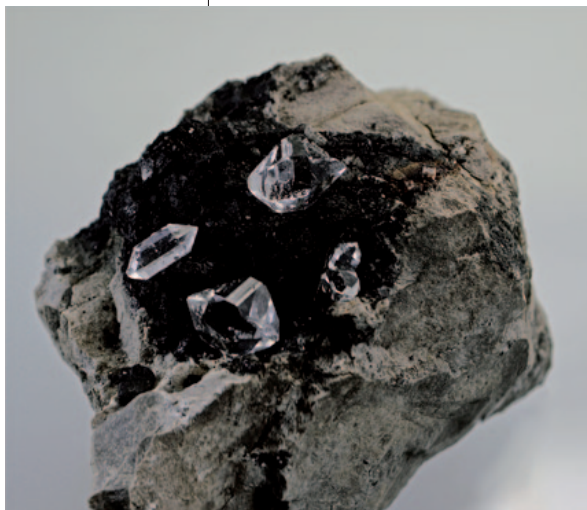
Die akribische Durchforschung der triadischen Gesteinsformationen der Gailtaler Alpen durch den Erstautor hat in den vergangenen Jahren zahlreiche neue Vorkommen von oft doppelendig ausgebildeten Quarzkristallen neben Fluorit, teils vergesellschaftet mit Sr-Mineralien, und Dolomit erbracht (siehe z. B. NIEDERMAYR et al. 2012 und 2014). Meist handelt es sich dabei um bituminöse Dolomite der Kössen-Formation (Rhät). Weitere Vorkommen dieser interessanten Mineralparagenese, allerdings aus der dem Nor zugerechneten Hauptdolomit-Formation, konnte der Erstautor im vergangenen Jahr in den Gräben südlich Techendorf am Weißensee (Arling-, Döber- und Mittagsgaben) lokalisieren.

Besonders interessant ist das Vorkommen im Arling-Graben südwestlich Techendorf. Hier tritt ein von zahlreichen bis 3 cm großen, oft mit bituminöser Substanz (Pyrobitumen) gefüllten Kavernen durchsetzter grauer, auffallend bituminöser Dolomit auf. Die Hohlräume sind mit Rasen nur wenige Millimeter großer, trübweißer Dolomit-Rhomboederchen ausgekleidet, die nicht selten mit farblosen, wasserklaren Fluorit-Kristallen vergesellschaftet sind. Dolomit ist üblicherweise jünger als Fluorit. Quarz scheint dagegen vor Fluorit und Dolomit

auskristallisiert zu sein. Er tritt in bis zu 2 cm großen, wasserklaren, dickprismatischen Kristallen auf, in denen nicht allzu selten Einschlüsse von Bitumen zu beobachten sind. Fluorit zeigt meist glatte, gelegentlich aber angeraute Flächen und leicht korrodierte Kanten. Das Hexader dominiert bei weitem. Nur selten sind die Würfecken abgestumpften Flächen des Ikositetraeders ausgebildet.

Calcit ist nur in mehr oder weniger stark korrodierten, gelblichen Massen zu beobachten und selten. Auffällig ist das reichliche Auftreten von bituminöser Substanz in den Hohlräumen, die oft gänzlich damit erfüllt sein können. In diesen Bitumenmassen sind nicht selten doppelseitig entwickelte Quarzkriställchen eingelagert (Abb. 5).

Abb. 5:
Doppelendige
klare Quarzkristal-
le in Pyrobitumen-
Masse in bitumi-
nösem Dolomit
vom Arling-Graben
südwestlich Te-
chendorf am Wei-
ßensee, Kärnten.
Bildbreite ca.
7 cm. Sammlung:
H. Prasnik.
Foto: H. Hasler



Die Mineralienabfolge ist anzugeben mit Quarz – Fluorit – Dolomit – (Calcit) – Bitumen. Die Paragenese im Döbergraben ist sehr ähnlich. Nur tritt hier Fluorit deutlich zurück. Im Mittagsgaben sind zusätzlich selten auch gediegener Schwefel (siehe MEIXNER 1964) und Vivianit zu beobachten. Nach der Geologischen Karte der Republik Österreich 1 : 50.000, Blatt 198/Weißbriach, sind die hier mitgeteilten Mineralisationen in bituminösem Hauptdolomit angelegt. Weitere Vorkommen dieser Art in den Gailtaler Alpen sind zu erwarten.

(Prasnik/Niedermayr)

1915) Granat (Almandin), Kyanit, Staurolith und Quarzkristalle sowie andere Mineralien von der Klamberger Alm östlich Feld am See, Kärnten

Bei einer Begehung des Gebietes der Klamberger Alm östlich Feld am See fielen dem Erstautor in der Nähe der Forststraßenbiegung „Hohe Reid'n“ Richtung Feldpannalm in 1.230 m Seehöhe schwarze, straff geschieferte phyllitische, an Granat reiche Glimmerschiefer auf, die bis zu 3 cm lange und 2,5 mm dicke, häufig „scherenartig“ verwachsene und oberflächlich schwarze, im frischen Bruch aber dunkelbraune Kristalle zeigen. Letztere wurden mittels EDS als Staurolith identifiziert, die typisch nach [231] verzwillingt und intensiv mit feinstkörnigem Quarz durchsetzt sind. Die rundlichen, bis 4 mm großen, teils stark rissigen, orangebraunen bis rotbraunen Granat-Porphyroblasten haben nach EDS-Analysen eine molare Zusammensetzung von rund 85 % Almandin, 14 % Pyrop und 1 % Spessartin. Bei einem weiteren Besuch dieses Gebietes konnte der Erstautor darüber hinaus bis zu 4 cm lange und 5 mm breite Stängel von Kyanit aus im Glimmerschiefer eingelagerten Derbyquarzlinsen sammeln.

Aus einer kleinen Zerrklüft im Schiefer konnten zusätzlich bis 1 cm große Quarzkristalle geborgen werden. Diese zeigen normal-rhomboedrische Entwicklung, keine Suturen und gelegentlich Brasilianer Zwillingsdomänen. Sie sind nicht selten von winzigsten Pyritkriställchen überzuckert. Beige gefärbtes, größtenteils stark angewittertes Material stellte sich mittels EDS als Albit heraus. Albit und Quarz sind bereichsweise von hell rötlichbraunem Lettenmaterial überkrustet. Die hier beschriebene Mineralisation ist nach der vorliegenden Geologischen Karte der Republik Österreich 1 : 50.000, Blatt 83/Radenthain, zum Kristallin des Bundschuh-Priedröf-Komplexes zu stellen.

(Prasnik/Brandstätter/Niedermayr)

1916) Baryt und Wulfenit aus dem Steinbruch Gigler (ehemals „Svata“) im Maltatal, Kärnten

Aus dem ehemals als „Svata“ bezeichneten und heute von der Firma Gigler betriebenen Steinbruch sind bereits zahlreiche Klüftmineralien beschrieben worden. Im nahe gelegenen Steinbruch „Irsa“ beim Pflüglhof, der heute der Firma Modre gehört, kommen dieselben Gesteine (überwiegend Granodiorit) und damit auch die nahezu identische Klüftmineralparagenese vor. Zuletzt berichteten BRANDSTÄTTER et al. (in NIEDERMAYR et al. 2014) über diese Mineralvorkommen und beschreiben aus lange zurückliegenden Funden Hemimorphit auf Klinoisit.

Nach eingeholter Erlaubnis bei der Firma Gigler, Gmünd, konnten Frau Ingrid Schwanter-Richter, Kreuzen, und Herr Julian Gapp, Klagenfurt, auf der mittleren Sohle des Steinbruches Gigler im aplitisch durchsetzten Granodiorit schmale, wenige Zentimeter breite Alpine Klüfte bearbeiten. Aus einer Klüft stammen bis 5 cm große, milchige, leicht korrodierte Quarzkristalle, die von Calcit überwachsen sind. Der Calcit tritt hier in bis zu 4 cm langen Skalenoedern auf. Auf Quarz kommen bis 2 cm lange, weiß gefärbte, stängelige Aggregate vor, die aus sehr kleinen (< 0,1 mm), parallel verwachsenen, tafeligen Kristallen bestehen

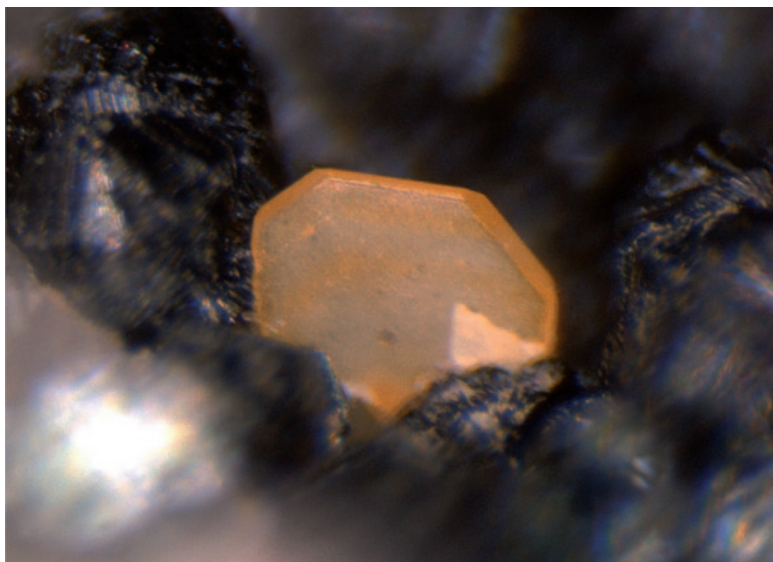
Abb. 6:
Stängelige Aggre-
gate von Baryt auf
Quarz mit Calcit,
Chlorit und Mus-
kovit, Steinbruch
Gigler, Maltatal,
Kärnten. Bildbreite
2 cm. Sammlung:
Schwanter-Richter.
Foto: F. Walter



(Abb. 6). Eine PXRD-Aufnahme ergab Baryt, der von diesem Fundort zum ersten Mal beschrieben wird. Chlorit, überwachsen von feinschuppigem Muskovit und winzige, gelb bis grün gefärbte, spitzpyramidale Anataskristalle ergänzen diese Paragenese. Baryt mit unterschiedlichen Gehalten an Strontium (Baryt-Coelestin-Mischkristalle) war in der Paragenese mit Sphalerit und Galenit recht häufig im Steinbruch beim Pflüghof zu finden (NIEDERMAYR et al. 1984).

Die einige Meter davon entfernte zweite Kluft war bereits geöffnet und im Schutt lagen zahlreiche Handstücke mit einer auffällenden Mineralführung. Das poröse, helle, aplitische Gestein führt auf den Kluftflächen reichlich weißen Albit, durchsichtigen Adular, wasserklare Bergkristalle und isometrisch entwickelten, flächenreichen Calcit. Weiters treten dunkelgrüner Chlorit und dichte Rasen von spießigen, gelbgrünen Epidotkristallen auf. Über Epidot und diesen

Abb. 7:
Wulfenit auf Chlo-
rit, Steinbruch
Gigler, Maltatal,
Kärnten. Bildbreite
1,5 mm. Sammlung:
Schwanter-Richter.
Foto: F. Walter



auch einschließend kommen neben Calcit zahlreiche, nur wenige Millimeter messende, wasserklare bis leicht violett gefärbte Fluoritkristalle vor. An Formen für Fluorit ist das Oktaeder dominant. Auf den Oktaederflächen sind zusätzlich das Triakisoktaeder und das Deltoidikositetraeder zu erkennen, die in ihrer Kombination das Oktaeder abgerundet erscheinen lassen. Zusätzlich sind noch kleine Würfflächen vorhanden, die die Ecken des Oktaeders abstumpfen. Auf Chlorit sitzen einige bis 0,5 mm große, dünntafelige, gelborange gefärbte Wulfenitkristalle, die mittels REM-EDS bestimmt wurden (Abb. 7). Für den Steinbruch Gigler ist Wulfenit ein Erstfund, der vor allem durch das systematische Sichten der Kleinmineralien durch Frau Schwanter-Richter geglückt ist. Galenit war auf diesen Stücken nicht zu beobachten, ist aber von diesem Fundort bereits beschrieben worden, wie auch vom Vorkommen aus dem Pflüglhof, wo erstmals Wulfenit in den Alpenen Klüften des Granodiorits nachgewiesen wurde (POSTL & WALTER in NIEDERMAYR et al. 1984 und KOLITSCH & GRÖBNER in NIEDERMAYR et al. 2008).

(Walter/Bojar)

1917) Heulandit, Laumontit, Scheelit, Skolezit und Stilbit aus dem Gößgraben, Hochalmgruppe, Kärnten

Im Gebiet östlich der Arlitzwand auf 1.877 m Seehöhe orographisch links im zur Hochalmgruppe gehörenden Gößgraben entdeckte Herr Gerhard Aschacher, Trofaiach, ein Kluftsystem im Granitgneis mit einer reichhaltigen Zeolithmineralisation. Gemeinsam mit Christian Aschacher, Trofaiach, und Michael Loidl, Salzburg, wurde das Kluftsystem bearbeitet und der Fund an die Projektleitung des mineralogischen Nationalparkprojektes in Kärnten (F. Walter) gemeldet. Bei einer gemeinsamen Begehung im Juli 2013 wurde der Fundort mit GPS festgehalten und die Mineralparagenese in teils hervorragenden Kristallgruppen aufgesammelt.

Nach der Geologischen Karte der Republik Österreich 1 : 50.000, Blatt 182/Spittal an der Drau, liegt der Fundort im Biotitgranitgneis der Granitoide des Gößkerns (PESTAL et al. 2006). Der feinkörnige Biotitgranitgneis weist im Bereich von wenigen Metern zahlreiche einige Zentimeter breite Alpine Klüfte mit, aber auch teils ohne Derbquarzfüllung auf. Aus einer Kluft ohne Quarz stammen die wohl größten Kristalle von Skolezit aus Kärnten. Einzelne wasserklare, aber auch trüb durchscheinende Kristalle sind bis 8 mm dick, erreichen Längen bis 7



Abb. 8:
Scheelit auf Adular
und Chlorit, von der
Zeolithfundstelle
im Gößgraben,
Hochalmgruppe,
Kärnten.
Bildbreite 2,5 cm.
Sammlung und
Foto: F. Walter

cm und sind zu radialstrahlig-büscheligen bis -igeligen Aggregaten angeordnet. Häufig ist Skolezit auch als regelloses Haufwerk feiner Nadeln und sonnenartigen Aggregaten auf den Kluftflächen über meist nur wenige Millimeter großen Adularkristallen aufgewachsen. In geringerer Menge treten Laumontit in weißen, bis 1 cm langen Kristallen mit typischer Tracht, stark glänzender Heulandit in bis zu 2 cm großen Kristallen, weißer, garbenförmiger Stilbit bis zu 1 cm und Prehnit in trüben bis 5 mm großen gebogenen, hahnenkammartigen Aggregaten auf. Die quarzführenden Klüfte führen leicht rauchige, meist angelöste Kristalle bis 8 cm Länge, aber auch wasserklare Bergkristalle. In diesen Klüften kommt, neben bis zu 3 cm großen Adularkristallen, hellgelb bis orange gefärbter Scheelit in bis 1,5 cm großen, typischen tetragonalen Bipyramiden vor (Abb. 8). Scheelit ist auch im derben Quarz-Feldspatgemenge eingewachsen und ist wegen seiner hier grau-weißen Farbe nur schwer zu erkennen. Als Begleiter ist in allen Klüften Chlorit in Millimeter großen kugeligen Aggregaten auf Quarz und Adular vorhanden. Nur vereinzelt konnten wasserklarer Apatit und wenig Albit in winzigen, meist unter 1 mm großen Kristallen beobachtet werden. Korrodierte Rhomboeder und teils derb ausgebildete Brocken von Calcit und wenige dünne, tafelige Titanitkristalle bis 2 mm in typischer Zwillingsbildung ergänzen diese Kluftparagenese.

Diese Zeolithparagenese ist vergleichbar mit den bekannten Vorkommen in den großen Steinbrüchen im Bereich der Einbindung des Gößgrabens in das Maltatal (Steinbruch beim Pflüglhof und Steinbruch Gigler, ehemals „Svata“). Dort sind ebenfalls Granitoide des Gößkerns aufgeschlossen. Auch Scheelit wurde erstmals in Gesteinen des Gößkerns aus einer Kluft im Steinbruch beim Pflüglhof nachgewiesen (NIEDERMAYR et al. 1984). (Walter)

1918) Bastnäsit-(Ce) aus dem Riekengraben, Reißbeckgruppe, Kärnten

Bei der systematischen Suche nach alpinen Kluftmineralien im Bereich zwischen Dorneck und Jocheck, orographisch rechts vom Riekenbach, konnte Herr Thomas Wabnig jr., Napplach, von einem abgestürzten Felsblock zwei Handstücke mit einer bereits vor Ort erkennbaren, sehr auffällenden Mineralisation bergen. Auf einem 6 x 5 cm großen Handstück eines hellen, feinkörnigen Gneises ist auf der Kluftfläche ein 1,6 cm großes Aggregat von bis zu 8 mm großen, rotbraun gefärbten, hexagonalen, dicktafeligen Kristallen aufgewachsen. Auf der anderen, 4 x 4 cm großen Probe sitzt ein 1,5 cm großer hexagonaler Kristall mit demselben Habitus und gleicher Farbe. Als Begleiter sind noch schwarze, dünne, nadelige Kristalle mit freiem Auge erkennbar. Durch sein Interesse an Kleinmineralien und deren Bestimmung über Farbe und Morphologie mittels bebildeter Mineralbestimmungs-Bücher vermutete Herr Wabnig jr., dass die rotbraunen Kristalle entweder Parisit oder Bastnäsit sind.

Eine Überprüfung mit PXRD und REM-EDS erbrachte den Nachweis für Bastnäsit-(Ce) – $(\text{Ce}, \text{La})(\text{CO}_3)\text{F}$ – mit einem Elementgehalt $\text{Ce} > \text{La}$. Der Bastnäsit-(Ce) dieser Fundstelle zeigt morphologisch das hexagonale Prisma und das Basispinakoid in dicktafeligem Habitus. Die rotbraunen Kristalle sind glasglänzend, durchscheinend bis durchsichtig und auf glasklaren, isometrisch ausgebildeten, bis zu 0,5 mm großen Albitkristallen aufgewachsen, die die Kluftfläche zuckerkörnig überziehen. Gemeinsam mit Albit kristallisierten dünne, nadelige, schwarz gefärbte Riebeckitkristalle, mit der dominanten Form des Spaltprismas $\{110\}$ und untergeordnet den Pinakoiden $\{100\}$ und $\{010\}$. Kopfflächen konnten nicht beobachtet werden, da die bis 0,2 mm dicken und 2 mm langen Nadeln meist abgebrochen oder von Albit begrenzt sind. Albit und Riebeckit kommen auch als Einschlüsse im Bastnäsit-(Ce) vor. Auffallend ist das Fehlen von Quarz in dieser Paragenese. Auch im Gestein ist nur Albit und Riebeckit mittels PXRD nachweisbar. Der entlang $[001]$ nadelige Riebeckit ist im Gestein eingeregelt

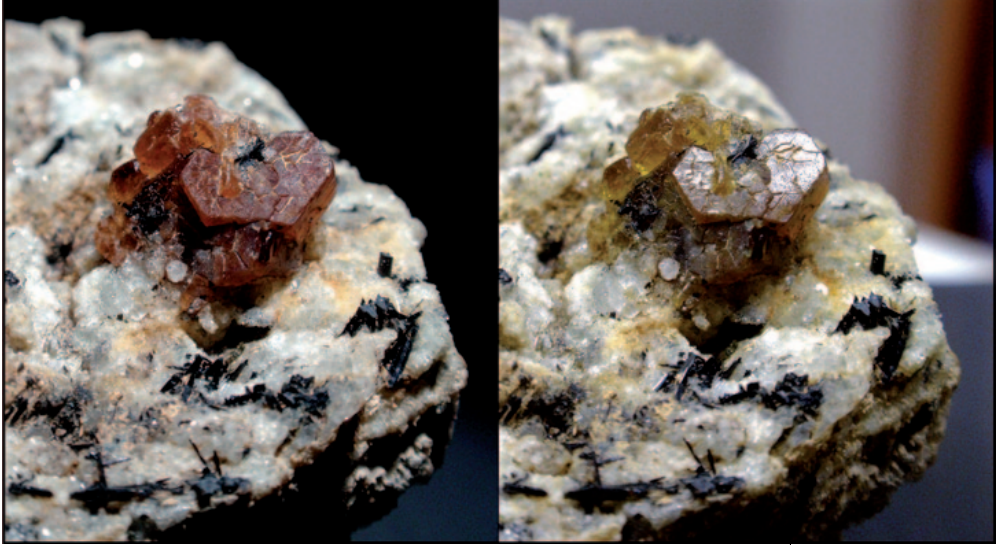


Abb. 9: Bastnäsit-(Ce)-Kristallgruppe (1,6 cm) mit Riebeckit (schwarz) und Albit aus dem Riekengraben, Reisseckgruppe, Kärnten. Deutlich ist der Farbwechsel von rotbraun zu gelbgrün zu erkennen: Linkes Foto mit Tageslicht und rechtes Foto mit Kunstlicht (Neon). Sammlung: Wabnig jr. Foto: F. Walter

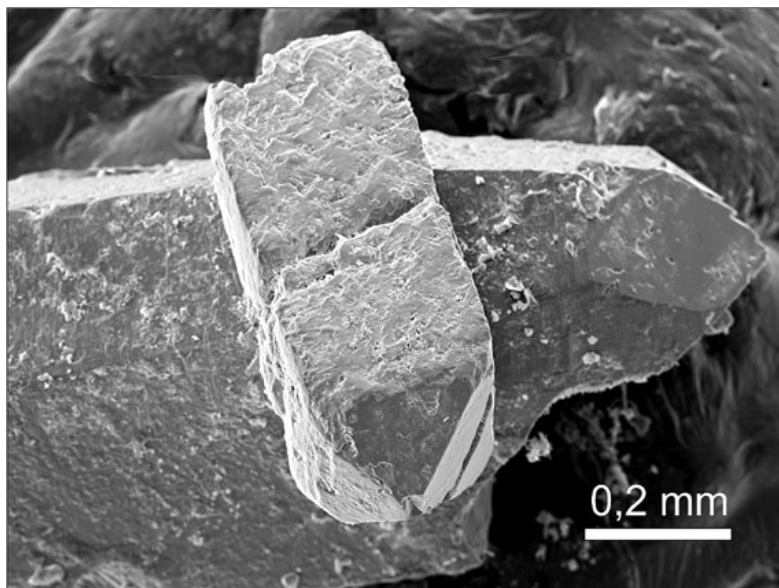
und macht damit die sonst nur schwer erkennbare Schieferung deutlich. Als primäres Gestein ist ein Alkaligranit anzunehmen, der in der alpidischen Metamorphose zu Gneis umgewandelt wurde. Nach der Geologischen Karte der Republik Österreich 1 : 50.000, Blatt 182/Spittal an der Drau, liegt das am Blattrand angrenzende Gebiet zwischen Dorneck und Jocheck im Bereich der Granitoide des Hochalmkerns (PESTAL et al. 2006). Das reichliche Vorkommen des Seltene-Erden-Elementes Cer (Ce) auf den beiden Handstücken deutet darauf hin, dass noch weitere seltene Mineralarten in diesem Gebiet auftreten könnten.

Bastnäsit-(Ce) aus der Rieken zeigt einen auffälligen Farbwechsel: so ist er im Tageslicht intensiv rotbraun gefärbt, im Kunstlicht (Neonröhre) dagegen gelbgrün (Abb. 9). Denselben Farbwechsel zeigt auch ein bei den Mineralientagen München 2014 erworbener Bastnäsit-(Ce)-Kristall aus dem Fundbereich Zagi Mountain, Pakistan. Von dieser Fundstelle (OBODDA & LEAVENS 2004) stammen die wohl weltbesten, bis zu 4 cm großen Bastnäsit-(Ce)-Kristalle in ähnlicher Paragenese sowie Farbe und gleichem Habitus wie aus obigem Fund aus der Reisseckgruppe. Aus Alpinen Klüften der Ostalpen wurde Bastnäsit-(Ce) von den Plattenbrüchen in der Rauris (BROSCHKE 2013) und aus den Westalpen vom Ritterpass (CUCHET et al. 2014) in wenigen Millimeter großen Kristallen beschrieben. Von weiteren Bastnäsit-(Ce)-Vorkommen in Österreich berichten BOJAR et al. in NIEDERMAYR et al. (2001) aus dem Galgenbergtunnel, Steiermark, und KOLITSCH in NIEDERMAYR et al. (2013) aus dem alten Bergbau am Fellimännle, Vorarlberg, in mikroskopisch kleinen Kristallen. (Walter/Bojar)

1919) Anatas und Xenotim-(Y) vom Sandkopf im Kleinen Fleißtal, Kärnten

Im Sommer 2014 öffnete der Mitarbeiter des mineralogischen Nationalparkprojektes Herr Harald Hüttler, Kraubath, unter dem Sandkopfgipfel im Kleinen Fleißtal auf 2.720 m Seehöhe kleine Alpine Klüfte im Glimmerschiefer, die teils aplitisch injiziert sind (EXNER 1962). Aus einer Quarzkluft konnten viele einige Zentimeter große Bergkristalle geborgen werden, auf denen zahlreiche Anatas-kristalle aufgewachsen sind. Der im Kern dunkelblau und randlich gelbbraun

Abb. 10:
Langprismatischer
Xenotim-(Y) auf
Bergkristall vom
Sandkopf, Kleines
Fleißtal, Kärnten.
REM-Foto
(BSE-Modus):
UM Joanneum Graz



gefärbte und bis 1,5 mm große Anatas ist dicktafelig nach {001} bis isometrisch entwickelt und sehr flächenreich mit unterschiedlich steilen tetragonalen Bipyramiden. Stellenweise ist im Quarz tafeliger Hämatit mit orientiert aufgewachsenem Rutil eingeschlossen. Einige Bergkristalle sind mit Chlorit überzogen und zeigen auch durch Chlorit bedingte Wachstumsbehinderungen der Kopfflächen.

Aus einer anderen, vorwiegend Bergkristall führenden Kluft stammt ein 10 x 3 cm großes Handstück eines sehr porösen, nur aus Quarz und Albit bestehenden Gesteins, das vermutlich ein stark hydrothermal veränderter Aplit ist. Darauf sind zahlreiche bis 2 cm lange Bergkristalle im Übergangshabitus zu regellosen Gruppen aufgewachsen. Wie beim oben beschriebenen Fund kommen auch hier einzelne Hämatittafeln mit Rutil eingewachsen, aber auch Rutil in Sagenitausbildung auf Quarz vor. Auffallend sind einzelne auf den Bergkristallen aufgewachsene, hellgelb gefärbte, bis 1 mm messende, tetragonal-langprismatische Kristalle. Mittels PXRD und REM-EDS konnte Xenotim-(Y) bestimmt werden. Die REM-Abbildung zeigt einen morphologisch einfach ausgebildeten Kristall mit einem tetragonalen Prisma und einer Bipyramide (Abb. 10). Die Prismenflächen sind stark korrodiert und ebenso rau wie die Flächen des Trägerminerals Quarz. Zur Paragenese kommt noch Calcit in Form von 1 cm großen, isometrisch entwickelten, sklenoedrischen Kristallen hinzu. Xenotim-(Y) ist auf der Kärntner Seite der Sonnblickgruppe bisher nur von einem Fund in der Wurten beschrieben worden (NIEDERMAYR et al. 2013), auf der Salzburger Seite sind aber in vergleichbarer geologischer Position bereits einige Vorkommen nachgewiesen. Aus dem Gebiet des Sandkopfes wurde neben den spektakulären Amethyst- und Zepterquarzfunden auch das seltene Mineral Monazit-(Ce) beschrieben (NIEDERMAYR et al. 2006), das ebenfalls in der Paragenese mit Xenotim-(Y) auf der Salzburger Seite der Sonnblickgruppe vorkommt. Monazit-(Ce) ist ein Mineral, mit dem auch die Altersdatierung von Alpenen Klüften möglich ist. Ein Schwerpunkt im laufenden mineralogischen Nationalparkprojekt ist auch die Altersbestimmung der Alpenen Klüfte. Daher auch ein Aufruf an die Mineraliensammler um Bekanntgabe von Fundorten bzw. um Übermittlung von vorhandenen Proben von Monazit-(Ce) für dieses Forschungsprojekt. (Walter/Bojar)

1920) Gips, Ranciéit und Schwefel sowie ein weiterer Nachweis von Coelestin aus dem Steinbruch Rhomberg in Unterklien bei Hohenems, Vorarlberg

Aus dem aktiv betriebenen Steinbruch Rhomberg wurden kürzlich die Neufunde Baryt und Coelestin beschrieben (KOLITSCH in NIEDERMAYR et al. 2014). Bei einer Begutachtung der Sammlung von Martin Strobl, Lustenau, sah der Autor mehrere mit „Baryt“ beschriftete Stücke aus einem größeren Fund, der milchig-weiße bis blassgelbliche, relativ große (bis mehrere cm), eingewachsene plattige Kristalle geliefert hatte. Eine SXRD-Analyse zeigte jedoch, dass es sich auch hier um Coelestin handelt. Die undurchsichtigen bis durchscheinenden Einzelindividuen zeigen nur selten Endflächen, da Hohlräume in der Matrix, die aus grobspätigem, weißem Calcit, wenig hellgelblichem Dolomit und wenig krustigem Limonit besteht, rar sind.

Die im Titel aufgelisteten Neufunde, die alle dem aufmerksamen Auge von Renato Kiseljak, Schruns, zu verdanken sind, liegen in eher unscheinbarer Form vor. Der Schwefel, gefunden im Sommer 2013, bildet vier winzige (max. 0,2 mm), blassgelbe, fettglänzende Kristallkörner, die eine mehr oder minder schlechte Ausbildung zeigen (gerundet bis napfartig skelettförmig). Der SXRD-analytierte Schwefel sitzt auf Calcit und wird von Dolomit, Limonit, linsigem Coelestin, büscheligem Strontianit und Quarz begleitet. Das Calcium-Mangan-Oxid Ranciéit, ebenfalls im Sommer 2013 gefunden, bildet rötlichbräunliche, blättrige, „gewächsartige“ Aggregate bis 2 mm, die durch ihren halbmimetischen Glanz auffallen. Die auf limonitüberkrustetem Calcit sitzenden Aggregate sind sehr weich und einzelne Blättchen hauchdünn und biegsam. Die Identifizierung basiert auf einer Kombination von PXRD- und EDS-Analysen, wodurch der visuell sehr ähnliche und mit Ranciéit eine Mischkristallreihe bildende Takanelit ausgeschlossen werden konnte. Das gemessene Mn:Ca-Verhältnis schwankt zwischen 4,7 und 8,1 (die Grenze zum Takanelit liegt bei 9,0). Als spurenhafte Fremdelemente waren Na, Mg und S nachweisbar, stellenweise auch K und Si. Der durch Verwitterung von Eisensulfiden wie Pyrit oder Pyrrhotin entstandene Gips zeigt farblose, lattige Kriställchen, die max. 0,25 mm lang sind (EDS-analysiert).

Abschließend sei zum letztjährigen Beitrag noch eine kleine Korrektur angebracht: Die 2013 (und auch 2014) gefundenen Pyritknollen stammen nicht aus den Drusbergschichten, sondern aus dem Seewer Kalk (Seewer-Formation, nach FRIEBE 2007). (Kolitsch)

1921) Akanthit, Azurit, Bornit, Chamosit, Clausthalit, Elektrum, Hämatit, Klinochlor, Malachit und weitere Mineralien aus einer Vererzung im Zementsteinbruch bei Lorüns im Montafon, Vorarlberg

Im Frühling 2014 fand Renato Kiseljak, Schruns, in dem aktiv betriebenen, für Fossilfunde weitbekannten Zementsteinbruch bei Lorüns (KOLITSCH in NIEDERMAYR et al. 2014) im Anstehenden im nördlichsten Bruchbereich in einer grauen Hornsteinlage des Jura (Ältere Allgäuschichten, Pliensbachium) eine kleine, durch Malachit und Azurit grün bzw. blau verfärbte Stelle, die im Anbruch eine ca. 1,5 cm messende, großteils limonitisierte Vererzung mit Relikten von unverwittertem Chalkopyrit und offensichtlich weiteren Erzen offenbarte. Ein Erzanschliff wurde REM-EDS-analytisch untersucht, um die – für diesen Steinbruch sehr ungewöhnliche – Vererzung genauer zu charakterisieren. In der Hornsteinmatrix sind als rare Akzessorien winzige Körner von Rutil, leicht Sr-haltigem Baryt, Fluorapatit, Zirkon, Chamosit und Klinochlor (Fe-reich, mit Spuren von Ni(!)) nachweisbar. Im Außenbereich der Vererzung treten eingewachsen vereinzelt winzige Körner (max. 2 µm) von Elektrum auf. Die Zusam-

mensetzung schwankt von $\text{Au}_{83}\text{Ag}_{17}$ bis $\text{Au}_{88}\text{Ag}_{12}$. Der Randbereich enthält ferner häufig eingewachsene Calcit-rhomboederchen (bis $\sim 100\ \mu\text{m}$), die von Malachit verdrängt werden, was bis hin zu kompletten Pseudomorphosen gehen kann. Malachit bildet auch Verdrängungssäume um Dolomit.

In Richtung des Zentrums des vererzten Bereichs sind zunehmend kleine, xenomorphe Körnchen von Bornit und Chalkopyrit zu beobachten, ebenso wie leicht Sr-haltiger Baryt und Hämatit/Goethit. Bornit kann hierbei auch Einschlüsse in Chalkopyrit bilden, ebenso wie das Bleiselenid Clausthalit (S-haltig bis -reich; xenomorphe, max. $2\text{--}5\ \mu\text{m}$ große Körnchen). Letzterer kann ebenso in Quarz eingewachsen sein. Pyrit, eine Spur As enthaltend, ist selten und wird von Bornit umwachsen oder von diesem verdrängt. Nicht genauer definierbare Kupfersulfide mit Cu:S-Verhältnissen von $\sim 3:2$ und $\sim 2:1$ treten in Verwachsung mit Bornit (stellenweise mit Entmischungslamellen) oder Chalkopyrit auf. Hämatit begleitet häufig die Sulfide in Form feinkörniger bis strahlig-langlamelliger Aggregate, die z. T. Spuren von V enthalten. Chemisch unreiner Limonit ist ebenso ein häufiger Begleiter. Sekundär gebildeter Akanthit wurde als winzige Einschlüsse in Malachit beobachtet. Die Mineralisation zeigt klar die Kennzeichen einer hydrothermalen, gängenförmig-diffusen Sulfidvererzung, die möglicherweise mit sehr lokalen vulkanogen-exhalativen Prozessen im Zusammenhang steht. Nach Abscheidung der Cu/Fe-Sulfide und des Elektrums im Zentrum der Vererzung kam es randlich bzw. in eine späteren Mineralisationsepisode bei ansteigender Sauerstoff fugazität zu einer Oxidation des Eisen und zur Abscheidung von Hämatit.

