

Althaus – ein alter Kupfer- und Eisenbergbau in Kärnten

Von Günter BLASS und Alfred PICHLER

Lage des Bergwerkes

Der Bergbau befindet sich ca. 800 Meter südwestlich der Burgruine Althaus in einem Wald, der von einer Stromleitung durchschnitten wird. Das Pingenfeld liegt zum größten Teil in einem dichten Jungwald, die Unterfahrungen jedoch im Hochwald.

Althaus besteht aus der Burgruine und einem Gehöft und liegt im Gemeindegebiet von Hüttenberg, Bezirk St. Veit an der Glan (Österreichische Karte 1:50.000, Blatt 160 Neumarkt in der Steiermark, oder Blattbezeichnung im Bundesmeldenetz 5707, im Gitterquadrat 3808).

Geschichte

Auf einem etwa 30 Meter hohen Felskogel erheben sich die Reste der Burg Althaus. „Hus“ war im Mittelalter die übliche Bezeichnung für befestigte Wohnstätten, für steinerne, wehrhafte Wohnbauten. Urkundlich erscheint die Burg 1247 als Besitz eines Wulfingus de Huse mit dem

Zusammenfassung

Der von WIESSNER (1950) beschriebene Silberbergbau Althaus und der von HARTWANGER (1977) angegebene Kupfer- und Eisenbergbau Althaus, sind ein und derselbe Bergbau. Zu diesem Ergebnis muß man kommen, wenn man die Größe und Mineralienführung des kürzlich entdeckten Bergbaues genauer unter die Lupe nimmt. Die Ursache, warum der Bergbau bei WIESSNER (1950), als „Silberbergwerk Althaus“ geführt wird, ist sicherlich in den damaligen Gesetzen und Verordnungen zu suchen. Es wird versucht im Rahmen der zur Verfügung stehenden Möglichkeiten eine abgerundete Darstellung über die Lage und Mineralisation des Kupfer- und Eisenbergbaues Althaus der interessierten Leserschaft näher zu bringen.



Abb. 1: Ruine Althaus, 1860 (Bleistiftzeichnung von Markus Pernhart)

Beinamen Cubertus auf. Nachdem sein Geschlecht 1279 ausgestorben war, belehnte Erzbischof Friedrich von Salzburg Ortlof von Saurau mit der Burghut, wobei die Feste damals schon *Vetus Domus*, also „Althaus“ genannt wurde. 1396 übergab Erzbischof Gregor von Salzburg die Burg pflegeweise dem Bischof Konrad von Lavant. 1573 erhielt Melchior Balthasar vom Althaus zu Silberberg ein Berglehen zu Hüttenberg. Er selbst wohnte indessen nicht mehr in der alten Burg, sondern im Schloss zu Silberberg. Trotzdem erhielt Althaus in jener Zeit – zufolge des seit Anfang des 16. Jahrhunderts wieder in Betrieb genommenen alten Kupfer- und Eisenbergbaues nun aber „Silberbergbaues“ – wieder neue Bedeutung und wurde durch einen eigenen Burgfried aufgewertet. Nach dem Niedergang des Bergbaues war das Schicksal von Althaus besiegelt: der leerstehende Bau verfiel. Dank der vorzüglichen Mauertechnik blieb der viergeschossige, dickwandige Turm bis heute erhalten. Es ist ein „Doppelturm“, wie er in Kärnten nur noch in Hardegg vorkommt.

Historisch ist der Kupfer- und Eisenbergbau Althaus sehr mangelhaft dokumentiert. Lediglich im Buch von WIESSNER (1950) wird hingewiesen, dass im Jahre 1536 ein Oberstbergmeister Wilhelm von Moshaim der Besitzer des „Silberbergwerkes Althaus“ und sein Nachfolger Martin Zott war.

Einer stark übertriebenen Überlieferung zufolge soll dieser Bergbau 450 Gruben gezählt haben.

