

Infolge der für das Grazer Paläozoikums typischen Überfaltungstektonik wurden die Vererzungen in unterschiedliche tektonische Stockwerke verfrachtet, demnach sind Vererzungen in den aufrecht gelagerten Abfolgen (Untere Schiefer) mit jenen in den invers gelagerten (Obere Schiefer) direkt vergleichbar.

Während die Blei-Zinkvorkommen der Zone Stübing-Frohnleiten-Rechberg an die unteren Schiefer gebunden sind, trifft man jene von Hork-Wartkogel, Waldstein, Ötschelberg bei Deutschfeistritz, den Königgraber Lagerzug sowie die Vererzungen von Taschen und Hiening in den oberen Schiefen an. Die Vererzungen selbst sind an Karbonatschiefer, den sogenannten Kalkrippenbildungen gebunden.

Die noch vor wenigen Jahrzehnten vertretene Annahme, daß es sich bei den Blei-Zink-Vererzungen des Grazer Paläozoikums um eine metasomatische Genese im unmittelbaren Liegenden der Schwarzschiefer (Stauzone) handelt, hat sich als unhaltbar erwiesen.

Die Erzkörper selbst treten in Form zentimeter- bis metermächtiger Lagervererzungen auf. Tektonische Vorgänge führten zu deren Auswalzung und Störungen im Gebirge zum Versatz der Erzblätter zueinander. Die daraus resultierende Absätzigkeit der Lagerstätten war und ist für die bergtechnische Nutzung dieser Vorkommen äußerst erschwerend.

Neben den klassischen Blei-Zink-Vererzungen treten im Grazer Bergland drei weitere Erzvorkommen auf, deren Stellung zu den bisher behandelten nicht eindeutig geklärt ist.

a) Pyritlagerstätte Groß Stübing: Diese aus drei Pyritlagern bestehende Vererzung setzt konkordant in den Serzitschiefern der Arzberger Schichten auf und wurde für eine alpine Kieslagerstätte gehalten. Sporadisches Auftreten von Bleiglanz aber auch von Zinkblende sowie ein Baryt-Haldenfund lassen ein zentrumsfernes Äquivalent zu den Blei-Zinklagerstätten vermuten (L. WEBER 1990).

b) Blei-Zink-führende Arsenkies-Gold-Vererzungen vom Straßegg bei Gasen.

Im Bereiche der Heilbrunner Schuppe tritt in Grünschiefern nahe an der Grenze zum Schwarzschiefer konkordant eine lagerartige Arsenkiesvererzung auf.

Die Lagerstätte selbst wurde von O.M. Friedrich (1933) als östlichster Vertreter der Tauerngoldgänge angesehen.

Die Anlage der Vererzung läßt laut L. Weber Ähnlichkeiten zu den Blei-Zink-Vererzungen des Grazer Paläozoikums erkennen. Inwieweit Parallelen zu den Arsenkies-führenden Lagerstätten von Haufenreith und Burgstall existieren, müßte abgeklärt werden. Diese Lagerstätte soll in den mineralogischen Betrachtungen über die Blei-Zink-Lagerstätten des Grazer Paläozoikums nicht miteingebunden werden, obwohl dies gerechtfertigt wäre.

c) Raudnerkogel bei Stiwohl

Diese Vererzung liegt im Grenzbe- reich zwischen stark mylonitisier- tem Dolomit und einem hell- graubraunen Kalkschiefer.

In puncto Erscheinungsform nimmt diese Vererzung eine Son- derstellung ein und L. Weber emp- fiehlt für dieses Vorkommen ein andersartiges Vererzungsmodell.

Untersuchungen haben gezeigt, daß sich die Bleianomalien auf die hier anstehenden Dolomite konzentrie- ren.

Der Bergbau ging im Bereiche der Überschiebungsfläche Dolomit/ Kherer Schichten um, wobei ein natürliches Höhlensystem mitge- nutzt wurde. Die Vererzung selbst ist auf Dolomitbereiche konzen- triert, die Schwarzschiefer überla- gern.

Erzanschliffe zeigen das Aufspro- sen von Galenit und eisenarmer Zinkblende (Honigblende) in inter- granularen Hohlraumssystemen. Neben Bergkristall tritt in diesen Höhlungen als Carbonatphase ober-



Der Murchbruch bei Peggau - Deutschfeistritz, vom Hiening aus gesehen

flächlich limonitisierter drusenbil- dender Siderit auf.

Sowohl Bleiisotopenverteilung als auch Vererzungsbild lassen auf eine jüngere Vererzung mit einem von den übrigen Blei-Zink-Vererzung des Grazer Paläozoikums differen- ten Anreicherungsmechanismus schließen.

Obwohl die Vererzung vom Raud- nerkogel mit den klassischen Blei- Zinkvererzungen des Grazer Paläo- zoikums nicht vergleichbar ist, soll sie im folgenden dennoch mitbe- handelt werden.

DIE MINERALPARAGENESEN

In den Erzvorkommen kann man mehrere Mineralbildungsphasen beob- achten.

- 1.) Sedimentation und Rekristallisation der Erzkomponenten im Zuge einer leichten Epimetamorphose zu den Mineralien dieser Bildungsphase gehören Bleiglanz, Zinkblende, Kupferkies, Pyrrhotin, Tetraedrit, Freibergit, Polybasit, Arsenkies, Pyrit, Baryt, die eisenhaltigen Carbonate Ankerit, Breunnerit, Quarz, Albit u.a.
- 2.) Im Zuge tektonischer Vorgänge kam es zu einer starken Störung der Lagervererzungen und in weiter- er Folge zur Mobilisation der primär angelegten Mineralkompo- nenten. In dieser Phase kommt es zu recht netten Hohlraumminerali- sationen und gangartigen Bildun- gen. Folgende Mineralien können in derartigen Klüftchen in zwar nicht großen aber dennoch recht

netten Kristallen beobachtet wer- den. Ankerit xx und andere nicht näher bestimmte eisenschüssige Carbonate, Dolomit xx, Bergkri- stall, Calcit xx, Pyrit xx, Markasit xx, Bleiglanz xx, malzbraune bis gelbe und oliv gefärbte Zinkblende in Form netter Zwillingsbildungen, Baryt, eisenarmer Chlorit u.a.

2a.) Klüftähnliche Bildungen im Rand- bereich der Vererzung bzw. in be- nachbarten Gestein: Abseits der Erzkörper können hin und wieder taschenartige Klüftchen annähernd normal zu s der Serzitschiefer be- obachtet werden, in denen sich ne-

ben netten Quarzkristallen auch zum Teil glasklare Albitkristalle befinden, ein Anatasfund vom Arzwaldgraben dürfte ebenfalls dieser Mineralbildungsphase an- gehören.