(Kolitsch)

1922) Schwärzliche Dolomitekristalle in Gips vom Burtschasattel im Brandner Tal, Vorarlberg

Von Walter Egger, Dornbirn, erhielt der Autor im Sommer 2014 eine kleine Probe mit schwärzlichen bis dunkelgrauen, in feinblättrigen, weißlichen Gips eingewachsenen Kristallen bis max. $1,5\ \text{mm}$ Größe (Abb. 11). Die Kristalle zeigen einen scharfkantig steilrhomboedrischen Habitus und sind glasglänzend und durchscheinend. Das Probenmaterial war von Herrn Egger am Burtschasattel (auch „Burtschersattel“ genannt) gesammelt worden. Das Erscheinungsbild des



Abb. 11: Schwärzliche, steilrhomboedrische Dolomitekristalle, eingewachsen in einer Matrix aus feinblättrigem, weißlichem Gips. Fundort: Burtschasattel, Brandner Tal, Vorarlberg. Sammlung: NHM Wien. Foto: H. Schillhammer

Stücks erinnerte an ähnliches Material vom Sacktoibel im südlicher gelegenen Rellstal, das als Dolomit identifiziert worden war (KOLITSCH in NIEDERMAYR et al. 2014). Eine SXR-Analysis der schwärzlichen Kristalle ergab in der Tat ebenfalls das Vorliegen von Dolomit. Die bestimmten Zellparameter, $a = 4,81 \text{ \AA}$, $c = 16,01 \text{ \AA}$, sind identisch mit denjenigen des Dolomits vom Sacktoibel. Visuell sehr ähnliche Stücke sind auch von Hall in Tirol bekannt. In der Sammlung des NHM Wien befinden sich zwei alte Stufen (Inventarnummern G 7592 und A.m. 599) mit schwärzlichen, bis 1 cm großen spitzen Rhomboedern, eingewachsen in dunkelgrauen, feinkörnigen Gips. (Kolitsch)

1923) Bornit, Chalkopyrit, Cobaltit, Covellin, Florencit-(Ce), Galenit, Gips, Jarosit, Malachit, Monazit-(Ce), As-haltiger Pyrit, Tennantit und weitere Mineralien aus einer Vererzung im Marktoibel, Rellstal im Montafon, Vorarlberg

Im Zuge einer detaillierten Untersuchung der Mineralogie des Rellstales stieß der Verfasser auf folgenden kurzen Hinweis in der älteren Literatur (WEINZIERL 1972): „Im Rellstal wurde [...] im Marktoibel Kupferkies und Fahlerz gewonnen. Isidor Flur schreibt, dass in diesem Toibel noch um 1800 auf Kupfer gegraben worden ist [...]“. Diese Angabe bezieht sich offensichtlich auf einen alten Artikel von SCHMIDT (1879), in dem ein Fahlerzvorkommen im Marktoibel kurz erwähnt wird. ANGERER et al. (1976) schreiben hierzu außerdem: „Lediglich eine kleine Halde vor einem unansehnlichen, alten und verwachsenen Schurf im nördlichen Gehänge des Rellstales (im sog. Marktoibel)“. Dieser Toibel befindet sich auf der nördlichen Talseite des Rellstales und schneidet die Fahrstraße ungefähr auf Seehöhe 1.230 m (dem Vandanser Bürgermeister Burkhard Wachter sei an dieser Stelle für die genaue Verortung gedankt). Bei einer Begehung des sehr engen und steilen Marktoibels im August 2014 zusammen mit Renato Kiseljak, Schruns, konnte die Vererzung im oberen Toibelbereich (auf ca. 1.240–1.260 m Seehöhe) wiedergefunden werden. Bis 2 m große, schwach sulfidführende Blöcke im Bereich des Bachbetts fallen durch oberflächlich bräunliche (limonitische) Verfärbung und lokal durch dünne Malachitkrusten auf. Im frischen Anbruch sind mit freiem Auge bzw. mit einer einfachen Lupe schwärzliche kleine Fahlerzkörner erkennbar, die verstreut in einer hellen, feinschiefrigen Matrix eingesprenkt sind, aber auch oft in schmalen, grobkörnigeren Erzschnüren bzw. lagig-linsig angereichert auftreten. Bei den Erzschnüren handelt es sich erkennbar um metamorphogene Mobilisate (der ursprünglichen disseminierten Vererzung), da sie sehr oft an schmale, meist diskordante Quarzgängen gebunden sind.

Das Fahlerz, ein Tennantit (siehe unten), ist fast ausschließlich xenomorph. Als große Seltenheit sind idiomorphe, bis 0,5 mm große Tennantit-Kristalle auf Albitkristallrasen gefunden worden. Die farblos-weißlichen, annähernd rautenförmig begrenzten Albittäfeln wurden durch eine SXR-Analysis bestimmt. Untergeordneter Bestandteil der Vererzung sind kleine xenomorphe Chalkopyritkörner (stets mehr oder minder eng mit Tennantit vergesellschaftet), während feinkörniger Pyrit sehr selten ist. Zu den makroskopisch erkennbaren Sekundärmineralien gehören neben dem bereits erwähnten Malachit noch Covellin (dünne Häutchen auf Fahlerz, selten auch als winzige Täfelchen auf angewittertem Chalkopyrit), Jarosit (hell- bis braungelbe, pustelförmige Aggregate und dünne Krusten; visuell identifiziert) und Gips (sehr kleine Büschel).

REM-EDS-Untersuchungen an zwei Erzanschliffen ergaben, dass es sich bei dem Fahlerz um einen (Fe,Zn)-Tennantit handelt, dessen Zusammensetzung kaum schwankt, wie eine Vielzahl von Punktanalysen beweist. Leichte Variationen sind nur im Fe:Zn-Verhältnis festzustellen (wobei Fe immer leicht dominiert) sowie im Sb-Gehalt, der zwischen spurenhafte und fehlend schwankt. Auch durch Element-Mapping eines ca. 100 µm großen Tennantitkorns wurde auf

Zonarbau geprüft. Es zeigte sich ebenfalls, dass die chemische Zusammensetzung mehr oder minder homogen ist, nur Zn schwankt etwas. Eine SXRD-Analyse eines eingesprengten Fahlerzkorns ergab einen kubischen Zellparameter von 10,23 Å, was mit den EDS-Daten in guter Übereinstimmung steht.

Wenn der Tennantit randlich oder komplett verwittert ist, haben sich dünne Umwandlungssäume bzw. komplette, lagig-schalig aufgebaute Pseudomorphosen gebildet, deren Zusammensetzung etwas schwankt, aber in den meisten Fällen einem chemisch unreinen Eisenarsenat, mit geringen bis spurenhafte Fremdelementgehalten von Cu, Ca, K, Al, P und S, entspricht. Das (Fe+Metall):(As+P+S)-Verhältnis liegt meist bei ca. 1:1, weshalb es sich um einen unreinen Skorodit(?) handeln könnte. Andere, eher nieriße dünne Verwitterungskrusten direkt auf der Schiefermatrix zeigen ein entsprechendes, reproduzierbares Verhältnis von ca. 3:2, was einem Parasymplesit(?) oder Symplesit(?) entsprechen würde.

Die gerundeten bis hypidiomorphen, nur max. 50 µm großen Pyritkörner bzw. -aggregate fallen im Anschliff zum einen durch ihre hohe Porosität auf, zum anderen durch ihren wechselnden, geringen As-Gehalt. Sehr ungewöhnlich ist, dass sowohl As-reichere Säume um schwach As-haltigen Pyrit als auch As-freie Säume um As-haltigen Pyrit zu beobachten sind. Die EDS-Analysen ergaben einen klaren Hinweis darauf, dass das As des Fe ersetzt, nicht den Schwefel (beide Substitutionen sind aus der umfangreichen Literatur zu Arsen-Gehalten in Pyrit bekannt, siehe z. B. CHOUINARD et al. 2005). Die Säume bilden in manchen Bereichen eher räumlich getrennte, dünne Schalen um die meist rundlichen Pyritaggregate. Dies illustriert, dass es mindestens zwei Etappen von Kristallisation und/oder hydrothermaler Beeinflussung gegeben haben muss.

Im Anschliff zeigt sich auch, dass der Chalkopyrit randlich z. T. in Covellin umgewandelt ist. Akzessorisch treten zwei weitere, makroskopisch nicht erkennbare Erzphasen auf: Galenit ist außerordentlich selten und bildet lediglich winzige Einschlüsse in Pyrit oder Tennantit. Cobaltit liegt nur als Einzelnachweis in einem der zwei Schliffe vor; das Mineral bildet 1–2 µm dicke Säume um ein poröses Pyritkristallkorn.

Die schiefrige Matrix der Sulfidvererzung besteht aus Quarz, Kalifeldspat, Albit und feinschuppigem Muskovit in unterschiedlichen Anteilen. Enge Verwachsungen von Quarz und Kalifeldspat sind hierbei recht häufig. Akzessorisch sind Rutil, Fluorapatit, Zirkon und Florencit-(Ce) nachweisbar. Neben vereinzelten xenomorphen Körnern zeigt Rutil auch Sagenit-artige Gitterwerke bis 180 µm, bei denen es sich vermutlich um Pseudomorphosen (nach Ilmenit?) handelt. Nur ein einziges Mal wurde Monazit-(Ce) beobachtet (ein einzelner, 4 µm großer, prismatischer, in Tennantit eingeschlossener Kristall). Das Cer-Aluminium-Phosphat Florencit-(Ce), in beiden Anschliffen nicht allzu selten, bildet sehr kleine (max. ~ 6 µm), hypidiomorphe bis idiomorphe Kristallkörnchen. Die Analysen zeigen, dass neben den Elementen der Formel auch geringe bis spurenhafte Gehalte der Fremdelemente K, Sr, Ca, Nd, La, Pr, Si, S und Fe in wechselnden Verhältnissen vorliegen können. Der teils beobachtbare Zonarbau (mit deutlicher Si-Anreicherung am Rand der Kristalle) legt nahe, dass die Kristalle unter Metamorphosebedingungen in ihrer silikatischen Matrix gewachsen sind. Der Nachweis des Florencits-(Ce) lässt Parallelen zu den Chalkopyrit-Pyrit-Vererzungen vom südlichen Talausgang des Rellstals erkennen, in denen ebenfalls Florencit-(Ce) in Anschliffen nachgewiesen worden war (KOLITSCH in NIEDERMAYR et al. 2014). Repräsentative REM-Fotos der zwei Anschliffe werden auf mindat.org hochgeladen werden.

Grundsätzlich zeigt die Mineralogie der Vererzung im Marktböbel, dass im Alpenen Buntsandstein (Skyth) des Relitales lokale, aber paragenetisch sehr ähnliche Tennantit-Vererzungen in einem Bereich auftreten, der von der Vilifaulpe (NIEDERMAYR & BRANDSTÄTTER in NIEDERMAYR et al. 2003, KOLITSCH et al. in NIEDERMAYR et al. 2008, und darin zitierte Literatur) im hinteren Talbereich über den

Sacktofel (siehe folgenden Beitrag) bis hin zum mittleren Talbereich (Marktofel) reicht. Die chemische Zusammensetzung des Tennantits reicht hierbei von einem Sb-haltigen Fe-(Zn)-Tennantit ($\text{As:Sb} \sim 9:4$, KOLITSCH et al. in NIEDERMAYR et al. 2008) auf der Vilfauualpe über einem reinen Fe-Tennantit (Sacktofel) bis hin zu einem Fe-Zn-Tennantit mit spurenhafem bis fehlendem Sb-Gehalt (Marktofel). Das Ni-Co-Sulfid Siegenit ist bislang nur von der Vilfauualpe nachgewiesen, während Bornit derzeit nur im Sacktofel identifiziert wurde.

(Kolitsch)

1924) Albit, Bornit, Chalkopyrit, Klinochlor, Tennantit, Tirolit und weitere Mineralien vom Ausgangsbereich des Sacktofels, Rellstal im Montafon, Vorarlberg

Der Sacktofel im Rellstal befindet sich wenig östlich des bekannten Fahlerzorkommens der Vilfauualpe. Die Mineralogie des oberen Tobelbereichs (ab ca. 1.530 m) wurde erst kürzlich genauer beschrieben (KOLITSCH in NIEDERMAYR et al. 2014). Im Sommer 2014 wurde zusammen mit Renato Kiseljak, Schruns, auch der untere, flache Ausgangsbereich des Tobels untersucht, der sich vom Zusammenfluss zwischen Tobelbach und Rellsbach bachaufwärts über die Betonbrücke über die Rellstal-Fahrstraße (auf ca. 1.400 m) bis hin zu einem Betonwehr auf ca. 1.445 m erstreckt. Im Bachbett gelangen nach einiger Suche mehrere Funde von leicht mit xenomorphen, maximal ca. 1 mm großen Fahlerz-, Chalkopyrit- und Bornit-Körnern vererzten, graugrünen Brocken, die teilweise auch durch dünne Malachit- und Tirolit-Krusten auffielen. Die Vererzung ist zum einen disseminiert, zum anderen an schmale Gängchen von Quarz, Dolomit (gelblich, oft verwittert) und Albit (kleine, farblos-weißliche Täfelchen in Klüften, SXRD-analysiert) gebunden.

Die REM-EDS-analytische Untersuchung eines repräsentativen Erzanschliffs mit disseminierten Sulfiden zeigte, dass die feinkörnige Matrix des vererzten Materials aus Albit, Kalifeldspat und wenig Quarz besteht. Relativ häufig ist zudem Fe-reicher Klinochlor, während Muskovit und Phlogopit (Fe-reich) deutlich zurücktreten. Die Akzessorien umfassen Fluorapatit, Rutil, Zirkon (Th-, Y- und U-haltig), Monazit (Th-haltig) und Xenotim-(Y). Zirkon und Fluorapatit zeigen vorwiegend hypidiomorphen bis idiomorphen Habitus. Der Fluorapatit kann einen schwachen Zonarbau aufweisen, bei dem die Kernzone leicht erhöhte Cl- und Si-Gehalte besitzt. Rutil tritt neben einzelnen Kristallkörnchen auch öfters als feinkörnige Pseudomorphosen nach einem unbestimmten Vorläufermineral auf (Titanit?).

Das Fahlerz ist durchwegs xenomorph und entspricht einem chemisch reinen Fe-Tennantit. Die maximale Korngröße im Schliff beträgt 170 μm . Auch der mengenmäßig etwas zurücktretende Chalkopyrit ist chemisch rein. Er tritt neben Einzelkörnern auch in Verwachsung mit Tennantit und als Einschlüsse in diesem auf. Bornit, mit Korngrößen unter 50 μm , ist in seiner Zusammensetzung etwas variabel, wobei eine negative Korrelation zwischen Cu und Fe beobachtet wurde, wie sie auch in anderen Vorkommen zu finden ist. Zudem waren lokal sehr feine Entmischungstexturen zu erkennen. Bornit aus dem Rellstal wurde bereits von ANGERER et al. (1976) aus einem Ignimbrit in einem E-W verlaufenden Seitengraben des oberen Sacktofels bei 1.740 m beschrieben. Bornit verdrängt nicht selten Pyrit, was auf eine verstärkte Kupferzufuhr in einer späteren Episode des Vererzungsprozesses hinweist. Der Pyrit zeigt ein z. T. stark kataklastisches Erscheinungsbild und kann dann auch mit Bornit ausgefüllte Risse aufweisen. Was die Zusammensetzung des Pyrits angeht, so ist er sehr schwach As-haltig. Nicht genauer identifizierte, nur sehr untergeordnet vorhandene, sekundäre Cu-Sulfide könnten nach den EDS-Analysen einem schwach Fe-haltigen Covellin(?) zuzuordnen sein.

Das häufigste Sekundärmineral der Vererzung ist Malachit, der aber nur unscheinbare Krusten und kleine Büschel bildet. Tirolit lässt sich als schuppige Krusten, selten als sonnenförmige, blaugüne, blättrige Aggregate auf schmalen Rissen finden. Eine dünne Rissfüllung im Erzanschliff besteht aus einem Kupfersulfat mit einem Cu:S-Verhältnis von ~ 4:1, könnte also Brochantit, Langit, Posnjakit oder Wroewolfeit sein.

Als weitere Sekundärbildung wurde Schwefel PXRD-analytisch identifiziert. Er bildet graubraune, feinkörnige Massen und Krusten, die als Pseudomorphosen nach einem Sulfiderz gedeutet werden (beim Zerdrücken der Massen sind schwarze winzige Erzrelikte erkennbar). Die Quarz-reiche, Chalkopyrit- und Bornit-haltige Probe enthält außerdem eingewachsene, farblos-weißliche, abgerundet tafelige Albitzwillinge bis ca. 1,5 mm (SXRD-analysiert). Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die Mineralisation im Sacktofel ein weiteres kleines Tennantit-Vorkommen im Rellstal darstellt (vgl. auch die kurze Diskussion am Ende des vorherigen Beitrags). (Kolitsch)

1925) Chalkopyrit, Chamosit, Chrysokoll, Epidot, Hämatit, Jarosit, Magnetit, Malachit, Pyrit, Quarz und Stellerit vom Eisenbergbau im Luterseegebiet (Alpe Netza), Gortipohl im Montafon, Vorarlberg

Im Bereich der Alpe Netza östlich Gortipohl wurde im Spätmittelalter und danach auch noch kurz im 19. und vermutlich 20. Jahrhundert Eisenerz abgebaut (WEINZIERL 1972, HOFMANN & WOLKERSDORFER 2013). Über die Mineralogie und Geologie des Erzvorkommens waren bislang keinerlei Informationen bekannt. In einer detaillierten montanarchäologischen Arbeit (HOLDERMANN 2011) wird das abgebaute Eisenerz fälschlich als „Siderit“ bezeichnet. Es ist in Wahrheit aber ein Gemisch aus grobblättrigem Hämatit und untergeordnetem Magnetit, wie weiter unten erläutert werden wird. Nach dendrochronologischen Altersbestimmungen geschah die spätmittelalterliche Eisenerzförderung am Übergang vom 13. zum 14. Jahrhundert (HOLDERMANN 2011).

Bei einer Begehung des hochalpinen Bergbaureviers im August 2014 zusammen mit Renato Kiseljak, Schruns, Walter Egger, Dornbirn, Andreas Fitz, Dornbirn, und Martin Strobl, Lustenau, wurden aus dem Anstehenden und von verschiedenen kleinen Halden Proben gesammelt, um die mineralogische Zusammensetzung des Erzes und seiner Begleitminerale genauer charakterisieren zu können. Die Begehung erfolgte mit Hilfe der detaillierten topographischen Informationen in HOLDERMANN (2011) und anhand von handschriftlich ergänzten, unveröffentlichten Kartenskizzen von Anton Polz, die dieser freundlicherweise Walter Egger vor einiger Zeit zur Verfügung gestellt hatte. Das Bergbaurevier erstreckt sich vom Schärmsteenberg (2.370 m) Richtung Osten knapp unterhalb des West-Ost verlaufenden Kammes, der das Luterseegebiet vom nördlich davon gelegenen Gaflunatal trennt.

Die beobachteten Vererzungen bestehen aus Hämatit, der in einem hellen Gneis schmale, lokal aber auch bis ca. 10 cm mächtige, grobblättrige Gang- und Rissfüllungen ausbildet (Abb. 12). Manche der blättrigen Erzproben sind leicht bis deutlich magnetisch, was ein indirekter Beweis für das lokale Vorliegen von makroskopisch nicht erkennbarem Magnetit ist. Pyrit ist eine weitere, wichtige Komponente der Erzvorkommen. Er bildet hübsche kleine, meist in Quarz eingewachsene Kristalle bis max. 2,5 mm Größe mit ungewöhnlicher Tracht: Es handelt sich um Disdodekaeder. Zumeist sind die Kristalle frisch und hochglänzend, häufig aber auch oberflächlich matt und bräunlich oxidiert. In vielen oberflächlich rostigen Proben sind die Pyritkristalle komplett weggelöst, so dass Hohlformen im Quarz entstanden. Durch Verwitterung des Pyrits ist selten Jarosit (visuell identifiziert) gebildet worden, der in typisch braungelben Krusten

auf äußerlich „rostigen“ Pyrit-Quarz-Brocken zu beobachten ist. Ein weiteres Sulfid, Chalkopyrit, ist sehr selten. Es wurde reliktsch in Limonit nachgewiesen, neben etwas Malachit. Wenn Chalkopyrit verwittert, bilden sich krustiger Chrysokoll und kleine Büschel und Krusten von Malachit. Dunkelgrünlicher, feinschuppiger Chamosit ist eng mit Pyrit vergesellschaftet. Der sehr seltene Epidot zeigt sich in Form olivgrüner, dünner Kristallkrusten auf schmalen Querrissen im Gneis. Quarz konnte als schlecht ausgebildete, z. T. limonitüberzogene kleine Prismen in klüftigen Partien des Gangquarzes gefunden werden. Auch ein Zeolith ist Teil der Mineralisation: Winzige (max. $\sim 0,2$ mm), farblose bis weißliche, glasglänzende Kriställchen mit mehr oder minder linealförmigem Habitus, die auf sehr schmalen Rissen direkt neben wenig glasigem, bläulichem Chrysokoll angewachsen sind, wurden SXR- und EDS-analytisch als Stellerit bestimmt. Einzig nachweisbare und nur spurenhaltig vorhandene Fremdelemente sind K und (bei einer Punktanalyse) Na und Cu. Indirekte Hinweise gibt es überdies auf ein weiteres Zeolithmineral. Bräunliche, prismatische, bis 1 mm lange Perimorphosen auf einem schmalen Riss in einer Pyrit-führenden Quarzmatrix zeigen die typische Kristallform von Laumontit. (Kolitsch)



1926) Akanthit, Albit, Allanit-(Ce), Anglesit, Bismuthinit, Chamosit, Cobaltit, Corkit, Fluorapatit, Galenit, Guanajuatit, Hessit, Hidalgoit, Kalifeldspat, Klinochlor, Matildit, Monazit-(Ce), Muskovit, Plumbojarosit, Rutil, Sphalerit, Stephanit, Tetraedrit, Titanit, gediegen Wismut und Zirkon vom Langsee (Seekopf), Alpe Fresch, Silbertal im Montafon, Vorarlberg

Von dem kleinen Sulfiderzschurf am Langsee, etwas versteckt im Latschenwald, wurden kürzlich anhand von Probenmaterial von Renato Kiseljak, Schruns, folgende Mineralien bestimmt: Calcit, Chalkopyrit, Devillin, Gips, Limonit, Pyrit, Quarz und Wroewolfeit (KOLITSCH in NIEDERMAYR et al. 2014). Im August 2014 wurde das kleine Erzvorkommen zusammen mit Renato Kiseljak beprobt, um sich vor Ort ein Bild der Vererzung zu machen. Zwischenzeitlich waren auch zwei kurze, inhaltlich fast identische archäologische Publikationen zu diesem Schurf erschienen (LEIB & NEUHAUSER 2013, NEUHAUSER & LEIB 2013). Die darin geschilderten Geländebefunde im Bereich der niedrigen, etwas südwestlich des Langsees gelegenen Geländekuppe namens Seekopf (zwei unmittelbar neben- bzw. schräg übereinander liegende, sehr kurze Versuchsstollen – Länge 2,1 bzw.

Abb. 12: Reste eines mit blättrigem Hämatit und körnigem Pyrit vererzten Quarzganges (rötlich „verrostet“) im Gelände ca. 400 m NW des Schärmsteeberges (Seehöhe ca. 2400 m), Blickrichtung Osten, Vorarlberg. Foto (August 2014): W. Egger

1,5 m – mit einer kleinen Abraumhalde sowie einem Pochplatz; oberer Stollen mit Bohrlöchern, unterer Stollen mit Abbauspuren von Schlägel und Eisen) konnten bestätigt werden. Eine dendrochronologische Untersuchung eines Fichtenholzes legen nach LEIB & NEUHAUSER (2013) ein Fälldatum um 1715/25 nahe, während eine ^{14}C -Datierung einer Holzkohlenprobe ein Datum von 1680 n. Chr. ergab.

Bereits auf der Halde war offenkundig, dass die Mineralisation visuell sehr ähnlich derjenigen des Bergwerks am Eisernen Tor (KOLITSCH in NIEDERMAYR et al. 2014, siehe auch LEIB & NEUHAUSER 2013) ist, auf dessen Halde neben den Haupterzen Pyrit, Pyrrhotin und Chalkopyrit sowie untergeordnetem Cobaltit (Ni- und Fe-haltig) noch die seltenen Tellurminerale Coloradoit und Hessit sowie Indium-reicher Sphalerit nachgewiesen worden waren. Daher wurden vier repräsentative Erzanschliffe (davon zwei Pyrrhotin-reich, einer Chalkopyrit-reich und einer mit etwas Galenit neben Chalkopyrit, Pyrit und Pyrrhotin) angefertigt und REM-EDS-analytisch untersucht, um die Mineralisation des Seekopfschurfs möglich umfassend zu charakterisieren.

Die Matrix der vier Proben ist relativ ähnlich und besteht aus Quarz, Kalifeldspat, Albit, Muskovit, Chamosit und Klinochlor. Untergeordnete bis akzessorische Bestandteile sind Fluorapatit, Rutil (teils umsäumt von Titanit), Titanit (schwach Y-, K- und Al-haltig, meist idiomorph rautenförmig), Allanit-(Ce) (zonare, idiomorphe Prismen und Aggregate bis 100 μm), Monazit-(Ce) (schwach Th-haltig, winzig) und Zirkon.

Die Erzmineralogie ist derjenigen des erwähnten Sulfidvorkommens am Eisernen Tor sehr ähnlich. Neben Pyrrhotin (teils in Pyrit umgewandelt), Pyrit (hypidiomorph bis idiomorph, mit würfeligem Habitus) und Chalkopyrit (stets xenomorph) konnten ebenso wie dort Cobaltit (Ni- und Fe-haltig, stets idiomorph, max. 50 μm groß, meist aber deutlich kleiner), Fe-reicher Sphalerit (bis 50 μm ; teils mit sehr geringen Cd-Gehalten) und Hessit (2–4 μm große Körner in Chalkopyrit, teils S-haltig) nachgewiesen werden. Einzig Indium-haltige Mineralien waren nicht nachweisbar. Zusätzlich wurden jedoch als Seltenheiten Stephanit (teils leicht As-haltig; im Kontakt zu Chalkopyrit und Quarz), Ag- und Hg-haltiger Fe-Tetraedrit (~ 5 μm große Körnchen) und, etwas häufiger, gediegen Wismut, teils in enger Verwachsung mit lattigem Bismuthinit, identifiziert (Abb. 13a). Das gediegen Wismut zeigt immer gerundete Formen und kann Dimensionen bis 150 μm erreichen. Der am Eisernen Tor bislang nicht gefundene Galenit enthält lokal Matildit (mit spurenhafte Se-Gehalten) als Säume um Wismut-Einschlüsse (Abb. 13b). Der Galenit kann geringe bis teils sehr hohe Se-Gehalte aufweisen (S:Se ca. 12:1 bis 3:1) oder schwach Ag-haltig sein (Pb:Ag ~19:1). Sowohl gediegen Wismut als auch Galenit sind bevorzugt an Chalkopyrit gebunden, können jedoch auch reichhaltig als Einschlüsse im Pyrrhotin vorkommen. Anglesit umsäumt als Oxidationsprodukt Galeniteinschlüsse. Als randliche Verwitterungsprodukte von gediegen Wismut treten selten Bismutit(?) und ein nicht genauer bestimmbares, faserig-lagiges Wismutsulfat (Cannonit?) oder Riominerit(?) auf. Ungewöhnlich ist auch der Nachweis des Wismutselenids Guanajuatit, Bi_2Se_3 , das sehr selten als längliche bis lattige Einschlüsse (ca. 3 μm) in Limonit beobachtet wurde (die Unterscheidung zum Dimorph Paraguanajuatit wurde aufgrund der morphologischen Ausbildung getroffen – Guanajuatit ist mit Antimonit isotyp, während Paraguanajuatit zur Tetradymitgruppe gehört). Guanajuatit könnte somit einen Neufund für Österreich darstellen. Aus einer vielfältigen Selenidmineralisation südlich Altenberg a. d. Rax, Steiermark, teilen allerdings POSTL & PAAR in NIEDERMAYR et al. (1997) aufgrund von Elektronenmikrosonden-Analysen nur das Auftreten von „Guanajuatit oder Paraguanajuatit“ mit. Eine Zuordnung zu einer der beiden Mineralphasen erfolgte nicht.

Der sehr selten angetroffene Akanthit tritt in Form winziger Aggregate (max. 25 μm) am Kontakt Pyrrhotin-Chalkopyrit auf, oder als unvollständige

Rissfüllungen in Chalkopyrit oder Pyrit (Abb. 13c). Nicht identifiziert ist ein inhomogenes Ag-Cu-Bi-Sulfid, möglicherweise Pavonit(?).

Durch Verwitterung bzw. hydrothermale Alteration des Galenits und der weiteren primären Begleitminerale haben sich folgende drei Bleiglieder der Alunit-Supergruppe gebildet: Plumbojarosit (z. T. As- und P-haltig, oder mit geringen K-Gehalten), Corkit (z. T. Ca- und Al-reich) und Hidalgoit (leicht P- oder K-haltig). Ersterer tritt als Rissfüllung in der Silikatmatrix auf, während letztere zwei dünne Säume um Fluorapatitkörner oder Rissfüllungen in zerrüttetem Fluorapatit bilden (Abb. 13d). Ein sekundäres Eisenarsenat, bei dem es sich um Skorodit(?) handeln könnte, bildet selten Umwandlungssäume um reliktsche Cobaltit-Kriställchen. Weitere repräsentative und instruktive REM-Fotos dieser interessanten Anschliffe werden auf mindat.org hochgeladen werden.

(Kolitsch)

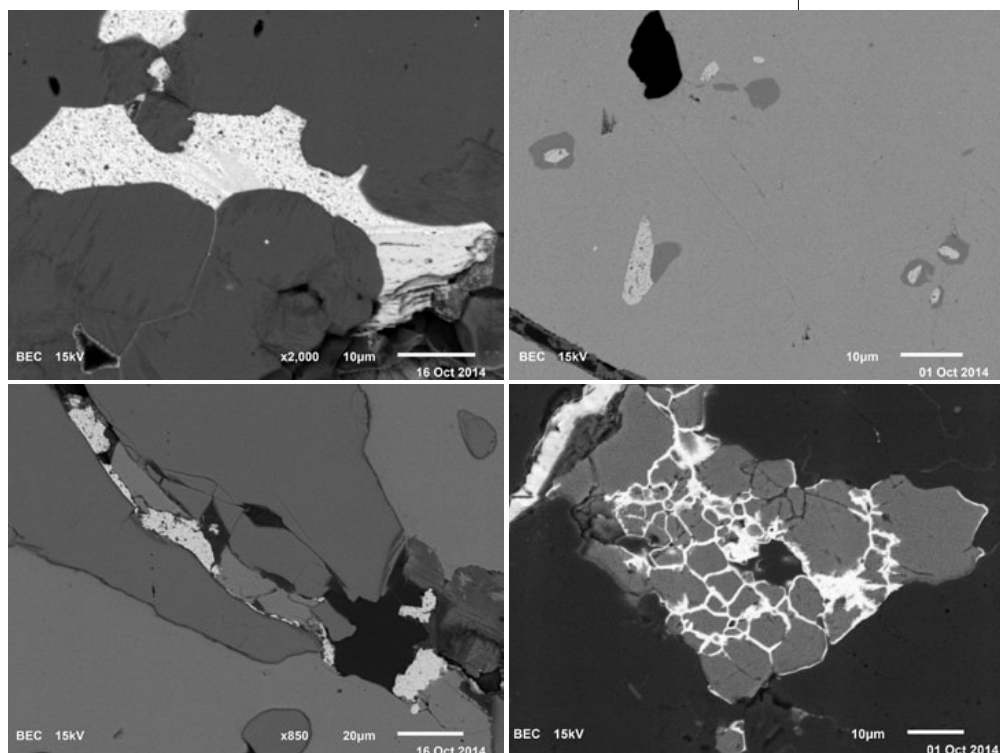


Abb. 13 a (l. o): Länglicher Bismuthinit (hellgrau) in ged. Wismut (hell; der „poröse“ Eindruck täuscht – er wird verursacht durch winzige Al_2O_3 -Partikel der Poliersuspension, die bei der Probenpräparation in das weiche Wismut hineingepresst wurden). Beide sind verwachsen mit Chalkopyrit (grau) und eingewachsen in Quarz (schwarz). Erzanschliff vom Langsee (Seekopf), Alpe Fresch, Silbertal, Montafon. Sammlung: NHM Wien. REM-Foto (BSE-Modus): U. Kolitsch

Abb. 13 b (r. o): Matildit (grau) um und neben Einschlüssen von gediegen Wismut (hell) in Galenit-Matrix (hellgrau, mit Schleifkratzern). Erzanschliff vom Langsee (Seekopf), Alpe Fresch, Silbertal, Montafon. Sammlung: NHM Wien. REM-Foto (BSE-Modus): U. Kolitsch

Abb. 13 c (l. u): Akanthit-Aggregate (hellgrau) in Riss von Pyrit (dunkelgrau) und Chalkopyrit (grau), mit etwas Quarz (fast schwarz). Erzanschliff vom Langsee (Seekopf), Alpe Fresch, Silbertal, Montafon. Sammlung: NHM Wien. REM-Foto (BSE-Modus): U. Kolitsch

Abb. 13 d (r. u): Corkit (weiß), lokal Ca- und Al-reich, als Rissfüllung in zerrüttetem Fluorapatit, eingewachsen in Quarz (schwarz). Erzanschliff vom Langsee (Seekopf), Alpe Fresch, Silbertal, Montafon. Sammlung: NHM Wien. REM-Foto (BSE-Modus): U. Kolitsch

1927) Bementit, Bixbyit, Kutnohorit, Manganberzeliit, Tilasit, Tiragalloit, Todorokit und andere Mineralien von Navis, Tirol

Bereits MEIXNER (1979) nennt unter Bezugnahme auf alte Berichte von SENGER (1821) und GASSER (1913) das „Vorkommen von Rhodonit – Rhodochrosit mit Braunstein und rotem Jaspis aus dem Navistal“ als „seltene Findlinge in der Sill“ (l. c. S. 27), wobei er als neue Funde von der Lokalität „Grünhöfe“ bei Navis Manganocalcit neben Rhodonit und von ihm vermuteten Friedelit mitteilt. Später haben dann NIEDERMAYR et al. (1996) über mit Albit mehr oder weniger stark verwachsenes Material von Rhodochrosit und Spessartin aus diesem Bereich berichtet, das von Tiroler Sammlern auch für die Anfertigung diverser kunstgewerblicher Objekte verwendet worden ist.

Neufunde aus dem Blockwerk im Bereich Unterweg, westlich von Navis, haben nun weitere interessante Mineraliennachweise ermöglicht. So konnte der Zweitautor (J. G.) hier etwa kopfgroße Brocken bergen, deren dunkelgraue, körnige bis spätige Grundmasse aus mit Bixbyit und wenig Albit durchsetztem Rhodochrosit von bis 8 mm dicken, trübweißen bis leicht rosa gefärbten Adern von spätig wirkendem Rhodonit und bereichsweise von einem Netzwerk orangebrauner Äderchen eines zunächst unbekannten Minerals durchzogen sind. Schwarze und damit vergesellschaftete trübweiße, meist ebenfalls in Adern oder kleinen Schmitzen in der dunkelgrauen Grundmasse zu beobachtende Partien ergaben mittels XRD ein Gemenge von hauptsächlich Todorokit, Tilasit, Quarz, Albit und Rhodochrosit in variablen Mengenanteilen. Zunächst fielen allerdings nur wenige Millimeter große, eigelbe bis gelblichbraune körnige Putzen im Gestein auf, die zur üblichen schon von hier bekannten Mn-Paragenese nicht so recht zu passen schienen. Mittels EDS und XRD stellte sich dieses Material als Manganberzeliit heraus (Abb. 14) – ein interessanter Neufund für Österreich.