Verwirrend war sicherlich auch der Hinweis von WIESSNER (1950), dass dieses Silberbergwerk in der Steiermark liegt. Vermutlich auf Grund dieser Notiz wurde seitens der Kärntner Mineralogen nie der Versuch unternommen, die Örtlichkeit dieses Silberbergwerkes Althaus festzustellen.

Geologie

Ein Zusammenhang der Erzführung des Kupfer- und Eisenbergbaues Althaus mit den Erzen, die in den von GRÄNIGG (1912) angeführten zwei im Glimmerschiefer eingefalteten Kalkzonen liegen, die nördlich und südlich des Bergbaugesbietes in mehreren langgestreckten Linsen vorbeiziehen, ist nicht erkennbar. Die Siderit-, Calcit und Arsenopyritgänge des Kupfer- und Eisenbergbaues Althaus verlaufen nach THURNER und VAN HUSEN (1978, 1980) im phyllitischen Granatglimmerschiefer, der auch Quarzitlagen enthält, ziemlich genau von Nord nach Süd. Besonders auffallend sind die Glimmerschiefer am Hang zum Gehöft Staubmann. Das Problem der Stellung dieses Glimmerschiefers zu den epimesozonalen Glimmerschiefen im Liegenden konnte nicht gelöst werden. Nördlich von Althaus hat die phyllitische Glimmerschieferformation ein NW-SE Streichen und flaches NE-Fallen.



Eigene Beobachtungen

Durch den Hinweis von HARTWANGER (1977), worin unter anderem zu lesen steht, dass in der nächsten Umgebung von Althaus uralte Kupfer- und Eisenbergwerke nachgewiesen werden konnten, wurde die Suche nach diesen Bergwerken intensiviert. Innerhalb kürzester Zeit gelang die Lokalisierung eines Bergbaues, ca. 800 Meter südwestlich der Burgruine, der durch seine Größe und Ausdehnung als das von WIESSNER (1950) beschriebene „Silberbergwerk Althaus“ identifiziert werden konnte.

Verwirrend ist sicherlich die in der Literatur widersprüchlich angeführte Mineralienführung des Bergbaues Althaus. WIESSNER (1950) schreibt von einem „Silberbergbau Althaus“, HARTWANGER (1977) wiederum von einem „Kupfer- und Eisenbergbau Althaus“.

Die Verwirrung ist sicherlich in den damaligen Gesetzen und Verordnungen zu suchen. So stand die Verleihung von Berglehen auf Gold und Silber nur dem kaiserlichen Bergrichter, die auf Eisen, Kupfer oder Salz jedoch dem Grundherren zu, im Falle Althaus dem Erzbistum Salzburg.

Um den Grundherren zu umgehen (Erzbistum Salzburg), eröffnete Oberstbergmeister Wilhelm von Moshaim im Jahre 1536 das alte Kupfer- und Eisenbergwerk Althaus als „Silberbergwerk Althaus“.

Diese in der damaligen Zeit übliche Praxis führte zu vielen Prozessen und sogar bewaffneten Auseinandersetzungen. So ist aber auch erklärbar, dass die vielen in der

Abb. 2:
Ruine Althaus, 1999
(Foto A.Pichler)

Kärntner Literatur angeführten „Silberbergbaue“ auf Grund der Mineralienführung keine Silberbergbaue sind.

Durch die Arbeit von HUBER (1988) über die „Rohstoffsicherungsgebiete im Bezirk Murau“ konnte auch der unmittelbar an Althaus angrenzende Raum zur Steiermark in einer Tiefe von ca. 30 km bearbeitet werden. Die nächsten größeren Silberabbaue befinden sich in der Nähe des Stiftes St. Lamprecht (ca. 30 km NW von Althaus, bereits in der Steiermark liegend) und sind sicherlich nicht als „Silberbergbau Althaus“ zu identifizieren.

