©Vereinigung Steirischer Mineralien- und Fossiliensammler; download www.zobodat.at

ÜBER EINE ERZ- UND KLUFTMINERALISATION IN KRUMBACH BEI SOBOTH, SÜDLICHE KORALPE, STEIERMARK

Walter POSTL, Franz BERNHARD und Dietmar JAKELY

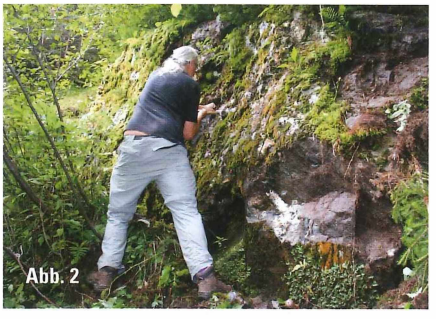


Abb. 1: Der Stichweg zur Fundstelle ist bereits stark verwachsen, August 2012. Foto H. Könighofer, Graz.
Abb. 2: D.J. beim Felsaufschluss, 13. 8. 2011. Foto W. Postl, Graz.

EINLEITUNG

Ende der 1980er-Jahre wurde einer der Autoren (D.J.) am Tauschtag der VStM auf ein interessantes Fundstück aufmerksam. Rudolf Slugitsch, der Finder, war in Sammlerkreisen als Koralm-Spezialist bekannt und gab bereitwillig Auskunft und detaillierte Angaben zur Fundstelle. Es handelte sich um einen Aufschluss auf einem damals neu angelegten Stichweg in der Flur Krumbach im Krumbachgraben zwischen Soboth und Wielfresen. In den Jahren 1989 und 1994 hielten D.J. und Hildegard Könighofer (Graz) mehrmals Nachschau. Im anstehenden Fels und darunter liegenden Blöcken konnten bemerkenswerte Mineralisationen, u.a. mit Bergkristall, Albit, Chlorit, Titanit, Epidot, Calcit, Glimmer, Hämatit oder Ilmenit, Galenit, Pyrrhotin, Pyrit und Chalkopyrit beobachtet werden, an Sekundärbildungen Cerussit, Gips und mit Vorbehalt Malachit, Anglesit und ged. Schwefel. In den frühen 1990er Jahren gelang es dem Grazer Sammler Peter Schmitzer an dieser Stelle bis etwa 1 cm große, oktaedrisch ausgebildete Pyrit-Kristalle zu bergen. Im Jahre 2011 wurden an der alten Fundstelle erneut Aufsammlungen getätigt (D.J. und W.P. in Begleitung von Wolfgang Artner, Graz), die zusammen mit den Altfunden akribisch durchgesehen und einer umfassenden Bearbeitung zugeführt wurden.
Um die geologische Situation, vor allem im Fundbereich genauer in Augenschein nehmen zu können, haben D.J. und W.P. in Begleitung von Hildegard Könighofer im August 2012 erneut eine Geländebegehung durchgeführt und abermals Proben aufgesammelt.

FUNDORT

Die Fundstelle in Krumbach befindet sich etwa 3.5 km NNE der Ortschaft Soboth bzw. WNW von Mauthnereck, nahe einer Holzbrücke über den Krumbach SE vulgo Waldjosl. Diese erreicht man nach knapp einem Kilometer taleinwärts ab der Soboth-Bundesstraße. Der Fahrweg führt weiter in Richtung Dreieck- und Zigeunerkogel. Im Bereich der Holzbrücke, bei der auch ein Bächlein in den Krumbach mündet, zweigt der in den späten 1980er-Jahren angelegte Stichweg ab. Die heute schwer erkennbare Wegtrasse ist zurzeit stark verwachsen. Nach einigen Zehnermetern bachabwärts gelangt man zu einem steil im Gehänge befindlichen kleinen Felsaufschluss (15°05'06" E; 46°42'38" N, 900 m SH) (**Abb. 1 und 2**).

GEOLOGISCHE SITUATION UND PETROGRAPHISCHE VERHÄLTNISSE

Laut geologischer Karte, Blatt 206 Eibiswald (BECK-MANNAGETTA und STINGL, 2002) liegt die Fundstelle innerhalb von Gneis-Glimmerschiefern („Unterer Schiefergneis"). Eine in der Karte mehr oder minder parallel dem Bachlauf eingezeichnete vermutete Störung grenzt ebenfalls an den Fundbereich.
Im westlich angrenzenden Kartenblatt 205 Sankt Paul im Lavanttal (KLEINSCHMIDT et al. 1989) ist diese saigere Störung den Krumbach aufwärts weiter verfolgbar.

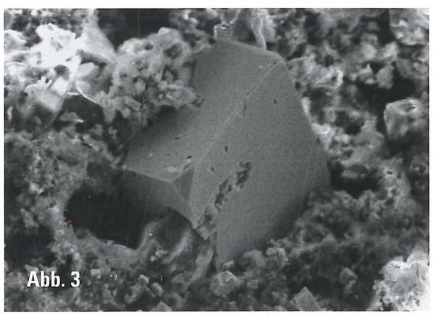
Die petrographischen Verhältnisse dieses Felsaufschlusses sind komplex. Eklogit(amphibolit) vom Typus Mauthnereck, Amphibolit und pegmatoider Gneisglimmerschiefer, der auch im unmittelbaren Umfeld ansteht, bilden eine kleinräumige Übergangszone, in der karbonat- und chlorit-reiche Erz- und Kluftmineralisationen abwechseln. Das ursprünglich eklogitische Gestein ist in dieser Zone weitgehend in ein Chlorit-Gestein umgewandelt. Im Folgenden wird dieses durch hydrothermale Aktivität retrograd metamorphe Produkt als „Chlorit-Gestein" bezeichnet. Bisweilen sind Granat und Klinozoisit als Relikte des ursprünglichen Mineralbestands vorhanden.
Das Chlorit-Gestein ist stellenweise stark sulfidführend (Pyrrhotin, Pyrit +/- Chalkopyrit), wobei diese Minerale bevorzugt in den karbonatreichen Partien und Kluftfüllungen auftreten. Zu vermerken ist noch, dass am gewonnenen Probenmaterial sehr häufig Harnischflächen zu beobachten sind, was für die von BECK-MANNAGETTA (2002) vermutete Störung spricht.