In der Folge wurden auch die orangebraunen, bis etwa 2 mm dicken Äderchen und gelegentlich auch bis 5 mm großen Putzen des gleichen Materials untersucht. Zur allgemeinen Überraschung konnte dieses in dem uns vorliegenden Stücken gar nicht so seltene Mineral als Tiragalloit, ein OH-haltiges Mn-As-Silikat, identifiziert werden (mittels EDS und XRD bestimmt) (Abb. 15). Tiragalloit zeigt im Anbruch der orangebraunen Äderchen gelegentlich sogar Andeutungen von Kristallflächen, frei stehende Kriställchen konnten allerdings bisher nicht beobachtet werden. Die Typlokalität von Tiragalloit liegt bei Molinello nahe Chi-

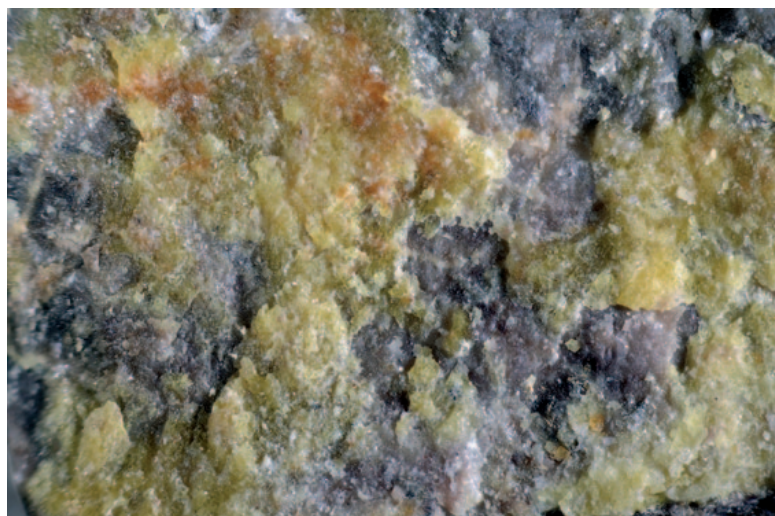


Abb. 14:
Manganberzeliit
auf Rhodochrosit-
Matrix. Navisbach
bei Navis, Tirol.
Bildbreite ca. 1 cm.
Sammlung: J. Grill.
Foto: F. Schreiber



Abb. 15:
Bis 2 mm dicke
Adern von orange-
rotem Tiragalloit
neben hellrosa bis
trübweißem Rhodo-
nit in Matrix aus
Bixbyit und Rhodo-
chrosit. Navisbach
bei Navis, Tirol.
Bildbreite
11 cm. Sammlung
und Foto: L. und
G. Niedermayr

avari in Ligurien, Provinz Genua, und ist ebenfalls Bestandteil einer Mn-Paragenese mit u. a. Mn-haltigem Calcit, Braunit, Medait und Parsettensit sowie Quarz (GRAMACCIOLI et al. 1980). Der Tiragalloit von Navis ist aber nicht ein Erstfund für Österreich. Das seltene Mineral wurde erstmals von ABRECHT (1990) aus einer Mn-Paragenese im Ködnitztal in Osttirol beschrieben. Tiragalloit tritt hier in einer nach ABRECHT (1990) „retrograde metamorphic assemblage“ (l. c. Tab. 1, S. 364) vergesellschaftet mit Quarz, Karbonaten (Rhodochrosit), Tephroit und Pyroxmangit sowie in variablen Anteilen von Friedelit, Karyopilit und Sarkinit in grünschieferfaziell geprägten, quarzitischen Schiefern vermutlich jurassischen Alters auf. Der Autor beschreibt linsenförmige Anreicherungen und auch quer durch das Gestein schlagende schmale Gängchen, gibt aber leider dazu keine genauen Größenangaben. Die im Bereich des Ködnitztales an verschiedenen Stellen nachgewiesenen Mn-Mineralisationen sind an Gesteine der Matreier Schuppenzone gebunden (siehe NEINAVAIE et al. 1983).

Als weiteres für die Lokalität Navis und nach unserer Kenntnis auch für Österreich neues Mineral konnte mittels EDS und XRD das OH-haltige Mn-Silikat Bementit, mit Mn-haltigem Calcit bzw. Kutnohorit (mittels EDS und XRD verifiziert) innig verwachsen, in charakteristischen, hell orangebraunen, mehrere Kubikzentimeter großen Partien, bestimmt werden. Diese Massen sind mit teils deutlich rosa gefärbtem Rhodonit vergesellschaftet (Abb. 16). Mit diesem hellen Material zusammen vorkommende, dunkle, leicht gebänderte und von rosa bis bräunlichen, wolkig wirkenden Partien durchsetzte Gesteinsbereiche stellten sich mittels XRD als ein Gemenge von hauptsächlich Kutnohorit und wenig Dolomit heraus.

Abb. 16:
Orangebraune
Massen von
mit Kutnohorit
verwachsenem
Bementit in teils
deutlich hellrosa
Rhodonit vom
Navisbach bei Na-
vis, Tirol. Bildbreite
14 cm. Sammlung
und Foto: L. und
G. Niedermayr



Eine geologische Zuordnung der Mn-Mineralien führenden Blöcke von Navis ist aufgrund des komplizierten, tektonisch teils stärker gestörten Baues in diesem Bereich ziemlich schwierig. Nach der Geologischen Karte der Republik Österreich 1 : 50.000, Blatt 148/Brenner, ziehen am Nordrand der Subpenninischen Decken des Tauernfensters in einem ca. 5 km breiten Streifen aus dem Bereich der Tarntaler Berge („Tarntaler Mesozoikum“) Gesteine nach Westen, die zum Deckensystem der Matreier- und der Nordrahmen-Zone gerechnet werden und die seinerzeit in TOLLMANN (1977) tabellarisch zusammengefasst (Tab. 6 auf S. 144; Die Schichtfolge der Recknerfazies) und in einem Profil auf S. 149 dieser Arbeit dargestellt sind. Dabei scheint erwähnenswert, dass in dem zum Oberjura („Malm“ bei TOLLMANN 1977) gerechneten obersten Profilausschnitt „Radiolarite mit Manganoxiden“ ausgewiesen sind, u. a. überlagert von Serpentin. Der Serpentin wird zum Reckner Komplex gestellt.

Die Blöcke mit den im Navis-Tal schon lange bekannten Mn-Mineralisationen scheinen aus einer auf der vorhin erwähnten Geologischen Karte verzeichneten, spätglazialen bis holozänen Rutschmasse zu stammen, könnten somit auch glazial verfrachtet aus dem weiter östlich gelegenen Bereich von Lizumer Reckner und Tarntaler Köpfe stammen. In diesem Zusammenhang erscheint es bemerkenswert, dass erst kürzlich aus dem Gebiet Staffelsee – Geier am Südrand des Truppenübungsplatzes Wattener Lizum-Walchen durch KRÜGER et al. (2013) in einer Paragenese von Calcit, Tephroit und Friedelit ein weltweit neues Mn-Mineral beschrieben wurde, das den Namen Innsbruckit erhalten hat (siehe dazu auch TROPPER et al. 2014). Die das Mn-Schichtsilikat Innsbruckit führende Gesteinsserie ist nach KRÜGER et al. (2013) mit Serpentin und mit dem Oberjura zugeordneten Radiolariten der Ruhpolding-Formation vergesellschaftet und scheint damit auch an den schon von TOLLMANN (1977) beschriebenen obersten Abschnitt der Recknerfazies gebunden zu sein. Im Übrigen muss in diesem Zusammenhang ausdrücklich darauf hingewiesen werden, dass im Bereich des Truppenübungsplatzes aus Sicherheitsgründen ein streng kontrolliertes Betretungs- und Sammelverbot besteht!

(Brandstätter/Grill/Niedermayr/Walter)

1928) Über einen interessanten Neufund von Phenakit aus dem Smaragd-Stollen im Habachtal, Salzburg

Phenakit aus der Smaragd führenden Schieferserie in der oberen Leckbachrinne im Habachtal ist seit Anfang der 1970er Jahre bekannt. Die ersten Funde stammten aus einem Talkfelsen oberhalb des Smaragd-Stollens. Es waren meist modellartig ausgebildete, linsenförmige Kristalle mit glatten Flächen, ähnlich dem schon lange bekannten Vorkommen von San Miguel de Piracicaba in Minas Gerais, Brasilien. Der Fund in der Leckbachrinne wurde daher zunächst von einigen Leuten angezweifelt. Nur wenig später wurde aber ein weiterer Fund aus dem Obertagebereich des Smaragd-Vorkommens bekannt. Es waren bis 10 cm große, größtenteils dickprismatisch ausgebildete Kristalle mit rauer Oberfläche. Muttergestein war in diesem Fall ein mehrere Meter großer, in Biotitschiefern eingelagerter, walzenförmiger Talk-Chlorit-Phlogopitfels (NIEDERMAYR & KONTRUS 1973). Aus diesem meist trübweißen und oft rissigen Material konnten aber bis 55 ct schwere, farblose und einschlussfreie Steine geschliffen werden. Ein mehr dickplattig-linsenförmiger Kristall von etwa 6,5 cm Durchmesser dieses Fundes war besonders interessant, da der im Inneren leicht bräunlich gefärbte Phenakit-Kristall randlich von einem dicht verwachsenen Gemenge aus Beryll umgeben war (NIEDERMAYR & KONTRUS 1973).

Auch diverse Smaragd-Aggregate, die im Laufe der Jahre aus der Leckbachrinne, insbesondere aber aus dem Stollen bekannt wurden, konnten als Anzeichen dafür angesehen werden, dass der Phenakit als primäre Mineralphase in den Gesteinen der Serpentin-Talkschieferserie (GRUNDMANN & MORTEANI 1982)

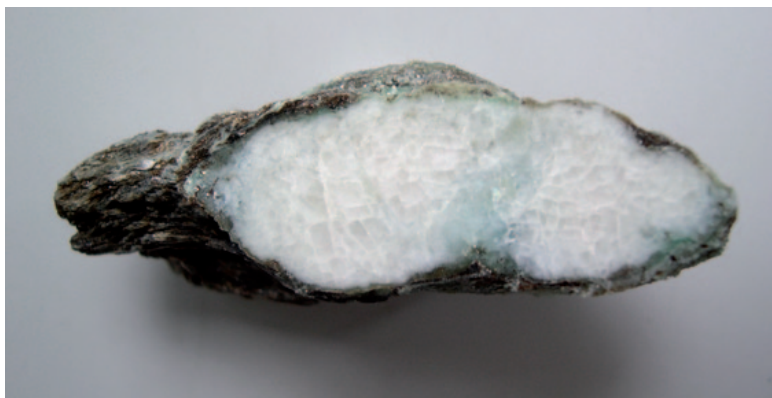


Abb. 17:
6 cm breite, von
dünnem Beryll-
(Smaragd-)Saum
umwachsene
Phenakitknolle aus
dem „Smaragdstol-
len“ im Habachtal,
Salzburg.
Sammlung und
Foto: L. und
G. Niedermayr

aufgrund sich ändernder Metamorphose-Bedingungen später größtenteils durch Beryll ersetzt worden ist.

Ein Neufund, der Andreas Steiner, Bramberg, 2013 gelang, scheint dies exemplarisch zu bestätigen. So konnte er in den untertägig anstehenden gefäl- terten Biotitschiefern eine Reihe von kompakten bis 6 cm großen, linsenförmigen Knollen bergen, die er vorher im Untertagebereich nicht beobachtet hatte. Diese Knollen sind im Inneren grobblockig und erwiesen sich nach XRD-Analysen als größtenteils aus Phenakit bestehend (Abb. 17). Gegen den Rand zu und entlang von Rissen werden die knollenförmigen Massen durch farblosen bis leicht grün- lichstichigen Beryll und perlweißen Talk verdrängt. Schon GRUNDMANN & MOR- TEANI (1982) weisen auf Kataklaste-Strukturen in den Phenakiten (und Beryllen) des Habachtales hin, die als Anzeichen für „zumindest ... lokal stark wirksame postkristalline Deformation im Verlauf der Tauernkristallisation“ (l. c. S. 100) gedeutet werden.

Die Oberfläche der Knollen, die Gegenstand dieses Berichtes sind, ist von zahlreichen bis maximal 1 cm großen, selten größeren, deutlich grün gefärbten Beryll-Kristallen (Smaragd) besetzt (Abb. 18). Ein interessanter Neufund, der auch Hinweise zur Kristallisations- und Metamorphose-Geschichte der die Smaragd führenden Gesteinsserie in der Leckbachrinne liefern könnte.

(Niedermayr/Walter)



Abb. 18:
Typisches knol-
liges Smaragd-
(Phenakit-)
Aggregat in Biotit-
schiefer aus dem
„Smaragdstollen“
im Habachtal,
Salzburg. Sam-
lung: A. Steiner.
Foto: L. Niedermayr

1929) Humboldtlin und eine ungewöhnliche, aus Calcit bestehende Pseudomorphose vom Erfurter Weg, Grieswies-Schafkar, Rauris, Salzburg

Bei der Durchsicht von unbestimmten, vor mehr als 30 Jahren gesammelten Mineralproben vom Erfurter Weg in der Sammlung von Peter Neschen, Linz, fielen orangebraune, 0,1 bis 0,3 mm große, kugelige, schwach schimmernde Aggregate auf, die Bruchflächen von weißlichem Feldspat und Chlorit sowie loses, erdiges Verwitterungsmaterial überkrusten (Abb. 19). Eine PXRD-



Abb. 19:
Humboldtlin als
orangebraune, 0,1
bis 0,3 mm große
Kugeln auf Chlorit
und Feldspat vom
Erfurter Weg,
Rauris, Salzburg.
Bildbreite 3,5 mm.
Sammlung:
P. Neschen.
Foto:
H. Schillhammer

Untersuchung ergab das überraschende Ergebnis, dass es sich bei dem orange-braunen Mineral um das Eisenoxalatmineral Humboldtlin handelt. Die Kugeln, deren Oberfläche winzigste Kriställchen erkennen lässt, sind sichtlich eine rezente Bildung unter Einwirkung von organischer entstandener Oxalsäure. Bemerkenswert ist, dass auch einzelne Pflanzenfasern direkt mit den Mineralien vergesellschaftet sind. Es sei zuletzt angemerkt, dass das kleine Stüfchen völlig unbehandelt ist (weder gereinigt noch säurebehandelt) und somit eine anthropogene Bildung auszuschließen ist.

Aus dem gleichen Fundmaterial stammen weiße, undurchsichtige, bröcklige und mehr oder minder matte Pseudomorphosen nach monoklinen(?), 0,2 bis 0,3 mm großen Kriställchen eines unbestimmten Vorläuferminerals. Diese Pseudomorphosen sitzen als rezente Bildung auf Bruchflächen von massigem, feinkörnigem Chlorit (dunkelgrün) und weißlichem, derbem Feldspat. Auf einer weiteren Probe sind die umgewandelten Kriställchen auf Chlorit-Bruchflächen und benachbarten Adularkriställchen aufgewachsen. SXR-Untersuchungen einzelner „Kriställchen“ zeigten, dass es sich um eine polykristalline Pseudomorphose handelt. Eine PXRD-Analyse ergab das Vorliegen von gut kristallisiertem Calcit. Die monokline(?) Morphologie der Pseudomorphosen legt nahe, dass es sich bei dem Vorläufermineral entweder um Ikaite ($\text{CaCO}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, stabil unterhalb 8 °C) oder um eines der Calciumoxalate Weddellit [$\text{Ca}(\text{C}_2\text{O}_4) \cdot 2\text{H}_2\text{O}$] oder Caxoit [$\text{Ca}(\text{C}_2\text{O}_4) \cdot 3\text{H}_2\text{O}$] gehandelt haben könnte (Monohydrocalcit ist auszuschließen, da er trigonal ist). Es handelt sich ebenfalls um ein völlig unbehandeltes Stüfchen.

(Kolitsch)

1930) Leadhillit und Susannit aus den Schlacken der Astenschmiede im Hüttwinkltal, Rauris, Salzburg

In der Sammlung von Schlackenmineralien aus Österreich von Herrn Peter Neschen, Linz, befinden sich einige als „Unbekannt“ angeschriebene Phasen, die dem Verfasser freundlicherweise für Untersuchungszwecke zur Verfügung gestellt wurden. Unter dem Analysenmaterial waren zwei Micromounts von den Schlackenhalden an der Astenschmiede im Hüttwinkltal (SCHEBESTA 1984,

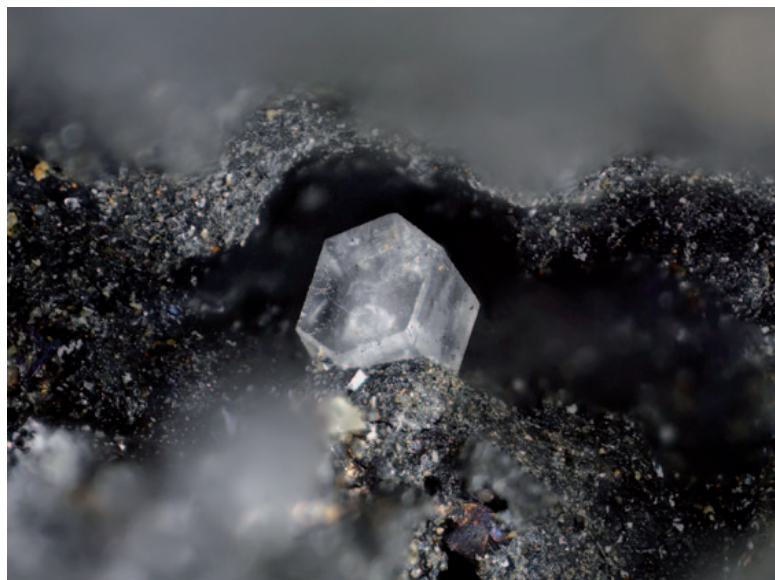


Abb. 20:
Dicktafeliger,
scharfkantiger
Leadhillit-Drilling
aus den Schlacken
der Astenschmiede
im Hüttwinkltal,
Salzburg. Bildbreite
1,6 mm. Sammlung:
P. Neschen.
Foto:
H. Schillhammer

NIEDERMAYR & WITTERN 2009), die zwei für diese Lokalität bislang nicht beschriebene Spezies enthalten: Leadhillit und Susannit.

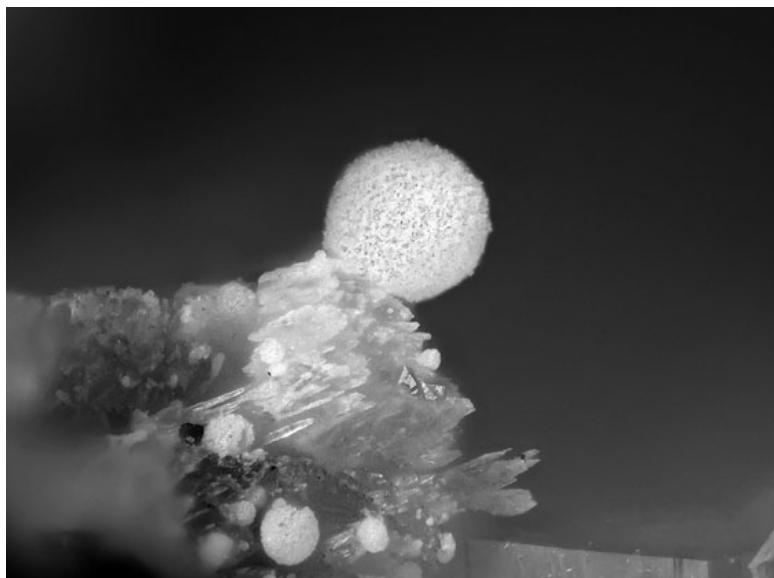
Der Leadhillit bildet farblose, sechsseitige, scharfkantige Kristalle (bis 0,5 mm) mit (dick-)tafeligem Habitus und hohem Glanz (Abb. 20). Diese Kristalle sitzen auf den Wänden von mehreren Blasen Hohlräumen eines sehr Galenit-reichen, nur teilaufgeschmolzenen Schlackenmaterials. Einziges Begleitmineral in benachbarten Hohlräumen sind farblose Kristalle des an der Astenschmiede sehr häufigen und formenreichen Anglesits. Die SXR-Untersuchung zeigt die für Leadhillit charakteristische Verdrillung, gut erkennbar bei Beugungsbildern entlang der pseudohexagonalen *c*-Achse.

Der mit Leadhillit eng verwandte und von diesem oft visuell nicht zu unterscheidende Susannit liegt vor als farblos-klare, hochglänzende dünne Plättchen bis ca. 0,6 mm Durchmesser (SXR-analysiert). Ein Umriss ist nicht erkennbar, da die Plättchen seitlich angewachsen sind. Unmittelbarer Begleiter des Susannits sind zahlreiche, aber sehr kleine, blassblaue, pseudohexagonal-dicktafelige Kriställchen von Caledonit (SXR-analysiert, da der Habitus für das Mineral ungewöhnlich ist). (Kolitsch)

1931) Eine Korrektur zum Beitrag „Agardit-(Ce), Agardit-(Nd), Plumboagardit(?), Pseudomalachit und Zálesiit(?) vom Kielbreinbau, Radhausberg-Südseite, Gasteinertal, Salzburg“

Im letztjährigen Band der Carinthia II wurden im Beitrag Nr. 1876 oben genannte Sekundärminerale beschrieben. Wie der deutsche Finder des Materials jedoch mit Bedauern mitteilen musste, wurde das Fundmaterial mit visuell ähnlich aussehendem, zufälligerweise zeitgleich bearbeitetem Fundmaterial von der Grube Silberbrünnele im Schwarzwald (Deutschland) verwechselt. Damit sind die genannten Mineralarten (die von der Grube Silberbrünnele alle bereits bekannt sind, wenn man von dem fraglichen Plumboagardit(?) absieht) von der Mineral-liste des Kielbreinbaues zu streichen. (Kolitsch)

Abb. 21:
Neufund für Öster-
reich: Winzige,
weiße, fragile
Hohlkugeln von
Weddellit auf einem
zerfressenen, grau-
weißen Karbonat.
Fundort: Bockhart-
see, Gasteiner Tal,
Salzburg. Bildbreite
1,25 mm.
Sammlung:
P. Neschen.
Foto:
H. Schillhammer



1932) Weddellit vom Bockhartsee im Gasteinertal, Salzburg

Eine Probe mit einem unbestimmten, in den 1980er Jahren gesammelten Mineral aus einer der damaligen Aushubhalden vom Bockhartsee in der Sammlung von Peter Neschen, Linz, zeigt einen kleinen Hohlraum mit Adular, Quarz, Chlorit und vereinzelt, sehr kleinen bräunlichen Anataskriställchen. In diesem Hohlraum sitzen wenige weiße, matte, fragile Hohlkugeln mit einem Durchmesser von max. 0,2 mm (Abb. 21). Die nur im Anbruch als Hohlkugeln erkennbaren Aggregate (mit einer sehr dünnen Schale) sind ganz offensichtlich durch Zersetzung eines darunter liegenden, nur noch reliktsch als zerfressene grauweiße Aggregate vorhandenen Karbonats (Calcit?) entstanden. Eine PXRD-Analyse ergab unerwarteterweise Weddellit [$\text{Ca}(\text{C}_2\text{O}_4) \cdot 2\text{H}_2\text{O}$], anscheinend ein Neufund für Österreich. Die Genese dürfte durch Reaktion von organisch entstandener Oxalsäure mit dem erwähnten primären Karbonat zu erklären sein (auch diese Probe ist völlig unbehandelt – vergleiche hierzu den Beitrag 1929). (Kolitsch)

1933) Jarosit, Metazeunerit, Schwefel und Tennantit vom Moserkopf bei Tweng, Lungau, Salzburg

Am Moserkopf bei Tweng befinden sich in circa 1900 m Seehöhe undeutliche Überreste der Schurftätigkeit auf Uran, die im „Uranerzbezirk Radstädter Tauern“ (WEBER 1997) in den 1970er Jahren durchgeführt wurden. Die Uranmineralisation liegt in den dem Unterostalpin zugerechneten „Radstädter Quarzphylliten“ und ist schichtgebunden und stratiform (WEBER 1997). Am Moserkopf wurde 1978 ein kurzer Stollen vorgetrieben, um die dort auftretende Uranmineralisation zu untersuchen (International Uranium Resources Evaluation Project, OECD Nuclear Energy Agency 1981). Entsprechend den Ergebnissen dieses Projektes tritt hier Pechblende auf. Als Begleitminerale werden darüber hinaus von STRASSER (1989) Calcit, Chalkopyrit, Graphit, Malachit und Pyrit beschrieben.

Im Juni 2012 wurde durch den Erstautor zusammen mit Johann Grill, Neumarkt in der Steiermark, im ehemaligen Schurfgebiet ein etwa faustgroßes, teil-

weise kavernöses Quarzstück aufgesammelt, das aufgrund der feststellbaren radioaktiven Strahlung sowie bereits makroskopisch sichtbarer, schwarzer, metallisch glänzender, ca. 1 mm Einschlüsse mit muschelartigem Bruch näher untersucht wurde. Die Mineralien wurden mittels REM-EDS durch den Zweitautor (F. B.) untersucht. Metazeunerit wurde mittels PXRD und ein Tennantit-Tetraedrit-Korn mittels SXRD durch den Drittautor (U. K.) analysiert.

Als primäre Erze wurden die schwarzen metallischen Körner als antimonhaltiger bis -reicher Tennantit ($\text{As:Sb} \sim 1:1$) mit etwas Fe und Zn bestimmt. Die SXRD-Analyse eines eng mit Pyrit vergesellschafteten Kornes ergab einen Zellparameter $a = 10,29 \text{ \AA}$, welcher ebenfalls auf einen intermediären Mischkristall Tennantit-Tetraedrit hindeutet. Zusätzlich wurde Pechblende in Form winziger schwarzer Körner und Pyrit in kleinen xenomorphen Einschlüssen und würfelförmigen, eingewachsenen Kristallen festgestellt. Die Identifikation der Pechblende erfolgte rein visuell sowie aufgrund der radioaktiven Strahlung.

Häufig auftretende, gelbbraune kristalline Krusten erwiesen sich als Jarosit, der im Rasterelektronenmikroskop winzige pseudooktaedrische und tafelige Kristalle zeigt. Schwefel bildet maximal wenige Zehntelmillimeter große, undeutlich dipyramidal-blockige, teils rundlich wirkende Kristalle neben Pechblende oder auf Metazeunerit-Krusten (Abb. 22). Der Schwefel ist interessanterweise immer leicht selenhaltig, was sicherlich der Grund für seine ungewöhnlich intensive gelbe Färbung ist. Möglicherweise ist der Selengehalt auf das Vorhandensein von spurenhafte Seleniden in der Primärvererzung zurückzuführen. Metazeunerit bildet kleine unscheinbare blassgrünliche Pusteln und dünne Krusten, die aus winzigen quadratischen Blättchen bestehen. Seine Entstehung ist zwanglos aus der Verwitterung von Tennantit und Pechblende abzuleiten. Bei einer EDS-Analyse war als Fremdelement in manchen Proben etwas P nachweisbar.

(Schachinger/Bernhard/Kolitsch)

Abb. 22:
Intensiv gelb gefärbter, Se-haltiger Schwefelkristall auf blassgrünlichen Metazeuneritkrusten vom Moserkopf bei Tweng, Salzburg. Bildbreite 1,27 mm.
Sammlung:
T. Schachinger.
Foto:
H. Schillhammer



1934) Anglesit, Cinnabarit, Duftit–Mottramit, Hemimorphit, Hydrozinkit, Metacinnabarit, Mimetesit und andere Mineralien aus dem derzeit aktiven Dolomitsteinbruch bei Mauterndorf, Salzburg

Aus den beiden Steinbrüchen im Wettersteindolomit (Ladinium bis Unteres Karnium, EXNER et al. 2005) nordwestlich Mauterndorf ist eine Reihe von Mineralfunden bekannt, unter anderem an Sulfiden Pyrit, Chalkopyrit, Bornit, Galenit, Sphalerit, Tetraedrit, Tennantit (STRASSER 1989) und Millerit (NIEDERMAYR et al. 2012), an Sekundärmineralen Malachit, Azurit, Cerussit und Wulfenit (POSTL in NIEDERMAYR et al. 1990), zusätzlich tafeliger Dolomit (NIEDERMAYR et al. 2008), Muskovit (NIEDERMAYR et al. 2004) und Gold (POSTL in NIEDERMAYR et al. 1990). Zuletzt wurden unter anderem Anatas, Rutil und Goyazit beschrieben (BRANDSTÄTTER et al., in NIEDERMAYR et al. 2013).

Der Dolomitmörper, in dem die Steinbrüche situiert sind, wird dem zentralalpinen Permomesozoikum der Radstädter Tauern zugerechnet. Die sulfidischen Erze treten meist als derbe, bis mehrere Zentimeter große Putzen auf und sind entweder an Quarz-Karbonatgänge gebunden oder treten als netzwerkartige Mineralisationen beziehungsweise Imprägnationen im Dolomit auf. Sie stellen jedenfalls eine epigenetische Mineralisation dar.

In den Jahren 2011–2013 wurden durch Herbert Kraml, Bichl, und den Erstautor bei zahlreichen Besuchen des derzeit aktiven Steinbruchs circa 400 m nördlich der Lokalität „Hammer“, 1.350 m, Sekundärmineralisationen mit teilweise noch nicht von dieser Lokalität beschriebenen Mineralien (Mimetesit, Duftit–Mottramit, Hemimorphit, Hydrozinkit, Anglesit) aufgefunden. Diese werden nachstehend kurz beschrieben. Die Kristallgrößen bewegen sich jeweils maximal im

Millimeterbereich. Die Analysen mittels REM-EDS erfolgten jeweils durch den Zweitautor, die XRD-Analysen wurden durch den Drittautor durchgeführt.

Farblose bis gelbliche Nadelchen neben Galenit und Tetraedrit stellten sich als Mimetesit heraus (Abb. 23). Mit diesen in Paragenese kommen Malachit (hellgrüne büschelige Aggregate), Cerussit (farblose bis weiße pseudohexagonale Dipyramiden sowie linsenförmige Kristalle), „Bindheimit“ (gelbliche Krusten), Wulfenit (beige bis gelbliche, tafelige und dipyramidale Kristalle), Pb-haltiger Aragonit (farblose bis hellgrüne, nadelige Büschel) sowie Cinnabarit/Metacinnabarit (schwarz-rot gefleckte Krusten in Hohlräumen von verwittertem Tetraedrit) und Nakrit (winzige, glitzernde körnige Aggregate) vor. Mittels XRD-Analyse wurde sowohl Cinnabarit als auch untergeordnet Metacinnabarit nachgewiesen.

An einer Stelle konnten auf Wulfenitkristallen winzige grüne Kugeln beobachtet werden, die sich als Mischkristall Duftit–Mottramit erwiesen (V:As ~ 0,9–1,2; Zn mit EDS nicht nachweisbar). Als Besonderheit sei erwähnt, dass tafelige Wulfenitkristalle teilweise von Azurit und Malachit überwachsen werden und so bizarre Stüfchen bilden. Auf einer Sphalerit führenden Probe wurden farblose hochglänzende Kristallkrusten als Hemimorphit und weißliche Überzüge als Hydrozinkit bestimmt. Ein Galenit und Pyrit führendes Stück enthält in Hohlräumen rundliche Kristalle, die als Anglesit bestimmt werden konnten.

(Schachinger/Bernhard/Postl)

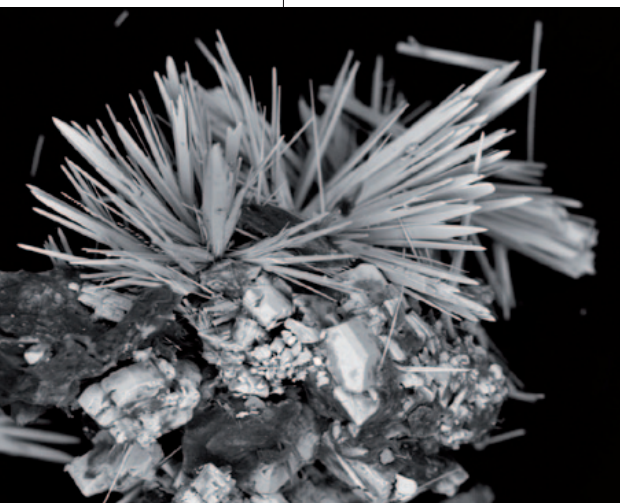


Abb. 23:
Nadelige Mimetesitkristalle auf blockigen Cerussitkristallen und einem Tonmineral vom Dolomitsteinbruch bei Mauterndorf, Salzburg. Sammlung: T. Schachinger. REM-Foto (BSE-Modus): Karl-Franzens-Universität Graz



Abb. 24:
Bräunlicher,
strahliger Baryt
vom Kraftwerkbau
Pucking, Oberöster-
reich. Bildbreite
1,9 cm. Sammlung:
NHM Wien.
Foto:
H. Schillhammer

**1935) Almandin, Aragonit, Baryt, Heulandit-Na,
Klinoptilolith-Na, ein Magnesiochromit-
Spinell-Mischkristall und Schwefel
vom Traunkraftwerk Pucking, Oberösterreich**

Während des Baus des Traunkraftwerks bei Pucking in den 1980er und 1990er Jahren konnten Sammler in mergeligem Sediment des voralpinen Molasseströgs einige hübsche Mineralien im Micromount-Format bergen (siehe NIEDERMAYR 2007 und darin zitierte Literatur).

In altem Fundmaterial, das von Horst Schabereiter, Leoben, freundlicherweise für Untersuchungen zur Verfügung gestellt wurde, konnte der bisher nicht in der Literatur beschriebene Baryt durch SXRD-Analyse als chemisch reine Kristalle bestimmt werden. Die gelbbraunen bis honigbraunen, hydrothermal korrodierten, glasglänzenden Prismen (max. 1,5 cm) sind büschelig angeordnet und sitzen auf einer graubraunen, feinkörnig-dichten Matrix (Abb. 24). Auch in

Abb. 25:
Repräsentatives
REM-EDS-Spektrum
eines Heulandit-
Na-Klinoptilolith-
Na-Mischkristalls
vom Kraftwerkbau
Pucking,
Oberösterreich.
Sammlung: NHM-
Wien, EDS-Analyse:
U. Kolitsch

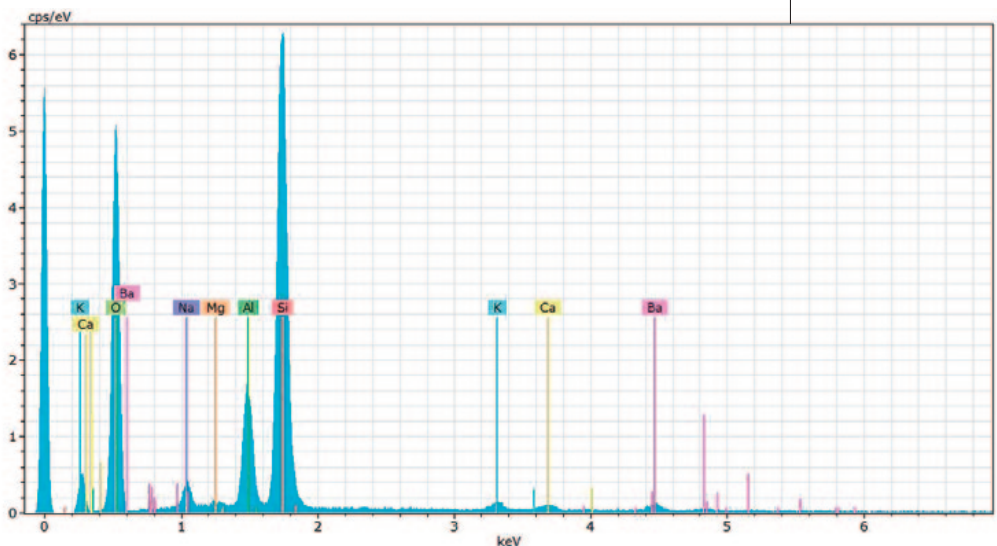
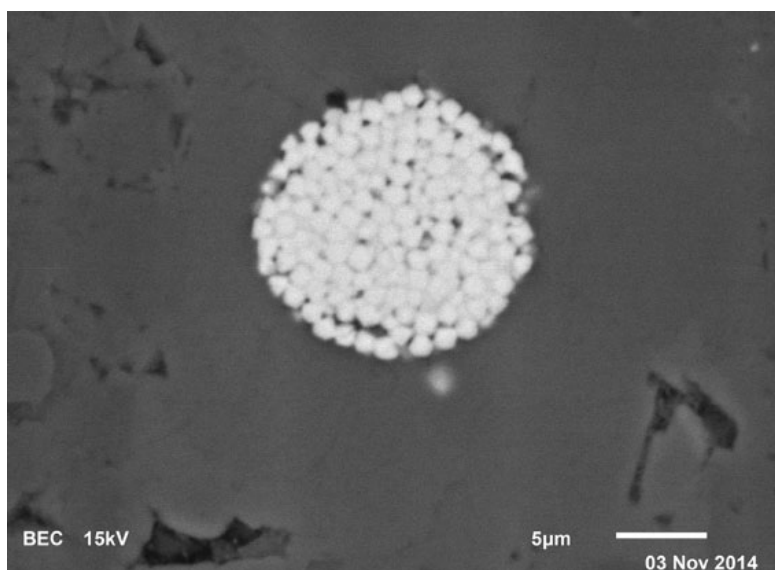


Abb. 26:
Framboidaler Pyrit
in feinkörniger
Dolomitmatrix
vom Kraftwerkbau
Pucking, Oberöster-
reich. Sammlung:
NHM Wien. REM-
Foto (BSE-Modus):
U. Kolitsch



der Sammlung von Franz Linzner, Linz, befinden sich einige Micromounts mit visuell sehr ähnlichen bräunlichen Baryt-Kristallen, die nach einer brieflichen Mitteilung von Prof. Elisabeth Kirchner (datiert 2. 5. 1982) an Herrn Linzner als Baryt bestimmt worden waren (ohne Angaben zur Bestimmungsmethode). Der größte Barytkristall ist nach Angaben von Herrn Linzner etwa 12 mm lang.