Die im Gelände feststellbaren Spuren des Bergbaues sind in der Situationsskizze dargestellt. Nicht zu erklären sind die beiden kleinen Halden ostwärts und westlich des Pingenfeldes in ca. 1090 Meter Höhe. Die Bedeutung dieser Einbauten ist nicht deutbar, zumal dort keine Erzstücke gefunden werden konnten.

Da über die abgebauten Erze bisher nichts bekannt war, wird an Hand der durch Haldengrabungen aufgefundenen Erzstufen versucht, die Erzführung dieses sicherlich ertragreichen Bergbaues festzustellen.

Folgende Gangarten konnten erkannt werden:

Sideritgangart mit Siderit, Bournonit, Boulangerit, Pyrit, Arsenopyrit und Bergkristall. Diese Gangart scheint eine Mächtigkeit von 20 – 30 cm erreicht zu haben und ist auf den Halden sehr häufig anzutreffen.

Calcitgangart mit Calcit, Sphalerit, Galenit, Bournonit und untergeordnet etwas Pyrit und Mimetesit. Diese Gangart dürfte nicht über eine Mächtigkeit von ca. 5 – 10 cm hinausgekommen sein und ist auf den Halden eher Mangelware.

Arsenopyritgangart mit Arsenopyrit, Skorodit und Pharmakosiderit. Diese Gangart besteht aus stark zersetztem Arsenopyrit mit sehr viel Pharmakosiderit und Skorodit in einer Art Breccie. Sie konnte auch in einer Stärke von bis zu 20 cm beobachtet werden.

Ob diese drei angeführten Gangarten gleichzeitig oder in mehreren parallel verlaufenden Gängen gesondert vorkommen, kann wegen der Unzugänglichkeit der Bauten nicht mehr festgestellt werden. Interessant ist jedoch die Auffindung von Scheidehalden, auf denen eine Trennung der Gangarten zu beobachten ist.

EINZELBESCHREIBUNG DER BISHER NACHGEWIESENEN MINERALE.

Bei den Häufigkeits- und Größenangaben beziehen wir uns auf die von uns gesammelten Stücke. Wo es notwendig erschien, wurden zur Identifizierung Röntgen-Pulverdiffraktometrie und Elementanalyse über energiedispersive Mikrosondenanalyse angewandt.



Anglesit $PbSO_4$

In mit Limonit überzogenen Hohlräumen eines relativ dichten, derben Erzstückes mit Chalkopyrit, Galenit und Bournonit sind hochglänzende, farblose bis leicht gelbstichige Kristalle als Anglesit erkannt worden. Die aus der Oxidation des Galenit entstandenen, bis 1 Millimeter großen Kristalle sind meist tafelig nach [001] ausgebildet. Auf derselben Probe sind in Spaltrissen des Erzes auch flachgedrückte Kristalle aufgetreten. Insgesamt gesehen ist Anglesit eher als selten einzustufen.

Aragonit $CaCO_3$

Beim Aragonit der Fundstelle scheint es sich um eine Haldenneubildung zu handeln. Weiße, porzellanartige Krusten in der Art des "Eisensinters" oder der „Eisenblüte“ überkrusten flächig Gangartstücke. Bruchflächen der nierig ausgebildeten Krusten zeigen lagigen und radialfaserigen Aufbau.

Arsenopyrit $FeAsS$

Relativ häufig ist in den Gangarten und in massiven Erzstücken derber Arsenopyrit, meist mit anderen Primärerzen verwachsen, zu finden. Morphologisch gut ausgebildete, frei gewachsene Kristalle wurden nicht gefunden. Aus der sideritischen Gangart lassen sich aber winzige, säulig gestreckte Kristalle freizätzen. Sie finden sich dort manchmal in Paragenese mit Sphalerit und Bergkristall. Sehr häu-

Abb. 3:
Bei Haldengrabungen aufgefundenes Bergwerksgezühe (Erzhau, Bergeisen und Eisenkeil)

fig ist auch Skorodit, der aus derbem Arsenopyrit entstanden ist, als Begleitmineral zu finden.