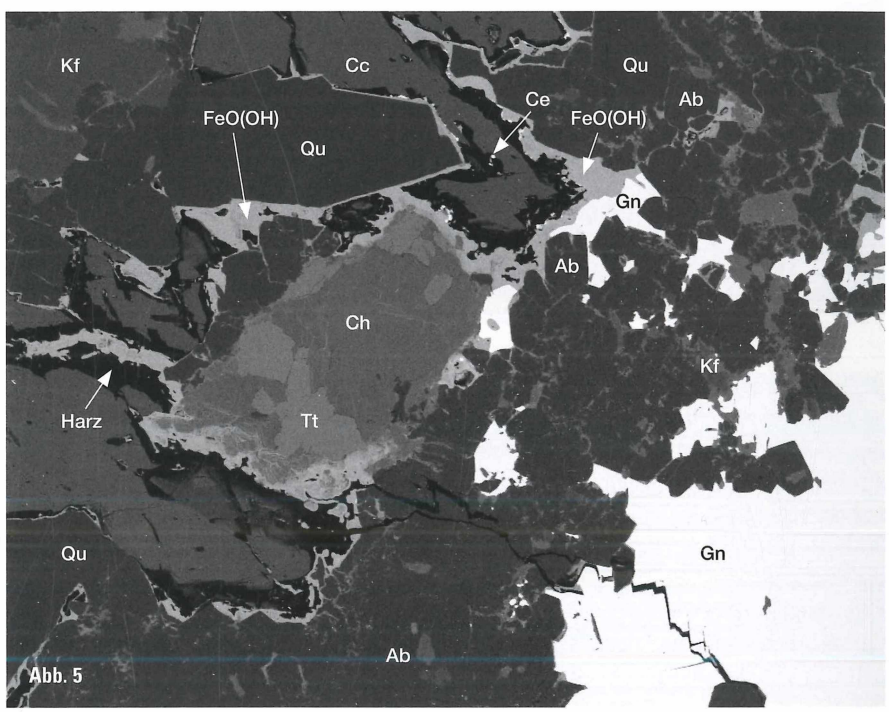
UNTERSUCHUNGSMETHODEN

Die beschriebenen Mineralarten konnten überwiegend an Körnerpräparaten bzw. polierten Anschliffen mittels semiquantitativer bzw. quantitativer REM-EDS-Analysen identifiziert werden. Die Analysen wurden an einem Rasterelektronenmikroskop JEOL JSM-6310 mit EDX Oxford Link Isis am Institut für Erdwissenschaften der Karl-Franzens-Universität Graz durchgeführt. Messbedingungen: 15 kV Beschleunigungsspannung, 6 nA Strahlstrom und 100 s Zählzeit. Als Standards dienten Reinmetalle, natürliche Minerale und synthetische Sulfide. Die XRD-Untersuchungen wurden an einem Bruker AXS D8 Diffraktometer an der Abteilung für Geowissenschaften des Universalmuseum Joanneum durchgeführt. Messbedingungen: CuKα-Strahlung, Si-Träger, Step 0.02°.

©Vereinigung Steirischer Mineralien- und Fossiliensammler; download www.zobodat.at

Abb. 3: Anglesitkristall und α-Schwefel; REM-Foto (SE-Modus), Bildbreite 0.09 mm.
Abb. 4: Galenit, Bildbreite 13.8 mm. Sammlung Jakely und Könighofer, Graz; Foto D. J. und W. Trattner, Bad Waltersdorf.
Abb. 5: Galenit (Gn) verwachsen mit Albit (Ab) und Kalifeldspat (Kf), daneben Titanit (Tt) verwachsen mit Chlorit (Ch) sowie Calcit (Cc) und Quarz (Qu); Eisenhydroxid (FeO(OH)) und sehr wenig Cerussit (Ce) als Sekundärbildungen. BSE-Bild (Anschliff ErzKB1.3), Bildbreite 1.3 mm.





BESCHREIBUNG DER MINERALIEN

Im Zuge der Untersuchungen konnten die bereits vermuteten Mineralien bestätigt oder präzisiert werden, wie z.B. der Ilmenit. Zusätzlich konnten Graphit, Markasit, Boulangerit, Rutil, Apatit, Zirkon, Klinozoisit und Kalifeldspat (Mikroklin und Adular) nachgewiesen werden. Einige nicht eindeutig bestimmbare Phasen werden hier ebenfalls aufgeführt. Der Einfachheit halber wurden die nachgewiesenen Mineralarten nach der kristallchemischen Systematik gereiht.

Graphit

Feine, metallisch grau glänzende Schüppchen auf Albit und Chlorit erwiesen sich als Graphit.

α-Schwefel

Winzige, hochglänzende Kristalle auf Galenit des Fundstückes von Rudolf Slugitsch erwiesen sich als α-Schwefel. Mit diesem vergesellschaftet ist Anglesit (**Abb. 3**).
Eine oberflächlich limonitisierte, in Gangquarz eingewachsene derbe Sulfiderzbutze erwies sich als ein Gemenge von Pyrrhotin, Pyrit und Markasit. Ein im Röntgendiffraktogramm diesen Sulfiden nicht zuordenbarer Reflex könnte α-Schwefel zuzuordnen sein. Allerdings ist α-Schwefel unter dem Binokular fast nicht zu erkennen.

Sphalerit

Eisenreicher Sphalerit konnte an zwei Stellen eines polierten Erzanschliffs (ErzKB4) beobachtet werden. Er ist mit Chalkopyrit, Pyrit und Titanit verwachsen und befindet sich innerhalb des Chlorit-Gesteins (**Abb. 8**).

Chalkopyrit

Derber Chalkopyrit tritt relativ häufig gemeinsam mit Pyrrhotin und Pyrit im Chlorit-Gestein, bevorzugt in den karbonatreichen Zonen/Kluftfüllungen, auf. Eher selten sind in unmittelbarer Umgebung des Chalkopyrits an Sekundärbildungen grüne Anflüge von Malachit bzw. eines Kupfersulfats (Brochantit?) sowie eines Aluminiumsilikats (Allophan?) mit wechselnden Cu-Gehalten zu finden. Auch röntgenamorphes „Kupferpecherz" ist bisweilen zugegen.