Der zweite Neufund, Almandin, ist als lokale Seifenbildung im damaligen Sediment anzusehen. Die rosa, selten auch rosa-orange gefärbten, gerundeten Körnchen des Granats sind neben gerundeten Quarzkörnchen in ein schwarzes Bitumen eingebettet, das eine lagige Anreicherung in einer Sandstein(?) -Matrix bildet. Der Almandin wurde durch eine SXRD-Analyse bestimmt ($a = 11,54 \text{ \AA}$).

Der von NIEDERMAYR in NIEDERMAYR et al. (1987) beschriebene Heulandit wurde anhand zweier kleiner Stüfchen genauer untersucht. Beide Proben zeigen farblose, glasglänzende, blockige Kriställchen geringer Größe (max. 0,3 mm), die auf einer feinkörnigen, dunkelgraubraunen Matrix zu glitzernden Krusten verwachsen sind. SXRD-Untersuchungen des einen Stüfchens zeigten Zellparameter ($a = 17,46 \text{ \AA}$, $b = 18,06 \text{ \AA}$, $c = 7,45 \text{ \AA}$, $\beta = 114,0^\circ$), die nach Vergleich mit Literaturwerten zum einen auf eine Dominanz von Na in den zeolithischen Hohlräumen hindeuteten, zum anderen aber eher auf einen Klinoptilolith als auf einen Heulandit (beide unterscheiden sich nur im Al:Si-Verhältnis). Mehrfache, unabhängig voneinander an zwei unterschiedlichen Rasterelektronenmikroskopen durchgeführte EDS-Analysen dieses Stüfchens ergaben eine deutliche Dominanz von Na gegenüber K, Ca, Ba und Mg. Das gemessene Si:Al-Verhältnis schwankt deutlich, z. B. innerhalb eines Kristalls zwischen 3,34 und 3,99. Damit handelt es sich um einen Heulandit-Na, dessen Zusammensetzung an diejenige von Klinoptilolith-Na heranreicht (die nomenklatorische Grenze ist bei einem Si:Al-Verhältnis von 4,0 definiert) (Abb. 25).

Das zweite Stüfchen wurde als REM-EDS-Anschliff quer zur Kristallkruste detailliert untersucht. Dabei zeigte sich, dass die feinkörnige Matrix zu > 95 % aus xenomorphen bis hypidiomorphen, dicht verbackenen Dolomitkriställchen besteht. NIEDERMAYR in NIEDERMAYR et al. (1987) beschreibt die Matrix als „graubraunen, feinkörnig-dichten Mergel“. In NIEDERMAYR (2007) werden die Kluft-mineralisationen enthaltenden Gesteine als „dolomitische Tonsteine“ charakterisiert. Unsere Untersuchungen ergaben, dass entlang von Rissen und Kluftober-

flächen einfache zonare Rhomboederchen kristallisiert sind, mit einer stets scharf begrenzten, etwas Fe-reicheren Außenzone ($\text{Mg:Fe} \sim 5,5:1$). Eine untergeordnete, aber auffällige Komponente der Dolomit-Matrix ist Pyrit, der verstreut framboidale Aggregate (Abb. 26) oder lockere Anhäufungen winziger Kriställchen bzw. Körnchen bildet. Der Durchmesser der Aggregate beträgt max. 15 μm , während die einzelnen, öfters etwas undeutlich würfeligen, winzigen Kriställchen nur 0,3–0,8 μm groß sind. Als offensichtlich detritäre, seltene Komponenten der Matrix finden sich Quarz (verstreute, kleine, kantige Fragmente), Muskovit (einzelne kleine Latten, z. B. 25 μm lang) und Kalifeldspat (winzige Körnchen). Als sehr selten sind Fluorapatit und ein Klinochlor-Chamosit-Mischkristall mit einem Mg:Fe -Verhältnis von $\sim 1:1$ zu bezeichnen. Nur als Einzelnachweise liegen Almandin (kantiges, 5 μm großes Korn) und ein Cr-reicher Spinell ($\text{Cr:Al} = 1:1$; gerundetes, ca. 80 μm großes, unzoniertes Korn ohne Einschlüsse) vor. Letzterer ist als Schwermineralprodukt aus der Verwitterung ultrabasischer Gesteine anzusehen.

Die auf Klüftflächen aufgewachsenen „Heulandit“-Kristalle zeigen einen blockigen Habitus. In ihrem oberen (matrixferneren) Bereich sind sie z. T. entlang Spalttrissen und -flächen etwas zersetzt, was unter dem Stereomikroskop nicht erkennbar ist. Zahlreiche REM-EDS-Punktanalysen unterschiedlicher Kristalle ergaben, dass das Zeolithmineral stets Na-dominant ist, dass aber Si:Al deutlich zwischen 3,8 und 4,3 schwankt, z. T. innerhalb des gleichen Kristalls. Damit handelt es sich nach derzeit gültiger Nomenklatur um einen Übergang Heulandit-Na–Klinoptilolith-Na. Ein Zonarbau war nur selten zu erkennen und dann stets sehr schwach ausgeprägt: Die Gehalte an Ba, K (oder nur K) sind ganz leicht erhöht in (im Rückstreuелектronenbild) helleren, z. T. entfernt Uhrglas-artigen Zonen. Die Helligkeit korreliert nicht mit dem Si:Al -Verhältnis. Die Heulandit-Na–Klinoptilolith-Na-Mischkristalle sitzen interessanterweise nie direkt auf der Dolomitmatrix, sondern immer auf einer sehr dünnen Opal-Lage auf dem Dolomit, die im Rückstreuелектronenbild etwas dunkler sind als die ebenfalls auf Klüftflächen lokal aufgewachsenen Chalcedonkugeln oder die Quarzfragmente in der Matrix. Im Gegensatz zu Chalcedon und Quarz enthält der Opal stets Spurengehalte von Al, Ca, Na, Mg und Cl in wechselnden Anteilen. Die Chalcedonkugeln weisen fast immer einen hauchdünnen (Dicke ca. 2–3 μm) Opal-Saum auf. Repräsentative REM-Fotos des interessanten Anschliffs werden auf mindat.org hochgeladen werden.

Laut freundlicher persönlicher Mitteilung von Peter Neschen, Linz, der die damaligen Aufschlüsse der Baustelle mehrfach besammelte, hatte er in einem schwärzlichen Horizont auch blassgelbe, gerundete Schwefelkriställchen gefunden; leider sei die Matrix später unter Sulfatausblühung komplett zerfallen. In der Nähe dieses Horizonts gab es außerdem kleine sonnenförmige Aggregate aus farblosen, nadeligen Aragonit-Kristallen (visuelle Bestimmung durch den Erstautor bestätigt) auf einer alterierten, etwas brüchigen graubraunen Matrix. (Kolitsch/Gröbner)

1936) Analcim, Axinit-(Fe), Chamosit, Datolith, Gips, Heulandit-Ca, Hyalit, Jarosit, Klinochlor, Klinoptilolith-Ca, Laumontit, Malachit, Molybdänit, Siderit, Sphalerit und Uraninit vom Steinbruch Hengl bei Eibenstein an der Thaya, Waldviertel, Niederösterreich

Im großen, aktiv von der Firma Hengl betriebenen Steinbruch bei Eibenstein an der Thaya werden Gesteine der Drosendorfer Einheit (früher „Bunte Serie“) abgebaut. Hier treten verschiedene Gneise, Kalksilikatgesteine, Amphibolite, Marmore und selten Pegmatite bis pegmatoide Gesteine auf. Der vorliegende Beitrag beschreibt einige der besonders bemerkenswerten Neufunde der letzten Zeit. Ein umfangreicherer Artikel über die gesamte Mineralogie des Bruchs, dem

viele Analysen an der umfangreichen Eibenstein-Sammlung des Drittautors zugrunde liegen und die auch Untersuchungsergebnisse von REM-EDS-Analysen an Anschliffen beinhaltet, soll zu einem späteren Zeitpunkt an anderer Stelle veröffentlicht werden.

Analcim bildet farblose, mehr oder minder klare, idiomorphe Kristalle, die in grobspätigen, farblos-weißlichen Calcit eingewachsen sind. Die Kristallflächen sind oft deutlich angeätzt. Der SXRd-analyisierte Analcim ist zwar sehr selten, aber es handelt es sich bei dem Stück sicherlich um die größten bisher aus Österreich bekannten Kristalle: Das größte Individuum, leider mitten durchgebrochen, besitzt einen Durchmesser von 3,5 cm (<http://www.mindat.org/photo-606515.html>). Die besten unbeschädigten Kristalle messen ca. 1–1,5 cm. In kleinen Hohlräumen der Calcitmatrix sitzen als späte Bildung Krusten von farblosem, glasigem Hyalit, darauf vereinzelt sehr kleine farblose, flachrhomboidrische Calcitkriställchen.

Ebenfalls sehr selten ist Axinit-(Fe). In der Sammlung des Drittautors befindet sich ein mehrere cm großes, blättriges Aggregat aus graurosa tafeligen Kristallen (SXRd- und EDS-analysiert), eingewachsen zwischen dunkelgrünlichem Amphibol und intensiv olivgrünem, strahligem Epidot, der wiederum mit cremegelbem, tafeligem Titanit verwachsen ist (<http://www.mindat.org/photo-606541.html>).

Ein weiteres Bor-haltiges Silikat, Datolith, wurde in einem hellen (farblos-weißlichen), fein- bis mittelkörnigen Gestein in enger Vergesellschaftung mit einer blassbläulichen, feinblättrigen bis feinkörnigen, derzeit noch nicht untersuchten Komponente gefunden. Die Hauptkomponente des Gesteins sind weißliche bis blassgrüngraue, xenomorphe, durchscheinende bis undurchsichtige Mikroklin-Körner (SXRd-analysiert) mit guter Spaltbarkeit und einer Größe von max. 5 mm. Lokal häufig sind farblose, glasige, zu Aggregaten verwachsene Datolith-Körner, die in seltenen Hohlräumen auch linsig-tafelige, scharfkantig begrenzte, farblos-klare Kriställchen bis 1 mm ausbilden (SXRd-analysiert). Datolith ist ein Neufund für Niederösterreich.

Als kleine Einschlüsse in der Feldspat-Datolith-Matrix konnten dunkelgraubraune, längliche, undurchsichtige bis durchscheinende Körner von Zirkon nachgewiesen werden. Das SXRd-Beugungsbild zeigt stark diffuse Reflexe mit sehr geringer Intensität, was auf einen deutlich metamikten Zirkon schließen lässt. Ein weiteres Einschlussmineral ist Uraninit, der im Innern von feinkörnigen Pyritanreicherungen würfelige oder oktaedrische Kriställchen und xenomorphe Körnchen bis max. 0,5 mm bildet (Abb. 27). Auch hier zeigen die SXRd-Untersuchungen ($a \sim 5,50 \text{ \AA}$) diffuse Reflexe und geringe Intensität durch Metamiktisierung. Der bei oberflächlicher Betrachtung an Bitumen erinnernde Uraninit fällt auf durch seine hohe Härte und einen pechartigen Glanz. Nicht zuletzt enthält die Feldspat-Datolith-Matrix in kleinen Hohlräumen noch selten farblose Quarzkriställchen, farblose Fluoritoktaederchen mit violetten Spitzen und Pyritwürfelchen zusammen mit unscheinbaren dünnen Krusten eines graugrünen Schichtsilikats.

Laumontit erwies sich als nicht allzu seltenes Mineral im Steinbruch. Während aus früheren Funden weiße Prismen bis mehrere Zentimeter Länge in Pegmatithohlräumen stammen, zeigen neuere Funde wenige Millimeter große, weiße Prismen auf Prehnit oder neben weiteren Zeolithen. Laumontit ist außerdem häufig als unscheinbare weiße, spätige bis sonnenförmige Rissfüllungen in Amphibolit, Quarz und anderen Gesteinen.

Aus einem Fund vom September 2013 stammen farblose, winzige (max. $\sim 0,2 \text{ mm}$), dünn tafelige, schiefwinklige Kriställchen, die sowohl Prehnit-Kristallkrusten als auch Laumontit-Prismen überzuckern bzw. komplett überkrusten. Die Täfelchen zeigen eine starke Tendenz zu subparalleler Verwachsung und Mosaikbau. SXRd- und EDS-Analysen ergaben, dass es sich um zonare Mischkristalle von Heulandit-Ca mit Klinoptilolith-Ca handelt. Neben dem deutlich

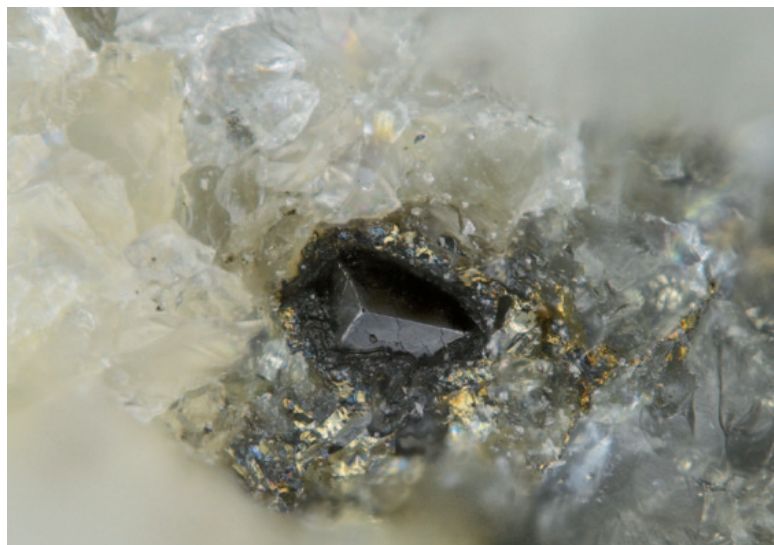


Abb. 27:
Schwarzer, wür-
feliger Uraninit-
Kristall, umwach-
sen von etwas
feinkörnigem Pyrit,
vom Stbr. Hengl
bei Eibenstein,
Niederösterreich.
Bildbreite 1 mm.
Sammlung und
Foto:
H. Schillhammer

dominierenden Ca sind als weitere Fremdelemente K, Mg und Na in Spuren vorhanden, wobei der K-Gehalt jedoch auch höher sein kann und die chemische Zusammensetzung bei einer Punktanalyse an der Grenze zwischen Klinoptilolith-Ca und Klinoptilolith-K liegt. Das gemessene Si:Al-Verhältnis zeigt bei allen untersuchten Kristallen deutliche Schwankungen innerhalb jedes Kristalls. Es reicht von 3,8 bis 4,8 (die derzeit gültige Nomenklatur definiert die Grenze zwischen Heulandit-Ca und Klinoptilolith-Ca bei einem Si:Al-Verhältnis von 4,0).

Während Chalkopyrit und Pyrit (dieser auch in kleinen Kriställchen) lokal recht häufig in kleinen Aggregaten auftreten (hauptsächlich an Amphibolite gebunden), sind die weiteren Sulfide Molybdänit und Sphalerit sehr selten. Ersterer bildet kleine, verbogene, stets eingewachsene Blättchen, während letzterer nur in einem Einzelfund als ca. 1 cm großer, braungelber Einschluss in Calcit vorliegt. Die meisten Molybdänitfunde entstammen dem oben beschriebenen Feldspat-Datolith-Material. Als Verwitterungsprodukt von Chalkopyrit ist Malachit in unscheinbaren Krusten verbreitet; Büschel aus gut ausgebildeten, kleinen, dunkelgrünen Prismen fanden sich hauptsächlich in wenige Millimeter großen, teilweise mit Chalcodon ausgekleideten Hohlräumen in einem harten, vor allem aus Limonit bestehenden Gestein, das 2013 in einem jetzt bereits abgebauten Areal auf der obersten Sohle des Bruchs aufgeschlossen war.

Chamosit ist ein sehr unscheinbares Mineral im Eibensteiner Bruch. Dunkelbräunliche, winzige (20 µm) Sphärolithe, zu Krusten und lockeren Aggregaten verwachsen, sitzen in Zwickeln von grobspätigem Calcit, der auch blassgrünlichen, eingewachsenen Fluorit enthält. Klinochlor (Fe-reich) wurde bislang in einem Ilmenit- und Rutil-haltigen Anschliff identifiziert.

Unscheinbare kleine, lattige Gipskriställchen, aus der Verwitterung von Pyrit entstanden, begleiten den aus der Literatur bereits bekannten Jarosit (NIEDERMAYR in NIEDERMAYR et al. 1986), der blassgelbe Pusteln auf einem dunklen rostigen Schiefer bildet. Gipsbüschel wurden ferner auf einer porösen, aus Pyrit und kleinen, braunen bis rötlich angelaufenen Siderithomboedern (SXRD-analysiert) bestehenden Matrix beobachtet. Solche Pyrit-Siderit-Aggregate sind auch vom Steinbruch Malaschofsky bei Lichtenau und den Marmorbrüchen bei Winkl (beide Waldviertel) bekannt und sind sichtlich durch hydrothermale Reaktion zwischen Pyrit und dem umgebenden Marmor entstanden.

(Kolitsch/Schillhammer/Lamatsch)

1937) Amesit(?), Baryt, Bornit, Chalkopyrit, Chromit, Hercynit, Hollingworthit, Ilmenit, Irarsit, Klinochlor, Laurit, Magnetit, Millerit, Pentlandit, Polydymit, Pyrit, Pyrrhotin, Rutil, Sperrylith, Spinell, Violarit und Xenotim-(Y)(?) von Wolfsbach im nördlichen Waldviertel, Niederösterreich

In der Lokalsammlung von Peter Lamatsch, Heinrichsreith, befinden sich einige mineralogisch interessante Lesesteinfunde aus der Umgebung von Wolfsbach. Darunter sind, gefunden in einem spezifischen, kleineren Areal, stark abgerollte, bis mehrere Zentimeter große Kristalle und Kristallaggregate eines schwärzlichen, nicht magnetischen Minerals der Spinellgruppe. Da solche schwärzlichen „Spinelle“ oft Cr-haltig sind und interessante Einschlüsse aufweisen können, wurden an drei, freundlicherweise dem NHM Wien geschenkten Proben REM-EDS-Analysen an polierten Anschliffen durchgeführt (Anregungsspannung: 15 kV). Überraschenderweise fanden sich in jeder der drei Proben in stark unterschiedlichen Anteilen mehrere Platingruppenminerale. Dominiert werden diese Mineralien von den refraktären Platingruppenelementen Os, Ir und Ru, während die weniger refraktären (Pd, Pt, Rh) deutlich zurücktreten. Mineralien der Platingruppe sind in Österreich sehr selten und wurden bislang lediglich aus den Chromitanreicherungen der ultrabasischen Gesteinskomplexe von Kraubath und Hochgrössen in der Steiermark beschrieben, wobei der erste Nachweis überhaupt erst 1988 publiziert wurde (THALHAMMER & STUMPFL 1988, THALHAMMER et al. 1990, MELCHER & MALI 1998, MELCHER 2000, MALITCH et al. 2001, 2003a,b). In diesen steirischen Vorkommen wurde eine außergewöhnliche Vielfalt von Platingruppenminerale in meist winzigen Einschlüssen beobachtet, mit mehr als 25 verschiedenen, teils noch unbenannten Spezies. Der Nachweis von (nicht an Seifen gebundenen) Platingruppenminerale ist ein Novum für das Waldviertel bzw. Niederösterreich. In benachbarten Gebieten wurde diese Mineralgruppe beispielsweise aus Seifenvorkommen des Bayerischen Waldes (DILL et al. 2009, 2010) und aus Schwermineralsand-Konzentraten des Oberrheins (GOLDENBERG 1988) beschrieben.

Die Matrix der drei analysierten „Spinell“-Proben besitzt jeweils ähnliche mineralogische Zusammensetzung. Der dominierende Volumenanteil besteht stets aus einem mehr oder minder Fe- und Cr-reichen Spinell, der lokal in Cr- und Mg-reichen Hercynit übergeht. Die Folgen hydrothormaler bzw. fluid-unterstützter metamorpher Alterationen sind offenkundig (Abb. 28a), ergeben aber teils unterschiedliche Paragenesen und Schlibbilder: Zum einen kann der Übergang von Spinell zu Hercynit diffus sein, zum anderen kann er sich in Form von (z. T. an feine Risse gebundenen) Bändern und wolkigen bis fleckigen Partien äußern. Die chemische Zusammensetzung mancher diffuser bis wolkiger Partien kann sehr selten auch einem Al- und Mg-reichen Chromit entsprechen. Dieser tritt darüber hinaus ab und zu als winzige (max. 10 µm), vereinzelte Körnchen auf. Eindeutig eine hydrothermale Neubildung sind bis ~ 5 µm große Cr- und Al-haltige Magnetit-Körner, die in Zwickeln und Klinochlor-Rissfüllungen zu finden sind. Oft zu beobachten sind außerdem sehr schmale (1–3 µm), hypidiomorphe Aufwachsungen bzw. Epitaxien von Hercynit auf Spinell und von Chromit-Hercynit (Al:Cr ~ 1:1) auf Mg-reichem Hercynit bis Hercynit-Spinell (intermediär). Beeinflusst von Umwandlungsprozessen ist auch Cr-reicher Hercynit, der randlich hydrothermal zu Fe-reichem, Cr-haltigem Spinell alteriert sein kann. Derartige Alterationen sind weit verbreitet in an Serpentiniten gebundenen Chromitlagerstätten und Cr-Spinell-Vorkommen in Ultrabasiten.

Die silikatischen Bestandteile der Anschliffe umfassen in allen Fällen Klinochlor (feinkristallin bis grobblättrig, in Zwickeln und als Rissfüllung) und

untergeordnet undefinierte Tonmineralien. Die Zusammensetzung des Klinochlors liegt in allen drei Proben sehr nahe am Endglied und ist ziemlich konstant; typische Fremdgehalte beschränken sich auf Spuren von Cr und (selten) Fe. Randlich gehen manche Klinochlor-Aggregate in ein Tonmineral über und blättern dabei auf. In einem Schliff könnte es sich bei einer einzelnen Lamelle (parallelverwachsen mit einer Klinochlorlamelle) nach dem $(\text{Mg}+\text{Fe}):\text{Al}:\text{Si}$ -Verhältnis ($\text{Mg}:\text{Fe} = 13,4:1$) von 14,4:14:7,5 um Amesit(?) handeln, ein seltenes Mineral der Kaolinit-Serpentingruppe mit der Idealformel $\text{Mg}_2\text{Al}(\text{AlSiO}_5)(\text{OH})_4$. Akzessorisch treten vereinzelt xenomorphe kleine Körner von Ilmenit und Rutil auf. Der Ilmenit ist stets leicht Mn- und Mg-haltig und kann zudem Spuren von Cr enthalten. Er ist nicht selten leicht zonar (schwankendes $\text{Mg}:\text{Mn}$ -

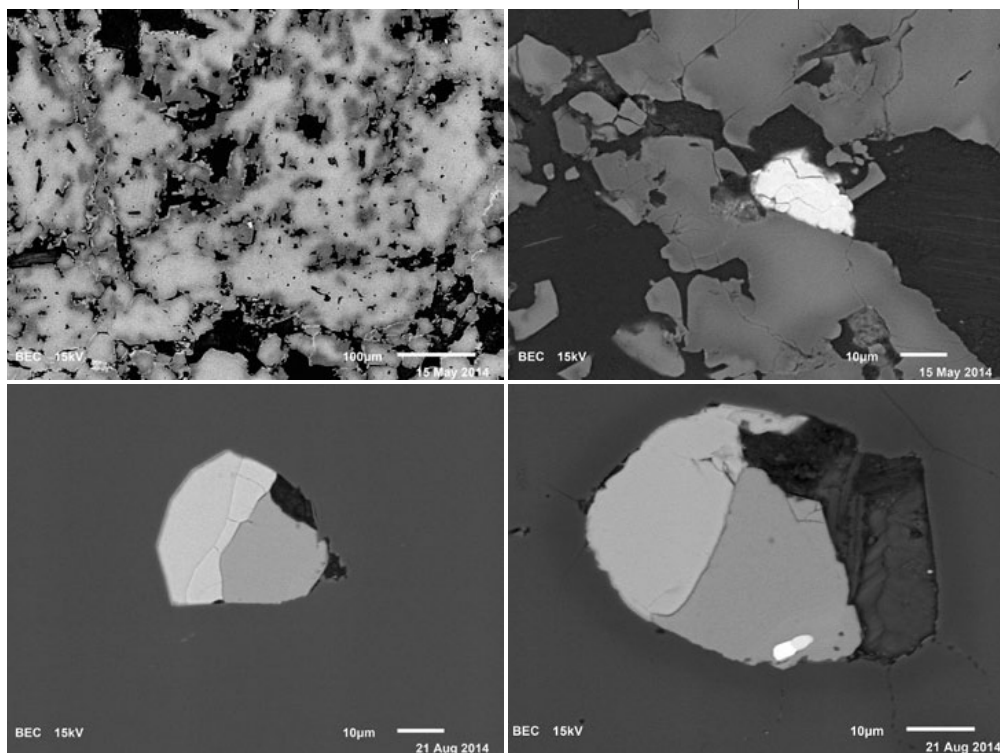


Abb. 28 a (l. o): Spinell (Fe-reich) als Saum um Hercynit (Cr-reich); das kleine helle Korn etwas unterhalb der Mitte ist ein Ilmenit. Die schwarzen Bereiche sind teils Löcher, teils mit Klinochlor gefüllte Zwickel. Wolfsbach, Waldviertel. Sammlung: NHM Wien. REM-Foto (BSE-Modus): U. Kolitsch

Abb. 28 b (r. o): Relativ großes Laurit-Aggregat (weiß), in Klinochlor-gefülltem Riss (fast schwarz) in Fe- und Cr-reichem Spinell (mehr oder minder dunkelgrau) mit erkennbarem Zonarbau (helle Außenbereiche sind Fe-reicher). Wolfsbach, Waldviertel. Sammlung: NHM Wien. REM-Foto (BSE-Modus): U. Kolitsch

Abb. 28 c (l. u): Verwachsung von Pentlandit (sehr hell), Chalkopyrit (hell) und Pyrit (hellgrau), als Einschluss in Fe- und Cr-reichem Spinell, Wolfsbach, Waldviertel. Sammlung: NHM Wien. REM-Foto (BSE-Modus): U. Kolitsch

Abb. 28 d (r. u): Mehrphasiges, in Fe- und Cr-reichem Spinell (dunkelgrau) eingeschlossenes Aggregat von Irarsit (weiß, winzig), in Verwachsung mit Laurit (hell, winzig), als Einschluss in Pyrit (grau), der wiederum mit Pentlandit (hellgrau) verwachsen ist. Das sehr dunkelgraue, blättrige Aggregat neben dem Pyrit ist Klinochlor. Wolfsbach, Waldviertel. Sammlung: NHM Wien. REM-Foto (BSE-Modus): U. Kolitsch

Verhältnis) und tendiert zu Vergesellschaftungen mit Rutil. Dieser tritt als zu meist sehr kleine Körner ($< 10 \mu\text{m}$, nur selten bis $150 \mu\text{m}$) auf, die Spuren von Cr und Al enthalten können. Limonit ist relativ häufig als Zwickel- und Rissfüllungen sowie Pseudomorphosen nach Erzkörnern in Spinellmatrix. Er ist dicht bis rissig oder porös und chemisch stark inhomogen. Geringe bis spurenhafte Fremdgehalte von Al, Si, Cr, V, Ti, Cu, P oder Ni waren bei Punktanalysen messbar; Ni kann dabei in randlichen Säumen angereichert sein. Sehr selten ist Baryt in Form winziger ($< 2 \mu\text{m}$), schwach Sr-haltiger Körnchen. Ein $3 \mu\text{m}$ großes, randlich raues Korn eines (Y,Ca,Ce,Nd,La,Fe,Cr)-Phosphats mit dem Metall:P-Verhältnis von 1:1 und Spurengehalten von Yb, Dy und As ist entweder einem unreinen Xenotim-(Y) (falls tetragonal) oder einem unreinen „Monazit-(Y)“ (falls monoklin) zuzuordnen. Zur diesbezüglichen Problematik der Stabilitätsfelder von SEPO_4 -Mischkristallen mit Monazit- bzw. Zirkon/Xenotim-Strukturtyp siehe KOLITSCH & HOLTSTAM (2004).

Eine größere Anzahl von Fe/Cu/Ni-Sulfiden und Platingruppenmineralien wurde in allen drei Anschläffen gefunden. Sie treten durchwegs in Form winziger Körner bis Aggregate (meist max. $10 \mu\text{m}$, nur ab und zu auch größer), oft in komplexen, mehrphasigen Verwachsungen auf. Die jeweilige Ausbildung ist fast immer xenomorph und rundlich.

Der Schliff „Spinell 1“ enthält Chalkopyrit, in einem Fall mit schwach Fe-haltigem Polydymit verwachsen und ein einzelnes, ca. $20 \mu\text{m}$ großes, etwas rissiges Aggregat von Laurit (Idealformel RuS_2) in einem mit Klinochlor gefüllten Zwickel (Abb. 28b). Das Aggregat ist chemisch homogen und besitzt die empirische Zusammensetzung $(\text{Ru}_{0.74}\text{Os}_{0.11}\text{Fe}_{0.09}\text{Ir}_{0.06}\text{Rh}_{0.03})_{\Sigma\text{S}1.03}\text{S}_{2.06}\text{As}_{0.06}$ (bezogen auf zwei S-Atome). Die Mischkristallbildung mit dem isotypen Erlichmannit (Idealformel OsS_2) ist daher gering.

Im Schliff „Spinell 2“ wurden folgende Erzminerale identifiziert: Pyrrhotin, Pyrit, Chalkopyrit, Pentlandit, Bornit, Violarit, Sperryolith (PtAs_2) und (wiederum) Laurit. Der Pentlandit ist selten und oft verwachsen mit Pyrrhotin, Pyrit und Chalkopyrit. Das deutlich variable Ni:Fe-Verhältnis schwankt zwischen $\sim 1:1$ und $\sim 1,77:1$. Auffällig sind sehr geringe Cr-Gehalte bei der Hälfte der Analysen. Solche geringen Gehalte an Cr in Platingruppenmineralien und assoziierten Sulfiden werden in der Literatur öfters erwähnt, aber meistens durch Mischanalysen (Einfluss der Cr-Spinellmatrix) erklärt. Es besteht jedoch im vorliegenden Fall kein Grund, einen Einbau von Cr (als Cr^{2+}) in die Kristallstruktur auszuschließen: eine Mischanalyse ist unwahrscheinlich, da sonst auch Peaks der Elemente Mg und Al im EDS-Spektrum hätten beobachtbar sein müssen. Bornit ist ebenfalls selten und z. T. verwachsen mit Chalkopyrit. Auch letzterer zeigt bei sieben von neun Punktanalysen sehr geringe bis spurenhafte Cr-Gehalte. Ein Chalkopyrit, der mit Pentlandit und Ni-haltigem Pyrit verwachsen ist, enthält demgegenüber sehr geringe Ni-Gehalte. Violarit wurde nur ein Mal in Verwachsung mit Pyrit und Ni-reichem Pentlandit beobachtet. Er enthält gleichfalls Spuren von Cr. Pyrrhotin kann auch Cr-Spuren aufweisen, bei einer Analyse zusätzlich hohe Ni-Anteile ($\sim \text{Fe}_{0.69}\text{Ni}_{0.16}\text{Cr}_{0.03}\text{S}_{1.00}$ – eventuell Smythit?). Pyrit, z. T. idiomorph, ist entweder chemisch rein oder leicht Ni-haltig (im Fall einer Verwachsung mit Pentlandit). Sperryolith war nur als einzelnes, annähernd würfeliges Korn mit deutlichem S-Gehalt (As:S $\sim 3,65:1$ bis $3,99:1$) und sehr geringen bis spurenhafte Anteilen von Ir, Ru, Rh, Fe und Cr nachweisbar. Randlich besitzt es einen sehr dünnen Alterations(?) -Saum. Ein teils deutlicher S-Gehalt von Sperryolith (Idealformel PtAs_2), wie er hier gemessen wurde, ist auch aus der Literatur zu anderen Sperryolith-Vorkommen bekannt. Im Phasendiagramm Pt-As-S kann Sperryolith bis 25,3 At.-% S als Substitution für As aufnehmen (MAKOVICKY et al., 1992). Das analysierte Sperryolith-Korn ist verwachsen mit Laurit mit der empirischen Formel $(\text{Ru}_{0.62}\text{Fe}_{0.22}\text{Os}_{0.10}\text{Rh}_{0.06}\text{Ir}_{0.04}\text{Pt}_{0.04}\text{Cr}_{0.02})_{\Sigma\text{S}1.10}\text{S}_{2.00}\text{As}_{0.14}$, bezogen auf zwei S-Atome). Die Matrix dieser Verwach-

sung besteht aus Klinochlor und Spinell. Ein unbestimmtes Pt-Cu(?) -Fe(?) -Sb-Sulfid(?) mit sehr geringen Te-Gehalten bildet ein winziges, ca. $1,5 \times 1 \mu\text{m}$ großes Korn, das in Chalkopyrit eingeschlossen ist, der mit Violarit, Pentlandit und Pyrit vergesellschaftet ist. Der exakte Gehalt an Fe, Cu und S ist unklar, da angesichts der Korngröße eine Mischanalyse (Korn und Matrix) nicht ausgeschlossen werden kann; das Pt:Sb:S-Verhältnis liegt grob bei 1:2:3. Dessen ungeachtet ist festzuhalten, dass bislang kein Pt-Sb-Sulfid als Mineral beschrieben geworden ist. Es existiert jedoch das Antimonid Geversit, PbSb_2 , um das es sich hier handeln könnte (es ist auch aus Chromiten des Kraubathmassivs bekannt, MALITCH et al. 2003b).

Im Schliﬀ „Spinell 3“ waren ebenfalls Pyrrhotin, Pyrit, Chalkopyrit, Pentlandit und Bornit nachweisbar, zusätzlich noch sehr selten Millerit und die Platingruppenminerale Laurit, Irsit (IrAsS) und Hollingworthit (RhAsS). Der Bornit enthält nach den Analysen ab und zu Spuren von Cr. Dieser Cr-Gehalt ist glaubhaft, da der Bornit z. B. als Hauptkomponente eines $40 \mu\text{m}$ großen Bornit-Chalkopyrit-Aggregats vorliegt, weshalb eine Mischanalyse klar auszuschließen ist. Auch der Pyrit kann Spurengehalte von Cr aufweisen (z. B. ein Pyrit, der die Hauptkomponente eines anderen $40 \mu\text{m}$ großen Sulfidaggregats bildet). In der Nachbarschaft eines Lauritkorns wurde ein Pyrit mit sehr geringen bis Spurengehalten von Ir, Ru, Pt und Cr beobachtet. Pentlandit ist oft verwachsen mit Pyrit (Abb. 28c, hier auch mit Chalkopyrit) und zeigt bei allen Analysen Spurengehalte von Cr. Eine Mischanalyse ist wiederum auszuschließen, da z. B. ein schmales Pentlandit-Korn im Kern des oben erwähnten $40 \mu\text{m}$ großen Bornit-Chalkopyrit-Aggregats analysiert wurde. Millerit ist das seltenste der Ni/Fe/Cu-Sulfide in diesem Schliﬀ. Als Fremdelement enthält er Spuren von Fe und Cr. Laurit wurde in stark alteriertem Spinell identifiziert, beispielsweise neben Klinochlor. Er kommt sehr selten vor, ist aber häufiger als Irsit und Hollingworthit. Sieben Punktanalysen zeigen chemische Zusammensetzungen, die ähnlich denen der Spinellproben „1“ und „2“ sind. Gleichfalls sehr selten tritt Irsit auf (Abb. 28d), z. B. zusammen mit Laurit als Einschluss in Pyrit. Die chemische Zusammensetzung schwankt etwas; zwei repräsentative vereinfachte Formeln lauten $(\text{Ir,Pt,Fe,Ru,Rh,Os,Cr})\text{AsS}$ und $(\text{Ir,Rh,Pt,Fe,Ru,Os,Cr})\text{AsS}$, wobei Ir stets stark dominiert und die Rh-reicheren Partien am Kontakt zu Hollingworthit vorkommen. Dieser wurde nur in Verwachsung mit Irsit beobachtet. Die vereinfachte Formel, in der Rh stark dominiert, lautet $(\text{Rh,Ir,Cr,Fe,Ru})\text{AsS}$; der analytische Nachweis von spurenhaftem Pd und Pt ist fraglich.