„Bergkristall“ SiO_2

Kleine Bergkristalle bis max. 1 cm Länge, meist kleiner, lassen sich mit Säure aus der sideritischen Gangart freipräparieren. Die prismatischen Kristalle zeigen öfter altertnerende Prismen- und Rhomboederflächen, welches spitz zulaufende Habitus bewirkt. Die Flächen scheinen leicht angeätzt. Zepterbildung, positiv und negativ, sind an einigen Kristalle zu beobachten. In der Paragenese sind die oben erwähnten Arsenopyrit-Kristalle zu nennen.

Frei auskristallisierte Quarze sind meist deutlich kurzprismatischer und finden sich in Klüften zusammen mit braunem, angewittertem Siderit.

Boulangerit $\text{Pb}_5\text{Sb}_4\text{S}_{11}$

Typische, feinnadelige, zum Teil gebogene, metallisch graue Kristalle, die Hohlräume im Siderit ausfüllen, konnten eindeutig als Boulangerit bestimmt werden. Dickere, stängelige Kristalle sind in Siderit/Calcit-Matrix eingewachsen.

Begleiter sind neben Siderit noch einzelne, isometrische Bournonit-Kristalle und derbe eingewachsene Bournonit-Butzen.

Bournonit CuPbSbS_3

Dieses wichtige Blei- und Kupfererz findet sich meist derb eingewachsen in Siderit, oft verwachsen mit Galenit- und Sphalerit-Kristallen sowie derbem Chalkopyrit. Es konnten aber auch plattige Aggregate, die aus schönen, mehrere Millimeter großen Kristallen aufgebaut sind, sowie attraktive Kleinstufen zusammen mit Sphalerit- und Galenit-Kristallen mit Säure freigeätzt werden. Die einzelnen Kristalle sind dicktafelig und randlich gekerbt. Nur vereinzelt ist sogenanntes „Rädelerz“, das sind zyklische Zwillinge, die an Zahnräder erinnern, deutlich ausgebildet.

Cerussit PbCO_3

Feinnadelig entwickelter Cerussit hat sich wahrscheinlich erst auf der Halde auf Spaltenflächen derb eingewachsenen Bournonit-Erzes gemeinsam mit Malachit gebildet.

Calcit CaCO_3

Schmale Bänder aus weißlichem bis klarem Calcit sind manchmal zwischen Siderit eingeschaltet. Weisen diese Bänder aus derbem Calcit drusenartige Hohlräume auf, so konnten sich dort frei in den Raum ragende Kristalle bilden. Die an ihnen dominierenden flachen Rhomboeder bedingen einen linsenförmigen Habitus.

„Chalcedon“ SiO_2

Diese kryptokristalline Varietät des Quarzes mit der üblichen traubigen, glaskopffartigen Oberfläche wird in mehrere Millimeter dicken Lagen auf und zwischen Sideritpartien beobachtet. Er ist meist durchscheinend, manchmal mit gräulichem Farbstich. Lagenartiger, feinschichtiger Aufbau wie beim Achat ist an einigen Stellen ausgeprägt. Bisweilen ist die Oberfläche der Chalcedon-Krusten in Hohlräumen oder Zwickeln mit klaren, grobkristallinen Quarzspitzen besetzt, die als Formen nur die Rhomboederflächen aufweisen.

Chalkopyrit CuFeS_2

Zusammen mit Siderit und anderen Primärerzen treten auf den Halden Stücke mit derben Chalkopyrit-Partien auf. Das im frischen Bruch goldfarbige Erz ist oft außen rötlich-braun angelaufen. Stärker angewitterte Stücke weisen an der Oberfläche und in Spalten des Erzes einen grünen Belag aus feinstnadeligem Malachit auf.