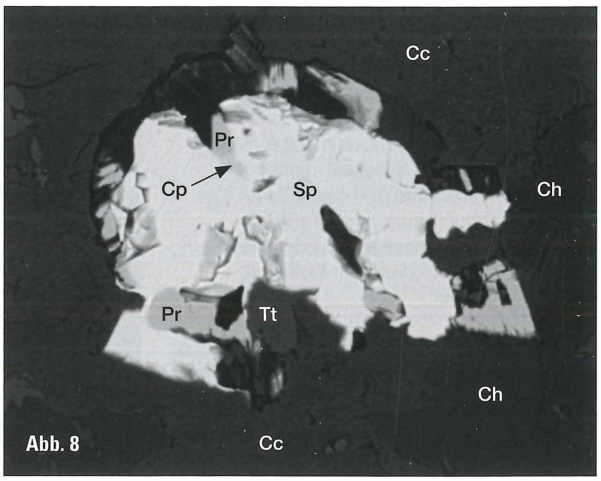
Pyrrhotin

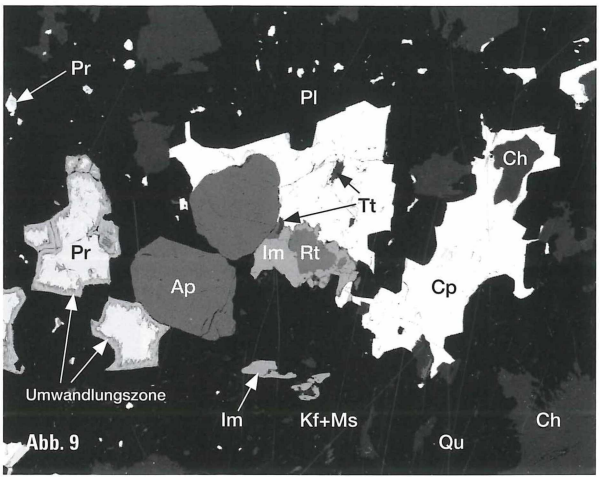
Pyrrhotin ist wohl das häufigste Erzmineral an dieser Fundstelle. Er tritt überwiegend in dünntafeligen bis kurzprismatischen, manchmal leicht blechartig gebogenen Kristallen, bevorzugt in Karbonat eingebettet, auf. Kristalle mit guter kristallografischer Begrenzung sind selten. Die Oberfläche der 2011 geborgenen Pyrrhotinkristalle ist mittlerweile überwiegend bräunlich verfärbt, nur die Bruchflächen zeigen noch Metallglanz. An einem idiomorphen, an Glimmer erinnernden Kriställchen (**Abb. 6**), äußert sich die Umsetzung in Form eines Aufblätterns parallel zur Basis. Häufige Begleiter von Pyrrhotin sind Pyrit und Chalkopyrit. In einem polierten Anschliff konnte beobachtet werden, dass der Pyrrhotin z.T. in Pyrit oder Markasit umgewandelt worden ist.

Galenit

Der durch Rudolf Slugitsch Ende der 1980er-Jahre getätigte Fund von Galenit war unmittelbarer Anlass für eine mehrmalige Nachsuche durch D.J. und Hildegard Könighofer und auch für die

©Vereinigung Steirischer Mineralien- und Fossiliensammler; download www.zobodat.at





jetzige mineralogische Bearbeitung. Das kleine und nicht sehr attraktive Handstück repräsentiert eine angewitterte Kluftbrekzie aus pegmatoidem Gneisglimmerschiefer. Auf der einen Seite sind die Klüftchen mit winzigen Bergkristallen bestückt und auf der Rückseite, inmitten einer grobspätigen Karbonatfüllung, befindet sich ein 2 x 1 cm großes Galenit-Aggregat. Überwiegend befinden sich die grobkristallinen Galenitbutzen in Kavernen von Gangquarz in Kontakt mit feldspatreichen Partien (pegmatoide Bereiche?). Als Galenit sind diese oberflächlich mattgrau gefärbten Erzbutzen erst zu erkennen, wenn diese angebrochen und die typische Spaltung nach dem Würfel und Metallglanz zeigen (**Abb. 4**). Als Sekundärbildung ist im Umfeld des Galenits auch Anglesit und α-Schwefel in winzigen Kriställchen nachzuweisen (**Abb. 3 und 7**). Nach dem Erstfund von Rudolf Slugitsch konnte Galenit bei der Nachsuche durch D.J. und Hildegard Könighofer 1988 mehrfach, zuletzt spurenhaft auch im Jahre 2011 durch D.J. und W. P. gefunden werden. Polierte Anschliffe Galenit führender Proben (ErzKB1 und ErzKB4) liefern mehr Aufschluss über das Auftreten und über die Umsetzungserscheinungen.

REM-**Abb. 5** zeigt Galenit in Kontakt mit Albit, Kalifeldspat, Quarz, Chlorit, Calcit und Eisenhydroxid (Goethit?). Verwachsen mit Chalkopyrit fand sich Galenit auch als Einschluss in Apatit (**Abb. 14**). Entlang von Rissen ist die Umsetzung in Anglesit zu beobachten (**Abb. 15**), wobei weiters Markasit und/oder Pyrit ps. nach Pyrrhotin und Eisenhydroxid (Goethit?) die Risse ausfüllen. Die randliche Umsetzung des Galenits in Cerussit ist bereits im Mikroskop auszumachen, spurenhaft auch im polierten Anschliff ErzKB1.3 (**Abb. 5**) zu beobachten. Der Galenit zeigt bisweilen auch winzige Einschlüsse von Boulangerit, die als Entmischung anzusehen sind (**Abb. 16**).

Covellin?, Spionkopit?

Semiquantitative REM-EDS-Analysen von schwarzblauen, samtigen Belägen (**Abb. 10**) um Galenit liefern an Elementen nur Cu und S in einem Verhältnis von ungefähr 1:1 bis 3:2. Demnach kommen Covellin und/oder Spionkopit in Frage, die diesen Zusammensetzungen am ehesten entsprechen.

Pyrit

Als Begleiter von Pyrrhotin und Chalkopyrit ist Pyrit im Chlorit-Gestein sehr häufig vertreten. Gut ausgebildete Kristalle sind sehr selten und nur im Kluftbereich zu finden.