Die Bildung der Ni/Fe/Cu-Sulfide und der Platingruppenminerale ist vereinfacht auf zwei Prozesse zurückzuführen, ähnlich wie in den Vorkommen in den serpentinierten Ultrabasitmassiven von Hochgrössen und Kraubath (THALHAMMER et al. 1990) und vielen vergleichbaren Vorkommen: Zum einen kristallisierten diese Minerale als primäre Einschlüsse in und neben den Cr-reichen primären Spinellen. Zum anderen entstanden sie als Sekundärphasen während hydrothermaler Alterations- und Remobilisierungsprozesse (Serpentinisierung; Metamorphose), bei denen die Primärspinelle randlich und entlang von Rissen umgewandelt (hauptsächlich Cr- und Fe-Abfuhr bzw. -Zufuhr) und primäre Mg-Silikate völlig zerstört wurden. Der zweite Prozess hat im Fall der Spinelle von Wolfsbach klar dominiert. Der in jeder der drei Proben nachgewiesene Klinochlor ist eindeutig ein Produkt der hydrothermalen Alteration. Relikte von primären Mg-Silikaten wie Forsterit, Diopsid oder Enstatit waren in keinem der Anschliffe zu beobachten. Es wäre sehr interessant, das unverwitterte Anstehende des Spinell-haltigen Gesteins zu finden; hierzu wären jedoch angesichts der meist dicken Humusschicht im Fundgebiet sicher tiefere Grabungen oder Bohrungen nötig. Weitere repräsentative REM-Fotos der Anschliffe werden auf mindat.org hochgeladen werden. (Kolitsch)

**1938) Almandin, Anglesit, Bechererit(?),
Brianyoungit, Chamosit, Fluorapatit, Ilmenit,
Kassiterit, Segnitit, Stannit und Zirkon vom
Arzberg bei Kottaun, Geras im Waldviertel,
Niederösterreich**

VON KOLITSCH in NIEDERMAYR et al. (2014) wurde kürzlich eine Arsenopyrit und Mimetesit enthaltende Probe (mit grobkörnigem Galenit und Sphalerit) von der Magnetitlagerstätte Arzberg bei Kottaun beschrieben. Die detaillierten REM-EDS-Analysen eines Anschliffs dieser Probe ergaben weitere, lagerstättengene-tisch bedeutsame Neubestimmungen für diese Lokalität. In der Quarzmatrix sitzen z. T. reliktsche, nicht zonierte Almandin-Körner, die lokal größere „eutek-toidische“ Verwachsungen mit Quarz ausbilden. Die Zusammensetzung des Al-mandins ist nur wenig variabel. Chamosit bildet Alterationssäume um Almandin, z. T. auch Aggregate neben ihm. Manchmal zeigt der Chamosit geringe Zn-Ge-halte, die aus dem Sphalerit abzuleiten sind. Fe-reicher Klinochlor tritt neben Arsenopyrit auf. Sehr untergeordnet ist ein „Biotit“-Phlogopit(?) -Glimmer (Fe:Mg = 1:1) nachweisbar. Als Akzessorien wurden folgende Mineralien be-obachtet: Fluorapatit (gerundete Körner), Zirkon (sehr selten; rundlich, chemisch rein) und Ilmenit (stets deutlich Mn- und leicht Zn-haltig).

Unter den Sulfiden waren, abgesehen von mengenmäßig stark dominie-rendem Sphalerit und Galenit, noch selten Pyrit und sehr selten Pyrrhotin nach-weisbar. In Verwachsung mit Galenit wurde ein 25 µm großes Korn von leicht Cd-haltigem Stannit mit der empirischen Formel $\text{Cu}_{1,90}(\text{Fe}_{0,48}\text{Zn}_{0,39}\text{Cd}_{0,29})_{\Sigma\text{S}1,19}\text{Sn}_{1,11}\text{S}_4$ (bezogen auf vier S-Atome), idealisiert $\text{Cu}_2(\text{Fe,Zn,Cd})\text{SnS}_4$, identi-fiziert. Der Cd-Gehalt spiegelt eine Mischkristallbildung mit Černýit, $\text{Cu}_2(\text{Cd,Zn,Fe})\text{SnS}_4$, wider. Das Zinnoxid Kassiterit wurde nur als einzelner, ca. 50 µm großer idiomorpher, Ilmenit-Einschlüsse enthaltender Kristall beobachtet, eingewachsen in einem Galenitkorn.

Die nachgewiesenen Sekundärminerale umfassen neben Mimetesit, An-glesit und Limonit auch ein blättriges, stets leicht S-haltiges Zinkkarbonat neben verwittertem Sphalerit. Nach dem reproduzierbaren Zn:S-Verhältnis von ~10:1 kann es sich nur um Brianyoungit handeln (in dessen Typmaterial beträgt das Zn:S-Verhältnis 10,5:1). Ein Zinksulfatsilikat mit Spuren von Fe und Al und einem Zn:S:Si-Verhältnis von ca. 6,5:1,1:1,0 könnte Bechererit(?), $(\text{Zn,Cu})_6\text{Zn}_2(\text{SO}_4,\text{HSiO}_4)_2(\text{OH})_{12}$, zuzuordnen sein. Lokal nicht selten war Segni-tit, der neben angewittertem Arsenopyrit winzige (max. 10 µm) spießige bis spitzrhomboedrische, z. T. büschelig aggregierte Kriställchen bildet. Die spie-ßigen Formen zeigen hierbei einen rundlichen Querschnitt. Ferner kommen auch massiv-körnige Segnitit-Aggregate vor, neben prismatischem Mimetesit und von diesem auch umwachsen, sowie Rissfüllungen in Arsenopyrit.

Mit Segnitit sind neben den bereits beschriebenen Corkit und Plumbojarosit (KOLITSCH in NIEDERMAYR et al. 2013) nunmehr bereits drei Bleiglieder der Alu-nit-Supergruppe vom Bergbau Arzberg bekannt. Repräsentative REM-Fotos des Anschliffs werden auf mindat.org hochgeladen werden.

(Kolitsch)

**1939) Almandin, Chalkopyrit, Chamosit,
Covellin, Epidot, Pyrit, Sphalerit und Titanit
vom Steinbruch Vorderleitner, Fuchsberggraben
bei Irnfritz-Messern, Waldviertel,
Niederösterreich**

Der kleine, sporadisch betriebene Steinbruch Vorderleitner im Fuchsberg-graben bei Irnfritz-Messern war bislang nie mineralogisch näher untersucht wor-den. Hier steht Biteš-Gneis und untergeordnet Amphibolit an. Ab und zu werden bei Sprengungen auch diskordante Quarzgänge angeschnitten, die selten kleine

kluftartige Hohlräume führen. In der Sammlung von Albert Prayer, Irnfritz, und nach Daten des verstorbenen Sammlers Heinrich Rückeshäuser (Quelle: neueste Version der Mineraldatenbank Niederösterreich; THINSCHMIDT 2012) waren bislang folgende Mineralarten bekannt: Albit, Apatit, Calcit, Chlorit, Fluorit, Kalifeldspat, Laumontit, Muskovit, Pyrit und Quarz (als Bergkristall und Rauchquarz). Aus Aufsammlungen vom Mai 2014 stammen die im Folgenden beschriebenen Neufunde.

In einem kleinen Klufthohlraum einer Quarzlinse wurden, vergesellschaftet mit blassgraubraunen Muskovittäfelchen, dunkelgrünlichen Chamositaggregaten (EDS-analysiert; Fe:Mg = 1,5 bis 2,1), kleinen, weißlichen, undeutlich keilförmigen Mikroklinkriställchen (SXRd-analysiert) und kleinen, farblosen Quarzkriställchen, auch weißliche (z. T. mit einem ganz leichten Grünton), ca. 2 mm messende Kristallbüschel bemerkt. Diese sind aus prismatischen Kristallen mit rauteuförmigem Querschnitt aufgebaut und erscheinen nur außen undurchsichtig-trüb durch Alteration, während sie im Innern fast farblos sind. Nach einer SXRd-Analyse handelt es sich eindeutig um einen Fe-reichen Epidot (dieser wurde auf anderem Material auch in Form kleiner blassolivgrüner Prismen auf schmutzig weißlichen Kalifeldspat-Kriställchen beobachtet). Farblos-weißliche, subparallel angeordnete, tafelige Kristalle bis ca. 1,5 mm sind SXRd-analytisch als Titanit bestimmt worden. Dessen Zellparameter, $a = 6,50 \text{ \AA}$, $b = 8,62 \text{ \AA}$, $c = 7,01 \text{ \AA}$, $\beta = 114,1^\circ$, legen nach einem Vergleich mit Literaturdaten nahe, dass es sich um einen sehr Al- und F-reichen Titanit handelt.

Als Seltenheit wurden rundliche, rosa Almandinkörner (max. 5 mm) beobachtet, eingewachsen in Gneismatrix. Nach dem Zellparameter von $a = 11,57 \text{ \AA}$ und EDS-Analysen handelt es sich um einen Mn-reichen Almandin (Fe:Mn = 1,4 bis 1,2). Im gleichen Handstück waren sehr kleine, xenomorphe Körner von Chalkopyrit (SXRd- und EDS-analysiert) vorhanden, die in grobspätigem, weißem Feldspat eingewachsen und z. T. mit Covellinhäutchen überzogen sind. Ein einzelnes dunkles Erzkorn neben Chalkopyrit erwies sich als Fe-reicher Sphalerit (Zn:Fe = 7,4) mit spurenhafte Cd-Gehalten. (Kolitsch/Schillhammer)

1940) Diopsid, Enstatit, Hercynit, Magnetit und Pyrop von Klein-Ulrichschlag (Drösiedl) bei Irnfritz-Messern, Waldviertel, Niederösterreich

Der Fundort der im Folgenden beschriebenen Lesesteinfunde von Peter Lamatsch, Heinrichsreith, liegt genau zwischen Klein-Ulrichschlag und Drösiedl und damit an der Grenze zwischen zwei Verwaltungsbezirken. Ein dunkelgraugrünes, grobkristallines Kristallaggregat (Korngröße bis 2 cm) mit guter Spaltbarkeit der Einzelkörner erwies sich SXRd-analytisch als Diopsid. Untergeordneter Begleiter ist ein schwarzer, körniger Magnetit, der nach SXRd- und EDS-Analysen Cr- und Al-reich ist und zusätzlich geringe Gehalte an Mg und Ti aufweist. Ein einzelnes Korn entspricht in seinem Chemismus einem Cr- und Fe³⁺-reichen Hercynit.

Ein abgerolltes und angebrochenes, ca. 2,5 cm großes, rissiges Granatkorn von dunkelrosarötlicher Färbung ist nach SXRd-Analysen ($a = 11,55 \text{ \AA}$) und REM-EDS-Untersuchungen zum Pyrop zu stellen. Chemisch sind geringe Ca- und Fe-Gehalte festzustellen sowie Spuren von Cr. Verwachsen mit dem Pyrop sind Diopsid (wenige hellgrünliche, kleine, prismatische Körner) und Enstatit (nur lokal vorhandene, hellbraune, blassgelbliche bis fast farblose, glaseige Körner mit guter Spaltbarkeit). Beide Mineralien wurden durch SXRd-Analyse bestimmt. Nicht genau zugeordnet werden konnte ein graurosa, parallelblättriger (palisadenartiger), dünner Reaktionssaum (Kelyphit-artig?) um den Granat. Nach SXRd-Untersuchungen kommt ein Amphibol oder Pyroxen in Frage.

Beide Lesesteinfunde entstammen somit ultrabasischen Gesteinen.

(Kolitsch)

1941) Aktinolith, Aragonit, Baryt, Fluorapatit, Gips und Siderit aus den Marmorbrüchen bei Winkl, Waldviertel, Niederösterreich

Im Steinbruch Renz, dem westlicheren der beiden unmittelbar benachbarten Marmorbrüche bei Winkl, fand der Zweitautor im Mai 2011 Material, in dem zwei Neufunde für die Lokalität bestimmt werden konnten (vgl. KOLITSCH et al. in NIEDERMAYR et al. 2011 und KOLITSCH & BRANDSTÄTTER in NIEDERMAYR et al. 2012). Als Aragonit erwiesen sich PXRD-analytisch kleine, weiße, sphärolithische Aggregate, die einen leicht seidig schimmernden Glanz aufweisen und im Anbruch radialfaserigen Aufbau zeigen. „Eingekeilt“ in schmalen, spaltenförmigen Hohlräumen in feinkörnigem, leicht angelaufenem Pyrit (im Kontakt zu Pyrit-reichem Marmor) fielen dem Zweitautor kleine, farblos-weißliche, anscheinend orthorhombische Täfelchen mit Glasglanz auf, die eine Kantenlänge von max. 0,5 mm erreichen. Die SXRD-Untersuchung zeigt, dass es sich um chemisch reinen Baryt handelt. In Marmorbrüchen des Waldviertels ist Baryt eine große Seltenheit. Beschrieben wurden lediglich Nachweise aus dem Steinbruch Schmoll bei Bernhards (nur im Anschliff, KOLITSCH et al. in NIEDERMAYR et al. 2011) und in der Loja (LÖFFLER & KOLITSCH 2011a und b).

Anfang Juni 2013 fielen dem Erstautor auf der Halde unterhalb der Abbaubank einige faustgroße bis ca. 2 m(!) messende, oberflächlich stark rostige Brocken auf, die sich links unterhalb eines anstehenden dunklen, feinschuppigen Ganggesteins befanden, das den Marmor diskordant durchschlägt. Mit der Lupe waren außen dicke Gipskrusten erkennbar. Beim Aufschlagen zeigte sich, dass die Brocken lokal reich an dunklem Sphalerit und feinkörnigem Pyrit sind, beide in einer grobkörnigen Tremolit-Diopsid-Matrix eingewachsen. Dies steht im Kontrast zu früheren Sphalerit-Funden, bei denen das Zinksulfid stets lagig im hellen Marmor eingewachsen war. Die REM-EDS-analytische Untersuchung eines polierten Erzschliffes zeigte, dass der Sphalerit immer sehr Fe-reich ist, mit einem Zn:Fe-Verhältnis bis zu 4,13:1. Der Pyrit fällt auf durch große, teils löchrige, kolloforme Aggregate (Korngröße $\geq 1 \mu\text{m}$), die z. T. grobkörnigen Sphalerit umwachsen, also genetisch jünger als dieser sind. Der Pyrit wird lokal durch Siderit verdrängt, der auch schmale Rissfüllungen in Pyrit und Sphalerit bilden kann. Der Siderit ist chemisch meist nicht völlig rein, sondern weist oft geringe Ca-Gehalte auf, bis zu einem Fe:Ca-Verhältnis von 8:1. Siderit war auch früher schon im Steinbruch Renz gefunden und visuell identifiziert worden, wurde aber bisher noch nicht explizit beschrieben. Sehr untergeordnete Sulfide im Anschliff stellen Chalkopyrit (flammenförmige, kleine Einschlüsse in Sphalerit) und Galenit (winzige Körnchen in Sphalerit) dar.

Der Tremolit ist chemisch rein, wenn man von Spuren von Fe und Al absieht. Er wird jedoch oft umsäumt von Aktinolith, dessen Mg:Fe-Verhältnis bis zu 1,35:1 reicht (bei spurenhafte Fremdgehalten von Mn und Al), entsprechend der vereinfachten Formel $\text{Ca}_2(\text{Mg}_{2,83}\text{Fe}_{2,09}\text{Mn}_{0,08})\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2$. Damit liegt die chemische Zusammensetzung innerhalb der von der IMA derzeit definierten Formel des Minerals, $\text{Ca}_2(\text{Mg}_{4,5-2,5}\text{Fe}_{0,5-2,5})\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2$. Zuletzt wurde akzessorisch neben Quarz auch Cl-reicher Fluorapatit (F:Cl $\sim 1,6:1$) als ein einzelnes, ca. 350 μm großes, in Diopsid eingeschlossenes Korn mit homogener Zusammensetzung beobachtet. „Apatit“ war aus dem Steinbruch bereits beschrieben worden, jedoch ohne auf seine genaue Zusammensetzung einzugehen (KURZ 2009, KOLITSCH in NIEDERMAYR et al. 2014). (Kolitsch/Löffler)

1942) Bavenit von Griessleiten, Nonnersdorf, Maria Laach am Jauerling, Waldviertel, Niederösterreich

Die Waldviertler Lokalitätsbezeichnung Nonnersdorf kennzeichnet zum einen eine Quarzfundstelle (kleiner Quarzgang), zum anderen ein Gebiet mit Lese- und Steinfinden von Pegmatitmineralien (KAPPELMÜLLER 1994). Aus letzterem Gebiet

(„Griessleiten“) stammt eine kleine, mit „Bavenit, Albit“ etikettierte Probe, die der Niederösterreich-Sammler Helmut Kappelmüller, Mauer-Öhling, 1989 gefunden hatte (jetzt in der Sammlung von Erwin Löffler, Gossam). Da der Bavenit für Nonnersdorf einen Neufund darstellen würde (der Bavenit ist zwar in KAPPELMÜLLER 1994 gelistet, war aber nach Angaben von Herrn Löffler wie viele andere visuelle Bestimmungen von Herrn Kappelmüller bislang noch nicht mineralogisch überprüft worden), wurde die Probe mittels SXR-D-Analytik bestimmt, wodurch der Bavenit nun bestätigt werden konnte. Er bildet weiße, ca. 1 mm große, parallelblättrige, undurchsichtige Aggregate mit leichtem Perlmuttglanz, die auf einem weißlichen, grobspätigen Kalifeldspat sitzen. Einzelne Bavenit-Plättchen sind durchsichtig und zeigen selten einen rechtwinkligen Umriss.

Es sei noch angemerkt, dass in der Mineralliste von KAPPELMÜLLER (1994), die Albit, Apatit, Bavenit, Beraunit, Granat, Pyrit, Quarz, Titanit und Turmalin umfasst, der „Beraunit“ als fraglich anzusehen ist, da dieses Eisenphosphat ohne XRD-Untersuchungen nicht identifiziert werden kann. (Kolitsch)

1943) Pyrit/Markasit-„Tropfsteine“ aus dem Steinbruch Loja bei Persenbeug, Niederösterreich

Der ausgedehnte Steinbruchkomplex der „Loja“ erschließt den Kontaktbereich Drosendorf-Einheit / Gföhl-Einheit im Moldanubikum der Böhmisches Masse. Die hier auftretenden dunklen Kersantite sind ob ihrer Widerstandsfähigkeit ein begehrter Rohstoff, insbesondere im Verkehrswegebau. Daneben finden sich Marmor, Kalksilikatfels und Gneis, was zu einer Anzahl unterschiedlicher Mineralbildungen führte, welche Gegenstand eines zweiteiligen Artikels in der deutschen Sammlerzeitschrift „MINERALIEN-Welt“ waren (LÖFFLER & KOLITSCH 2011a und b). Aus Platzgründen kamen dabei leider vermeintliche „Allerweltsminerale“ wie Calcit und Pyrit etwas zu kurz. Gerade diese beiden Mineralien begegnen uns in der Loja aber in einer bemerkenswerten Vielfalt. Besonders interessant scheinen stalaktitische Bildungen, welche aus Pyrit und Calcit bestehen. Obwohl solche vereinzelt immer wieder in der Loja auftraten, hat man ihnen bislang kaum Beachtung geschenkt.

Im Herbst 2014 wurde nun im tiefsten Abbaubereich auf etwa 15 m Länge eine tektonische Spalte zugänglich, die üppig mit bis zu 12 cm langen zapfenförmigen Bildungen geschmückt war. Auf den ersten Blick erinnerte die maximal 30 cm breite und mehrere Meter hohe Kluft an eine Tropfsteinhöhle (Abb. 29), die jedoch näher betrachtet einige Besonderheiten aufwies: Unter einer Kruste aus maximal 3 mm großen, glänzenden Calcitkriställchen befand sich nämlich immer ein Kern aus Fe-Sulfiden, den man gegebenenfalls durch Absäuern mit HCl freilegen konnte. Die

Abb. 29:
Etwa 1,5 m hohe
Kluft mit von Calcit-
kristallen umkruste-
ten Pyrit/Markasit-
Stalaktiten aus der
Loja bei Persen-
beug, Waldviertel.
Foto: G. Knobloch



Annahme, dass es sich dabei ausschließlich um Pyrit handelt, wurde durch eine XRD-Analyse widerlegt. Der speis- bis dunkel graugelbe Kern der zapfenförmigen Bildungen stellte sich nämlich als ein Gemenge aus Pyrit und Markasit heraus. Selten traten allerdings auch bis zu 2 cm große, hochglänzende Pyritkugeln auf, die stellenweise aus dem Calcitmantel hervorlugten. Über derartige Bildungen war uns bislang nichts bekannt, obwohl sich der Autor seit Jahren mit „Höhlenmineralien“ beschäftigt. Die Diskussion mit Peter Tomazic (Amstetten) brachte interessante Überlegungen zur Entstehung dieser Kuriosität:

Pyrit biogenen Ursprungs begegnet uns gar nicht so selten, etwa bei der Erhaltung von Fossilien (z. B. Ammoniten). Auch Radiolarien oder Algenfilme in Sedimentgesteinen werden gelegentlich in Pyrit-Kristallisationen, aber auch durch Markasit konserviert. Nun wäre es durchaus denkbar, dass sich in unserer Spalte, als sie einst mit Fluiden gefüllt war, an den Wänden Algen anlagerten, welche unter überhängenden Bereichen lange Fäden bildeten. Das würde erklären, warum sich in der Kluft ausschließlich Stalaktiten (hängende Zapfen) und keine Stalagmiten fanden. Durch Änderungen im Chemismus und der Temperatur kam es zum Absterben der Algen und deren langsame Umsetzung in Pyrit und Markasit. Für die Überkrustung mit Calcitkriställchen sorgten, ähnlich wie in Tropfsteinhöhlen, Karbonatwässer aus dem umgebenden Marmor. Die Abfolge Pyrit, Markasit – Calcit – Pyritkugeln – Calcitkristalle deutet auf einen mehrmaligen Wechsel der Genesebedingungen. Übrigens finden sich auf der Oberfläche der Stalaktiten vereinzelt „Schnüre“ aus winzigen Pyritkriställchen, die an Spinnweben erinnern. Dies nährt ebenfalls die Vorstellung von Algen als biogene Ursache.

Die hier dargelegten Überlegungen mögen vielleicht spekulativ sein, sie sollen aber als Anstoß dienen, sich intensiver mit solch eigenartigen und zudem auch noch attraktiven Bildungen des Mineralreiches zu beschäftigen.

(Knobloch/Walter)

1944) Allophan, Almandin, Apatit, Calcit, Diopsid, dravitischer Turmalin, Felsöbányait, Gips, Halotrichit, Jarosit(?), Klinozoisit, Melanterit, Mikroklin, Natrojarosit, Opal, Prehnit, Rutil, Sillimanit, Skapolith, Titanit, Tremolit, V-haltiger Muskovit(?) und Zirkon vom ehemaligen Graphitbergbau Hengstberg bei Hafnerbach im Mostviertel, Niederösterreich

Im Waldviertel und im Dunkelsteinerwald ist eine Vielzahl von kleineren, an die Metamorphite der Böhmisches Masse gebundenen Graphitvorkommen bekannt (STEFFAN 1943, HOLZER 1964), von denen einige bis zum Beginn des letzten Jahrhunderts abgebaut wurden. Diese meist linsigen Vorkommen sind durch metamorphe Umwandlung aus ehemaligen Sapropelen (Faulschlämmen) entstanden, wobei auch eine spätere hydrothermale Beeinflussung eine Rolle gespielt hat (WAGNER 2009, siehe auch ZIRKL 1961 und GOLDMANN 2007).

Das Vorkommen von Hengstberg war „sicher die bedeutendste Lagerstätte von Flinzgraphit im Raume südlich der Donau“ (HOLZER, 1964). Hier wurden, auf einer kleinen Bergkuppe unmittelbar südlich des Weilers Hengstberg, auf einer Fläche von mindestens 400 x 200 m² mehrere lagig-linsige Graphitvererzungen zuerst in oberflächlichen Schürfen und dann in acht Stollen und acht Schächten ausgebeutet (SUESS 1905, TERTSCH 1907, BECKE 1917, KAMMEL 1927, HOLZER 1964, HÄUSLER 1987, ALBER 1982, Haldenkataster der Geologischen Bundesanstalt – Vorkommen Nr. 055/2001). Die bergmännischen Arbeiten erfolgten in der Zeitperiode vor 1807 und von 1892–1950, insbesondere während 1906–1910 und 1914–1921. Im erwähnten Haldenkataster der Geologischen Bundesanstalt wird die Lagerstätte mit dem nahegelegenen Abbaurevier am Eckartsberg ge-

meinsam behandelt und als „Hengstberg/Eckartsberg (Grubenfeld Maria)“ bezeichnet.

Der Graphit ist mehr oder minder schichtparallel mit dem umgebenden Marmor und Paragneis. Nach Geländebegehungen gibt es Übergänge zwischen unreinem Marmor, Kalksilikatmarmor, Graphitmarmor, Graphitgneis, Graphitschiefer und Paragneis. Selten tritt außerdem Amphibolit auf. Eng verknüpft mit diesen Gesteinen kommen lokal auch kleine Pegmatitgänge bzw. pegmatoide Linsen vor. Seit der Auflassung des Bergbaus sind die Aufschlussverhältnisse naturgemäß eher schlecht. Bereits HOLZER (1964) schreibt: „Bei Begehungen des Verf. im Jahre 1962 waren außer einem offenen Schacht und einem teilweise verstürzten Stollenmundloch nur mehr zahlreiche Pingen und überwachsene Halden zu finden.“ Derzeit (Oktober 2014) ist ein kleines Stollensystem an der Südseite der Bergkuppe noch zugänglich. Offene Schächte wurden nicht beobachtet.

Die Mineralogie der Lagerstätte war bislang noch nie genauer untersucht worden. Nachgewiesen waren neben Graphit (STÜTZ, 1807) noch Phlogopit (TERTSCH 1907; nicht explizit von Hengstberg erwähnt, wird jedoch als allgegenwärtiger Bestandteil des Marmors der Graphitvorkommen des Dunkelsteiner Waldes beschrieben), Nontronit, Pyrit und Pyrrhotin (BECKE 1917, der nach Dünnschliffbefunden zusätzlich Oligoklas, Quarz, Sillimanit und Muskovit angibt), Pumpellyit (WAGNER 2009; PXRD-analytisch in Gesteinsproben bestimmt), Kaolinit (IRIS-Datenbank der Geologischen Bundesanstalt Wien; BECKE (1917) erwähnt auch „kaolinisch zersetzten Feldspat“); siehe hierzu auch die Zusammenfassung im Haldenkataster der Geologischen Bundesanstalt – Vorkommen Nr. 055/2001. Durch Untersuchungen an Probenmaterial, das in den letzten vier Jahren von den Autoren über- und untertage gesammelt worden war, konnte der Kenntnisstand zur Mineralogie des Vorkommens Hengstberg beträchtlich erweitert werden.

In Graphit-haltigem Marmor sind – neben fast allgegenwärtigem rosa-braunem plättchenförmigem Phlogopit, Körnchen von Pyrit und (weniger häufig) Pyrrhotin – selten weitere eingewachsene Akzessorien zu beobachten. Dravitischer Turmalin zeigt verschiedene Färbungen. Zum einen wurden grünliche, glasige, durchsichtige Prismen in subparalleler Anordnung gefunden (Aggregatgröße ca. 1 cm), zum anderen gelbe, blockige, durchscheinende Kristallkörner oder dunkelbräunliche Prismen mit dreiseitigem Querschnitt (alle SXRD-analytisch bestimmt). In chemisch unreinen Marmorlagen kristallisierten während der Metamorphose farblos-weißliche bis blassgrünliche, strohgelbe oder blassgraugelbliche, subparallel (zur Gesteinsschichtung) bis wirt verwachsene Tremolitprismen bis max. 2,5 cm Länge. Diopsid ist selten und bildet farblose, rundliche, leicht gelängte Körner als Komponente der Graphit-haltigen Marmoratrix. Seltener sind schmutzig-weißliche, undurchsichtige, matte, kurzprismatische Diopsid-Kriställchen mit achteckigem Querschnitt, fast horizontaler Kopffläche und mehreren weiteren kleinen, modifizierenden Flächen. Sowohl der Tremolit als auch beide Diopsidausbildungen wurden durch SXRD-Analyse bestimmt. Blassgrünliche, undeutliche kleine Schüppchen in und auf angewittertem graphitreichem Marmor sind vermutlich einem V-haltigen Muskovit zuzuordnen (ähnlich wie er auch in anderen Graphitvorkommen der Böhmisches Masse vorkommt), wurden aber nicht genauer untersucht.

In SiO_2 - und Al_2O_3 -reicheren Silikatmarmoren bzw. gneisigen Gesteinen sind folgende Mineralien nachgewiesen worden (alle durch SXRD-Analyse): Mikroklin (sehr grobspätige, farblos-weißliche bis hellgraue Massen mit sehr guter Spaltbarkeit, aber auch als hellgraue, stark gerundete, durchsichtige bis durchscheinende Kristallkörner); Sillimanit (farblose, subparallele, z. T. leicht verbogene Prismen mit gerundet rautenförmigem Querschnitt und Querrissen, die um und neben rosarötlichem Granat eingewachsen sind); Almandin (rosaröt-

liche, ca. 3 bis 4 mm große, rundliche, etwas tektonisch zerrüttete Granat-Körner in einer Feldspat-Quarz-Matrix; $a = 11,55 \text{ \AA}$); Skapolith (farblose, undeutliche, stark gerundete, durchsichtige bis durchscheinende Prismen bis ca. 2 mm, selten mit annähernd quadratischem Querschnitt; das Mineral ist gut erkennbar an den zwei guten, senkrecht zueinander stehenden Spaltbarkeiten) und Titanit (stark scheibchenförmig gerundete, bräunliche bis dunkelbraune Kriställchen; als Einzelfund bis 1 cm). Als hydrothermales Umwandlungsprodukt ist Prehnit anzusehen, der in Hohlräumen eines Tremolitmarmors sehr kleine, weißliche bis blassgelbliche, quaderförmige bis dicktafelige Kriställchen ausgebildet hat, die einen leichten Mosaikbau aufweisen und deren Flächen etwas angeätzt sind.

Untertagefunde aus dem erwähnten Stollen schließen mehrere, teils interessante Sekundärbildungen ein. Natrojarosit bildet blassgelbe bis braungelbe, nierig-knollige Krusten oder feinkristalline bis feinerdige Massen (PXRD- und EDS-analysiert). Einzelne kugelige Aggregate sind meist matt, z. T. aber auch schwach glitzernd bzw. schimmernd durch winzige Kriställchen auf der Außenfläche (Abb. 30). Im Rasterelektronenmikroskop sind scharfkantige, pseudo-oktaedrische bis dicktafelig-rhomboedrische Kriställchen bis max. 20 μm Größe erkennbar. Die chemische Zusammensetzung liegt sehr nahe an der des Endglieds – an Fremdelementen waren lediglich Spuren von Al, P und Si nachweisbar. Begleitet wird der Natrojarosit von wenigen, farblosen, winzigen Gips-Latten.

Halotrichit erscheint als weiße bis blassbraungelb verfärbte, seidig glänzende, z. T. durch Feuchtigkeit verklebte Büschel und radialfaserige Aggregate bis ca. 4 mm. Er ist eng verwachsen mit Melantherit, der farblose bis blassgrünliche, glasige Körner bis ca. 2 mm bildet (Abb. 31). In schmalen Hohlräumen sind z. T. auch scharfkantige blockige Melantherit-Kriställchen zu beobachten. Beide Sulfate überwachen eine Matrix aus körnigem Quarz, derbem, feinkörnigem Pyrit und Graphit. Weiße, mehrere Millimeter große, sonnenförmige und damit an Aragonit erinnernde Aggregate aus undeutlichen, spießig zulaufenden, leicht angeätzten, glasigen Kristallen auf dünnen, Limonit-besetzten Rissen in Graphit-reichem Marmor erwiesen sich als sekundärer Calcit.

Weiße, z. T. nierig-knollige, dünne Krusten sind nach PXRD- und EDS-Untersuchungen Allophan mit Spurengehalten von Ca, P, Mg und Na (in der Reihenfolge abnehmender Gehalte). Die leicht schalig aufgebauten

Abb. 30:
Blassgelbe bis
braungelbe, nierig-
knollige Krusten
von Natrojarosit.
Untertagefund
vom Graphitberg-
bau Hengstberg,
Niederösterreich.
Bildbreite 7 mm.
Sammlung:
NHM Wien.
Foto:
H. Schillhammer

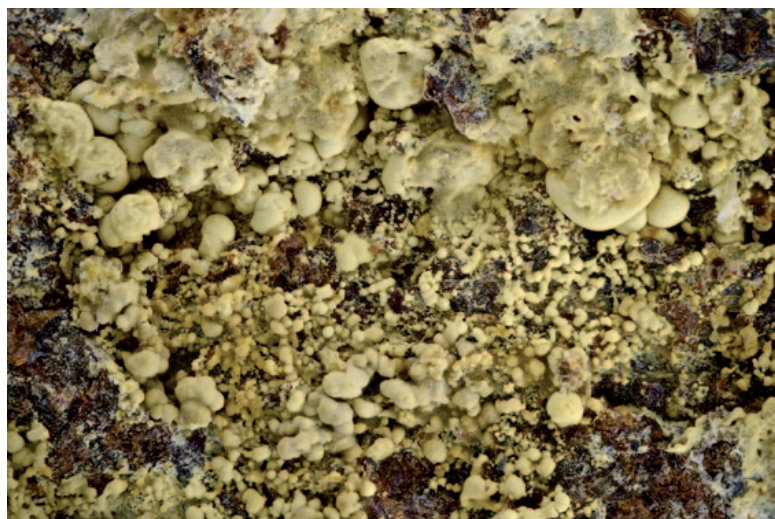




Abb. 31:
Büscheliger,
durch Feuchtigkeit
filzig verklebter
Halotrichit neben
farblos-glasigem,
körnigem Melante-
rit. Untertagefund
vom Graphitberg-
bau Hengstberg,
Niederösterreich.
Bildbreite 8,5 mm.
Sammlung und
Foto:
H. Schillhammer

Krusten besitzen eine mäßige Härte und sind partienweise etwas bröckelig. Erst im Rasterelektronenmikroskop ist erkennbar, dass Fragmente der Krusten stets leicht porös sind.

Ein Obertagefund ist der seltene Felsőbányait, ein wasserhaltiges Aluminiumsulfat. Seine weißen, feinkörnig-dichten Krusten sitzen neben weißlich-farblosen Opal- bzw. Hyalitkrusten auf rostigem Graphitmarmor. Die PXRD-Analyse zeigte, dass die Probe eine erniedrigte Kristallinität aufweist, erkennbar an etwas verbreiterten, verwaschenen Beugungsreflexen. Demzufolge sind die Krusten eventuell durch Entwässerung von Hydrobasaluminit entstanden.

In pegmatitischen bis pegmatoiden Gesteinsbrocken (stets Lesesteinfunde) wurden einige typische Pegmatitminerale, alle eingewachsen, nachgewiesen. Am häufigsten ist Titanit, der meist undeutliche dunkelbräunliche Tafeln in „Briefkuvert“-Morphologie zeigt. Zirkon fand sich als einzelner, orangebrauner, undurchsichtiger und nach der SXRD-Analyse teilmakroker Kristall mit prismatischem Habitus (Größe ca. 2 mm) und tetragonal-dipyramidalen Endflächen. In derselben Pegmatitprobe, gefunden am Südosthang des Hengstberges, wurden auch kleine, farblos-klare Apatitprismen, rotbrauner, körniger dravitischer Turmalin und Rutil in Form kleiner (max. 0,3 mm), schwarzer, kurzprismatischer Kriställchen mit tetragonal-dipyramidalen, matten Endflächen und Ilmenit-ähnlicher, blockiger Ausbildung bestimmt. Nicht genauer untersucht wurde ein dunkelbräunlicher, schuppiger Glimmer (Biotit?). Blassrosa, glasglänzende Büschel (Länge max. 5 mm), eingewachsen in eine Matrix aus wenig Quarz und zu feinkörnigen, graugrünligen (Muskovit-ähnlichen) Massen umgewandelte ehemalige Feldspat(?) - Körner, erwiesen sich SXRD-analytisch als chemisch fast reiner Klinozoisit. Jarosit(?) (bislang nur visuell identifiziert) bildet gelbe, feinkristalline Krusten auf Pegmatitmatrix.