Galenit PbS

Derber Galenit tritt in enger Verwachsung mit Chalkopyrit, Bournonit und Sphalerit eingewachsen in Siderit auf. Seltener sind gut ausgebildete, meist oktaedrische Kristalle bis 3 mm, die zusammen mit braunroten Sphalerit-, vereinzelt mit Bournonit- und Quarz-Kristallen aus Siderit-Matrix ausgeätzt werden konnten.

Im Galenit ist mit EDX kein Silber zu detektieren. Er fällt somit als Silberträger für einen Abbau auf Ag aus.

Goethit/Lepidokrokit

(α - FeOOH / μ - FeOOH)

Diese beiden Eisen-Hydroxid-Mineralen werden gemeinsam behandelt, weil sie auf oxidierten Erzstücken zugleich auftreten und sich nur schwer trennen lassen.

Das α - FeOOH , der Goethit, findet sich dabei meist in Form des „braunen Glaskopfes“ mit charakteristischer Ausbildung. Aber auch in dicken, gelbbraunen, limonitischen Krusten lässt er sich röntgenografisch nachweisen. Im Bruch seidenglänzende Krusten mit erkennbar radialstrahligem Aufbau erwiesen sich ebenfalls als Goethit.

Das μ - FeOOH , der Lepidokrokit, ist auf den verwitterten Erzen nur schwer ansprechbar. Er wurde auf „braunem Glaskopf“ in feinsten, blättrigen Kriställchen nachgewiesen. Typischerweise ist hier das Primärerz Pyrit. Auffallende Begleiter der oxidischen Eisenminerale sind gelbe, erdige oder feinstkristalline Jarosit-Krusten.

Hydrozinkit $\text{Zn}_5(\text{CO}_3)_2(\text{OH})_6$

Auf und in der Nähe von Sphalerit aufgefallene weiße Beläge und porzellanartige Krusten wurden als Hydrozinkit identifiziert. Die Fundstücke sind meist stark angewittert; und vor allem der Siderit erscheint schon sehr zersetzt.

Jarosit $\text{KFe}_3(\text{SO}_4)_2(\text{OH})_6$

Auf den schon genannten Fundstücken mit glaskopfigem Goethit und Lepidokrokit fielen gelbe, erdige und feinstkristalline Krusten in Zwickeln reliktschen Pyrits und auf dem „Glaskopf“ auf. Sie konnten röntgenografisch und durch Mikroanalyse zweifelsfrei dem Jarosit zugeordnet werden.

Linarit $\text{CuPbSO}_4(\text{OH})_2$

Kupferhaltige Sekundärminerale sind nur spärlich aufgetreten. So gehört der auf den Halden nur vereinzelt zu findende Linarit zu den Seltenheiten an der Fundstelle und ist auch in der Qualität seiner Ausbildung nicht besonders hervorzuheben. In kavernösen, Pyrit und Chalkopyrit enthaltenden Quarz- und Sideritbrocken sind charakteristisch blaue, winzige Kristalle und Krusten des Minerals aufgetreten.

Malachit $\text{Cu}_2\text{CO}_3(\text{OH})_2$

Etwas häufiger als der Linarit, aber immer noch selten, hat sich Malachit als weiteres kupferhaltiges Sekundärmineral gebildet. Überwiegend tritt er in der Nähe oder direkt auf angewittertem Bourmonit oder Chalkopyrit auf. Seine Ausbildung variiert von dichten, kugeligen Aggregaten mit glatter Oberfläche bis hin zu feinstnadeligen Kristallen, die Rasen oder Pustel bilden.

Mimetesit $\text{Pb}_5(\text{AsO}_4)_3\text{Cl}$

Bisher liegt nur ein einzelner Fund sicher nachgewiesenen Mimetesits vor. Es handelt sich um hellgrüne, garbenartig aggregierte Kristalle bis 3 Millimeterlänge in einem Zwickel zwischen dunkelbraun oxidierten Siderit-Kristallen und mit Goethit/Limonit überkrusteten Quarz-Kristallen.