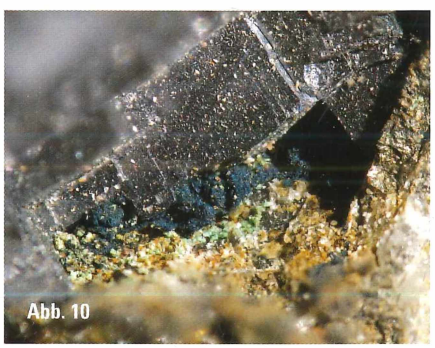
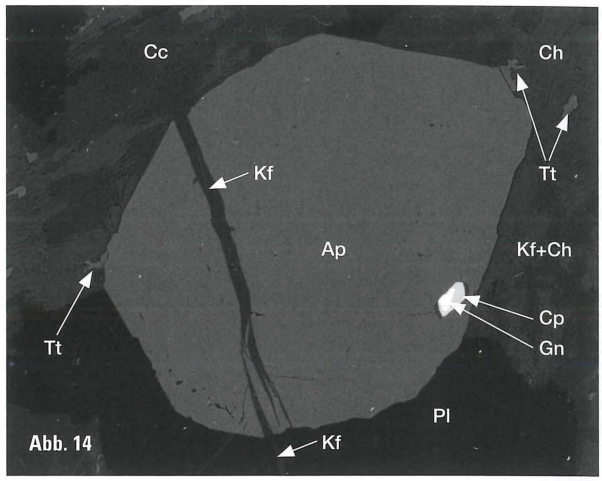
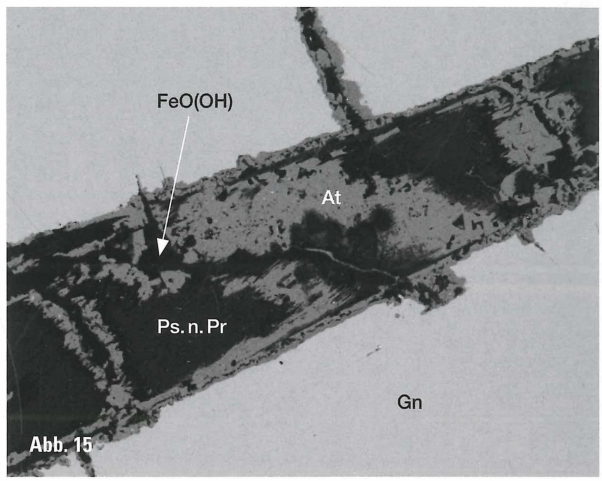
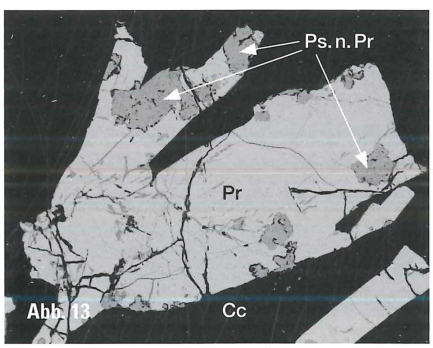


Abb. 6: Pyrrhotin-Kristall, Bildbreite 3.8 mm. Sammlung Universalmuseum Joanneum, Graz; Foto W. Trattner und D. J., Bad Waltersdorf.
Abb. 7: Winzige Kristalle von Anglesit und α-Schwefel, Bildbreite 1.35 mm. Sammlung Jakely und Könighofer, Graz; Foto D. J. und W. Trattner, Bad Waltersdorf.
Abb. 8: Sphalerit (Sp) verwachsen mit wenig Pyrrhotin (Pr), Chalkopyrit (Cp) und Titanit (Tt) in Chlorit (Ch) mit Calcit (Cc). BSE-Bild (Anschliff ErzKB4.3), Bildbreite 0.16 mm.
Abb. 9: Chalkopyrit (Cp) mit Apatit (Ap), Rutil (Rt), Ilmenit (Im) und Titanit (Tt), daneben teilweise in Pyrit/Markasit umgewandelter Pyrrhotin (Pr) sowie Quarz (Qu), Plagioklas (Pl), Kalifeldspat (Kf), Chlorit (Ch) und Muskovit (Ms). BSE-Bild (Anschliff ErzKB2.2), Bildbreite 1.3 mm.
Abb. 10: Schwarzblaue samtige Beläge um Galenit sind am ehesten Covellin, Bildbreite 3.3 mm. Sammlung Jakely und Könighofer, Graz; Foto D. J. und W. Trattner, Bad Waltersdorf.

©Vereinigung Steirischer Mineralien- und Fossiliensammler; download www.zobodat.at







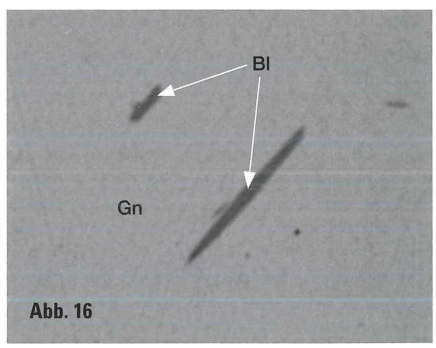


Abb. 11: Pyrit-Oktaeder in Quarzkluft, Bildbreite 11 mm. Sammlung Jakely und Könighofer, Graz; Foto D. J. und W. Trattner, Bad Waltersdorf.
Abb. 12: Nadelig ausgebildete Malachitkristalle in Chalkopyrit, Bildbreite 2.75 mm. Sammlung Jakely und Könighofer, Graz; Foto D. J. und W. Trattner, Bad Waltersdorf.
Abb. 13: Pyrrhotin (Pr) z.T. pseudomorph ersetzt von Pyrit/Markasit (Ps.n.Pr) in Calcit (Cc). BSE-Bild (Anschliff ErzKB4.1), Bildbreite 4.5 mm.
Abb. 14: Chalkopyrit (Cp) und Galenit (Gn) in Apatit (Ap) sowie Kalifeldspat (Kf) auf Riss in Chlorit (Ch); Plagioklas (Pl), Calcit (Cc) und Titanit (Tt). BSE-Bild (Anschliff ErzKB4.4), Bildbreite 0.41 mm.
Abb. 15: Pseudomorphose von Pyrit/Markasit nach Pyrrhotin (Ps.n.Pr), Anglesit (At) und Eisenhydroxid (FeO(OH)) in Galenit (Gn); helle Pünktchen in Anglesit sind Galenit-Relikte. BSE-Bild (Anschliff ErzKB1.2), Bildbreite 0.34 mm.
Abb. 16: Boulangerit (Bl, möglicherweise Entmischungen) in Galenit (Gn). BSE-Bild (Anschliff ErzKB1.1), Bildbreite 0.059 mm.

Als bestes Beispiel sei jenes Fundstück von Peter Schmitzer (Graz) vorgestellt, das in einem Quarzklüftchen aufgewachsene Pyritoktaeder mit knapp 1 cm Kantenlänge zeigt (**Abb. 11**). Die Kristalle sind zu einem Gutteil von einer dünnen Limonithaut überzogen. Dies trifft auch auf deutlich kleinere, würfelige Kriställchen zu, die ebenfalls auf Bergkristall aufgewachsen sind (**Abb. 17**). Als völlig in ein Gemenge aus Goethit, Lepidokrokit und Gips umgewandelt erwiesen sich dunkelbraun gefärbte, würfelige Kristalle auf Bergkristall. An kristallographischen Formen sind weiters, äußerst schmal bzw. klein, {210} und {111} zu erkennen. An manchen Stellen zeigen diese Würfel Anlauffarben, die bis ins Goldige gehen. In diesem Fall wird frischer Pyrit nur vorgetäuscht.