- 3.) Zementative Anreicherung - dazu gehört mit großer Wahrscheinlich- keit der Bildung von gediegenem Silber (Rabenstein).
- 4.) In tagnahen Bereichen der Lager- stätte kommt es je nach Mächtig- keit der Vererzung zu einer mehr- weniger stark ausgeprägten Hutzo- ne, in der eine Reihe sekundär gebildeter Mineralien wie Limonit,

Smithsonit, Hydrozinkit, Hemi- morphit, Cerussit, Anglesit, Hydro- cerussit, Pyromorphit, Erythrin, Greenockit, Witherit, Malachit, Azurit, Brochantit, Serpierit, Lan- git, Linarit, oxidische Manganmi- nerale, Aragonit, Gips u.a. gebildet wurden.

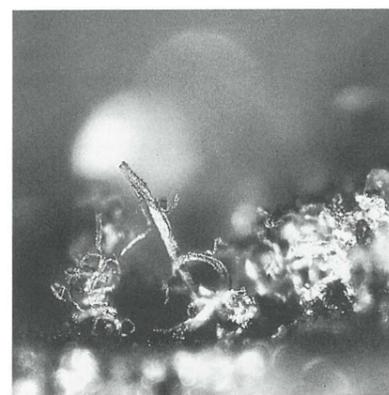
5.) Als rezente Bildungen treten sowohl im verritzten Lagerstättenberei- chen als auch auf den Halden eine Reihe von Sulfaten wie Gips, Mel- lanterit, Roemerit und Copiapit so- wie bis dato noch nicht näher un- tersuchte Zersetzungsprodukte von Arsenkies (Burgstall) auf.

DIE BESCHREIBUNG DER MINERALIEN:

SILBER gediegen (12, 13)

Das Vorkommen von gediegenem Sil- ber in den Blei-Zink- Lagerstätten des Grazer Paläozoikums war in der Ver- gangenheit sehr umstritten, so befin- det sich angeblich im Schloß Waldstein eine Regionalsammlung, in der Silber- stufen von einem der umliegenden Bergbaue aufbewahrt werden.

Herrn K. Schellauf (Graz) gelang es im Bereiche der Kraftwerksbaustelle bei Rabenstein eine Bleiglanzprobe aufzusammeln, bei der sich in Höh- lungen Silber in Form 1 Millimeter großer Drähte befindet (Moser, Postl).



Silber gediegen auf Bleiglanz von der Kraftwerksbaustelle Rabenstein Bildausschnitt etwa 1 cm

Foto: W. Postl, Sammlung: K. Schellauf

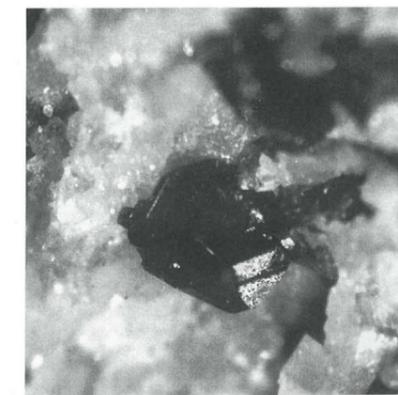
GRAPHIT

tritt als Gesteinskomponente in den Schwarz- und Graphitschiefern auf, bei letzteren bildet er hin und wieder glän- zend schwarze Beläge auf den Schicht- flächen.

ZINKBLENDE (1, 7, 20, 26, 32)

Sphalerit gehört zu den Vererzungs- hauptkomponenten und kann in den Erzlagern abschnittsweise die Vorherr- schaft übernehmen. Diese derbe Blen- de ist zumeist feinkörnig und infolge eines hohen Eisenanteils schwarz bis dunkelbraun. Im Zuge einer Rekrstal- lisation bildete sich eine grobkörnige bis späti- ge Blende, durch Mobilisation entstand in sogenannten Gangnetzen, Klüften und Hohlräumen eine grobspäti- ge sowie schön kristallisierte Zinkblende, deren Farbe von braun über oliv beziehungsweise kolophon- umgelb bis hellgelb variiert. Die gel- be "Honigblende" tritt in Klüften in unmittelbarer Nähe der Zinkblende- vererzungen auf und kann bis mehrere Millimeter große hochglänzende, nach (111) verzwillingte Kristalle bilden, wobei als trachtbestimmende Formen Tetraeder und Rhombendodekaeder stark hervortreten. Schön kristallisierte Zinkblende gehört zu den mineralogi- schen Kostbarkeiten dieser Lagerstät- ten, bekannt wurde sie von Deutschfeistritz, Groß-Stübing, Gug-

genbach, Haufenreith sowie vom Kraftwerksbau Rabenstein. Im Berei- che der Lagerstätte Raudnerkogel bei Stiwohl tritt hellgelbe Zinkblende in grobkristalliner Form vergesellschaftet mit Bleiglanz in der Vererzung auf.



Fast schwarzer Sphaleritkristall auf Quarz-Carbonat

Größe des Kristalls etwa 2 mm

Foto: H. Offenbacher, Sammlung: A. Kunzfeld

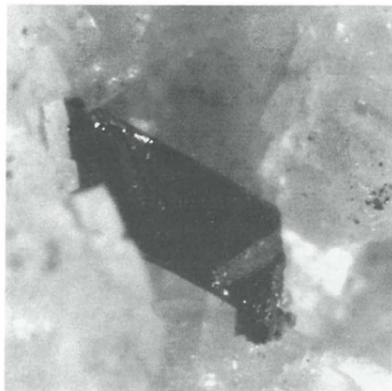
KUPFERKIES (1, 7, 15, 32)

Er tritt als untergeordnete Vererzungs- komponente auf, beschrieben wurde er vom Thalgraben bei Schrems, vom Zi- toll, von Deutschfeistritz, Haufenreith, Arzberg, Groß Stübing und Guggen- bach. Am Hiening bei Peggau tritt Chalkopyrit in einer kleinen Verer- zung stark hervor. Kupferkies bildet zumeist Erzschnüre

im Randbereich der Erzlager aber auch Nester und Zwickelfüllungen. L. Weber bezeichnet diese amöboiden Butzen als xenomorphe tintenfleckähnliche Inclusionen. Erzanschliffe zeigen, daß der Kupferkies sehr oft von einem dünnen Covellinsaum umgeben ist.

Vom Silberberg-Explorationsstollen wurden auch millimeter große zum Teil gezerrte und sehr oft schön verzwilligte Kristalle auf rosa Dolomit bekannt.

Kupferkies- und Zinkblendekriställchen konnten auch in kleinen Hohlräumen im Randbereich einer zentimetergroßen Kupferkiespartie auf einer Erzstufe vom Hiening bei Peggau beobachtet werden.