Parasymplesit $\text{Fe}_3^{2+}(\text{AsO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$

Kurz vor Redaktionsschluß konnte noch Parasymplesit als weiteres Material aus der Grube Althaus nachgewiesen werden. Er zeigt sich im Außenbereich eines recht verwitterten Gangstücks in den typischen samtigen Überzügen oder kugeligen Aggregaten und der ihm eigenen blaugrünen Farbe. Durch Röntgenpulverdiffraktometrie gelang die Differenzierung vom ähnlichen Symplesit. Als Begleitminerale konnten Pharmakosiderit, Arsenopyrit und Siderit beobachtet werden.

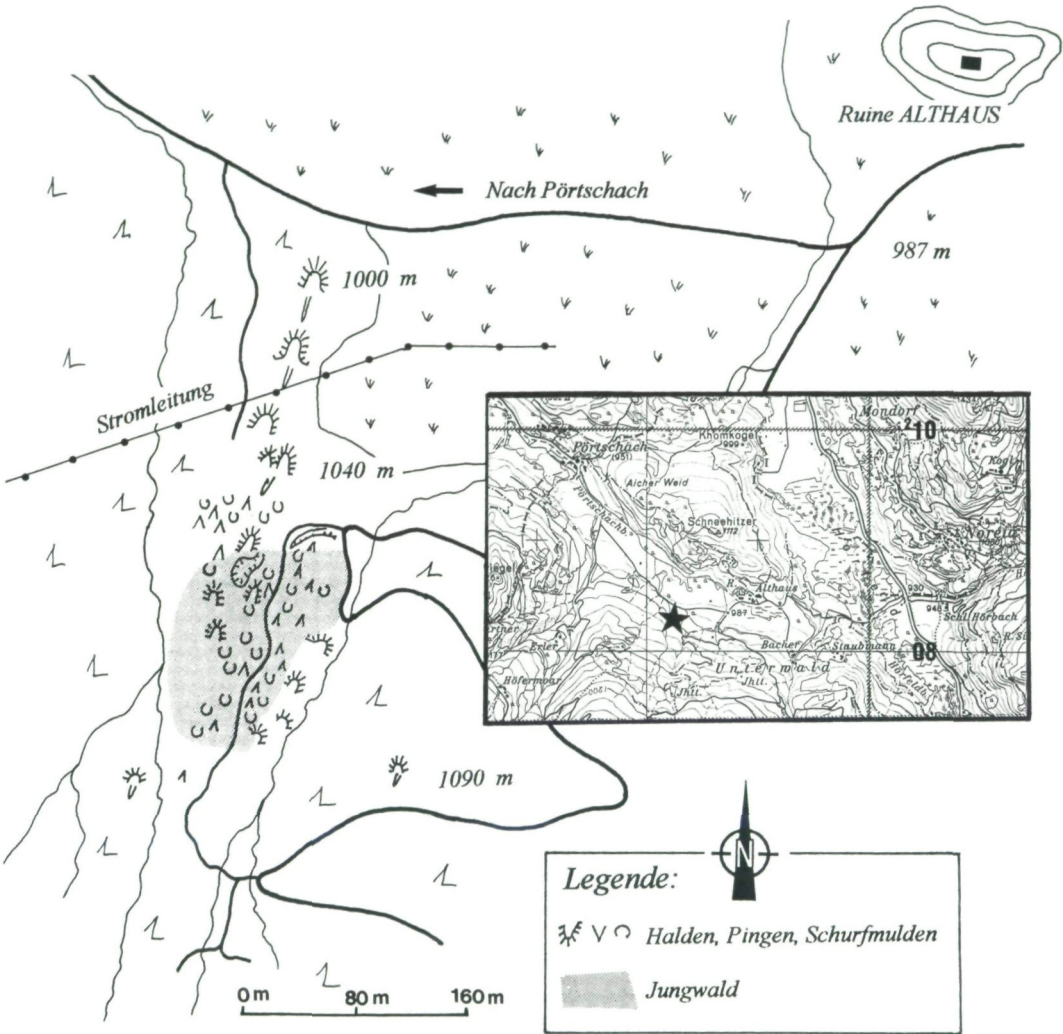


Abb. 4: Situationsskizze des Kupfer- und Eisenbergbaues Althaus

Pharmakosiderit $KFe_4(AsO_4)_3(OH)_4 \cdot 6H_2O$

In relativ stark angewitterten Gangstücken konnten schmale Bänder eines hellblauen bis grünlichen, körnigen Minerals, welches in direktem Kontakt zu Arsenopyrit und Siderit auftritt, als Pharmakosiderit bestimmt werden. Bei sehr hoher Vergrößerung ist die würfliche Gestalt der winzigen Kristalle zu erkennen (Pharmakosiderit kristallisiert im kubischen System). Bei einer Mikroanalyse wurden neben Kalium und Eisen keine weiteren Kationen detektiert, sodass hier ein reiner Pharmakosiderit vorliegt.

Pitticit [Fe, AsO₄, SO₄, H₂O]?

Einige Haldenfundstücke weisen eine Kruste aus beige-hellbraunem Material auf, welche nierig-glasig, manchmal auch mehr erdig ausgebildet, die Stücke überzieht. Die glasigen Partien haben muscheligen Bruch. Die Elementanalyse und die Röntgenbeugung ergab eine amorphe Eisen-Arsenat Verbindung. Vermutlich handelt es sich hierbei um Pitticit, dem sogenannten „Eisensinter“. Er bildet sich vornehmlich durch Wasserverlust oder Eintrocknung von Gelen oder Gallerten, die aus der Verwitterung von eisen- und arsen-haltigen Erzen entstanden.

Pyrit FeS₂