Markasit

Eine oberflächlich limonitisierte, in Gangquarz eingewachsene derbe Sulfiderzbutze erwies sich als ein Gemenge von Pyrrhotin, Pyrit und Markasit. Ein im Röntgendiffraktogramm diesen Sulfiden nicht zuordenbarer Reflex könnte α-Schwefel zuzuordnen sein. Allerdings ist dieser unter dem Binokular nicht beobachtbar, wohl aber schmutzigweiße Ausblühungen (vermutlich ein Eisensulfat), die sich seit der Probennahme im Jahre 2011 gebildet haben. Die Sulfidvererzung grenzt z.T. direkt an Klüftchen mit Bergkristall und Calcit.

Boulangerit

Der Galenit zeigt bisweilen winzige Einschlüsse von Boulangerit, die als Entmischung anzusehen sind. Diese Beobachtung konnte an einem polierten Anschliff gemacht werden (**Abb. 16**).

Ilmenit

Bei genauer Durchsicht der Proben ist Ilmenit relativ häufig zu beobachten. Er bildet metallisch glänzende, schwarzgraue, derbe Partien oder dünnplattige Aggregate im Chlorit-Gestein. Einige Millimeter dicke Erzlagen bilden eher die Ausnahme.

©Vereinigung Steirischer Mineralien- und Fossiliensammler; download www.zobodat.at

Meist sind die großen, in Plagioklas eingewachsenen Titanitkristalle von einer dünnen Ilmenit-Rinde umhüllt. Auch entlang von Rissen befindet sich Ilmenit. In einem polierten Anschliff einer erzreichen Chlorit-Gesteinsprobe (**Abb. 9**) konnte festgestellt werden, dass sich im Ilmenit Rutileinschlüsse und nicht, wie eher zu erwarten, Hämatitentmischungen befinden. Auch hier ist zu beobachten, dass Ilmenit an Titanit grenzt. Der Ilmenit enthält ca. 3 Gew.% MnO, die rund 6 Mol% Pyrophanit-Komponente entsprechen.

Quarz (Bergkristall)

Bereits bei einer oberflächlichen Begutachtung des Felsaufschlusses stechen kleinere Quarzklüfte bzw. Kluftflächen mit kleinen, in seltenen Fällen bis 1 cm großen, farblosen bis leicht milchigweiß gefärbten Bergkristallen ins Auge (**Abb. 19**). Aufgrund der Umsetzung der Eisensulfide sind die Bergkristalle bisweilen mit einem dünnen Eisenhydroxidfilm überzogen (**Abb. 17**). Die Kristalle sind formenarm (Kombination aus hexagonalem Prisma und Hauptrhomboeder). Nur sehr selten konnte zusätzlich eine Bipyramidenfläche entdeckt werden (**Abb. 17 und 18**). Auch beidseitig entwickelte Kristalle (Doppelender) sind selten.

Begleiter von Bergkristall können Albit, Chlorit und Calcit als „letzte Füllmasse" in den schmalen Klüften sein. Mit Bergkristall vergesellschaftet wurden auch völlig in Goethit + Lepidokrokit umgewandelter Pyrit sowie ein in Goethit umgewandeltes Eisenkarbonat (Siderit oder Ankerit) beobachtet. Als Sonderfall ist wohl die Paragenese mit Galenit zu sehen.

Rutil

In einem polierten Anschliff einer erzreichen Chlorit-Gesteinsprobe (**Abb. 9**) konnte festgestellt werden, dass sich im Ilmenit Rutileinschlüsse befinden. Weiters erwiesen sich intensiv rot gefärbte Körner im Granat führenden Chlorit-Gestein als Rutil.

Goethit

Goethit konnte einmalig pseudomorph nach einem rhomboedrischen Eisenkarbonat (Siderit oder Ankerit) röntgenografisch nachgewiesen werden. Auf derselben Probe gibt es auch würfelige Kristalle, die völlig in ein Gemenge aus Goethit, Lepidokrokit und Gips pseudomorphisiert sind. Sowohl das ehemalige Eisenkarbonat, als auch der offensichtlich ehemalige Pyrit sind Begleiter von Bergkristall.

Abb. 17: Bergkristall und Goethit/Lepidokrokit pseudomorph nach Pyrit, Bildbreite 6.9 mm. Sammlung Jakely und Könighofer, Graz; Foto D. J. und W. Trattner, Bad Waltersdorf.
Abb. 18: Quarzkristall mit Bipyramidenfläche, Bildbreite 4.2 mm. Sammlung Universalmuseum Joanneum, Graz; Foto W. Trattner und D. J., Bad Waltersdorf.
Abb. 19: Schmale Kluft mit Bergkristallen, Bildbreite 6.9 mm. Sammlung Universalmuseum Joanneum, Graz; Foto W. Trattner und D. J., Bad Waltersdorf.
Abb. 20: Cerussit in pseudohexagonalen Kristallen, Bildbreite 2.6 mm. Sammlung Jakely und Könighofer, Graz; Foto D. J. und W. Trattner, Bad Waltersdorf.
Abb. 21: Feinstnadelige kugelige Malachitaggregate, Bildbreite 2.75 mm. Sammlung Jakely und Könighofer, Graz; Foto D. J. und W. Trattner, Bad Waltersdorf.
Abb. 22: Ein nicht näher bestimmbares Kupfersulfat, Bildbreite 1.7 mm. Sammlung Jakely und Könighofer, Graz; Foto W. Trattner und D. J., Bad Waltersdorf.

©Vereinigung Steirischer Mineralien- und Fossiliensammler; download www.zobodat.at

Abb. 19

Abb. 21

Abb. 20

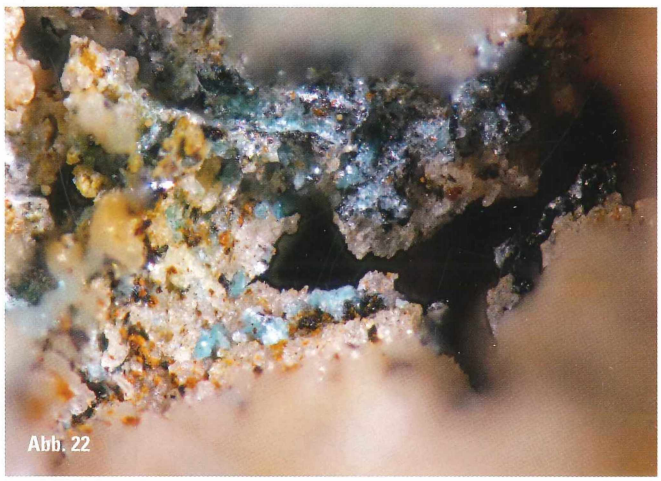


Abb. 22

Lepidokrokit
Das deutlich seltenere γ-FeOOH tritt gemeinsam mit Goethit und Gips als Umwandlungsprodukt von Pyrit auf. Die exakten Würfel sind dunkelbraun gefärbt und auf Bergkristall aufgewachsen. An manchen Stellen zeigen diese Würfel Anlauffarben, die bis ins Goldige gehen.