Stark gezerrter Kupferkieskristall (etwa 2 mm) auf rosa Dolomit vom Silberbergstollen

Foto und Sammlung: H. Offenbacher

TETRAEDRIT (1, 5, 8, 28)

Animonfahlerz wurde von den Lagerstätten Burgstall, Schrems bei Frohnleiten und Arzberg beschrieben.

Er tritt eher selten in körnigen Partien sowie in Butzen und Schlieren im eisenschüssigen Carbonat und Quarz aber auch vergesellschaftet mit den übrigen sulfidischen Erzkomponenten auf.

Laut O.M. Friedrich ist das Auftreten von Tetraedrit in den Blei-Zinklagerstätten des Grazer Paläozoikums stets mit einem Ansteigen des Silbergehaltes der Erze gekoppelt.

FREIBERGIT (32)

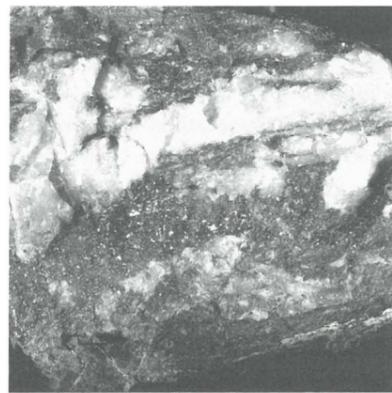
Wurde von H. KÜRZL 1979 neben Polybasit als Silberträger der Bleierze erkannt. Dieses silberhaltige Fahlerz tritt völlig untergeordnet auf und bildet mikroskopisch kleine Erztröpfchen im Grenzgebiet Bleiglanz-Zinkblende.

GREENOCKIT (1, 10, 15, 26)

Bei der oxidativen Zersetzung tagnaher Zinkblende wird Zink und Cadmium freigesetzt, letzteres Element fällt in kleinen Spalten auf frischer Zinkblende als zitronengelbe Cadmiumblende in Form pulveriger bis krustiger Beläge aus. Greenockit konnte von Deutschfeistritz, Thalgraben, Rabenstein, Guggenbach (beim Haselbacher), Groß-Stübing sowie Arzberg-Haufenreith beschrieben werden.

BLEIGLANZ (3, 7, 9, 12, 14, 15, 19, 32)

tritt in den Lagerstätten als Vererzungshauptkomponente auf und kommt in den Erzlagern in fein- bis grobkörnigen Massen, als Erzknauer bzw. in Form von Nestern in der karbonatischen Gangart sowie in Form schlieriger Verwachsungen mit brauner derber Zinkblende und Baryt vor. Schwarze Pigmentschlieren im Baryt bestehen aus feinverteiltem Bleiglanz.



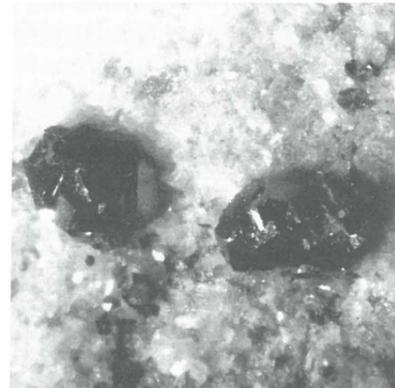
Bleiglanz und Zinkblende bilden zentimetermächtige Erzschnüre im Baryt

Fundort: Unterer Nestelbauer NE Rechbergsattel

Foto und Sammlung: H. Offenbacher

In mylonitischen Zonen sowie in mit Gangart verheilten Klüften beobachtet man hin und wieder einen rekristallisierten, sehr grobkristallinen Bleiglanz.

In klufartigen Hohlräumen im Erzkörper tritt Galenit in Form netter kuboktaedrischer sowie oktaedrischer hochglänzender bis matter Kriställchen auf. Bleiglanzdruzen wurden von Deutschfeistritz und Groß-Stübing beschrieben. Vom Kraftwerksbau Rabenstein stammen nette bis über 3 Millimeter große Galenitkristalle. Am Randerkogel bildet Bleiglanz in der Vererzung Sprossungen sowie Zwickelfüllungen in kleinen Hohlräumen im Gestein.



Kuboktaedrische Galenitkristalle vom Kraftwerksbau Rabenstein

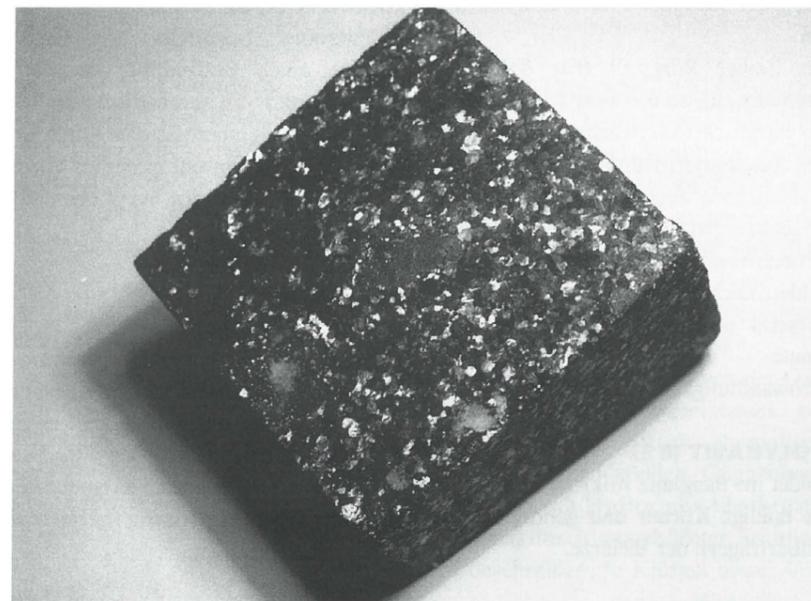
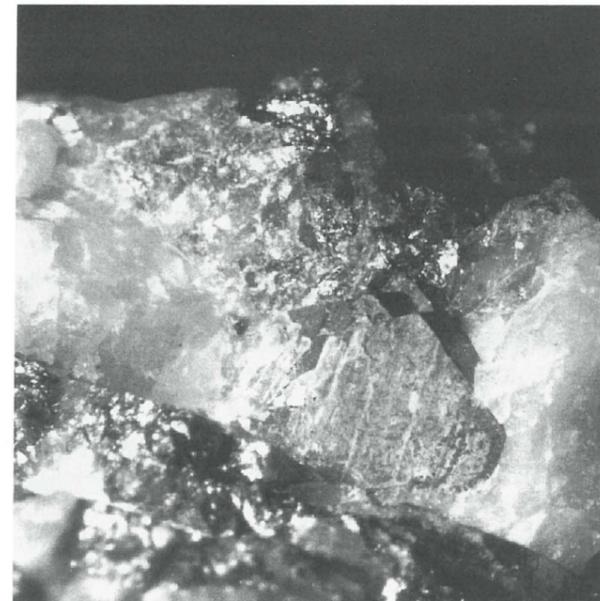
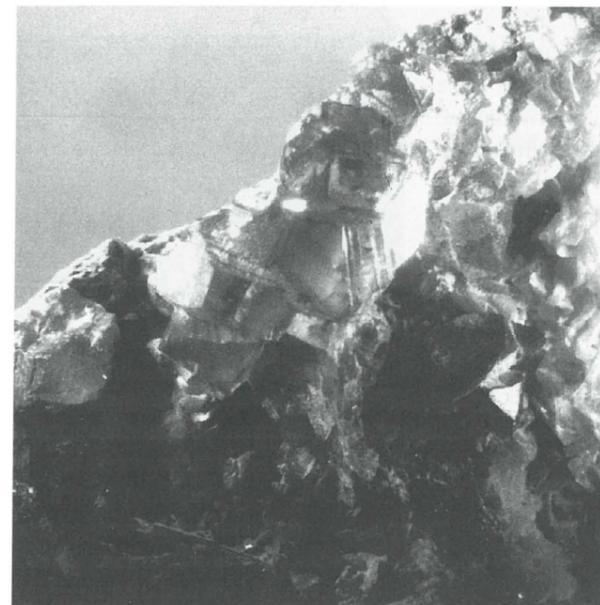
Foto und Sammlung: H. Offenbacher