Derber, eingewachsener, stark umgewandelter Pyrit als Ausgangsmaterial von Goethit/Lepidokrokit wurde schon erwähnt. Eine weitere Variante der Ausbildung sind radial aufgebaute, kugelige Gebilde, die einzeln in einer Matrix mit viel Calcit eingebettet vorkommen. Die anfängliche Vermutung auf Markasit wurde durch die Analysen widerlegt.

Siderit FeCO₃

Wohl das häufigste Mineral, sowohl in derber- als auch in Kristall-Ausbildung ist der Siderit. Dementsprechend sind auch als Begleitparagenese fast alle beschriebenen Minerale möglich.

Leider sind die morphologisch gut ausgebildeten Kristalle in fast allen Fällen durch den Einfluß der Atmosphären auf der Halde dunkelbraun oxidiert bzw. mit einer Limonit-(Goethit) Kruste überzogen.

Außergewöhnlich ist ein Fund, bei dem der Siderit in einem quarzigen Gestein auf kleinen Quarz-Kristallen in nierig, kugeligen Aggregaten vorkommt, die zum Teil krustig zusammenhängen. Die bis 1 Millimeter großen Einzelaggregate sind von beigebrauner Farbe.

Bemerkenswert ist die chemische Zusammensetzung des Siderits mit relativ hohen Anteilen an Calcium und Mangan von 10 bzw. 16 Atom Prozent bezogen auf den Gesamtkationenanteil. Solche Mangan- und Calcium-haltigen Siderite wurden früher als „Oligonit“ bezeichnet. Interessanterweise decken sich die Peaklagen und Intensitäten der Röntgenpulveranalyse genau mit den tabellierten Daten des JCPDS-Files für Oligonit, während zum Siderit deutliche Abweichungen auffallen.

Skorodit FeAsO₄*2H₂O

Nachdem sich die bläulichgrünen, feinstkristallinen Massen als Pharmakosiderit und nicht, wie vermutet, als Skorodit herausstellten, konnte doch auf anderen Stücken Skorodit sicher nachgewiesen werden. Er bildet ebenfalls

feinstkristalline Krusten, die aber im Gegensatz zum blau-grünen Pharmakosiderit farblos oder nur schwach gelblich bis gelbgrünlich gefärbt sind. Sie werden häufig in Spalten und Hohlräumen direkt auf verwittertem Arsenopyrit gefunden.