„Siderogel", „Limonit", „Kupferpecherz"
Insbesondere um die Galenitvererzungen ist eine deutliche Braunfärbung des Umgebungsmaterials zu bemerken. Da an dieser Paragenese meist auch Pyrit und Pyrrhotin, wenn auch nur in kleinen Mengen, beteiligt sind, ist es naheliegend, dass Eisenhydroxide als Umwandlungsprodukte vorliegen. Es handelt sich um dünne Krusten bzw. um nierige, glasartige Beläge, die röntgenamorph sind. Wenn auch die Gegenwart von Goethit nicht ausgeschlossen werden kann, dürfte es sich in der Hauptsache um „Siderogel" handeln. In der Nachbarschaft von Chalkopyrit finden sich bisweilen röntgenamorphe Fe-Cu-Hydroxide, die unter der Bezeichnung „Kupferpecherz" lange bekannt sind. Im Umfeld von Galenit enthalten diese Eisenhydroxide geringe Mengen an Pb und Si. Sehr attraktiv sind die dünnen, filmartigen Beläge auf Bergkristall, die grünliche Anlauffarben verursachen (**Abb. 17**).

„Mn-Hydroxid"
Schwarze dendritische Anflüge auf einer i.W. aus Quarz, etwas Feldspat und Chlorit bestehenden Probe, die überdies Galenit führt, erwiesen sich erwartungsgemäß als ein nicht näher bestimmbares Manganhydroxid(gemenge). Neben Mn sind an weiteren Elementen Fe, Co, Ni, Pb, Zn, Cu, Ca, Si und Al nachweisbar. Der CoO-Gehalt liegt bei etwa 6 Gew.%.

Calcit
Calcit ist als grobspätige Kluftfüllung weit verbreitet. Bisweilen ist der Calcit angelöst und zeigt bizarre Oberflächen. Dann sind auch übereinander parallel gestapelte Rhomboeder zu erkennen.

Cerussit
Als seltene Sekundärbildung finden sich farblose, hochglänzende Kristalle (**Abb. 20**) in unmittelbarer Nähe von Galenit. An einem Kristall ist eine typische Verzwilligung erkennbar.

Malachit
Grün gefärbte Sekundärbildungen im Umfeld von Chalkopyrit konnten mehrfach gefunden werden. Allerdings erwies sich nur ein Teil davon als Malachit, der nierig, aber auch feinstnadelig-strahlig entwickelt sein kann (**Abb. 12 und 21**).

Anglesit
Auf Galenit und im unmittelbaren Umfeld um diesen konnte an drei Proben Anglesit festgestellt werden, u.a. auch auf jenem Fundstück, das von R. Slugitsch stammt. Winzige Kristalle von Anglesit und Schwefel sitzen gemeinsam auf Galenit (**Abb. 3 und 7**).
In etwas größerer Dimension kommen miteinander verwachsene Kristalle in einer kleinen Kaverne vor. Außerdem ist in einem polierten Anschliff entlang von Rissen die Umsetzung von Galenit in Anglesit zu beobachten (**Abb. 15**), wobei weiters Markasit und/oder Pyrit pseudomorph nach Pyrrhotin und ein Eisenhydroxid (Goethit?) die Risse ausfüllen.

Nicht näher bestimmte Eisensulfate(?)
In geringer Menge haben sich seit der Aufsammlung feinfaserige bis mehlige, schmutzigweiße Ausblühungen nächst Sulfidvererzungen gebildet. Am ehesten dürfte es sich um Melanterit oder Rozenit handeln.

Unbestimmtes Kupfersulfat
Neben Malachit, dem dominierenden Umwandlungsprodukt nach Chalkopyrit, ist vereinzelt auch ein nicht näher bestimmbares bläulichgrünes Kupfersulfat beteiligt (**Abb. 22**).

©Vereinigung Steirischer Mineralien- und Fossiliensammler; download www.zobodat.at

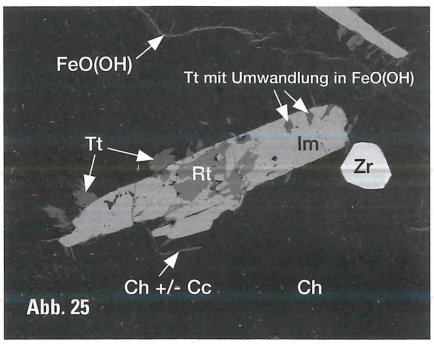


Abb. 23: Gips in Form winziger farbloser Kriställchen, Bildbreite 1.7 mm. Sammlung Jakely und Könighofer, Graz; Foto W. Trattner und D. J., Bad Waltersdorf.
Abb. 24: Tafelige Titanitkristalle und Chlorit auf Albit, Bildbreite 5.5 mm. Sammlung Jakely und Könighofer, Graz; Foto D. J. und W. Trattner, Bad Waltersdorf.
Abb. 25: Verwachsung von Ilmenit (Im, stellenweise in Eisenhydroxid (FeO(OH) umgewandelt) mit Rutil (Rt), daneben etwas Titanit (Tt) sowie ein Zirkonkorn (Zr) in Chlorit (Ch) mit wenig Calcit (Cc). BSE-Bild (Anschliff ErzKB2.1), Bildbreite 0.75 mm.
Abb. 26: Epidot mit vereinzelt sehr gut ausgebildeten Kopfflächen in angelöstem Calcit, Bildbreite 2.1 mm. Sammlung Jakely und Könighofer, Graz; Foto D. J. und W. Trattner, Bad Waltersdorf.
Abb. 27: Adular und Chlorit, Bildbreite 5.5 mm. Sammlung Jakely und Könighofer, Graz; Foto D. J. und W. Trattner, Bad Waltersdorf.