PYRRHOTIN (1, 22, 28)

Laut Sigmund und Seewann bildet Magnetkies in der Lagerstätte von Arzberg schlierige Vererzungen, ferner tritt er hier gemengt mit Galenit aber auch in Form von Erzbutzen im derben Baryt auf. A. Alker erwähnt ferner Pyrrhotin vom Revier Burgstall.

COVELLIN (32)

Amöboider Kupferkies ist randlich zu meist in Covellin umgewandelt.



oben links: kolophoniumfarbene Zinkblendekristalle (bis 3 mm) vom Silberberg

oben rechts: etwa 5 mm großer Bleiglanzkristall vom Kraftwerksbau Rabenstein

Mitte links: würfelförmiger Pyrit von der Taschen - Größe der Kristalle etwa 1 cm

Mitte rechts: Arsenkieskristall (etwa 5 mm) von Burgstall bei Arzberg

unten links: 10 x 10 cm großes bleiglanzbetontes Derberzstück vom Silberbergstollen. Die Galenitkörner haben einen Durchmesser von ungefähr 4 mm

PYRIT (1, 9, 10, 14, 15, 32)

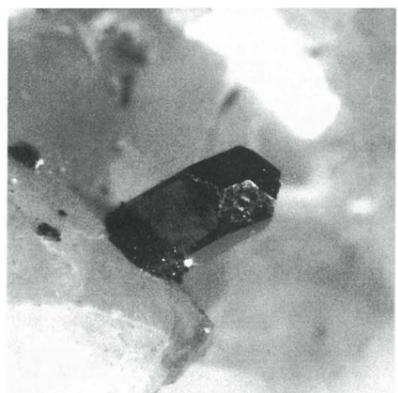
Ist in Blei-Zinklagerstätten des Grazer Pläozoikums weit verbreitet und bildet im Erzkörper zumeist würfelige Kristalle aber auch Kombinationen von Würfeln und Pentagondodekaeder. Im derben Bleiglanz bildet er nicht selten würfelige Idioblasten.

Vom Josefusstollen bei Groß Stübing wurden Zwillinge nach dem Eisernen Kreuz, eingewachsen im Erzkalk, bekannt. H. Meixner erwähnt von Groß-Stübing bis 5 Zentimeter große Pentagondodekaeder aber auch Kristalle, die als Form das Triakisoktaeder (221) zeigen.



*Pyrit-EK-Zwillinge vom Josefusstollen bei Großstübing
Größe der Kristalle etwa 5 mm*

Im Lagerstättenbereich des Pyritbergbaues Groß-Stübing tritt Eisenkies in körniger Form auf.



*Stangenpyrit (3 mm) auf Calcit vom Kraftwerksbau Rabenstein
Foto und Sammlung: H. Offenbacher*

In den Hohlraummineralisationen bildet Pyrit würfelige, kuboktraedrische aber auch oktaedrische Kriställchen, vom Kraftwerksbau Rabenstein konnte Stangenpyrit beschrieben werden.

Auf der Taschen gelang es einem der Verfasser Pyrit in Form 1 Zentimeter großer zu Rhomboedern verdrückter Würfeln eingewachsenen im Quarz aufzusammeln.

MARKASIT (15, 22, 28)

Vom Revier Arzberg wurde Pyrrhotin beschrieben, welcher von Markasitschnüren durchzogen wird.

Vom Mariahilfstollen in Arzberg beschreibt A. Sigmund einen etwa 1/2 Meter im Streichen verfolgbar taschenartigen Hohlraum, der mit stalaktitisch und nierig ausgebildeten Leber- und Strahlkies sowie mit Drusen, bestehend aus 0,5 Millimeter großen Sperrkieskristallen ausgekleidet war.

ARSENKIES (22, 28, 32)

A. Sigmund beschreibt vom Raabstollen bei Arzberg bis 1 Zentimeter große Arsenkieskristalle mit den Formen (110) und (014), die in einer Quarzlinse in unmittelbarer Nähe einer lagigen Arsenkiesvererzung angetroffen wurden. Vom Grillstollen in Haufenreith wurden millimetergroße Arsenkieskristalle bekannt, die dort in einer stark karbonatbetonten etwas Bleiglanz-führenden Vererzung auftreten.

Im Revier Burgstall tritt Arsenkies ebenfalls auf, so erwähnt L. Weber ein im Barabara-Unterbaustollen anstehendes Arsenopyrit-führendes Quarzband. Haldenfunde zeigen, daß feinkörniger Arsenkies im Lagerstättenbereich zentimetermächtige lagige Vererzungen bildet. Dieser Kies ist zum Teil stark zersetzt und zeigt nicht selten gelbgraue erdige bis krustige Umwandlungsprodukte.

POLYBASIT (32)

bildet im Bleiglanz mikroskopisch kleine tafelige Körner und gehört zu den Silberträgern der Bleierze.



Arsenkiesvererzung im Randbereich einer Quarzlinse vom Revier Burgstall. Der Arsenkies bildet bis 1 cm große Idioblasten

Foto und Sammlung: H. Offenbacher

MAGNETIT (1, 7, 22, 28, 32)

E. Hatle beschreibt vom Bergbau Waldstein Magnetit in Form kleiner Körner und Oktaeder, die in einem quarzreichen Tonschiefer reichlich auftreten.