Der vorliegende Beitrag soll zeigen, dass auch in Vergessenheit geratene Vorkommen sammlerisch und wissenschaftlich interessante Funde erbringen können. Die Graphitvorkommen von Röhrenbach und Bengelbach werden derzeit mineralogisch bearbeitet und erfahrene Sammler, die nicht identifizierbare Mineralien von dort, vom Hengstberg oder von weiteren niederösterreichischen Graphitvorkommen besitzen, werden ermutigt, sie den Verfassern zur näheren Begutachtung vorzulegen. (Kolitsch/Löffler/Schillhammer/Knobloch)

1945) Fluorapatit, Gahnit, Monazit-(Ce), Zirkon und andere Mineralien in Phosphoritknollen aus der Nähe der Burgruine Falkenstein im Weinviertel, Niederösterreich

Der vorliegende Beitrag beschreibt erstmals das Vorkommen von Phosphoritknollen im Weinviertel bzw. im östlichen Niederösterreich. Der genaue Fundort liegt in der Nähe der bekannten Burgruine Falkenstein, zwischen den Fluren Kirchbergen und Urteln. Geologisch befinden wir uns in der sogenannten Waschbergzone, die tektonisch abgeschürfte Jurakalke und mächtige Kristallinblöcke in einer mergeligen Klippenhülle umfasst. Im Kreide-Bereich finden sich die Phosphoritknollen vor allem auf den Parzellen im Süden der Ruine Falkenstein (Oberflächenfunde in Weingärten). Es sind offenbar harte Konkretionen im sonst in diesen Bereichen vorherrschenden glaukonitischen (schwach grüngrauen), feinkörnigen Sandstein. Zwei Fundbereiche sind zu unterscheiden: Der Fundort 1 befindet sich im Bereich der Flur Urteln am ausgeflachten Südhang des Burgberges in den Weingärten. Der Großteil der Funde stammt aus den 1980er und 1990er Jahren (alle vom Zweitautor gesammelt). Der Fundort 2 liegt in der Flur Schloßbergäckler im oberen Bereich des nördlichen Burgberghanges. Wegen Bewachung existieren hier derzeit keine Fundmöglichkeiten.

Alle Phosphoritknollen weisen eine dunkelbraune bis schwärzliche Matrix auf, in der zahlreiche größere Kiesel stecken. Die Oberfläche ist meist sehr rau und durch die hervorstehenden Kiesel geprägt. Die Knollen liegen lose in der Erde (Abb. 32), in Bereichen, wo vereinzelt auch Fossilien (Inoceramen-Muscheln) und Bruchstücke hellgrauer bis grünlicher Glaukonitsandsteine – die auch manchmal stark verkieselt sind – vorkommen. Beides könnte auf das Turoonium der Klementer Formation hinweisen. Einige Knollen haben noch Reste von hellgrauem Glaukonitsandstein in Eindellungen und Ritzen anhaften (Abb. 33). Daher sind Knollen vermutlich aus diesem Sandstein herausgewittert; mangels Aufschlüssen mit anstehendem Gestein konnte dies jedoch noch nicht eindeutig bestätigt werden. Genetisch interessant ist eine kleine Knolle (3,8 x 3,3 x 2,2 cm, vom Fundort 2), die das Ergebnis einer tektonischen Verschiebung darstellt: Sie wurde in der Mittelebene geteilt, um ca. 0,6 cm verschoben und danach wieder verheilt. Dies deutet auf eine ursprüngliche Einlagerung in einem festen Gesteinsverband hin, da loses oder plastisches Material nicht derartig verschoben werden kann. Von Interesse ist ferner eine kleine Knolle (3,0 x 1,9 x 1,6 cm, vom

Fundbereich 1), die auf einer Seite eine ausgeprägte Holzstruktur aufweist, was auf Schwemmh Holz in einem Flachwassersedimentationsbereich (marin oder fluviatil) hinweisen könnte.

Eine repräsentative Phosphoritknolle (ca. 6 x 4 x 3 cm), im Aussehen ähnlich einem leicht abgerollten dunklen Konglomerat mit hellen bis bräunlichen Körnern bis max. 5 mm Durchmesser), wurde REM-EDS-analytisch an einem polierten und kohlenstoffbedampften Anschliff bei 15 kV untersucht. Die Hauptmasse der untersuchten Probe besteht aus einem chemisch unreinen, feinkörnigen Fluorapatit, der als Kittmasse fungiert. Neben den Elementen der Formel sind noch

Abb. 32:
Phosphoritknolle
in situ (unterhalb
Hammerspitze)
südlich der Burg-
ruine Falkenstein,
Niederösterreich.
Foto: E. Pieler



deutliche bis spurenhafte Gehalte an Si, Al, Mg, Na, K, Sr und S nachweisbar, alles Elemente, die auch in die Apatitstruktur eingebaut werden können. Der F-Gehalt liegt nahe dem des Endglieds, wodurch eine erhöhte Hydroxylapatitkomponente auszuschließen ist. Ein gewisser Karbonat-Gehalt des Fluorapatits ist wahrscheinlich, wurde bisher aber noch nicht durch spektroskopische Methoden abgesichert. In seltenen Drusen sind winzige tafelige, wirt verwachsene Kriställchen (Abb. 34) oder knollig-nierige Aggregate zu beobachten. In einem Fall bildet der Fluorapatit auch klar eine Pseudomorphose nach einem länglichen organischen Material mit zellig-porösem Aufbau (Holz? Halm?).



Abb. 33: Phosphoritknolle mit typischer Oberflächenstruktur und anhaftendem hellgrauem Glaukonitsandstein (die grünliche Farbe der winzigen Glaukonitkörnchen ist hier schlecht erkennbar) aus dem Fundbereich 1 südlich der Burg ruine Falkenstein, Niederösterreich. Sammlung und Foto: E. Pieler

Durch den Fluorapatit verkittet werden bis mehrere Millimeter große, stark bis mäßig gerundete Körner von folgenden Mineralien (in Reihenfolge abnehmender Häufigkeit): Quarz (mehr oder minder gerundet, bis 3,5 mm; kann Einschlüsse von Zirkon, Ilmenit und Monazit aufweisen), Kalifeldspat (mehr oder minder gerundet, z. T. frisch, z. T. etwas alteriert oder zerfressen; immer mit sehr wenig Na; Korngröße bis ~ 200 µm, in einem Fall bis 2 mm), Akzessorisch wurde eine überraschende Vielfalt von verschiedenen Schwermineralien festgestellt (in Reihenfolge ungefähre abnehmender Häufigkeit): Ilmenit (frisch bis stark poröse, xenomorphe, stets leicht Mn-haltige Körner; z. T. mit Einschlüssen von Rutil, bis ~ 100 µm), Zirkon (verstreute, gerundete, hypidiomorphe bis idiomorphe Körner, deren Größe von ca. 1 µm bis max. ca. 120 µm reicht; zonierte (Al, Ca) Kristalle sind nur selten zu beobachten, der Zirkon ist meist chemisch rein innerhalb der Nachweisgrenze), Rutil (oft verwachsen mit Ilmenit, teils in seltsamen Entmischungs-artigen Tex-

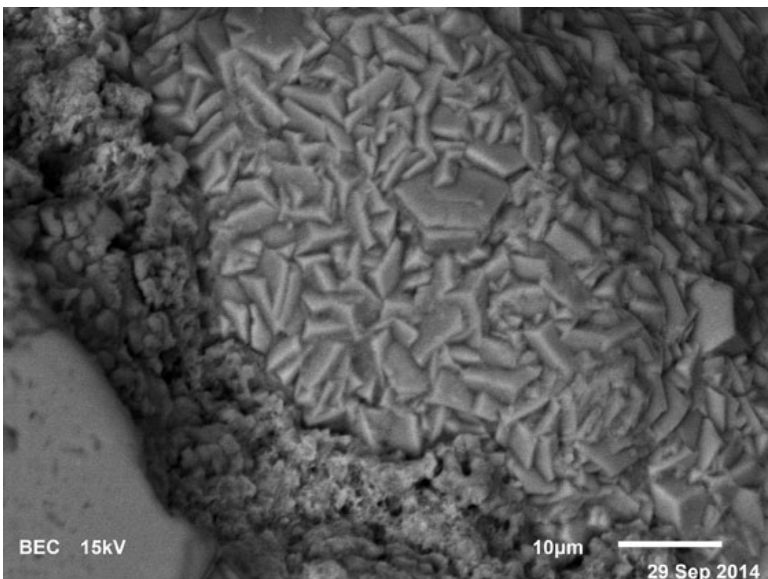


Abb. 34: Tafelige Fluorapatit-Kriställchen in einem kleinen Hohlraum einer Phosphoritknolle südlich der Burg ruine Falkenstein, Niederösterreich. Sammlung: NHM Wien. REM-Foto (BSE-Modus): U. Kolitsch

turen („Nigrin“), teils als Säume um Ilmenit; in einem Fall sind kleine Nb-haltige Rutil-Körner in einem größeren, chemisch fast reinen Rutilkorn eingeschlossen, das wiederum winzige Ilmeniteinschlüsse enthält), Monazit-(Ce) (frische oder poröse, xenomorphe Körner mit Dimensionen von ca. 3 µm bis 40 µm; mit geringen, wechselnden Th-Gehalten), Albit, ein Fe-reicher, Al-armer K-Glimmer (Fe:Mg ~ 4,4:1, Si:Al ~ 4,9; unreiner Annit?), Muskovit, Chamosit (Mg-reich), Limonit (chemisch inhomogene Aggregate, z. T. offensichtlich pseudomorph nach Pyritkörnern bzw. -würfelchen entstanden), Pyrit (sehr selten, reliktsch, As-haltig), Baryt (sehr selten, bis 4 µm in Kalifeldspat-Zwicken, daher wohl durch Auslaugung des Ba-Gehalts des Feldspats entstanden; leicht Sr-haltig: Ba:Sr ca. 10:1).

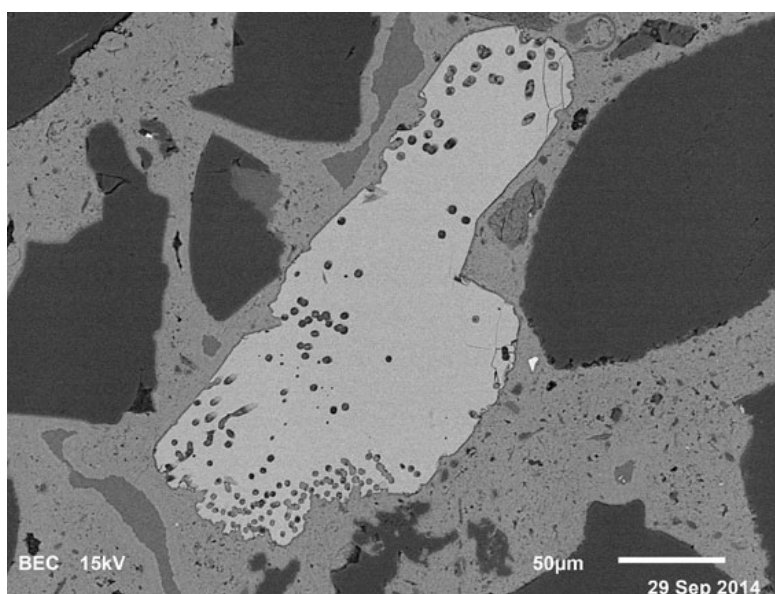
Nur als Einzelnachweise liegen folgende Mineralien vor: Xenotim-(Y) (ein einzelner, ~ 8 µm großer Kristall, neben einem Zirkonkristall im Innern eines Ilmenit-Rutil-Heterokristalls); Gahnit(!) (nur ein ~ 350 µm großes Korn, das selten „durchlöchert“ ist, v. a. im weiteren Randbereich, wie Abb. 35 zeigt; die auffällig runde Querschnitte aufweisenden Löcher könnten eventuell durch Zn-liebende Mikroorganismen entstanden sein); Almandin (ein gerundetes, chemisch unreines Korn).

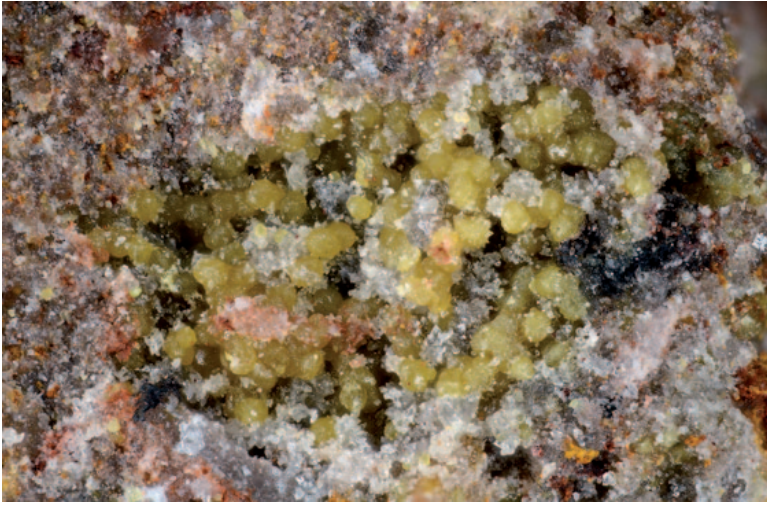
Die Vielfalt der nachgewiesenen Mineralien (und deren Ausbildungsformen sowie Verwitterungszustände) legt nahe, dass die Schwerminerale aus verschiedenen Liefergebieten stammen und unterschiedlich lange transportiert worden sind. Sie wurden vermutlich in einem seichten Schelf- oder Strandbereich unter – zumindest episodisch – suboxischen Bedingungen (Pyrit!) abgelagert, ähnlich wie bei anderen vergleichbaren Phosphoriten (z. B. FÖLLMI 1996, ARNING et al. 2009 und darin zitierte Literatur). Als dominierende Ausgangsgesteine der Schwerminerale sind (teils hochtemperierte) Metamorphite und Pegmatite anzusehen.

Es ist beabsichtigt, einen Vergleich der vorliegenden Phosphorite mit den bekannten oberösterreichischen Phosphoriten aus der Gegend von Linz und mit den Vorarlberger Phosphoriten (über die in beiden Fällen noch keine detaillierte mineralogische Arbeit publiziert wurde) anzustellen.

(Kolitsch/Pieler)

Abb. 35:
Gahnitkorn mit seltenen „Bohrloch“-artigen Hohlräumen, als Schwermineral-einschluss in einer Phosphoritknolle südlich der Burg-ruine Falkenstein, Niederösterreich. Weitere Mineralien im Bild sind Monazit-(Ce) (winzig, weiß), Ilmenit (winzig, fast weiß), Calcit (grau) und Quarz (dunkelgrau) sowie Fluorapatit (Matrix; hellgrau). Sammlung: NHM Wien. REM-Foto (BSE-Modus): U. Kolitsch





1946) Arsendescloizit und Arsenbrackebuschit vom Silberbergbau Annaberg, NÖ

In den 1990er Jahren besuchte der Erstautor regelmäßig die verschiedenen Teilreviere des alten, umfangreichen Annaberger Pb-Ag-Zn-Bergbaues (HAGENGUTH et al. 1982, AUER 1994, TAUCHER & HOLLERER 1996, AUER 1998, ERTL in NIEDERMAYR et al. 2002, KOLITSCH in NIEDERMAYR et al. 2011). Bei systematischen REM-EDS-Analysen an seinerzeit aufgesammeltem Material fielen zwei bis dato sowohl von Annaberg als auch Niederösterreich noch nicht bekannte Mineralien auf, die durch den Zweitautor mittels PXRD- und weiterer EDS-Analysen der Paragenese bestätigt werden konnten.

Einerseits handelt es sich um sehr kleine, gelbe, (halb-)kugelige, undurchsichtige, fettig glänzende Aggregate, die sich als das seltene Blei-Zink-Arsenat Arsendescloizit herausstellten (Abb. 36). Diese Aggregate sitzen auf und neben winzigen, undeutlich steilrhomboidrischen, farblosen Calcit-Kriställchen und

Abb. 36: Gelbe, (halb-)kugelige, auffallend fettglänzende Arsendescloizit-Aggregate, zusammen mit winzigen, farblosen Calcit-Kriställchen in einem kleinen Hohlraum in einer feinkörnigen, inhomogen rötlich-graubraunen Karbonat-Matrix. Halde des vierten Zubaustollens der Annagrube, Annaberg, Niederösterreich. Bildbreite 2,7 mm. Sammlung: Ch. Auer. Foto: H. Schillhammer

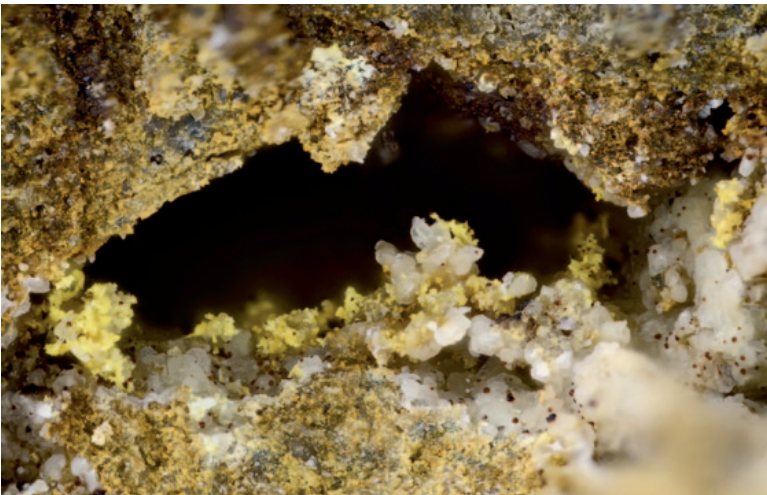


Abb. 37: Gelbe, feinkristalline Arsenbrackebuschit-Aggregate auf farblos-weißlichen, undeutlichen Smithsonit-Kriställchen in einem Hohlraum einer feinkörnigen, braungrauen Karbonat-Matrix. Stollen der Grube St. Joachim, Annaberg, Niederösterreich. Bildbreite 3,3 mm. Sammlung: Ch. Auer. Foto: H. Schillhammer

besitzen nach den EDS-Analysen geringe bis spurenhafte Gehalte der Fremdelemente Cu, Al und Fe. Der Arsendscloizit stammt von der Halde zum vierten Zubaustollen der Grube St. Anna. Leider wurde diese Halde vor einiger Zeit durch einen Forststraßenbau größtenteils mit Fremdmaterial verschüttet, so dass weitere Funde wohl nicht mehr möglich sind.

Sehr kleine, gelbe, feinkristalline, lockere Kristallaggregate, auf farblos-weißlichen, rundlichen Smithsonit-Aggregaten sitzend und z. T. mit winzigen, farblosen Cerussit- und Calcit(?) - Kristallen verwachsen, erwiesen sich als Arsenbrackebuschit (Abb. 37). Im Rasterelektronenmikroskop sind tafelige, max. 15 µm messende Kriställchen mit dachförmigen Endflächen erkennbar. Die EDS-Analysen ergaben stets einen leichten Zn-Gehalt und sehr geringe bis spurenhafte Al-Gehalte, entsprechend der vereinfachten Formel $Pb_2(Fe^{3+}, Zn)(AsO_4)_2(OH, H_2O)$. Das Fe:Zn-Verhältnis zeigt hierbei eine deutliche Schwankungsbreite von ca. 2,6:1 bis 1,1:1. Der Arsenbrackebuschit-Fund stammt aus dem Joachimsrevier, welches bereits in der Vergangenheit mit Adamin und Mimetesit für Annaberg interessante Arsenatminerale geliefert hat.

(Auer/Kolitsch)

1947) Baryt, Coelestin und Ca-reicher Strontianit aus dem Bereich des Gipsbergbaus „Katharinalager“, Haidbachgraben, Semmeringgebiet, Niederösterreich

Der Bereich des Gipsbergbaus „Katharinalager“ im Haidbachgraben ist derzeit durch ein Bergschadensgebiet gekennzeichnet, das sich vom Gasthof Bärenwirt Richtung Westen bis zum Bach, der den Haidbachgraben durchfließt, erstreckt. Die Namensgebung dieses Vorkommens wird in der Literatur unterschiedlich gehandhabt. Die Bezeichnung „Katharinalager“ im vorliegenden Beitrag richtet sich nach BAUER (1967) und NEUNER (1964). HACKENBERG (2003) spricht von „Katharinafeld“ und bei TUFAR (1979) wird der Haidbachgraben als „Myrthengraben“ bezeichnet.

Aus dem Bereich des „Katharinalagers“ werden von HACKENBERG (2003) folgende Mineralien genannt: Schwefel, Galenit, Sphalerit, Wurtzit, Pyrit, Enargit, Tennantit, Tetraedrit, Boulangerit, Jordanit, Luzonit, Covellin, Seligmannit, Stibnit, Kesterit, Bravoit, Calcit, Aragonit, Andersonit, Selenit (= Gips), Anhydrit, Devillin und „ein neues As-S-Mineral“, wobei bei den Sulfiden aufgrund der vorhandenen Literaturangaben nicht klar ist, aus welchem Bergbaubereich im Haidbachgraben sie stammen (TUFAR 1979). Als umgebendes Gestein der Gips- und Anhydritkörper werden u. a. violette bis grüne Serizitschiefer mit „weißen oder rosa Dolomitmandeln“ (NEUNER 1964) beschrieben, die dem zentralalpinen Permomesozoikum zugerechnet werden. Gips, Serizitschiefer, „Dolomitmandeln“ (dies sind mehrere Zentimeter dicke, feinkörnige, boudinierte Dolomitlagen) und Quarzknuern finden sich im Bergschadensgebiet in anstehender und verrutschter Lagerung sowie als Lockermaterial, das möglicherweise ehemaliges Haldenmaterial des Bergbaus darstellt.

Im Frühjahr 2014 wurde durch die beiden Autoren in verschiedenen Bereichen des Bergschadensgebietes in den boudinierten Dolomitlagen und in den Quarzknuern eine Sr-Mineralisation aufgefunden und durch den Zweitautor (F. B.) mittels REM-EDS untersucht. Ca-reicher Strontianit bildet in Rissen der boudinierten Dolomitlagen weiße, nadelige, radialstrahlige Aggregate im Millimeterbereich, zusammen mit rhomboedrischen bis skalenodrischen Calcitkristallen. Auf den Calcitkristallen sind 10–20 mm große, undeutliche Barytkristalle aufgewachsen.

Coelestin tritt sowohl in den boudinierten Dolomitlagen als auch in den Quarzknuern auf. Das Mineral bildet meist farblose bis hellblaue, xenomorphe Körner, selten in kleinen Hohlräumen bis max. 1 mm lange Kristalle. Diese sind

– sofern sie unverwittert angetroffen wurden – hochglänzend, ihre Morphologie lässt sich am besten mit „sargförmig“, „prismatisch“ und „schwertförmig“ beschreiben. Begleitet werden sie örtlich wiederum von Calcitkristallen mit darauf aufgewachsenen, winzigen, undeutlichen Barytkristallen.

(Schachinger/Bernhard)

1948) Coelestin und Fluorit aus dem Hochbruckgraben südlich Großreifling (Gemeinde Landl), Steiermark

Anlässlich eines Besuches des Hochbruckgrabens durch den Erstautor in Begleitung von Herrn Anton Gutschi, Unterfresen, und unter der Führung von Herrn Hermann Krallinger, Unterpremstätten, am 9. 10. 2014 konnten erneut interessante Mineralienfunde gemacht werden. Von dieser, nicht nur im unteren Bereich engen steilen Schuttrinne ist bereits mehrfach über Mineralfunde aus dem „Einflussbereich“ von Haselgebirgszonen von POSTL & BOJAR in NIEDERMAYR et al. (2006 bzw. 2014) berichtet worden. So konnten im Schuttmateriale immer wieder grünlichgraue Tonschiefer mit Pseudomorphosen von Gips nach Halit sowie mit kleinen Hohlräumen aufgelesen werden, in denen sich Kriställchen von Quarz, Hämatit und Magnesit befinden. In schmalen Klüftchen eines mittelgrau gefärbten Kalkblockes fielen Herrn Krallinger milchigweiß gefärbte, stängelige, bis 10 mm lange Kristalle auf, die sich als Coelestin erwiesen. Die auf Rasen winziger Calcitkristalle aufgewachsenen Coelestinkristalle sind formenarm, zeigen aber bisweilen gut entwickelte Kopfflächen (Abb. 38). Der Nachweis erfolgte mittels XRD- und semiquantitativer REM-EDS-Analysen. Die chemische Zusammensetzung des untersuchten Kristalls ist sehr einheitlich.

Das Hauptziel dieser Exkursion war es aber, eine von Herrn Krallinger im Jahre 2010 entdeckte Fluoritfundstelle im oberen Bereich des Hochbruckgrabens zu besuchen. Die Stelle liegt im Bereich eines Felsaufschlusses auf knapp 900 m Seehöhe, in Luftlinie etwa 350 m südwestlich der Lechneralmhütte. Zieht man die digitale Geologische Karte (GIS Steiermark) zu Rate, sollte sich dieser Bereich im Hauptdolomit befinden. Vor Ort konnten in einem mittelgrauen Karbonatgestein an einer lokal eng begrenzten Stelle Klüftfüllungen mit grobspätigem Calcit angetroffen werden, allerdings kein Fluorit. Mit Sicherheit stammen aber jene Proben aus dem Jahre 2006 aus dieser Klüftmineralisation. In Paragenese mit diesem Calcit war damals auch blassrosa bis violett gefärbter Fluorit zu finden, überwiegend derb, seltener in maximal 2 mm großen Kuboktaedern. Fluoritmineralisationen sind im Bereich der Nördlichen Kalkalpen üblicherweise auf die Gutensteiner Schichten beschränkt. Es liegt daher die Vermutung nahe, dass sich die hier beschriebene Mineralisation, auch jene mit Coelestin, innerhalb eines eng begrenzten Bereiches von Gutensteiner Kalk bzw. Dolomit befindet.

(Postl/Bojar)

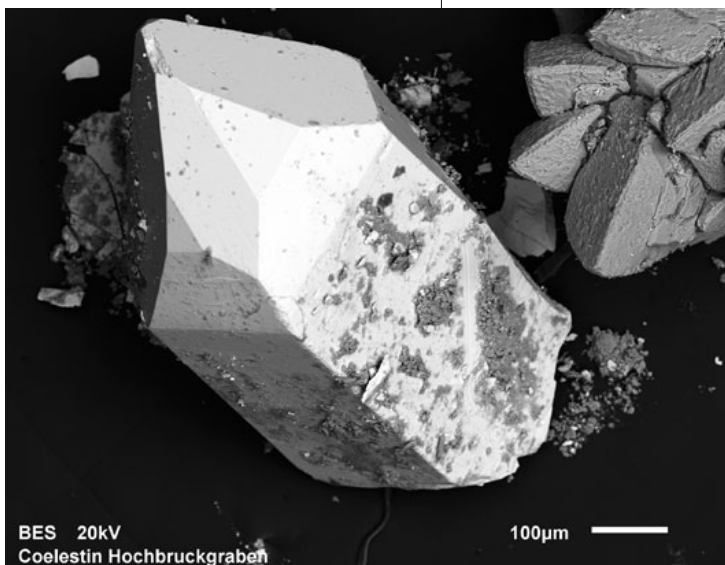


Abb. 38:
Coelestinkristall
und Gruppe von
Calcithomboedern,
Hochbruckgraben,
Landl, Steiermark.
Sammlung:
UM Joanneum.
REM-Foto (BSE-
Modus): H.-P. Bojar

1949) Palygorskit aus dem Rahm-Bruch, Kienbergspitze, Liesingtal, Steiermark

Aus diesem Steinbruch wurden von TAUCHER & HOLLERER (2001) Aragonit, „Bergkristall“, Calcit, „Chlorit“, Dolomit, „Eisenblüte“, „Glimmer“, Goethit, Pyrit und Todorokit genannt. KUNZFELD (2001) nennt Ankerit?, Azurit, „Fahlerz“, Graphit?, Malachit und Siderit. WALTER in NIEDERMAYR et al. (2009) beschreibt Monazit-(Ce). Bei der Vererzung mit reichlich Fahlerz, Azurit und Malachit handelt es sich möglicherweise um eine Verwechslung mit dem Steinbruch Wald am Schoberpass (abgelegtes Stück?).

Anlässlich einer Exkursion in den inzwischen aufgelassenen Steinbruch Rahm, welcher zwischen Kammern im Liesingtal und Mautern in der Steiermark liegt, konnte auf der Suche nach Monazit-(Ce) eine kleine Probe, bestehend aus Kalkstücken bis etwa 2 cm Größe, aufgesammelt werden, die zwischen den Kalkstücken eine rund 1 mm dicke Lage aus einem faserigen, verfilzten Material von leicht gelblicher Farbe zeigt. Die qualitative REM-EDS-Untersuchung ergab das Vorliegen von Palygorskit. (Hollerer)

1950) Anglesit, Beudantit, Gips, Mimetesit, Plumbojarosit, Schultenit, Skorodit, Sympleksit/Parasymplesit und Wulfenit sowie andere Mineralien von einer Bergbauhalde nordwestlich des Rossecks, St. Blasen bei Murau, Steiermark

Im Gebiet St. Blasen – Karchau, westlich des Neumarkter Sattels, befinden sich in mehreren Teilrevieren zahlreiche Überreste eines spätmittelalterlichen bis frühneuzeitlichen Silber- und Arsenbergbaues in Form von Halden und verbrochenen Stollenmundlöchern. Die meist Arsenopyrit- und Galenit-dominierten Vererzungen sind an Quarz- beziehungsweise Karbonatgänge gebunden und liegen im Murauer Paläozoikum (GÖD & MARTINELLI 1991, MAUL 1990). An Sekundärmineralien wurden aus diesem Bergbauggebiet bisher Skorodit und Aragonit (POSTL in NIEDERMAYR et al. 2001) sowie Mimetesit und Pharmakosiderit (BERNHARD & AUER in NIEDERMAYR et al. 2005) beschrieben.

Im Jahr 2013 erfolgten durch die Autoren zahlreiche Aufsammlungen in diesem Gebiet. Nachstehend werden die Funde von einer Halde ca. 500 m nordwestlich des Rossecks, in 1430 m Seehöhe, beschrieben. Diese liegt im „Haldenbezirk 1, N Rosseck“ nach GÖD & MARTINELLI (1991).

Die Proben wurden mittels REM-EDS (durch den Zweit- und Drittautor) untersucht. An freizügig sichtbaren Primärerzen treten in Gangquarz beziehungsweise in schmalen Karbonat-Quarz-Gängchen in quarzitischem Schiefer Arsenopyrit, Galenit, Sphalerit, Pyrit, Chalkopyrit, Pyrrhotin und Scheelit auf. Entsprechend den Beobachtungen der Autoren scheint dabei in den Haldenstücken die Scheelit-Arsenopyrit-Mineralisation unabhängig von der buntmetalldominierten Vererzung aufzutreten.

Die Haldenstücke werden häufig von farblosem Gips umkrustet. Auf schmalen Klüften kam es neben Gipskristallen zur Ausbildung einer unscheinbaren Sekundärmineralisation, wobei die Kristallgrößen durchwegs unter einem Millimeter betragen. Anglesit tritt als weiß-farblose kristalline Krusten, als winzige, dipyramidale farblose Kristalle sowie in Form nadeliger bis spießiger Kristalle auf. Bräunliche bis schwarze, teilweise glitzernde Krusten erwiesen sich als Plumbojarosit und Beudantit. Mimetesit bildet teils weiße bis beige, nadelige Kristalle, teilweise sind diese zu Kugeln aggregiert. Skorodit kommt als typische gelbgrüne, kugelige Aggregate in der Nähe von Arsenopyrit vor. Sehr selten auftretende keilförmige, farblose bis weiße, dünntafelige Kristalle erwiesen sich als Schultenit. Winzige graugrüne, radialstrahlige, nadelige Kristalle stellen Sympleksit/Parasymplesit dar. Als Seltenheit fanden sich kleine hellbraune, zerfressen wirkende Aggregate von Wulfenit. (Schachinger/Bernhard/Auer)

1951) Heulandit-Ca, Magnetit, Pyrit und Xenotim-(Y) aus dem Pechgraben westlich Maria Lankowitz bei Köflach, Steiermark

Anlässlich einer gemeinsam mit Herrn Prof. Hans Eck, Rosental a. d. Kainach, am 21. 8. 2014 durchgeführten Begehung im Bereich des oberen Pechgrabens (Oberberg) konnte der Erstautor u. a. auch einen kleinen Pegmatitaufschluss beproben. Dieses Vorkommen befindet sich direkt zwischen der Forststraße und dem orografisch rechten Ufer des Gößnitzbaches zwischen 980 und 990 m Seehöhe und gehört zu einem quer zum Graben verlaufenden, schmalen, innerhalb des Hirscheggergneises angesiedelten Pegmatitzug. Eine Besonderheit dieses sowohl Muskovit- als auch Biotit-führenden Pegmatits ist, dass am Aufschluss – neben Gangquarzpartien – dem Pegmatit Fragmente von Kalksilikatschiefer anhaften. An Akzessorien sind Schörl und als Seltenheit Granat zu verzeichnen. Weiters findet man in Quarz bzw. Muskovit eingewachsene, rötlich-braun gefärbte, prismatische Kristalle (Abb. 39) von maximal 1,5 mm Größe. Letztere konnten an Hand von XRD- und semiquantitativen REM-EDS-Analysen als Xenotim-(Y) identifiziert werden. Mit dem Xenotim-(Y) eng vergesellschaftet konnte spurenhafte Magnetit im REM nachgewiesen werden. An jener Pegmatitprobe, auf der sich jener in Abb. 39 gezeigte Xenotimkristall befindet, sind weiters überwiegend limonitisierte Pyritwürfel sowie milchigweiße, flache Kriställchen von Heulandit-Ca (Ca überwiegt K) vertreten. Die maximal 1 mm großen Kristalle von Pyrit und Heulandit-Ca sind bevorzugt auf Spaltflächen von Muskovit zu finden.

In diesem Zusammenhang sei hier erwähnt, dass sich nur etwas mehr als 200 m die Forststraße talwärts eine interessante Zeolithmineralisation in Klüften eines Kalksilikatgesteins befindet. Rasenbildender Chabasit-Ca (ECK et al. 2011) bzw. selten Stellerit und wahrscheinlich auch Stilbit-Ca (JAKELY et al. 2012) sind von diesem Vorkommen beschrieben worden. In unmittelbarer Nachbarschaft des Grossular- und Diopsid-Hedenbergit-führenden Kalksilikatgesteins befindet sich auch Pegmatit. Bei nächster Gelegenheit wird zu klären sein, ob auch dieser Pegmatit hydrothermal beeinflusst worden ist und sich Zeolithe gebildet haben. Der Erstautor dankt Herrn Prof. Eck für die Führung vor Ort.

(Postl/Bernhard)



Abb. 39:
Xenotim-(Y) in Pegmatit, Pechgraben, westlich Maria Lankowitz, Steiermark. Bildbreite 4,2 mm. Sammlung: UM Joanneum. Foto: W. Trattner

1952) La- und Ce-haltiger Epidot als Kern im Epidot nahe dem Gleinalmschutzhaus, Gleinalm, Steiermark

Eine relativ „neue“ Forststraße zieht gut 100 m unterhalb des Gleinalmschutzhauses fast waagrecht nach links zum Bergrücken, hinter welchem die Brendlalm liegt. Im Zuge der Anlage dieser Straße wurde seinerzeit auch ein Pegmatit in den hier anstehenden Amphiboliten freigelegt. Der Pegmatit besteht hauptsächlich aus Mikroklin, einem „Plagioklas“, einem leicht Ca-haltigen Albit und Quarz. Schwarzer Schörl in bis über 1 cm großen, langprismatischen Kristallen ist am Kontakt zum umgebenden Amphibolit zu beobachten. Selten ist Hämatit in bis 2 mm großen, metallisch grauen Platten anzutreffen. Im Mikroklin sind Epidotkristalle bis 40 µm zu erkennen, die einen im BSE-Bild viel helleren Kern (~ 20 µm im Durchmesser) zeigen als der umgebende Epidot. Der hellere Kern ist ein Ce- und La-reicher Epidot, der von Epidot ohne SE-Gehalte umwachsen wird und welcher im Querschnitt rund 50 µm aufweist (TAUCHER & ŠIMIĆ 2014).