Gips
Ein im Gangquarz befindlicher, stark limonitisierter Erzbereich führt Pyrit, Pyrrhotin und Chalkopyrit. Als Umsetzungsprodukte der Eisensulfide konnten Gips in Form winziger, farbloser Kriställchen (**Abb. 23**) und röntgenamorphes Eisenhydroxid festgestellt werden. Daneben kommen spurenhaft auch Malachit und ein nicht näher bestimmbares Kupfersulfat vor.

Apatit
Apatit (wahrscheinlich Fluorapatit) konnte nur an polierten Anschliffen sulfidführender Proben festgestellt werden. Er ist mit Plagioklas (Albit), Mikroklin, Titanit, Ilmenit, Chlorit vergesellschaftet (**Abb. 9**) und enthält selbst winzige Einschlüsse von Galenit und Chalkopyrit (**Abb. 14**).

Almandin
Als untergeordneter Gesteinsbestandteil im pegmatoiden Gneisglimmerschiefer, reichlich im Eklogit(amphibolit) Typus Mauthnereck und als Restbestand in dem aus (Eklogit) Amphibolit hervorgegangenen Chlorit-Gestein. REM-EDS-Analysen ergeben das Vorliegen von Almandin mit deutlichen Gehalten an Ca und Mg.

Zirkon
Zirkon konnte an einem polierten Anschliff einer sulfidführenden Probe festgestellt werden. Das knapp 0.1 mm große Zirkonkorn befindet sich im Chlorit in unmittelbarer Nachbarschaft von Ilmenit (**Abb. 25**).

Titanit
Im derben Plagioklas (Albit) findet man große, bräunlichrosa gefärbte Titanitaggregate mit linsenförmigem Querschnitt, die wiederum teilweise mit dünnplattigem Ilmenit umhüllt sein können. Auch feine Risse sind mit Ilmenit erfüllt.
Ein aus feinem Chlorit bestehendes Kluftstück führt schmutzigweiße, gerundete Kristalle von Albit sowie auf diesen aufgewachsen, tafelige Kristalle von Titanit (**Abb. 24**). In dieser typischen, alpinen Kluftparagenese tritt auch noch etwas Epidot in körnigen Aggregaten auf.

Klinozoisit
In seltenen Fällen findet man im Chlorit-Gestein Klinozoisit (mit ca. 0.4 Fe pro Formeleinheit) in Form transparenter, blaßgrauer bis leicht gelblicher Stängel neben Granat als Überreste vom ursprünglichen Gesteinsbestand des Eklogitamphibolits.

©Vereinigung Steirischer Mineralien- und Fossiliensammler; download www.zobodat.at

Abb. 28: Vollkommen farblose Albitkristalle, Bildbreite 6.9 mm. Sammlung Jakely und Könighofer, Graz; Foto D. J. und W. Trattner, Bad Waltersdorf.

Abb. 29: Pseudomorphosen von Chlorit nach einem Amphibol, Bildbreite 50 mm. Sammlung Universalmuseum Joanneum, Graz; Foto W. Postl, Graz.

Abb. 28

Epidot

Epidot scheint in dieser Mineralisation eher selten zu sein. Unter dem Aufsammlungsmaterial von D.J. aus dem Jahre 1989 gibt es nur eine Chlorit-Gesteinsprobe, die auf einer nur wenige cm^2 großen Kluftfläche einen Rasen von kleinen Epidotkristallen aufweist. Die Kriställchen erreichen maximal eine Länge von 3 mm und zeigen selten gut ausgebildete Kopfflächen (**Abb. 26**). Der Eisengehalt entspricht ungefähr 0.6 bis 0.7 Fe pro Formeleinheit. In diesem Kluftbereich gibt es Reste von stark angelöstem Calcit, der vermutlich ursprünglich den gesamten, schmalen Hohlraum ausgefüllt hatte, sowie einen stark limonitisierten Erzbutzen. Nahe der Epidot-führenden Kluft befinden sich in einem kleinen Hohlraum Adular-Kriställchen. Weiters ist in der Paragenese Ilmenit und sehr wenig Epidot beteiligt.

Als seltener Paragenesepartner ist Epidot auch in einem Klüftchen mit Chlorit, Albit und Titanit beobachtet worden.

Amphibol

Belegmaterial von frischem, Amphibol-führenden Eklogit (Eklogitamphibolit Typus Mauthnereck) konnte nur in bescheidenem Umfang bei der letzten Begehung am 22. August 2012 aufgesammelt werden.

Abb. 29

Im speziellen Fall handelt es sich bei diesem Amphibol um Magnesiohornblende. Es hat den Anschein, dass die Amphibole des Eklogits und noch in größerem Umfang des ehemals vorhandenen Amphibolits durch hydrothermale Beeinflussung weitgehend in Chlorit umgewandelt worden sind. Auch frisch wirkende, dunkelgrün gefärbte in Quarz hineinragende Stängel erwiesen sich als Pseudomorphosen von Chlorit nach einem Amphibol (**Abb. 29**). Nur in einem Fall konnte in so einem Chlorit-Gestein röntgenographisch die untergeordnete Anwesenheit eines Amphibols nachgewiesen werden. Diese Chlorit-dominanten Gesteine führen weiters Plagioklas (Albit), Mikroklin, Quarz und mitunter Granat und Klinozoisit.

Muskovit

Muskovit tritt nur als Gesteinsbestandteil des pegmatoiden Gneisglimmerschiefers auf, u.a. in der Galenit führenden Kluftbrekzie (Fund Rudolf Slugitsch, Graz).

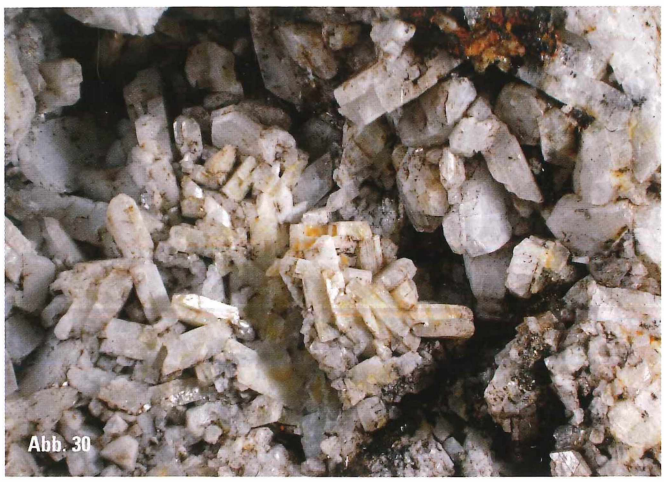
Chlorit

Chlorit ist ein dominantes Mineral in dieser Erz- und Kluftmineralisation. Die aus Eklogitamphibolit bzw. Amphibolit hervorgegangenen Gesteine bestehen i.W. aus Chlorit, z.T. sind deutliche Pseudomorphosen nach einem Amphibol zu beobachten. Das Mg:Fe-Verhältnis ist ungefähr 1:1 (Klinochlor-Chamosit).
Die Kristallgrößen variieren von wenigen Zehntelmillimetern bis über zwei Zentimeter.