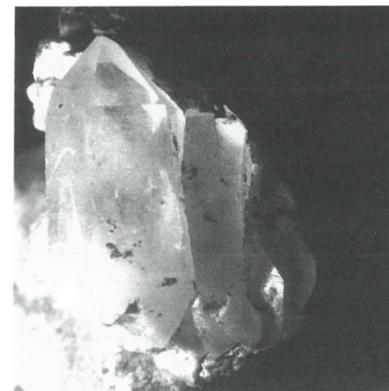
Auf der Halde vorm GlückAuf-Stollen im Arzwaldgraben konnte einer der Verfasser Erzstufen aufsammeln, bei denen körniger Magnetit mit schwarzer Zinkblende, Pyrit sowie carbonatischer Gangart vergesellschaftet ist. Im Revier Arzberg treten im Grünschiefer Erzschnüre auf, die aus körnigem Magnetit, Bleiglanz und Zinkblende bestehen. A. Alker beschreibt dieses Mineral ferner vom Revier Burgstall sowie von Haufenreith.

HÄMATIT (1, 9)

H. Meixner beschreibt von Groß-Stübing einen Erzfindling, bei dem Hämatit mit Pyrit vergesellschaftet ist. Vom Arzwaldgraben ist das Auftreten dieses Minerals sowohl in derber Form als auch in Klüften im Baryt ebenfalls dokumentiert.

QUARZ

tritt im Bereiche der Vererzung sowohl derb als auch in Form flächenarmer, bis einige Zentimeter großer Kristalle auf. Im grobkörnigen Bleiglanz einer kleinen Vererzung auf der Taschen bildet ein idiomorph ausgebildeter glasiger Quarz eigenartig geflossene zapfenartige Formen.



Ein etwa 1,5 Zentimeter großer Quarzkristall von Guggenbach

Foto: H. Offenbacher, Sammlung: A. Kunzfeld

MANGANOXID - i.w. PYROLUSIT (9)

Mangandendriten wurden bereits 1930 (H. Meixner) vom Bergbau Groß Stübing beschrieben. Ähnliche Bildungen können auch im Bereiche des ehemaligen Tagbaues beim Haselbacher in Guggenbach beobachtet werden.

ANATAS (19)

Winzige flachdipyramidale bis tafelige gelbbraune Täfelchen, die mit Quarz xx und Adular xx in kleinen Hohlräumen einer stark limonitisch verwitterten Erzprobe sitzen, erwiesen sich als Anatas (W. Postl, F. Walter, 1984)

LIMONIT

ist das wohl häufigste Verwitterungsprodukt und Haupterz der tagnahen Lagerstättenbereiche (Hutzonen). Zumeist bildet er erdig-zellige aber auch krustige Massen sowie schwarzbraune Pseudomorphosen nach Pyrit.

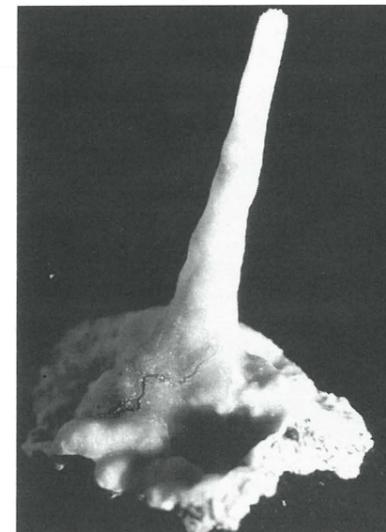
GOETHIT (1)

A. Alker erwähnt Goethit vom Bergbau Deutsch-Feistritz. Diese Mineral bildet hin und wieder nierige Krusten, die im Anbruch einen samtig-seidigen Glanz zeigen.

CALCIT (1, 9, 15, 32)

tritt in den Hohlraummineralisationen in Form flachrhomboedrischer Kristalle auf. Neben dem dominanten Rhomboeder (10 $\bar{1}2$) beobachtet man sehr oft etwas zurücktretend das hexagonale Prisma. H. Meixner beschreibt von Groß-Stübing spätigen Kalkspat, welcher einen mit Sphalerit- und Galenitdrusen ausgekleideten Hohlraum ausfüllt. Die Calcitspaltstücke besaßen eine Kantenlänge von bis zu 7 Zentimetern.

Calcit bildet in den Grubengebäuden immer wieder nette Sinterbildungen, bekannt wurden diese von Heinrich-Wilhelmbau auf der Taschen



Calcit - stalaktitische Bildung Fundort Guggenbach

Foto und Sammlung: H. Offenbacher

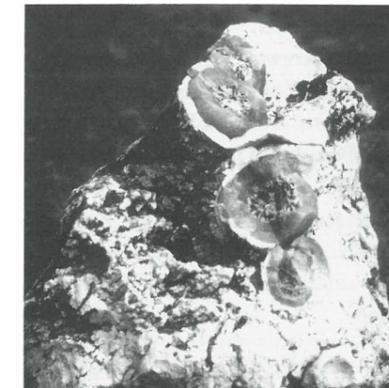
SIDERIT (28, 32)

kommt im Lagerstättenbereich des Raudnerkogels bei Stiwill in kleinen Hohlräumen in Form oberflächlich limonitisierter rhomboedrischer Kriställchen vor. Sigmund beschreibt Siderit auch von der Burgstaller Höhe.

SMITHSONIT (15, 18, 24)

W. Setz erwähnt Zinkspat von der Oxidationszone des Elisabethbaues bei Deutsch-Feistritz. Vom ehemaligen Galmei-Tagbau südlich Guggenbach wurde ein mit Hydrozinkit überkrusteter stalaktitisch ausgebildeter Smithsonit beschrieben. In Klüften dieses Vor-

kommens konnte er in Form kleiner gerundeter trigonaler Kriställchen auf Hydrozinkit, zumeist überkrustet mit Hemimorphit, angetroffen werden.



Hydrozinkit auf Smithsonit vom Galmeibergbau Guggenbach

Foto und Sammlung: H. Offenbacher

DOLOMIT (15, 32)

L. Weber beschreibt vom Silberbergstollen Dolomitolitholithe, die in schwarzgrauen karbonatreichen Schiefen eingelagert sind. Von der Halde des Silberbergstollens stammen rosafarbene Carbonatdrusen, die mit Kupferkieskriställchen besetzt sind. Die gesattelten Carbonatkriställchen haben eine Größe von ungefähr 2 Millimetern. Laut semiquantitativer Analyse handelt es sich hierbei um einen eisenarmen Dolomit.