Sphalerit ZnS

Derb eingesprengt und/oder mit anderen Erzen verwachsener Sphalerit ist sehr häufig zu finden. Durch Säurebehandlung lassen sich sehr schöne, braun durchscheinende bis mehrere Millimeter große, gut ausgebildete Kristalle freilegen. In Paragenese mit Galenit-, Bournonit und Quarz-Kristallen erhält man so ansprechende Kleinstufen.

Mangan-Mineral

Weiche, silbrig-grau glänzende Massen auf oxidierten Siderit-Kristallen erwiesen sich als Mangan-Mineral mit einer Zusammensetzung, die einem Ranciëit entsprechen würde. Leider reicht das Material nicht für eine Röntgenbeugungsanalyse aus, und eine sichere Zuordnung steht somit noch aus. Stumpfe, grausilbrige, dichte derbe Massen um Mn-Erz ergaben bei der Röntgenbeugung nur sehr schwache und stark verzogene Interferenzen, die sich möglicherweise Todorkit zuordnen ließen, während die Elementaranalyse auch bis etwa 20 Atom % Mn und 10% Ca ergaben.

Wichtiger Hinweis

Weil alle Halden stark verwachsen sind, ist ein offenes Auffinden von Mineralien kaum möglich. Daher ist auf jeden Fall um eine Suchgenehmigung bei den beiden unten angeführten Besitzern einzuholen.

Besitzer des Bergbaugebietes im Bereich der 4 Unterfahrungen (Hochwald): Familie Preiss vlg. Wirth, Unterwald 36 (Pörschach).

Besitzer des Bergbaugebietes im Bereich des Pingengefeldes (Jungwald): Familie Neubauer vlg. Althaus, Unterwald 31 (Althaus)

In der Einreichphase der vorliegenden Arbeit wurden Boulangerit und Siderit durch NIEDERMAYR et. al. (1999) bestätigt.

Literatur

- GRANIGG, B. (1912): Über die Erzführung der Ostalpen. – Mitt. Geol. Ges. (Wien), 5:345-367.
- HARTWANGER, S. (1977): Der Bezirk St.Veit an der Glan, -Verlag St.Peter Salzburg 288 S.
- HUBER, A. (1988): Rohstoffsicherungsgebiete im Bezirk Murau (Steiermark). Arch. Lagerstättenforschung Geol. B.A. (Wien), 9:59-6
- NIEDERMAYR, G.et.al. (1999): Neue Mineralienfunde aus Österreich XLVIII., Carinthia II (Klagenfurt), 189./109.: 201-236.

- PERNHART, M. (1993): Burgen und Schlösser in Kärnten.- Verlag Geschichtsverein für Kärnten; 194 Bleistiftzeichnungen aus der Zeit um 1860.
- THURNER, A. und D. VAN HUSEN (1978): Geologische Karte der Republik Österreich
160 Neumarkt in der Steiermark. – Geol. Bundesanst. (Wien) 1:50.000.
- THURNER, A. und D. VAN HUSEN (1980): Erläuterungen zu Blatt 160 Neumarkt in der Steiermark Geol. Bundesanst. (Wien), 64 S.
- WIESSNER, H. (1950): Geschichte des Kärntner Bergbaues, I. Teil, Geschichte des Kärntner Edelmetallbergbaues. – Arch. Vaterl. Gesch. Topogr. (Klagenfurt), 32:301 S, (Edelmetallbergbau) AfVGT 32. Band Seite 201.

Anschrift der Verfasser:

Günther Blass,
Merzbachstraße 6,
D-52249 Eschweiler

Alfred Pichler,
Kanonhofweg 53,
A-9073 Viktring