POSTL (in NIEDERMAYR et al. 1992) hat Allanit vom Pb-Zn-Bergbau auf der Taschen bei Peggau beschrieben (siehe Tabelle 1, (I)). WEISZ & PARODI (1992) erwähnen die epitaktische Verwachsung von Epidot und Allanit-(Ce) aus Alpinen Klüften. Gedrungene Kluft-Allanite seien reich bei SE-Gehalten von ΣSE ~ 60–80 Atom-%. Strahlige bis nadelige „Allanite“ weisen dagegen deutlich niedrigere SE-Gehalte (ΣSE ~ 10–55 Atom-%) auf. Der Ce-Gehalt dominiert in dem Gleinalmepidot gegenüber La und ist etwa doppelt so hoch. Somit ist der Epidot von der Forststraße unter dem Gleinalmschutzhaus als Ce- und La-haltiger Epidot anzusprechen. (Taucher/Hollerer)

	(I) Gew.-%	(II) Gew.-%
SiO ₂	29	37,04
Al ₂ O ₃	19	21,23
Fe ₂ O ₃	12	12,53
Ce ₂ O ₃	14	9,29
La ₂ O ₃	10	4,54
Nd ₂ O ₃	4–5	
CaO	10	15,38
S		100,01
		Atom%
Si		15,25
Al		10,30
Fe		3,88
Ce		1,40
La		0,69
Ca		6,78
O		61,69

Tab. 1:
Allanit von der Taschen bei Peggau (I) (Postl in NIEDERMAYR et al. 1992) und La-Ce-Epidot von der Forststraße unter dem Gleinalmschutzhaus (II).

1953) Azurit und Cinnabarit vom Schwaberg bei Trofaiach, Steiermark

Schon seit vielen Jahren durchforscht Gerhard Aschacher, Rötze bei Trofaiach, seine engere Heimat auf interessante Mineralienfunde. Ihm sind nicht nur die für diese Region bemerkenswerten Funde von Quarzkristallen vom Schwaberg bei Trofaiach zu verdanken (siehe NIEDERMAYR 2003), sondern auch das sehr interessante und ungewöhnliche Malachit-Vorkommen im hintersten Rötzegrabens wurde von ihm entdeckt (NIEDERMAYR et al. 2010).

Nun beobachtete Herr Aschacher im mit tiefgründig verwittertem Fe-Karbonat durchsetzten Schiefer des Schwaberges in kleinen Kluftspalten neben pulverigen rotbraunen bis dunkelbraunen Massen von Goethit feinste, nur wenige Quadratmillimeter große, typisch rostbraune bis deutlich rötliche Beläge, die ihn das Vorliegen von Cinnabarit vermuten ließen. Dieser Verdacht konnte mittels EDS bestätigt werden. Primäre Erze waren in dem sehr stark verwitterten Material nicht mehr bestimmbar. Dunkelblaue Putzen neben feinfälligem Malachit stellten sich als Azurit heraus. Als primäre Erzminerale wären Chalkopyrit und Tetraedrit zu vermuten. Nur wenige Millimeter große, meist mehr oder weniger stark korrodierte Quarzkriställchen sind zusätzlich zu erwähnen.

(Brandstätter/Niedermayr)

1954) Perowskit, Hyalophan und Ilmenit vom Kohlbachgraben, Arzwaldgraben nördlich Waldstein, Steiermark

Perowskit ist bis jetzt aus der Steiermark nur aus den Vulkaniten der Südoststeiermark (Steinbrüche Klösch und Stradner Kogel) und dort als Hohlraumbildung, oft in Skelettkristallen, bekannt (POSTL 1982, POSTL 1983, TAUCHER & HOLLERER 2001).

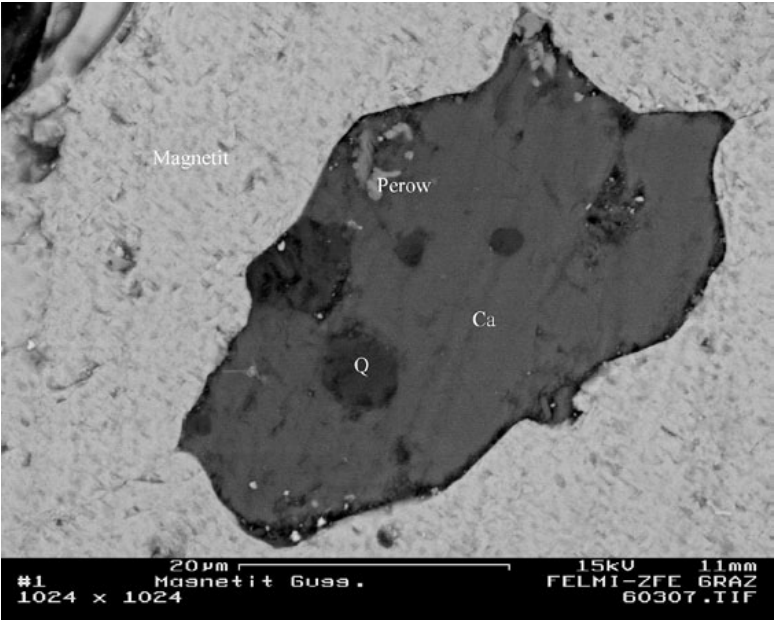


Abb. 40:
Perowskit mit
Quarz und Cal-
cit im Magnetit.
Wasserschloss,
Kohlbachgraben,
Arzwaldgraben,
nördlich Waldstein,
Steiermark.
REM-Foto (BSE-
Modus): Zentrum
für Elektronen-
mikroskopie Graz

Das Untersuchungsmaterial stammt von einem kleinen Steinhaufen von Schwarzschiefer neben einem Wasserschloss, welcher sich ungefähr 100 m nach der Werkzeughütte des Glückaufstollens an der orographisch linken Seite des Haneggerbaches im Kohlbachgraben befand.

Die hangenden Schwarzschiefer begleiten die Pb-Zn-Vererzungen im Arzbachgraben (WEBER 1990). Sie enthalten stellenweise reichlich Magnetit. Dieser zeigt nur das Oktaeder, wobei die Magnetitkristalle bis maximal 5 mm erreichen. Im Magnetit befindet sich eine Mikroparagenese mit ~ 40 µm Durchmesser mit Calcit, Quarz und Perowskit (Abb. 40). Der Quarz bildet teilweise hypidiomorphe Kristalle. Perowskit schwimmt in rundlichen, 5 µm großen, reliktschen Kristallen (Skelettkristalle) im Calcit. Der Perowskit weist nach quantitativen EDS-Analysen ~ 2 Gew.-% FeO auf. Perowskit weist auf die vulkanische Vergangenheit der Schwarzschiefer hin.

Ilmenit im Biotit bildet bis über 30 µm große Kristalle, welche keine morphologischen Formen zeigen. Er ist im „Glimmer“ reichlich zu beobachten (siehe Abb. 41). Der Chemismus ist Tab. 2 zu entnehmen. Es wurden deutliche Mn-Gehalte gemessen, was auf eine größere Geikielith-Komponente hinweist. Die Gehalte an K, Al und sicherlich auch etwas Fe stammen wahrscheinlich vom umgebenden „Glimmer“.

Hyalophan ist mit Quarz um die Magnetitanhäufungen in bis über 0,5 mm großen Kristallen zu beobachten. Der Chemismus ist Tab. 3 zu entnehmen. Dieser Hyalophan unterscheidet sich chemisch nur geringfügig von dem Hyalophan aus dem nahe gelegenen Glückaufstollen (siehe folgenden Beitrag). Im Hyalophan findet sich etwas Galenit (Abb. 41, umseitig). (Taucher/Hollerer)

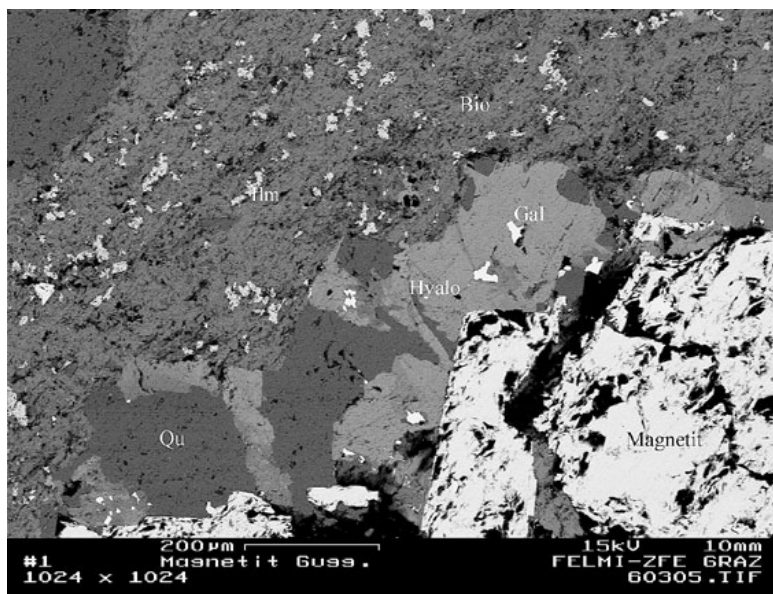
	Gew.-%
SiO ₂	1,57
TiO ₂	47,90
Al ₂ O ₃	0,64
FeO	41,65
MnO	7,88
K ₂ O	0,36
Σ	100,00

Tab. 2:
Ilmenit – Was-
erschloss,
Kohlbachgraben,
Arzwaldgraben,
nördlich Waldstein.
Quantitative EDS-
Analyse.

	Gew.-%
SiO ₂	58,56
Al ₂ O ₃	21,01
BaO	8,43
K ₂ O	11,57
Na ₂ O	0,43
Σ	100,00
	Atom-%
Si	21,88
Al	9,25
Ba	1,23
K	5,52
Na	0,31
O	61,80

Tab. 3:
Hyalophan –
Wasserschloss,
Kohlbachgraben,
Arzwaldgraben,
nördlich Waldstein.
Quantitative EDS-
Analyse.

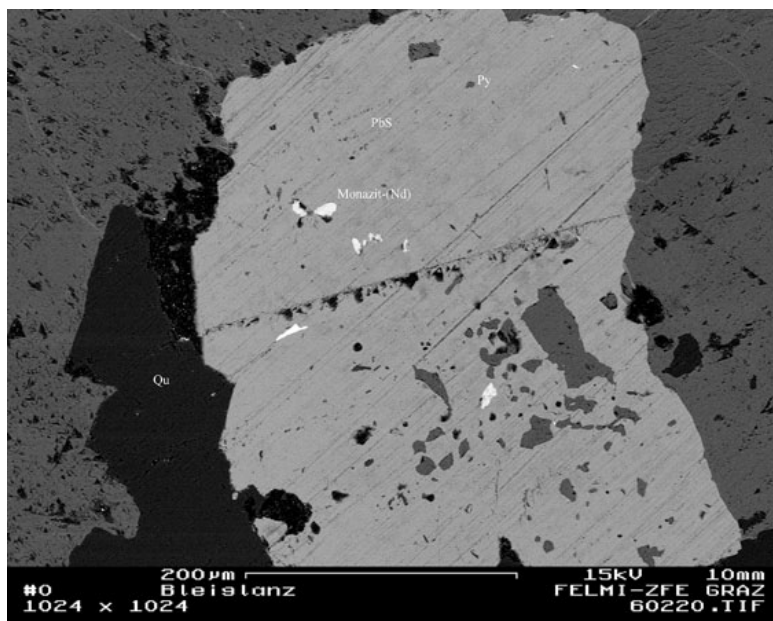
Abb. 41:
Hyalophan mit Galenit, Quarz, Magnetit, Biotit und Ilmenit. Wasserschloss, Kohlbachgraben, Arzwaldgraben, nördlich Waldstein, Steiermark.
REM-Foto (BSE-Modus): Zentrum für Elektronenmikroskopie Graz



1955) Monazit-(Nd) und Hyalophan aus dem Glückaufstollen, Kohlbachgraben, Arzwaldgraben nördlich Waldstein

TAUCHER & HOLLERER (2001) nennen vom Glückaufstollen im Kohlbachgraben, einem Seitengraben des Arzwaldgrabens, Baryt, Galenit, Magnetit, Pyrit, Quarz und Sphalerit. In der Österreichischen Karte 1 : 50.000, Blatt 163/Voits-

Abb. 42:
Monazit-(Nd) im Pyrit mit Quarz und Siderit. Glückaufstollen, Kohlbachgraben, Arzwaldgraben, nördlich Waldstein.
REM-Foto (BSE-Modus): Zentrum für Elektronenmikroskopie Graz



berg, ist der Kohlbachgraben nicht eingezeichnet. Der Bach, der den Kohlbachgraben durchfließt, ist als Haneggerbach eingetragen. Den Einheimischen (Johann Hörzer vlg. Grobbauer, Hofamt, Waldstein) ist er jedoch unter dem Namen Kohlbachgraben seit jeher bekannt. Auch WEBER (1990) kennt den Kohlbachgraben.

Der Glückaufstollen befindet sich nahe der ehemaligen Werkzeughütte in ungefähr 560 m Seehöhe am orographisch linken Ufer des Haneggerbaches, der dort parallel der Schotterstraße fließt. Diese Werkzeughütte wird heute als Wochenendhaus genutzt. Die großen Halden des Glückaufstollens liegen am gegenüberliegenden Berghang, also jenseits des Baches und der Straße.

Einige interessante Partien des in dünnen Platten geschnittenen Haldenmaterials, welche für den heiligen Bernhard von Aosta im Bildstock der Familie Landgraf in Übelbach verwendet worden sind, wurden näher untersucht. Einige der Haldenproben bestehen hauptsächlich aus Siderit mit reichlich Galenit, sodass eher an eine Fe-Vererzung zu denken ist, als an eine Pb-Zn-Vererzung. Neben Siderit und Galenit sind makroskopisch noch Baryt, Gips, Pyrit und Quarz zu erkennen. Rasterelektronenmikroskopisch sind noch Goethit, Hyalophan, Sphalerit und Monazit-(Nd) nachzuweisen (TAUCHER & ŠIMIĆ 2014). Der Siderit besitzt nach den quantitativen EDS-Analysen deutliche Mg- und Mn-Gehalte (siehe Tab. 4).

Monazit-(Nd) ist in Österreich ein recht seltenes Mineral und war deshalb eine kleine Überraschung. Er bildet bis über 10 µm große morphologisch undeutlich ausgebildete Kristalle, die im Pyrit „schwimmen“. Der Chemismus ist der Tab. 5 zu entnehmen.

Eine weitere Besonderheit war das Auftreten von Hyalophan. Obwohl das Angebot an Barium in den Pb-Zn-Vererzungen des Grazer Paläozoikums sehr reich ist (Baryt, Witherit), ist Hyalophan bis jetzt aber noch nicht bekannt. Hyalophan bildet bis 1 mm große blockige Kristalle, die im Galenit neben Sphalerit, Pyrit, Quarz und Baryt eingebettet sind. Der Chemismus ist der Tab. 6 zu entnehmen. (Taucher/Hollerer)

FeCO ₃	80,75
MgCO ₃	11,23
MnCO ₃	6,72
CaCO ₃	1,30
Σ	100,0

Tab. 4:
Siderit, Glückaufstollen, Kohlbachgraben, Arzwaldgraben, nördlich Waldstein. Quantitative EDS-Analyse.

	Atom-%
Fe	2,68
Nd	15,24
Ce	10,07
P	72,01
Σ	100,00

Tab. 5:
Monazit-(Nd) vom Glückaufstollen, Kohlbachgraben, Arzwaldgraben, nördlich Waldstein. Quantitative EDS-Analyse.

	Gew.-%
SiO ₂	58,94
Al ₂ O ₃	20,29
BaO	8,49
K ₂ O	11,88
Na ₂ O	0,40
Σ	100,00
	Atom-%
Si	22,06
Al	8,95
Ba	1,25
K	5,67
Na	0,29
O	61,78

Tab. 6:
Hyalophan, Glückaufstollen, Kohlbachgraben, Arzwaldgraben, nördlich Waldstein. Quantitative EDS-Analyse.

1956) Coelestin und Jarosit-Hydroniumjarosit aus dem Basaltsteinbruch von Weitendorf bei Wildon, Steiermark

Auch wenn seit gut hundert Jahren im Basaltsteinbruch von Weitendorf Mineralien gesammelt werden und seither eine stattliche Anzahl an Mineralarten nachgewiesen werden konnte, gibt es immer noch überraschende Neufunde oder Bestätigungen von bislang einmalig gefundenen Mineralien. So weckten auf Chalcedon/Opal-CT aufgewachsene Gipskristalle und auf diesen befindliche, gelblich bis honigbraun gefärbte Krusten kürzlich die Aufmerksamkeit von Herrn Walter Trattner, Bad Waltersdorf, auch wenn er den Fund schon vor mehr als 15 Jahren gemacht hatte. Wie schon vom sehr erfahrenen Finder vermutet, handelt es sich bei den gelblichen Krusten, die z. T. auch Halbkugeln aus ineinander verschachtelten Kriställchen bilden, um einen Vertreter der Jarosit-Gruppe (Abb. 43). Semiquantitative REM-EDS-Analysen ergaben nur K, Fe und S, wobei ein merkliches Kalium-Defizit zu verzeichnen war (0,3 bis max. 0,5 K pro Formeleinheit). Es darf daher davon ausgegangen werden, dass ein zumindest

Abb. 43:
Jarosit-Hydronium-
jarosit auf Gips,
Basaltsteinbruch
Weitendorf, Steier-
mark. Bildbreite
2,75 mm.
Sammlung und
Foto: W. Trattner



stellenweise eindeutig Hydronium-dominanter Mischkristall zwischen Jarosit und Hydroniumjarosit vorliegt. Dies steht auch in Übereinstimmung mit einer XRD-Analyse. Etwas überraschend war in dieser Sekundärmineralparagenese hingegen der Nachweis von tafeligen Coelestinkristallen, die maximal Abmessungen von 0,2 mm erreichen und z. T. parallel oder rosettenartig miteinander verwachsen sind. Die Bildung von Gips, Jarosit-Hydroniumjarosit und Coelestin ist in erster Linie der Umsetzung von Eisensulfiden (Pyrit, Markasit) zu verdanken. Pyrit ist in den Blasen Hohlräumen kein seltenes Mineral. Aber auch Dezimeter mächtige Eisensulfid-Vererzungen konnten kürzlich in den fossilführenden Schichten am Boden des Weitendorfer Steinbruches von Herrn Hermann Krallinger, Unterpremstätten, beprobt werden. (Postl/Bernhard)

1957) Magnesioferrit und Pitiglianoit(?) aus dem Basaltsteinbruch am Steinberg nächst Mühlendorf bei Feldbach, Steiermark

Ein im Jänner 2014 von Herrn Walter Trattner, Bad Waltersdorf, im Steinbruch am Steinberg bei Mühlendorf getätigter Fund eines kleineren, weiß gefärbten Xenoliths, den er aus dem Nephelinit gebrochen hatte, erwies sich bei genauerer Betrachtung im Mikroskop als interessant. Nesterartig befinden sich in dem im Wesentlichen aus Calcit bestehenden Xenolith winzige, schwarze Oktaeder. War mittels XRD-Analyse bereits klar, dass ein Vertreter der Spinell-Gruppe vorliegen müsse, konnte an Hand semiquantitativer REM-EDS-Analysen dieser als Al-hältiger Magnesioferrit bestimmt werden. Der in farblosen, kleinen Kriställchen auftretende Calcit tritt als jüngste Bildung in den Hohlräumen auf und umwächst z. T. auch den Magnesioferrit.

Zu einer Reihe von Vertretern der Spinell-Gruppe, die hauptsächlich in den Kontaktbereichen zwischen Fremdgesteinen und dem Magma in den Vorkommen des jüngeren, basaltischen Vulkanzyklus der Oststeiermark bisher nachgewiesen werden konnten, gehört auch Magnesioferrit. Letzterer ist bereits aus dem Basaltsteinbruch am Stradner Kogel (POSTL & BOJAR in NIEDERMAYR et al. 2011) beschrieben worden. Aus Klösch wird Magnesioferrit nur namentlich angeführt (JANDL et al. 2011), daher erfolgt im nächsten Beitrag eine kurze Beschreibung (Nr. 1958).

Neben aktuellem Fundmaterial wurden von Herrn Trattner auch Proben, die er schon vor längerer Zeit aufgesammelt hatte, zur Bestimmung übergeben. Dazu

gehört auch ein kleines Nephelin-Stück, das viele, nur wenige Millimeter große Blasen Hohlräume aufweist. Diese werden fast völlig von farblosen bis weißen, parallel orientierten nadelig entwickelten Kriställchen ausgefüllt. Qualitative REM-EDS-Analysen an Kristallflächen ergeben an Elementen Si, Al, Na, K und S. Der Verdacht, dass bei diesen, hexagonale Umrisse zeigenden, maximal 0,5 mm langen Kristallen ein Mineral der Cancrinit-Gruppe vorliegt, konnte mittels PXRD-Analyse bestätigt werden. Mit einiger Wahrscheinlichkeit handelt es sich um Pitiglianoit, $K_2Na_6Si_6Al_6O_{24}(SO_4) \cdot 2H_2O$. Zu klären gilt es, ob CO_3 -Gruppen, wie in der Cancrinit-Gruppe nicht selten üblich, als Ersatz für SO_4 vertreten sind. Als Begleiter des Cancrinit-Minerals konnten röntgenographisch Chabasit und Analcim nachgewiesen werden. (Postl/Bernhard/Bojar)

1958) Anatas, Ellestadit, Levyn-Ca, Magnesioferrit und Spinell aus dem Basaltsteinbruch in Klösch, Steiermark

Honigbraun gefärbte, durchsichtige, oktaederähnliche Kriställchen von maximal 0,2 mm Größe in einem im Wesentlichen aus Alkalifeldspat und etwas Klinopyroxen bestehenden Xenolith, den Herr Walter Trattner (Bad Waltersdorf) bereits im Jahre 2002 im nördlichen Teil des Basaltsteinbruches in Klösch fand, ergaben bei einer semiquantitativen REM-EDS-Analyse nur Titan. Die chemische Zusammensetzung und die Morphologie der Kristalle lassen auf das Vorliegen von Anatas (Abb. 44) schließen.

Ein in mehrfacher Hinsicht hochinteressantes Fundmaterial stammt aus dem südlichen Abschnitt des Steinbruches und wurde von Herrn Walter Trattner Anfang Juli 2011 aufgesammelt. Das Hauptaugenmerk lag vorerst bei einem weißen, im Wesentlichen aus zumindest zwei Vertretern der Tobermorit-Gruppe (u. a. Plombiërit) und etwas Thumasit und Chabasit bestehenden, pyrometamorph und hydrothermal beeinflussten Ca-reichen Fremdgesteinseinschluss sowie bei seiner für Klösch so typischen Reaktionszone zum Nephelin. In dieser nur einige Millimeter dicken, dunkelgrau bis rötlich gesprenkelten Zone befindet sich eine Reihe von seltenen, hauptsächlich oxidischen Mineralphasen, wie u. a. Perowskit, Brownmillerit-Srebrodolskit und den von SHARYGIN et al. (2013) beschriebenen Shulamitit bzw. dessen Fe-Analogon (siehe u. a. KOLITSCH & BRANDSTÄTTER in NIEDERMAYR et al. 2011 bzw. POSTL et al. in NIEDERMAYR et al. 2012). Da derartige Mineralisationen seit geraumer Zeit Gegenstand eingehender, noch nicht abgeschlossener Untersuchungen sind, sei an dieser Stelle nur vorweggenommen, dass in Anschliffen vergleichbarer Proben, allesamt von Herrn Trattner im Zeitrahmen der letzten 10–15 Jahre in Klösch gefunden, erstmals Ellestadit nachgewiesen werden konnte. Herr Dr. Victor Sharygin (Novosibirsk), der Vergleichsmaterial aus Klösch zur Untersuchung erhalten hatte, konnte ebenfalls Ellestadit bestimmen. Ellestadit tritt sporadisch in den oben erwähnten Kontaktzonen in blassbläulich gefärbten Körnern auf.

Aber zurück zur hier beschriebenen Probe vom Juli

Abb. 44:
Anatas auf Apatit,
Steinbruch Klösch,
Steiermark. Bild-
breite 1,7 mm.
Sammlung und
Foto: W. Trattner

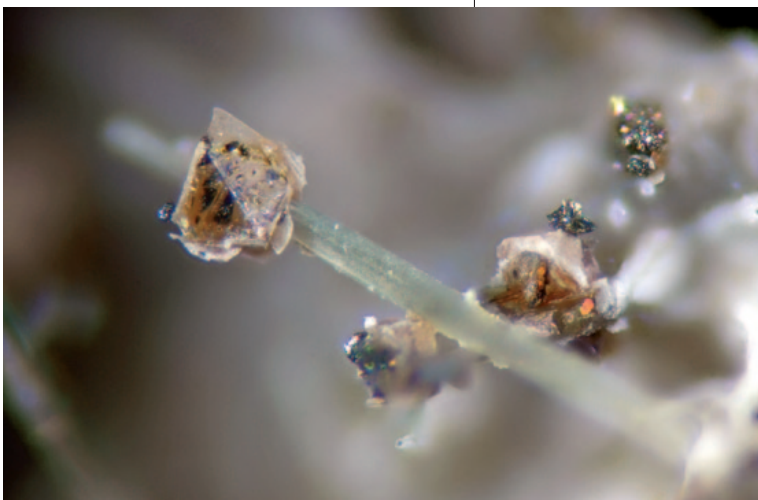
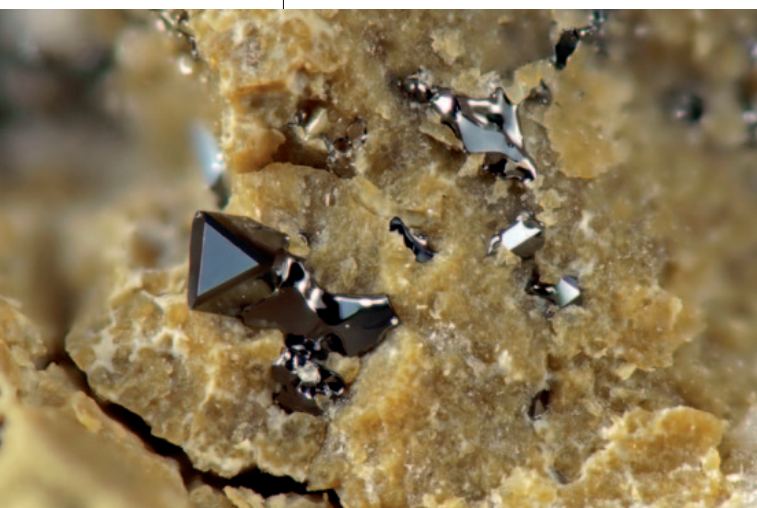


Abb. 45:
Miteinander ver-
wachsene Kristalle
von Levyn-Ca.
Basaltsteinbruch
Klöch, Steiermark.
Bildbreite 1,3 mm.
Sammlung und Foto:
W. Trattner



Abb. 46:
Oktaedrische
Kristalle von
Magnesioferrit,
Basaltsteinbruch
Klöch, Steiermark.
Bildbreite 1,7 mm.
Sammlung und Foto:
W. Trattner



2011: In unmittelbarer Nähe zur oben charakterisierten Kontaktzone befinden sich, bereits innerhalb des Nephelinites, nur einige Millimeter große Blasen Hohlräume. In einem dieser Hohlräume sind miteinander verwachsene, farblose, oberflächlich teilweise milchig überzogene, tafelige Kristalle mit sechseckigen Umrissen und abgeschrägten Kanten zu beobachten (Abb. 45). Tracht und Habitus ließen sofort an Levyn denken. Eine semiquantitative REM-EDS-Analyse ergibt $\text{Si} > \text{Al} > \text{Ca} > \text{K} > \text{Na}$. Wenn auch ein röntgenographischer Nachweis nicht möglich war, deutet viel darauf hin, dass Levyn-Ca vorliegt und oberflächlich Erionit-Ca epitaktisch aufgewachsen ist. In dem betreffenden Blasenraum dominieren zu Halbkugeln aggregierte Calcitkristalle, die wiederum auf einer bläulich gefärbten, Chaledon-artigen Wandauskleidung aufgewachsen sind. Letztere besteht aus einem nicht näher bestimmten, feinstblättrigen Mg-Al-Silikat. Schließlich konnte an einem weiteren, farblosen Kristall – in Habitus und

Tracht mit den oben beschriebenen Kristallen völlig übereinstimmend, aber von einem anderen Fund stammend (von W. Trattner am 1. 10. 2011) – eine chemische Zusammensetzung ($\text{Si}:\text{Al}$ ungefähr 2:1; $\text{Ca} \gg \text{K} + \text{Na}$) ermittelt werden, die bestens auf Levyn-Ca passt. Somit kann dieser Zeolith für Klöch als gesichert angesehen werden. In letzterem Fall tritt der Levyn-Ca isoliert in einem kleinen Blasenraum auf, während unmittelbar benachbarte Hohlräume Gismondin und Calcit führen.

Magnesioferrit wird von JANDL et al. (2011) nur namentlich angeführt. Eine

kurze Beschreibung wird daher hier an dieser Stelle an Hand einer von Herrn Walter Trattner im Juni 2006 aufgesammelten Probe geliefert. Zahlreiche hochglänzende, dunkelgraue bis schwarze Kristalle – Kombination Oktaeder mit Rhombendodekaeder (Abb. 46) – befinden sich in einer dichten, beige bis olivgrünen Matrix (ehemaliger Xenolith?), bestehend aus Quarz, Calcit, Aragonit und einem schlecht kristallisierten Tonmineralgemenge. Semiquantitative REM-EDS-Analysen zeigen, dass es sich um Mischkristalle der Reihen Magnesioferrit – Magnetit – Spinell handelt, wobei die Magnesioferrit-Komponente dominiert. Mit Mg nahezu ideal besetzte Bereiche (1,0 Mg apfu – Atome pro Formeleinheit) wechseln mit Zonen ab, in denen das Mg zu Gunsten des Fe auf etwa 0,75 apfu absinkt. In den Mg-ärmeren Zonen sinkt auch der Al-Gehalt von maximal 0,17 apfu auf etwa 0,10 apfu ab. Der Mn-Gehalt bleibt mit etwa 0,04 apfu annähernd gleich.

Auch wenn Mischkristalle zwischen Spinell und Hercynit aus Klösch längst bekannt sind (TAUCHER et al. 1989), ist über „klassischen“ Spinell in Form roter Oktaeder bislang noch nicht berichtet worden. Das Fundmaterial von Ende Oktober 2010 stammt abermals von Herrn Walter Trattner. Es handelt sich um einen ockerfärbigen, mit Trockenrissen durchzogenen, im Wesentlichen in ein 15 Å-Tonmineral umgewandelten kleinen Fremdgesteinseinschluss, in dem sich zahlreiche hochglänzende, rote, untergeordnet auch dunkelgraue bis schwarze Oktaeder befinden. Wie der XRD-Analyse bereits zu entnehmen ist, sind zumindest zwei Mitglieder der Spinell-Gruppe klar unterscheidbar. Mehrere, an verschiedenen Kristallen durchgeführte, semiquantitative REM-EDS-Analysen ergeben, dass es sich bei den roten Oktaedern um Spinell handelt. Bei den opaken, hochglänzenden dunkelgrau bis schwarz gefärbten Kristallen liegt überwiegend Magnesioferrit vor. Die Kristalle sind formenreicher und zeigen neben dem dominierenden Oktaeder weiters noch das Rhombendodekaeder {110} sowie das Deltoidikositetraeder {211} oder {311}. Überraschenderweise kommt als Seltenheit aber auch reiner Magnetit in dieser Ansammlung von Vertretern der Spinell-Gruppe vor. Die Kristalle dieser drei Spinell-Gruppenmitglieder sind durchschnittlich nur 20 µm groß. In der fragilen Matrix konnten neben dem dominierenden 15 Å-Tonmineral an weiteren Mineralphasen noch Perowskit und ein Klinopyroxen (diopsidischer Augit) nachgewiesen werden.

(Postl/Bernhard/Bojar)

1959) Graphit, Magnetit und Triphylin-Lithiophililit aus dem ehemaligen Steinbruch „Gupper“ im Wildbachgraben bei Deutschlandsberg, Koralpe, Steiermark

Im Oktober 2014 hat der Erstautor eine ungarische Exkursionsgruppe in den nordwestlichen Teil des Wildbachgrabens bei Deutschlandsberg geführt. Bei dieser Gelegenheit wurde auch dem seit etlichen Jahren stillgelegten Steinbruch „Gupper“ ein Besuch abgestattet. Eingebettet in einen Plattengneiskomplex ist hier eine Serie von Calcit-Dolomit-Marmor und Kalksilikatschiefern aufgeschlossen, die HERITSCH (1963, 1978, 1980) mineralogisch und petrologisch untersucht hat. In diesem Komplex ist sporadisch auch aplitischer, Turmalin-führender Pegmatit eingeschaltet. Im linken, vorderen Steinbruchbereich steht ein Spodumen-Beryll-Pegmatit an, den HÖLLER (1959) erstmals kurz erwähnt. POSTL & GOLOB (1979) haben als seltene Akzessorien Kassiterit, Nb-haltigen Rutil („Ilmenorutil“) und Columbit-(Fe) beschrieben. HERITSCH (1984) hat über die Bildungsbedingungen referiert und zuletzt haben WENGER & ARMBRUSTER (1990) die Mineralogie und Kristallchemie des Spodumens vorgestellt.

Anlässlich der jüngsten Begehung des Steinbruches wurde vor allem dem kleinen, stark verwachsenen Vorkommen von Spodumen-Beryll-Pegmatit besonderes Augenmerk geschenkt. In mühsamer Stemmarbeit, vor allem durch Gábor

Abb. 47:
 Teilweise kristallographisch begrenzte
 Spodumenkristalle
 vom Steinbruch
 Gupper, Wildbach-
 graben bei Deutsch-
 landsberg, Koralpe,
 Steiermark. Bild-
 breite 13 cm. Samm-
 lung: UM Joanneum.
 Foto: W. Postl



Mesics (Sopron), wurde ein über 100 kg schwerer Block aus dem Anstehenden gelöst und reichlich Probenmaterial gewonnen. Darunter befindet sich auch ein Handstück mit einigen parallel orientierten, überraschend gut entwickelten Spodumenkristallen (Abb. 47), das dankenswerterweise dem Universalmuseum Joanneum als Geschenk überlassen worden ist. Bei der ersten Durchsicht des Probenmaterials konnten neben den Hauptbestandteilen Kalifeldspat, Plagioklas, Quarz und Spodumen auch Muskovit, Beryll, Turmalin, Granat und Fluorapatit beobachtet werden. Darüber hinaus fiel als Seltenheit ein intensiv blau gefärbtes Mineral auf, das zumeist mit zart olivgrün bis bräunlich gefärbten, kleinen Körnern und Apatit verwachsen ist. XRD- und semiquantitative REM-EDS-Analysen zeigen, dass es sich bei dem blauen Mineral um Vivianit handelt, der bereits von HÖLLER (1959) erwähnt worden ist. Bei den zart olivgrün bis bräunlich gefärbten Körnern handelt es sich um Mischkristalle der Reihe Triphylin, $\text{LiFe}(\text{PO}_4)$ – Lithiophililit, $\text{LiMn}(\text{PO}_4)$, wobei in einem Korn Eisen, in einem weiteren Korn Mangan überwiegt. Demnach treten sowohl Triphylin als auch Lithiophililit auf. Neben diesen primären Phosphaten sind aber noch weitere, noch nicht näher bestimmte Phosphate vorhanden. Weiters konnten Columbit-(Fe), Graphit, Magnetit und ein Zn-Sulfid nachgewiesen werden. Innerhalb des Koralmkristallins ist Lithiophililit aus dem vergleichbaren Spodumenpegmatit von der Brandhöhe nahe der Weinebene, Kärnten, bereits beschrieben worden (TAUCHER et al. 1992).

Für die Genehmigung, den Steinbruch zu betreten und Proben zu nehmen, dankt der Erstautor bestens Herrn Johann Klug (Freiland). (Postl/Bojar)

LITERATUR

- ABRECHT J. (1990): An As-rich manganiferous mineral assemblage from the Ködnitz-Valley (Eastern Alps, Austria): Geology, mineralogy, genetic considerations, and implications for metamorphic Mn-deposits. – N. Jb. Mineral. Mh., 1990/8: 363–375, Stuttgart.
- ALBER J. (1982): Rohstoffpotential Südliches Waldviertel – Dunkelsteinerwald. – Wien, Berichte der Geologischen Bundesanstalt 3, 186 S.
- ANGERER H., HADITSCH J. G. & MOSTLER H. (1976): Disseminierte Kupfererze im Perm des Montafon (Vorarlberg). – Geol.-Paläont. Mitt. Innsbruck 6: 1–57, Innsbruck.