EISENSCHÜSSIGE CARBONATE - BREUNNERIT, ANKERIT etc. (1, 22)

L. Seewann spricht die eisenschüssige carbonatische Gangart der Reviere Arzberg und Haufenreith als Breunnerit an.

A. Alker erwähnt Ankerit von Burgstall, Guggenbach, Rabenstein sowie vom Thalgraben.

Diese Carbonate treten in den Lagerstätten in Form derb-spätiger Massen auf, nicht selten bilden sie grünlich-beige cremefarbene bis bräunliche Knauer im derben Bleiglanz. In den Hohlraumparagenesen bilden sie nur wenige Millimeter große, nach dem Spaltrhomboider entwickelte Kriställchen.

ARAGONIT (1, 7, 14, 24)

Im Bereiche der Hutzonen sowie in tektonischen Klüften des Serizitschiefers aber auch in alten Strecken treten hin und wieder nette Eisenblüten auf, die mitunter auch eine zarte Blaufärbung besitzen können (Deutschfeistritz, Arzwaldgraben). Zumeist bildet Aragonit einen krustigen Sinter. Von einem Aufschluß nahe des Josefusstollen bei Großstübing stammen bis 1 1/2 Zentimeter lange lanzenförmige, zumeist verzwilligte Aragonitkristalle, die in schmalen Klüften des dort anstehenden Serizitschiefers auftreten.



Aragonitaggregat vom Josefusstollen bei Großstübing
Länge der Kristalle 1,5 cm
Foto und Sammlung: H. Offenbacher

CERUSSIT (1, 7, 11, 12)

tritt in den Hutzonen der Vererzungen auf und wurde von den Bergbauern Guggenbach, Deutschfeistritz, Thalgraben und Stiwill beschrieben. E. Hatle konnte an Cerussiten von Deutschfeistritz die Formen (010), (041), (021), (111), (110) sowie (130) beobachten. Sehr oft treten gedrungene bis ausgesparte Drillingsbildungen in klufartigen Hohlräumen auf Galenit aber auch in stark zersetzten kavernösen Lagerstättenbereichen auf. Vom Haselbacher wurden nadelige Cerussitkristalle beschrieben, vom Marienbau am Raudnerkogel stammen gedrungene Drillingsaggregate, die mit Hemimorphit in kleinen Hohlräumen vorkommen.



Etwa 1 cm lange Cerussitkristalle vom Haselbacher bei Guggenbach
Foto und Sammlung: H. Offenbacher

WITHERIT (1, 15, 24)

konnte von den Lagerstätten bei Deutschfeistritz, Übelbach, Guggenbach und Arzwaldgraben nachgewiesen werden und bildet fettig glänzende grobkristalline, zum Teil strahlig ausgebildete Partien im derben Baryt.

Von Deutschfeistritz wurden bis gegen 1 Zentimeter große tafelige Witheritkristalle bekannt, die drusenbildend in Hohlräumen einer Baryt-Zinkblende-Vererzung neben derbem Witherit auftraten.

Vom ehemaligen Galmei-Tagbau unweit des Haselbacher bei Guggenbach konnte dieses Mineral sowohl derb als auch in Form kleiner, mit winzigen Barytkristallen überkrusteter Kriställchen angetroffen werden.

AZURIT (1, 26, 28)

A. Sigmund beschreibt krustigen Aragonit vergesellschaftet mit Malachit von den Fundbereichen Thalgraben und Burgstaller Höhe, ferner erwähnt A. Alker dieses Mineral vom Zitoll bei Deutschfeistritz.

MALACHIT (1, 15, 26, 28)

tritt als Oxidationsprodukt primärer Kupfererze bei Burgstall sowie im Thalgraben bei Schrems auf, wo er krustige Beläge auf kupferhaltigen Erzen bildet. Malachit in Form 1 mm langer radialstrahlig angeordneter Kriställchen sowie in warziger Ausbildung können in einer Kupferkies-führenden zum Teil stark oxidierten Ver-

erzung unweit Guggenbach angetroffen werden.

Malachit wurde ebenfalls beim Bau der Rampe des Silberbergstollens in Form krustiger bis warziger Bildungen angetroffen.

HYDROZINKIT (1, 15, 18, 32)

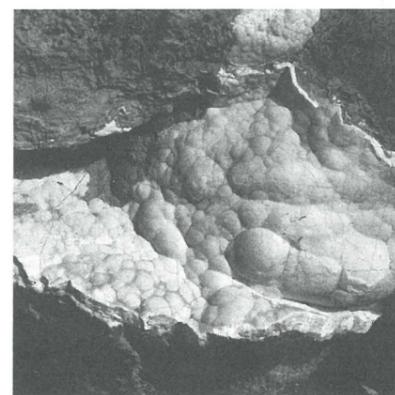
Im Bereiche oxidativ zersetzter Zinkblende tritt er in Form nierig krustiger weißer bis beige gefärbter Bildungen auf und zeigt im UV-Licht eine kräftig blauweiße Fluoreszenz.

A. Alker erwähnt Zinkblüte von den Lagerstätten im Arzwaldgraben und bei Deutschfeistritz, wo sie in einer schönen zellig-krustigen Ausbildung angetroffen wurde.

Oberhalb Haselbacher südlich Guggenbach wurde im vorigen Jahrhundert kurzzeitig ein Bergbau auf Galmei betrieben. Im Tagaufschluß existierten Klüfte, die nierig-traubigen Hydrozinkit in reichem Maße enthielten. Der hier gefundene Hydrozinkit wird sehr oft von schmutzig-braunem Hemimorphit überkrustet.

HYDROCERUSSIT (17)

bildet weiße krustige Beläge und wurde von W. Postl auf einer vom Arzwaldgraben stammenden Erzprobe nachgewiesen.



Hydrozinkit vom Haselbacher südlich Guggenbach
Bildausschnitt etwa 5 cm
Foto und Sammlung: H. Offenbacher



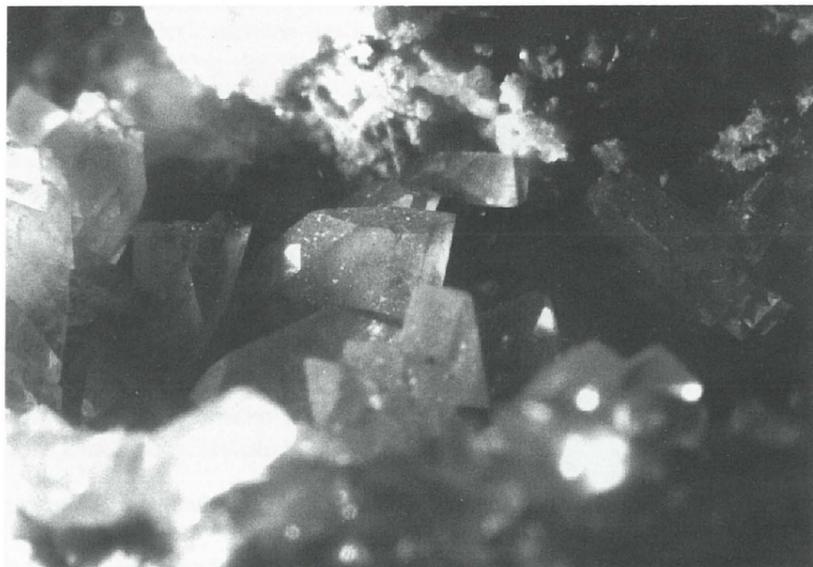
Aragonit V. Eisenblüte vom Silberberg (Ludwigsbau)
Foto und Sammlung: H. Offenbacher