Adular

In einem Chlorit-Gestein, nur wenige Millimeter von einer Epidot-Kluft entfernt, befindet sich ein halbfingernagelgroßer, flacher Hohlraum, in dem milchigweiße, rhomboederähnliche Kriställchen auf Albit aufgewachsen sind. Dabei handelt es sich um Adular, den einzigen Nachweis von dieser Fundstelle (**Abb. 27**).
Weiters ist in der Paragenese schwach Mn-hältiger Ilmenit und sehr wenig Epidot beteiligt.

©Vereinigung Steirischer Mineralien- und Fossiliensammler; download www.zobodat.at



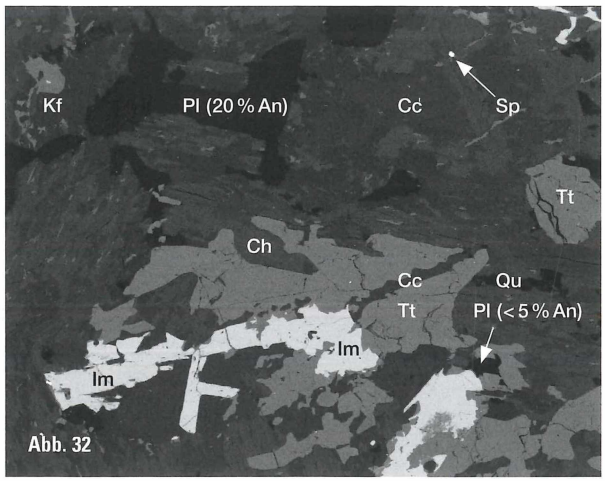


Abb. 30: Kristallrasen von Albit und Spuren von Chlorit und Limonit, Bildbreite 22 mm. Sammlung Jakely und Könighofer, Graz; Foto D. J. und W. Trattner, Bad Waltersdorf.
Abb. 31: Albitkluft mit Chlorit, Bildbreite 22 mm. Sammlung Jakely und Könighofer, Graz; Foto D. J. und W. Trattner, Bad Waltersdorf.
Abb. 32: Verwachsung von Titanit (Tt) und Ilmenit (Im) in Chlorit (Ch, fleckig zoniert) und Calcit (Cc), daneben etwas Plagioklas (Pl), Kalifeldspat (Kf) und Quarz (Qu) sowie ein Spalerit-Korn (Sp). BSE-Bild (Anschliff ErzKB4.2), Bildbreite 1.6 mm.

Mikroklin
Mikroklin kommt gemeinsam mit Plagioklas (0 - 20 % An) als eher untergeordneter Gesteinsbestandteil in den chloritisierten Eklogitamphiboliten und Amphiboliten vor.

***Plagioklas* (Albit, Oligoklas)**
Milchigweiße, voluminöse Kluftfüllungen von dichtem Plagioklas (Albit), verwachsen mit grobspätigem Calcit, sind in dem aus Amphibolit hervorgegangenen Chlorit-Gestein keine Seltenheit. Im Plagioklas findet man große, bräunlichrosa gefärbte Titanitaggregate, die wiederum mit dünnplattigem Ilmenit umhüllt sein können. Quantitative REM-EDS-Analysen an einem polierten Anschliff einer Erzprobe (ErzKB4.2, **Abb. 32**) ergaben unterschiedliche Anorthitgehalte des Plagioklas. Neben Albit (kleiner 5 % An) kommt auch Plagioklas mit rund 20 % An (= Oligoklas) vor.
Vereinzelt gibt es auch Klüfte, in denen Albitkristalle, z.T. rasenbildend vorhanden sind. Bis knapp 1 cm große, schmutzigweiße Kristalle in Begleitung von Chlorit fanden sich in einem schmalen Klüftchen des Chlorit-Gesteins. Deutliche Verzwilligung zeigen hingegen weiße Albitkristalle, die einen Hohlraum einer Kluftbrekzie auskleiden. In seltenen Fällen sind auch farblose, hochglänzende Albitkristalle, insbesondere in kleinen Hohlräumen, zu beobachten (**Abb. 28, 30 und 31**).

Allophan
Blassbläulichgrüne, weiche Beläge in unmittelbarer Nähe von Chalkopyrit enthalten Al und Si sowie wechselnde Gehalte an Cu. Diese an ein Tonmineral erinnernde Sekundärbildung könnte möglicherweise ein Gemenge von Halloysit und Allophan sein. Ein breiter, schwacher Reflex bei ca. 11Å ist ein Hinweis auf den sehr schlechten Kristallinitätszustand.

DANK:
F.B. und W.P. danken Herrn o. Univ.-Prof. Dr. Georg HOINKES (Institut für Erdwissenschaften, Karl-Franzens-Universität Graz) für die Erlaubnis zur Benützung des Rasterelektronenmikroskops.
W.P. dankt Herrn Dr. Bernd MOSER (Abteilung für Geowissenschaften, Universalmuseum Joanneum, Graz) für die Benützung des Röntgendiffraktometers.
Herrn Walter TRATTNER (Bad Waltersdorf) gebührt unser Dank für die wertvolle Unterstützung beim Anfertigen von Fotografien.

LITERATUR:
• BECK-MANNAGETTA, P. und STINGL, K. (2002): Geologische Karte der Republik Österreich 1: 50.000, 206 Eibiswald. Geologische Bundesanstalt Wien.
• KLEINSCHMIDT, G., SEEGER, M. und THIEDIG, F. (1989): Geologische Karte der Republik Österreich, 205 Sankt Paul im Lavanttal. Geologische Bundesanstalt Wien.

VERFASSER:
Walter POSTL
walter.postl@gmx.at
Franz BERNHARD
bernhard11at@yahoo.de
Dietmar JAKELY
jakely@aon.at

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Der steirische Mineralog

Jahr/Year: 2013

Band/Volume: 27_2013

Autor(en)/Author(s): Postl Walter, Bernhard Franz, Jakely Dietmar

Artikel/Article: Über eine Erz- und Kluftmineralisation in Krumbach b ei Soboth, südliche Koralpe, Steiermark 40-48