- ARNING E. T., LÜCKGE A., BREUER C., GUSSONE N., BIRGEL D. & PECKMANN J. (2009): Genesis of phosphorite crusts off Peru. – *Marine Geology* 262: 68–81, Amsterdam.
- AUER C. (1994): Spektakuläre Neufunde aus Annaberg/Niederösterreich. Die Wiederentdeckung einer klassischen Fundstelle in Niederösterreich. – *Lapis* 19/2: 13–20.
- AUER C. (1998): The Annaberg District, Lower Austria. – *Mineralogical Record* 29: 177–189.
- BAUER F. K. (1967): Gipslagerstätten im zentralalpinen Mesozoikum (Semmering, Stanzertal). – *Verh. Geol. B.-A.*, 1967: 70–90, Wien.
- BECKE F. (1917): Graphit im niederösterreichischen Waldviertel – *Tscherm. Mineral. Petrogr. Mitt. N. F.* 34 (*Mitt. Wiener Mineral. Ges.* 80): 58–64, Wien.
- BROSCHEK H. (2013): Minerals of the Lohning and Kaiserer Quarries, Rauris Valley, Salzburg, Austria. – *The Mineralogical Record* 44: 657–670, Tucson.
- CHOQUINARD A., PAQUETTE J. & WILLIAMS-JONES A. E. (2005): Crystallographic controls on trace-element incorporation in auriferous pyrite from the Pascua epithermal high-sulfidation deposit, Chile-Argentina. – *Canadian Mineralogist* 43: 951–963, Québec.
- CUCHET ST., CRUMBACH M. & BURGT A. (2014): Das Binntal enthüllt ein grosses Geheimnis. – *Schweizer Strahler* 48, 2: 2–55, Zürich.
- DEER W. A., HOWIE R. A. & ZUSSMAN J. (2009): Layered silicates excluding micas and clay minerals: Rock-forming minerals, Vol. 3B, 2nd ed. – London: The Geological Society, 341 S., London.
- DILL H. G., KLOSA D. & STEYER G. (2009): The “Donauplatin”: source rock analysis and origin of a distal fluvial Au-PGE placer in Central Europe. – *Mineral. Petrol.* 96: 141–161, Wien.
- DILL H. G., WEBER B. & STEYER G. (2010): Morphological studies of PGM grains in alluvial-fluvial placer deposits from the Bayerischer Wald, SE Germany: hollingworthite and ferroan platinum. – *N. Jb. Mineral., Abh.* 187: 101–110.
- ECK H., POSTL W. & BERNHARD F. (2011): Chabasit-Ca aus dem Pechgraben, Gössnitz bei Köflach, Steiermark. – *Der Steirische Mineralog* 25: 43, Graz.
- EXEL R. (1993): Die Mineralien und Erzlagerstätten Österreichs. – Wien: Eigenverlag des Autors, 447 S.
- EXNER CH. (1962): Geologische Karte der Sonnblickgruppe 1 : 50.000. – Geologische Bundesanstalt, Wien.
- EXNER CH., HEJL E. & MANDL G. W. (Bearbeiter) (2005): Geologische Karte der Republik Österreich 1 : 50.000, Blatt 157 Tamsweg. – Geologische Bundesanstalt, Wien.
- FENNINGER A. & SCHÖNLAUB H. (1972): Das Paläozoikum der Karnischen Alpen. – *Exkursionsführer* 42. Jahresversammlung der Paläontologischen Gesellschaft, 18–60, Graz.
- FÖLLMI K. B. (1996): The phosphorus cycle, phosphogenesis and marine phosphate-rich deposits. – *Earth-Science Reviews* 40: 55–124, Amsterdam.
- FRIEBE J. G. (2007): Geologie der Österreichischen Bundesländer. Vorarlberg. – Wien: Verlag Geologische Bundesanstalt, 174 S.
- FRIEDRICH O. M. (1955): Die Kärntner Erzlagerstätten. – I. Teil: Quecksilberlagerstätten. II. – V. – *Carinthia* II, 145./65.: 25–38, Klagenfurt.
- GASSER G. (1913): Die Mineralien Tirols. – Innsbruck: Wagner, 549 S.
- GÖD R. & MARTINELLI W. (1991): Lagerstättenkundliche Beobachtungen an der Arsenkiesvererzung St. Blasen, Steiermark. – *Mitt. Abt. Mineral. Landesmuseum Joanneum* 59: 3–8 (51–56), Graz.
- GOLDENBERG G. (1988): Platinmetalle im Rheinsand. – *Der Aufschluss* 39: 57–64, Heidelberg.
- GOLDMANN C. (2007): Grafitvorkommen in Niederösterreich. Geologie und Genese. – *MEFOS* 18/33: 16–24, Wien.
- GRAMACCIOLI C. M., GRIFFIN W. L. & MOTTANA A. (1980): Tiragalloit, $Mn_4[AsSi_{30}O_{12}(OH)]$, a new mineral and the first example of arsenatotrisilicate. – *American Mineralogist* 65: 947–952, Cincinnati.

Dank

Für Untersuchungsmaterial und zweckdienliche Angaben zu den hier mitgeteilten Funden danken die Autoren:

Gerhard und Christian Aschacher (Trofaia), Prof. Hans Eck (Rosental a. d. Kainach), Walter Egger (Dornbirn), Andreas Fitz (Dornbirn), Julian Gapp (Klagenfurt), Anton Gutschi (Unterfresen), Annemarie und Josef Haller (Rosental a. d. Kainach), Harald Hüttler (Krauthausen), Bernhard Kircher (Villach), Renato Kiseljok (Schrus), Johann Klug (Freiland), Hermann Krallinger (Unterpemstatten), Herbert Kraml (Bichl), Peter Lamatsch (Heinrichsreith), Franz Linzner (Linz), Erwin Löffler (Gossam), Michael Loidl (Salzburg), Gábor Mesics (Sopron/Ungarn), Peter Neschen (Linz), Martina Rudacki und Harald Schillhammer (Wien), Rolf Schütt (Bad Wurzach/Deutschland), Ingrid Schwanter-Richter (Kreuzen), Martin Strobl (Lustenau), Walter Trattner (Bad Waltersdorf), Thomas Wabnig jr. (Napplach).

- GRUNDMANN G. & MORTEANIS G. (1982): Die Geologie des Smaragdorkommens im Habachtal (Land Salzburg, Österreich). – Arch. f. Lagerst.forsch. Geol. B.-A. 2: 71–103, Wien.
- HACKENBERG M. (2003): Bergbau im Semmeringgebiet. – Archiv f. Lagerst.forsch. Geol. B.-A. 24: 5–97, Wien.
- HÄUSLER W. (1987): Die Hafnerbacher Landschaft und ihre erdgeschichtlichen Grundlagen. – In: Kulturverein Hafnerbach & Marktgemeinde Hafnerbach (Hrsg.) (1987): Hafnerbach. Werden und Sein, 9–16, Hafnerbach.
- HAGENGUTH G., POBER E., GÖTZINGER M. A. & LEIN R. (1982): Beiträge zur Geologie, Mineralogie und Geochemie der Pb/Zn-Vererzungen Annaberg und Schwarzenberg (Niederösterreich). – Jb. Geol. B.-A. 125: 155–218, Wien.
- HEPPNER S. (1984): Der Naturfreund und Mineraliensammler in den Südostalpen, Heft 1, Ostkarawanken – zwischen Luschalm und Loiblpass. – Reutlingen: Eigenverlag des Autors, 52 S.
- HERITSCH H. (1963): Olivin und Klinohumit aus einem Dolomitmarmor der Koralpe, Steiermark. – Tschermarks Mineral. Petrogr. Mitt. 5: 242–245, Wien.
- HERITSCH H. (1978): Regionalmetamorphose eines Marmor-Kalksilikatschiefer-Komplexes unter geringem Partialdruck von CO₂ in der Koralpe, Steiermark. – N. Jb. Mineral. Abh. 133, 1: 41–52, Stuttgart.
- HERITSCH H. (1980): Einführung zu Problemen der Petrologie der Koralpe. – Mitt. Abt. Geol. Paläont. Bergb. Landesmuseum Joanneum Graz 41: 9–44, Graz.
- HERITSCH H. (1984): Die Bildungsbedingungen des Spodumenpegmatites vom Steinbruch Gupper, Koralpe, bei Deutschlandsberg, Weststeiermark. – Mitt. Naturwiss. Verein Steiermark 114: 47–56, Graz.
- HÖLLER H. (1959): Ein Spodumen-Beryll-Pegmatit und ein mineralreicher Marmor im Wildbachgraben bei Deutschlandsberg. – Mitt.-Bl. Abt. Mineral. Landesmuseum Joanneum Graz 1: 19, Graz.
- HOFMANN J. & WOLKERSDORFER CH. (2013): Der historische Bergbau im Montafon. – Montafoner Schriftenreihe 24: 1–150, Schruns.
- HOLDERMANN C.-S. (2011): Der Bergbau am Luterseeberg/Montafon/Verwallgruppe Grundlagenforschung zur Eisenerzförderung in Vorarlberg am Übergang vom 13. zum 14. Jahrhundert. – Archäologie Österreichs 22/2: 47–53.
- HOLZER H. (1964): Die Flinzgraphitvorkommen im außeralpinen Grundgebirge Ober- und Niederösterreichs. – Verh. Geol. B.-A. 1964: 360–371, Wien.
- International Uranium Resources Evaluation Project, OECD Nuclear Energy Agency (1981): IUREP Orientation Phase Mission – Austria: Summary Report. – OECD Nuclear Energy Agency, 1981, 25 S., Paris.
- JAEGER H. (1975): Die Graptolithenführung im Silur/Devon des Cellon-Profiles (Karnische Alpen). Ein Beitrag zur Gleichsetzung der Conodonten- und Graptolithenzonen des Silurs. – Carinthia II, 165./85.: 111–126, Klagenfurt.
- JAKELY D., BERNHARD F. & WEISS A. (2006): Die Mineralien der Silber-Blei-Zink-Erzvorkommen am Prinzenkogel bei Rettenegg in der Oststeiermark. – Der Steirische Mineralog, Sonderband 1, 156 S., Graz.
- JAKELY D., POSTL W. & BERNHARD F. (2012): Stellerit aus dem Pechgraben, Gössnitz bei Köflach – ein Nachtrag. – Der Steirische Mineralog 26: 56, Graz.
- JANDL B., POSTL W. & FRITZ I. (2011): Mineralien des Steirischen Vulkanlandes. In: Aus der Tiefe der Vulkane. Die Entstehung des Steirischen Vulkanlandes und seine Mineralien. – Steirisches Vulkanland, verlag.natan.at, Auersbach, 35–122.
- KAMMEL K. (1927): Die niederösterreichischen Graphite und ihre Lagerstätten. – Mont. Rdsch. 19: 647–650, Wien.
- KAPPELMÜLLER H. (1994): Mineralfundstellen im Land Niederösterreich. – Haltern/Deutschland: Bode Verlag, 72 S.
- KOLITSCH U. & HOLTSTAM D. (2004): Crystal chemistry of REEXO₄ compounds (X = P, As, V). II. Review of REEXO₄ compounds and their stability fields. – Eur. J. Mineral. 16: 117–126, Stuttgart.

- KRÜGER H., TROPPER P., HAEFEKER U., TRIBUS M., KAHLBERG V., WIKETE C., FUCHS M. & OLIERIC V. (2013): Innsbruckite, $Mn_{33}(Si_2O_5)_{14}(OH)_{38}$: a new manganese phyllosilicate mineral from the Tyrol. – *MinPet2013, Meeting of the Austrian Mineralogical Society*. – *Mitt. Österr. Mineral. Ges.* 159: 85 (Abstract), Wien.
- KUNZFELD A. (2001): Steinbruch Rahm – Erzbergminerale im Liesingtal. – *Der Steirische Mineralog.* 11, 15: 28–29, Graz.
- KURZ B. (2009): Zn-Fe-Pb-Cu-Mineralisationen in Marmoren der Bunten Serie, Böhmisches Massiv, Niederösterreich. – Diplomarbeit, Universität Wien, 147 S.
- LEIB S. & NEUHAUSER G. (2013): „Am perg bey der arbeit beleiben“ – Ein montanarchäologischer Survey zur Bergbaugeschichte im südlichen Vorarlberg. – *Museumsvereinjahrbuch, Vorarlberger Landesmuseumsverein*, 2013, 76–95, Dornbirn.
- LÖFFLER E. & KOLITSCH U. (2011a): Die Mineralien der Loja bei Persenbeug, Niederösterreich (I). – *MINERALIEN-Welt* 22, 3: 72–84, Salzhemmendorf.
- LÖFFLER E. & KOLITSCH U. (2011b): Die Mineralien der Loja bei Persenbeug (II). – *MINERALIEN-Welt* 22, 4: 51–62, Salzhemmendorf.
- MAKOVICKY M., MAKOVICKY E. & ROSE-HANSEN J. (1992): The phase system Pt-As-Fe-S at 850°C and 470°C. – *N. Jb. Mineral. Monatsh.* 1992: 441–453, Stuttgart.
- MALITCH K. N., MELCHER F., MÜHLHANS H. (2001): Palladium and gold mineralization in podiform chromitite at Kraubath, Austria. – *Mineralogy and Petrology* 73: 247–277, Heidelberg.
- MALITCH K. N., JUNK S. A., THALHAMMER O. A. R., MELCHER F., KNAUF V., PERNICKA E. & STUMPFEL E. F. (2003a): Laurite and ruarsite from podiform chromitites at Kraubath and Hochgrößen, Austria: New insights from osmium isotopes. – *Canadian Mineralogist* 41: 331–352, Québec.
- MALITCH K. N., THALHAMMER O. A. R., KNAUF V. V. & MELCHER F. (2003b): Diversity of platinum-group mineral assemblages in banded and podiform chromitite from the Kraubath ultramafic massif, Austria: evidence for an ophiolitic transition zone? – *Mineralium Deposita* 38: 282–297, Heidelberg.
- MAUL C. A. (1990): Untersuchung der Arsenkiesvorkommen von St. Blasien. – Diplomarbeit, Montanuniversität Leoben, 136 S.
- MEIXNER H. (1957): Die Minerale Kärntens. I. Teil. – *Carinthia* II, Sh. 21, 147 S., Klagenfurt.
- MEIXNER H. (1964): Neue Mineralfunde in den österreichischen Ostalpen XIX. – *Carinthia* II, 154/74.: 7–21, Klagenfurt.
- MEIXNER H. (1979): Neue Mineralfunde aus Österreich XXIX. – *Carinthia* II, 161/89.: 15–36, Klagenfurt.
- MELCHER F. (2000): Base metal – platinum-group element sulfides from the Urals and the Eastern Alps: characterization and significance for mineral systematics. – *Mineralogy and Petrology* 68: 177–211, Heidelberg.
- MELCHER F. & MALI H. (1998): Platingruppenminerale in Chromiten von Kraubath. – *Mitteilungen der Abteilung für Mineralogie am Landesmuseum Joanneum* 62/63: 39–48, Graz.
- MÖRTL J. (2002): Exkursionen 2001. Exkursion 3. Manganlagerstätte Valentintörl, Geotrail Naturlehrpfad Wolayer-See, Kieslagerstätte im Dellacher Graben und Koninckit von Oberbuchach/Gailtal (11.–12. August 2001). – *Carinthia* II, 197/112.: 329–330, Klagenfurt.
- NEINAVIAE M. H., GHASSEMI B. & FUCHS H. M. (1983): Die Erzvorkommen Osttirols. – *Veröffentlichungen des Tiroler Landesmuseums Ferdinandeum* 63: 69–113, Innsbruck.
- NEUHAUSER G. & LEIB S. (2013): Bergbau im südlichen Montafon – ein montanarchäologischer Survey. – In: Michael Kasper (Hrsg.), *Montafoner Museen Jahresbericht* 2012, 146–150, Dornbirn.
- NEUNER K.-H. (1964): Die Gipslagerstätten des Semmerings. – *Berg- u. Hüttenmännische Monatshefte* 109: 319–331, Leoben.
- NIEDERMAYR G. (2003): Interessante Bergkristallfunde aus der Grauwackenzone bei Trofaiach, Steiermark. – *MINERALIEN-Welt* 14, 5: 44–47, Haltern/Deutschland.
- NIEDERMAYR G. (2007): Mineralien vom Traunkraftwerk Pucking. – *MINERALIEN-Welt* 18, 5: 36–39, Haltern/Deutschland.

Dank

Uwe Kolitsch dankt dem Institut für Mineralogie und Kristallographie der Universität Wien (Institutsvorstand Prof. Dr. Lutz Nasdala) für die Möglichkeit zur Durchführung mineralogischer Untersuchungen sowie Harald Schillhammer für exzellente Mineralienfotos. Uwe Kolitsch und sein Begleiter im Gelände, Renato Kiseljak, Schruns, danken darüber hinaus dem Stand Montafon und dem Bürgermeister von Vandans, Burkhard Wachter, für die freundlich erteilten Fahrge-
nehmungen ins obere Silbertal bzw. ins Rellstal. Walter Egger, Dornbirn, hat freundlicherweise einen Schurf im Luterseegebiet fotografisch dokumentiert.

Josef Taucher und Christine E. Hollerer bedanken sich bei Herrn Franz Pötscher, Peggau, für die Auskünfte bezüglich der Bergbaue im Kohlbachgraben. Bei Herrn Bruno Polenschak, Bruck an der Mur, bedanken wir uns für die Führung im Kohlbachgraben. Bei Frau Sanja Šimić, Zentrum für Elektronenmikroskopie Graz, bedanken wir uns für REM-Aufnahmen und die Unterstützung bei den EDS-Analysen.

Fortsetzung umseitig

Dank

Für die Korrektur-
lesung des fertigen
Manuskripts und für
wertvolle fachliche
Anregungen zu
einzelnen Beiträgen
sind G. Niedermayr
und alle übrigen
Co-Autoren Uwe
Kolitsch zu beson-
derem Dank ver-
pflichtet.

- NIEDERMAYR G., BRANDSTÄTTER F., PRASNIK H., RUDACKI M. & KIRCHER B. (2014): Ein neuer Fund des seltenen Eisen-Phosphates Koninckit aus Kärnten. – MINERALIEN-Welt 25, 6: 70–72, Lauenstein/Deutschland.
- NIEDERMAYR G. & KONTRUS K. (1973): Neue Funde von Phenakit, Bertrandit und Chrysoberyll aus Salzburg, Österreich und über die Verbreitung von Be-Mineralfundstellen in den Ostalpen. – Ann. Naturhist. Mus. 77: 7–13, Wien.
- NIEDERMAYR G. & GÖD R. (1992): Das Spodumenvorkommen auf der Weinebene und seine Mineralien. – Carinthia II, 182./102.: 21–35, Klagenfurt.
- NIEDERMAYR G. & PRAETZEL I. (1995): Mineralien Kärntens. – Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Klagenfurt, 232 S., Klagenfurt.
- NIEDERMAYR G. & WITTERN A. (2009): Mineralreiches Österreich – Tirol, Salzburg, Vorarlberg. – Haltern/Deutschland: Bode Verlag, 144 S.
- NIEDERMAYR G., POSTL W. & WALTER F. (1984): Neue Mineralfunde aus Österreich XXXIII. – Carinthia II, 174./94.: 243–260, Klagenfurt.
- NIEDERMAYR G., MOSER B., POSTL W. & WALTER F. (1986): Neue Mineralfunde aus Österreich XXXV. – Carinthia II, 176./96.: 521–547, Klagenfurt.
- NIEDERMAYR G., BRANDSTÄTTER F., MOSER B. & POSTL W. (1987): Neue Mineralfunde aus Österreich XXXVI. – Carinthia II, 177./97.: 283–329, Klagenfurt.
- NIEDERMAYR G., BRANDSTÄTTER F., KANDUTSCH G., KIRCHNER E., MOSER B. & POSTL W. (1990): Neue Mineralfunde aus Österreich XXXIX. – Carinthia II, 180./100.: 245–288, Klagenfurt.
- NIEDERMAYR G., BRANDSTÄTTER F., LEIKAUF B., MOSER B., POSTL W. & TAUCHER J. (1992): Neue Mineralfunde aus Österreich XL. – Carinthia II, 182./102.: 113–158, Klagenfurt.
- NIEDERMAYR G., BOJAR H.-P., BRANDSTÄTTER F., HAMMER V. M. F., MOSER B., POSTL W. & TAUCHER J. (1996): Neue Mineralfunde aus Österreich XLV. – Carinthia II, 186./106.: 111–151, Klagenfurt.
- NIEDERMAYR G., BERNHARD F., BOJAR H.-P., BRANDSTÄTTER F., ETTINGER K., MOSER B., PAAR W. H., POSTL W., TAUCHER J. & WALTER F. (1997): Neue Mineralfunde aus Österreich XLVI. – Carinthia II, 187./107.: 169–214, Klagenfurt.
- NIEDERMAYR G., BERNHARD F., BLASS G., BOJAR H.-P., BRANDSTÄTTER F., ETTINGER K., GRAF H.-W., HAMMER V. M. F., LEIKAUF B., MEDITZ H., MOSER B., POSTL W., TAUCHER J. & TOMAZIC P. (2001): Neue Mineralfunde aus Österreich L. – Carinthia II, 191./111.: 141–185, Klagenfurt.
- NIEDERMAYR G., BOJAR H.-P., BRANDSTÄTTER F., ERTL A., ETTINGER K., HOLLERER C. E., LEIKAUF B., MOSER B., POSTL W., TAUCHER J. & WALTER F. (2002): Neue Mineralfunde aus Österreich LI. – Carinthia II, 192./112.: 215–244, Klagenfurt.
- NIEDERMAYR G., BOJAR H.-P., BRANDSTÄTTER F., ERTL A., ETTINGER K., LEIKAUF B., MOSER B., POSTL W., SCHUSTER R. & SCHUSTER W. (2003): Neue Mineralfunde aus Österreich LII. – Carinthia II, 193./113.: 195–216, Klagenfurt.
- NIEDERMAYR G., BERNHARD F., BOJAR H.-P., BRANDSTÄTTER F., ERTL A., ETTINGER K., HAMMER V. M. F., HAUZENBERGER CH., KICKMAYER B., LEIKAUF B., MOSER B., POSTL W., SABOR M. & WALTER F. (2004): Neue Mineralfunde aus Österreich LIII. – Carinthia II, 194./114.: 217–257, Klagenfurt.
- NIEDERMAYR G., AUER CH., BERNHARD F., BOJAR H.-P., BRANDSTÄTTER F., ERTL A., ETTINGER K., HAMMER V. M. F., LEIKAUF B., POSTL W., SABOR M., SCHUSTER R., SEEMANN R. & WALTER F. (2005): Neue Mineralfunde aus Österreich LIV. – Carinthia II, 195./115.: 277–315, Klagenfurt.
- NIEDERMAYR G., BERNHARD F., BOJAR H.-P., BRANDSTÄTTER F., FINK H., GRÖBNER J., HAMMER V. M. F., KNOBLOCH G., KOLITSCH U., LEIKAUF B., POSTL W., SABOR M. & WALTER F. (2006): Neue Mineralfunde aus Österreich LV. – Carinthia II, 196./116.: 154–155, Klagenfurt.
- NIEDERMAYR G., BAUER C., BERNHARD F., BLASS G., BOJAR H.-P., BRANDSTÄTTER F., GRÖBNER J., HAMMER V. M. F., KOCH G., KOLITSCH U., LEIKAUF B., LORÁNTH C., POEVERLEIN R., POSTL W., PRASNIK H., SCHACHINGER T., TOMAZIC P. & WALTER F. (2008): Neue Mineralfunde aus Österreich LVII. – Carinthia II, 198./118.: 223–274, Klagenfurt.
- NIEDERMAYR G., BERNHARD F., BRANDSTÄTTER F., ČORIĆ S., GRÖBNER J., GROLIG D., HAMMER V. M. F., KNOBLOCH G., KOLITSCH U., LÖFFLER E., LUFT W., POEVERLEIN R., POSTL W., PRASNIK H., PRISTACZ H., ROETZEL R., VÁVRA N. & WALTER F. (2009): Neue Mineralfunde aus Österreich LVIII. – Carinthia II, 199./119.: 189–236, Klagenfurt.

- NIEDERMAYR G., AUER CH., BERNHARD F., BLASS G., BOJAR H.-P., BRANDSTÄTTER F., HAMMER V. M. F., HIRCHE TH., HUBER P. A., KNOBLOCH G., KÖLLER R., KOLITSCH U., LÖFFLER E., NEUHOLD F., POEVERLEIN R., POSTL W., PRASNIK H., PRISTACZ H., jun., SCHACHINGER T., STRASSER M. & WALTER F. (2010): Neue Mineralfunde aus Österreich LIX. – *Carinthia* II, 200./120.: 199–260, Klagenfurt.
- NIEDERMAYR G., AUER CH., BERNHARD F., BRANDSTÄTTER F., GRÖBNER J., HAMMER V. M. F., KNOBLOCH G., KOCH G., KOLITSCH U., KONZETT J., LEIKAUF B., LÖFFLER E., POSTL W., PRASNIK H., PRAYER A., PRISTACZ H., JUN., SABOR M., SEEMANN R., STEHLIK H., THINSCHMIDT A. & WALTER F. (2011): Neue Mineralfunde aus Österreich LX. – *Carinthia* II, 201./121.: 135–186, Klagenfurt.
- NIEDERMAYR G., AUER CH., BERNHARD F., BOJAR H.-P., BRANDSTÄTTER F., HABEL M., HOLLERER CH. E., KNOBLOCH G., KOLITSCH U., KUTIL B., LÖFFLER E., MÖRTL J., POEVERLEIN R., POSTL W., PRASNIK H., PRAYER A., PRISTACZ H., JUN., SCHACHINGER T., STEINWENDER CH., TAUCHER J., THINSCHMIDT A. & WALTER F. (2012): Neue Mineralfunde aus Österreich LXI. – *Carinthia* II, 202./122.: 123–180, Klagenfurt.
- NIEDERMAYR G., BERNHARD F., BOJAR H.-P., BRANDSTÄTTER F., GÖTZINGER M. A., HOLLERER CH. E., KNOBLOCH G., KOLITSCH U., LEIKAUF B., LÖFFLER E., POSTL W., PRASNIK H., PRISTACZ H., JUN., SCHILLHAMMER H., STEINWENDER CH., TAUCHER J., WALTER F. & WEISSENSTEINER G. (2013): Neue Mineralfunde aus Österreich LXII. – *Carinthia* II, 203./123.: 91–146, Klagenfurt.
- NIEDERMAYR G., AUER CH., BERGER A., BERNHARD F., BOJAR H.-P., BRANDSTÄTTER F., FINK R., HOLLERER CH. E., KOLITSCH U., MÖRTL J., POSTL W., PRASNIK H., SCHABEREITER H., SCHILLHAMMER H., STEINWENDER CH., STROBL M., TAUCHER J. & WALTER F. (2014): Neue Mineralfunde aus Österreich LXIII. – *Carinthia* II, 204./124.: 65–146, Klagenfurt.
- OBODDA H. & LEAVENS P. (2004): Zagi Mountain, Northwest Frontier Province Pakistan. – *The Mineralogical Record* 35: 205–220, Tucson.
- PESTAL G., RATAJ W., REITNER J. M. & SCHUSTER R. (2006): Geologische Karte der Republik Österreich 1 : 50 000, Blatt 182 Spittal an der Drau. – Geologische Bundesanstalt, Wien.
- POSTL W. (1982): Mineralogische Notizen aus der Steiermark. – *Die Eisenblüte* 3, NF, 5: 7–9, Graz.
- POSTL W. (1983): Perowskit vom Stradner Kogel, südlich Gleichenberg, Steiermark. – *Der Aufschluss* 34, 4: 31–34, Göttingen.
- POSTL W. & GOLOB P. (1979): Ilmenorutil (Nb-Rutil), Columbit und Zinnstein von einem Spodumenpegmatit im Wildbachgraben, Koralpe (Steiermark). – *Mitt.-Bl. Abt. Mineral. Landesmuseum Joanneum Graz* 47: 27–35, Graz.
- PUTTNER M. (1997): Das seltene Phosphatmineral Koninckit in einer Mineralisation vom Geo-Trail bei Oberbuchach, Karnische Alpen (Kärnten). – *Der Aufschluss* 48: 313–320, Göttingen.
- SENGER W. von (1821): Versuch einer Oryctographie der gefürsteten Grafschaft Tirol. – Innsbruck: Wagner, 94 S.
- SCHEBESTA K. (1984): Seltene Mineralien aus den Goldschlacken im Rauriser Tal. – *Lapis* 9, 3: 9–20, München.
- SCHMIDT A. R. (1879): Bergbaue, Erz- und Kohlefunde und besonders nutzbare Gesteinsarten in Vorarlberg. – *Österr. Z. Berg- und Hüttenwesen* 27 (Nr. 29, 30, 31): 349–351, Wien.
- SCHÖNLAUB H. P. (1971): Stratigraphische Untersuchungen im Paläozoikum der West-Karawanken. – *Verh. Geol. B.-A., Jg. 1971*, 3: 624–632, Wien.
- SCHÖNLAUB H. P. (1979): Das Paläozoikum in Österreich. – *Abh. Geol. B.-A.* 33, 124 S., Wien.
- SHARYGIN V. V., LAZIC B., ARMBRUSTER TH. M., MURASHKO M. N., WIRTH R., GALUSKINA I. O., GALUSKIN E. V., VAPNIK Y., BRITVIN S. N. & LOGVINOVA A. M. (2013): Shulamitite $\text{Ca}_3\text{TiFe}^{3+}\text{AlO}_8$ – a new perovskite-related mineral from Hatrurim Basin, Israel. – *Eur. J. Mineral* 25: 97–111, Stuttgart.
- STRASSER A. (1989): Die Minerale Salzburgs. – Eigenverlag, 348 S., Salzburg.
- STEFFAN J. (1943): Die Graphitvorkommen des Waldviertels. – Unveröffentl. Dissertation Technische Hochschule Wien 1940–1943, Wien.

Anschriften der AutorInnen

Dr. Gerhard Niedermayr, Dr. Franz Brandstätter und Priv.-Doz. Dr. Uwe Kolitsch, Naturhistorisches Museum Wien, Mineralogisch-Petrographische Abteilung, Burgring 7, 1010 Wien.

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

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

Mag. Dr. Hans-Peter Bojar und Dr. Walter Postl, Universal-museum Joanneum, Abteilung für Mineralogie, Studienzentrum Naturkunde, Joanneum, Weinzöttlstraße 16, 8045 Graz.

Fortsetzung umseitig

Anschriften der AutorInnen

Johann Grill,
Birkenweg 2,
8820 Neumarkt.

Dr. Joachim
Gröbner,
Arnikaweg 31,
38678 Clausthal-
Zellerfeld,
Deutschland.

Mag.^a Christine E.
Hollerer und Josef
Taucher,
Gleinalmstraße 194,
8124 Übelbach.

Gerald Knobloch,
3642 Aggsbach-
Dorf 119.

Peter Lamatsch,
Heinrichsreith 37,
2095 Drosendorf.

Erwin Löffler,
Gossam 82,
3644 Emmersdorf/D.

Dipl.-Ing.
Erich Pieler,
Weimarer
Straße 22/9,
1180 Wien.

Prof. h. c. Helmut
Prasnik,
Ligusterweg 8,
9524 St. Magdalen
bei Villach.

Dipl.-Ing. Tobias
Schachinger,
Fünkhgasse 22–
24/1/4, 1140 Wien.

Dr. Harald
Schillhammer,
Naturhistorisches
Museum Wien,
Burgring 7,
1010 Wien.

- STÜTZ A. (1807): Mineralogisches Taschenbuch, enthaltend eine Oryktographie von Unterösterreich zum Gebrauche reisender Mineralogen. Herausgegeben von J. G. Megerle von Mühlfeld, Geistinger's Buchhandlung, Wien, 394 S.
- Suess F. E. (1905): Das Grundgebirge im Kartenblatte St. Pölten. – Jahrbuch der k.k. Geologischen Reichsanstalt 54: 389–416, Wien.
- TAUCHER J. & HOLLERER C. E. (1996): Vanadinit und ein Pb-Fe-Vanadat vom Bergbau Anna-berg in Niederösterreich, Österreich. – *MATRIX* – Mineralogische Nachrichten aus Österreich 5: 8–12, Graz.
- TAUCHER J. & ŠIMIĆ S. (2014): Kleine Mineralogie zum Heiligen Bernhard von Aosta im Bildstock der Familie Landgraf in Übelbach. – In: LANDGRAF E. (Hrsg.): Der Heilige Bernhard von Aosta im Bildstock der Familie Landgraf in Übelbach. Begleitheft. – Graz: Druck Khil, S. 15–30.
- TAUCHER J. & HOLLERER C. E. (2001): Die Mineralien des Bundeslandes Steiermark in Österreich, Band 2. – Graz: Verlag C. E. Hollerer, 1026 S.
- TAUCHER J., POSTL W., MOSER B., JAKELY D. & GOLOB P. (1989): Klösch. Ein südoststeirisches Basaltvorkommen und seine Minerale. – Weiz: Taucher & Jakely, 160 S.
- TAUCHER J., WALTER F. & POSTL W. (1992): Mineralparagenesen in Pegmatiten der Koralpe. – *MATRIX* – Mineralogische Nachrichten aus Österreich 1: 23–72, Graz.
- TERTSCH H. (1907): Graphit im Dunkelsteiner Wald. – *Tschermaks Mineral. Petrograph. Mitt.* 26 (Mitt. Wiener Mineral. Ges.): 505–506, Wien.
- THALHAMMER O. A. R. & STUMPFEL E. F. (1988): Platinum-group minerals from Hochgrössen ultramafic massif, Styria: First reported occurrence of PGM in Austria. – *Transactions of the Institution of Mining and Metallurgy, Section B: Applied Earth Science* 97: B77–B82, London.
- THALHAMMER O. A. R., PROCHASKA W. & MÜHLHANS H. W. (1990): Solid inclusions in chrome-spinels and platinum group element concentrations from the Hochgrössen and Kraubath ultramafic massifs (Austria). Their relationships to metamorphism and serpentinization. – *Contributions to Mineralogy and Petrology* 105: 66–80, Heidelberg.
- THINSCHMIDT A. (2012): Mineralogie Niederösterreichs. – Stein & Kies 116: 6, Wien.
- TOLLMANN A. (1977): Geologie von Österreich. Band I. Die Zentralalpen. – Wien: Franz Deuticke, 766 S.
- TROPPE P., KAHLBERG V. & KRÜGER H. (2014): Innsbruckit, ein neues Mn-Schichtsilikat aus der Wattener Lizum (Innsbruck-Land, Tirol). – *Der Steirische Mineralog* 28: 60, Graz.
- TUFAR W. (1979): Mikroskopisch-lagerstättenkundliche Charakteristik ausgewählter Erzparagenesen aus dem Altkristallin, Paläozoikum und Mesozoikum der Ostalpen. – *Verh. Geol. B.-A.*, Jg. 1979: 499–528, Wien.
- WAGNER S. (2009): Geochemische Charakteristik sulfidführender Mineralisationen der Böhmisches Masse mit besonderer Berücksichtigung der Isotopengeochemie. – Magisterarbeit, Universität Wien, 60 S., Wien.
- WEBER L. (1990): Die Blei-Zinkerzlagertstätten des Grazer Paläozoikums und ihr geologischer Rahmen. – *Archiv f. Lagerst.forsch.* 12: 1–289, Wien.
- WEBER L., Hrsg. (1997): Handbuch der Lagerstätten der Erze, Industriemineralien und Energierohstoffe Österreichs: Erläuterungen zur metallogenetischen Karte von Österreich 1:500.000 unter Einbeziehung der Industriemineralien und Energierohstoffe. – *Archiv f. Lagerst.forsch.* 19, 607 S., Wien.
- WEINZIERL W. (1972): Über den alten Bergbau in Vorarlberg. – Jochum, Dornbirn, 54 S.
- WEISZ S. & PARODI G. (2002): Allanit aus alpinen Klüften (II). Muttergesteine, Zonarbau, Epitaxien und chemische Zusammensetzung. – *Lapis* 27, 10: 24–28, München.
- WENGER M. & ARMBRUSTER TH. (1990): Der Lithiumpyroxen Spodumen LiAlSi₂O₆: Mineralogie und Kristallchemie der Vorkommen in der Steiermark. – *Mitt. Abt. Mineral. Landesmuseum Joanneum Graz* 58: 3–1, Graz.
- ZIRKL E. J. (1961): Vorläufiger Bericht über die mineralogischen Untersuchungen einiger Graphitvorkommen aus dem niederösterreichischen Waldviertel. – *Verh. Geol. B.-A.* 1961: 99–101, Wien.