Aragonit V. Eisenblüte vom Martinsbau bei Deutschfeistritz
Bildausschnitt etwa 4 cm
Foto und Sammlung: H. Offenbacher



Aragonit - V. Eisenblüte von einem Tagaufschluß auf der Taschen - Bildausschnitt etwa 5 cm
Foto und Sammlung: H. Offenbacher



Barytkristalle auf derber Zinkblende aufgewachsen (Größe der Kristalle etwa 5 mm) von Deutschfeistritz

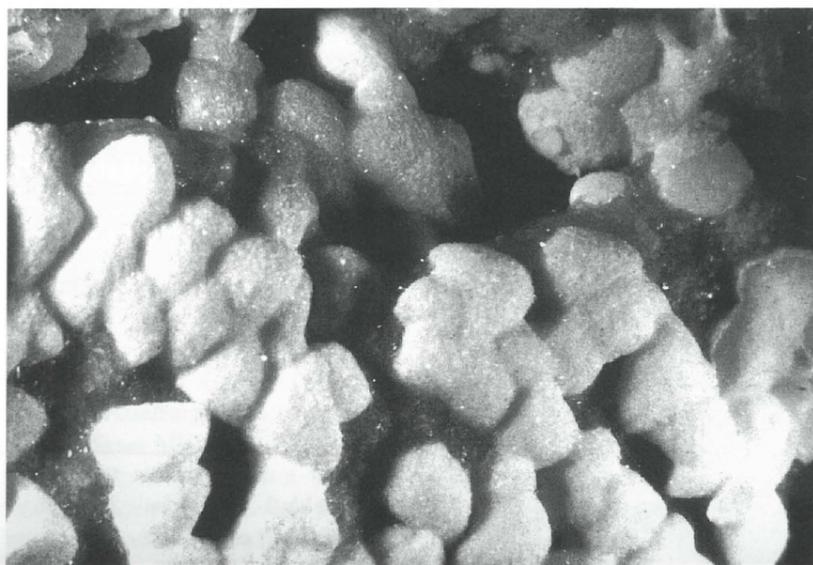
Foto und Sammlung: H. Offenbacher



Gipskristalle auf einer Spaltfläche des Schwarzschiefers

Fundort Josefsstollen - Groß-Stübing

Foto und Sammlung: H. Offenbacher



Smithsonitkristalle, überzogen mit einer Hemimorphitkruste (Bildausschnitt etwa 2 cm) vom Haselbacher bei Guggenbach

Foto und Sammlung: H. Offenbacher

ROSASIT (18)

wurde 1980 von Herrn R. Rak im Marienbau bei Stiwill aufgesammelt und von W. Postl bestimmt.

Dieses Mineral bildet blaugrüne kugelige Aggregate und ist mit Malachit, Cerussit und Hemimorphit vergesellschaftet.

BARYT (1, 7, 15, 25, 32, 33)

Schwerspat tritt in den herdfernen Lagerstättenbereichen (Barytfazies) als wichtige Vererzungskomponente, vergesellschaftet mit Zinkblende und Bleiglanz auf. Zu den barytbetonten Lagerstätten zählen die Vorkommen zwischen Guggenbach und Rechberg, die Reviere Arzberg und Haufenreith sowie Deutschfeistritz, am Stroß bei Weiz tritt ein rein barytführendes Erzlager auf.

Der derbe Baryt tritt lagerartig auf, ist fein- bis zuckerkörnig grau marmoriert aber auch von rein weißer Farbe. Die graue schlierige Marmorierung rührt von fein verteiltem Bleiglanz her. Zumeist ist der Baryt von Galenit- bzw. Zinkblendeschnüren durchsetzt bzw. durch eingeschuppte Serizitschieferfetzen verunreinigt.

In Kavernen und Hohlräumen der Erzkörper bildet mobilisierter Baryt nette Drusenmineralisationen, wie sie von Guggenbach aber auch von Deutschfeistritz bekannt wurden.

Die Kristallographie der Baryte von Guggenbach wurde von A. Winkler abgeklärt - Winkler erwähnt drei unterschiedliche Ausbildungsformen:

- Kristalle mit langgestrecktem plattigen Habitus
- Trübe milchigweiße schlecht entwickelte plattige Kristalle
- Wasserhelle wohlausgebildete flächenreiche Kristalle

Vom Silberbergstollen stammen kavernöse Barytstücke, in deren Hohlräumen sehr kleine wasserhelle Kriställchen drusenbildend auftreten.

Auf der Murstollenhalde in Rabenstein konnten nette langgestreckte Barytkriställchen neben olivfarbenen Zinkblendekriställchen in einem Klüft



Barytkristall vom Haselbacher - Bildausschnitt etwa 2 cm

Foto und Sammlung: H. Offenbacher

chen in derber Zinkblende beobachtet werden.

Winzige Barytkristalle treten in Form eines krustigen Überzuges auf Wittheritkristallen beim Haselbacher südlich Guggenbach auf.

ANGLESIT (12, 15, 24)

W. Setz beschreibt Anglesit von der Oxidationszone des Elisabethzagers bei Deutschfeistritz.

Er bildet in Hohlräumen bleiglanzbetonter Vererzungen winzige, würfelförmige hochglänzende Kriställchen. Ein derartiger Fund konnte auf einer Halde im Kammgebiet des Silberbergs gemacht werden.

BROCHANTIT (18)

In einem alten, dem Martinbau zugehörigen Stollen unweit des Silberhofes bei Deutschfeistritz konnte 1978 von H. Fink eine recht interessante Sekundärmineralparagenese angetroffen werden, bei der Brochantit nieriige Aggregate aber auch winzige samaragdgrüne Kriställchen bildet und mit Linarit, Serpierit, Hydrozinkit und Aragonit vergesellschaftet ist.

LINARIT (18)

siehe bei Brochantit - in der Sekundärmineralisation vom Martinlager bei Deutschfeistritz tritt er in Form azurblauer Krusten sowie winziger dunkelblauer, zu Grüppchen aggregierten Kriställchen auf.

MELANTERIT (1, 28)

Sigmund beschreibt Eisenvitriol als rezente Bildung vom Revier Arzberg.

ROEMERIT (17)

Konnte neben Copiapit von W. Postl als Mineralkomponente einer rezente Bildung im Erbstollen bei Arzberg nachgewiesen werden.

GIPS (1, 15, 18)

wird als Sekundärmineralbildung von den Lagerstätten bei Deutschfeistritz, Groß-Stübing, Arzberg, Burgstall, Arzwaldgraben und Waldstein erwähnt.

Von der Halde unterm Josefsstollen in Groß-Stübing stammt ein Schwarzschieferstück, auf dessen Schichtflächen bis über 1 Zentimeter lange wirr angeordnete klare, teilweise als Schwalbenschwanzwillinge ausgebildete Gipskristalle sitzen.

COPIAPIT (17)

Siehe bei Roemerit

LANGIT (18)

Wurde vom Martinlager in Deutschfeistritz bekannt (siehe bei Brochantit) und bildet in der dort anstehenden Sekundärmineralisation blaugrüne Krusten.

SERPIERIT (18, 21)

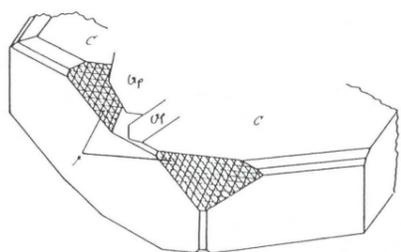
Kommt in der beim Brochantit beschriebenen Sekundärmineralparagenese vom Martinlager in Deutschfeistritz in Form blaßblauer seidenglänzender Schüppchen vor.

WULFENIT (24)

W. Setz beschreibt von den tagnahen Bereichen des Elisabethzagers bei Deutschfeistritz Wulfenit, Cerussit und Galmei.

APATIT (12, 14)

Im Jahre 1985 wurde im Zuge der Ausubarbeiten beim Kraftwerk Rabenstein eine Blei-Zinkvererzung angefahren. Neben zum Großteil rekristallisiertem Bleiglanz und Zinkblende konnten als Gangartkomponenten Carbonat, Quarz und Albit, letzterer mit einer auffallenden Dominanz, beobachtet werden. In kleinen Hohlräumen traten immer wieder Albit xx, Bergkristall, Bleiglanz- und Zinkblendekriställchen sowie Baryt und Anglesit auf. In einem der Hohlräume konnte rosafarbener tafelförmiger Apatit in Millimeter großen Kriställchen angetroffen werden, der in puncto Tracht und Habitus dem Apatit von der Sunk ähnelt.



Skizze eines Apatitkristalls von Rabenstein
Größe des Individuums etwa 2 Millimeter

Sowohl Kriställchen als auch rosafarbene Partien im Albit zeigen im LW-UV eine bläuliche Fluoreszenz. B. Moser und W. Postl konnten das Vorliegen von Apatit 1986 röntgenographisch bestätigen.

Im Sommer des vorangegangenen Jahres gelang es einem der Verfasser im Bereiche einer Halde unter dem Gehöfte Karner auf der Taschen eine Probe aufzusammeln, die höchstwahrscheinlich ebenfalls Apatit enthält. Auch hier in einer carbonatisch-albitischen Gangart schwach rosa gefärbte glasige Körner mit einem Durchmesser von maximal 2 Millimeter auf, in einer Höhlung sitzt ein Aggregat, bestehend aus 1 Millimeter großen schlecht ausgebildeten kurzprismatischen bis tafelförmigen Kristallen. Sowohl die Kristalle in der Höhlung als auch

die Körner in der Gangart zeigen eine fahlblaue Fluoreszenz. Aussehen und Fluoreszenzverhalten lassen darauf schließen, daß es sich bei vorliegender Probe ebenfalls um Apatit handelt.

PYROMORPHIT (9, 19)

Meixner beschreibt 1930 von der Halde unterm Gehöfte Meister in Großstübing Pyromorphit in Form grüner erdig-traubiger Überzüge neben Bleiglanz in einem zersetzten Kalk.

J. Taucher gelang es 1993 Pyromorphit von der Lagerstätte Haufenreith nachzuweisen. Dieser Fund wird in CARINTHIA II 1994 publiziert.

ERYTHRIN (16)

Auf einem schwach Bleiglanz führenden Gangartstück, welches beim Unteren Nestelbauer am Rechberg aufgesammelt wurde, befindet sich spärlich ein schwach pfirsichblütenfarbener Anflug, welcher laut Mikrosondenanalyse Kobalt und Arsen als Hauptkomponenten, sowie untergeordnet Nickel enthält.

TITANIT (32)

L. Weber beschreibt Titanit-Zinkblende-Verwachsungen von der Blei-Zinklagerstätte am Raudnerkogel bei Stiwill.

Leukoxen als Umwandlungsprodukt von Ilmenit wird als untergeordnete mineralische Komponente in den Grüngesteinen angetroffen.

HEMIMORPHIT (11, 15, 17, 29)

Kieselzinkerz wurde für das Grazer Paläozoikum ertmals vom Marienbau bei Stiwill beschrieben und bildet in Hohlräumen nette Kristallrasen sowie Aggregate, bei denen die bis über 2 Millimeter großen glasklaren Kriställchen fächerförmig angeordnet sind. Beim Tagaufschluß südlich Haselbacher (ehem. Galmeibergbau) bildet Hemimorphit schmutzigebraune etwa 1 Millimeter dicke Krusten, die Hydrozinkit, aber auch Smithsonit überziehen, nicht selten bildet er Umhüllungspseudomorphosen nach Zinkspat. In kleinen

Klüften sind die Überzüge weiß durchscheinend, ferner tritt der Hemimorphit auch in Form kleiner kugelliger Aggregate auf.

Laut mündlicher Mitteilung von Herrn Taucher konnte dieses Mineral zusammen mit Pyromorphit und anderen Sekundärmineralbildungen auf einem Haldenfund von Haufenreith festgestellt werden.

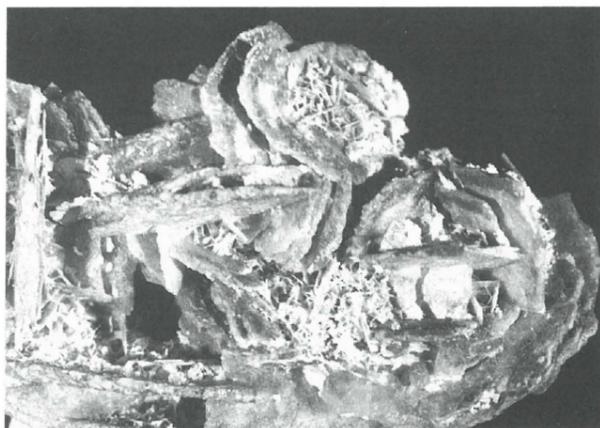
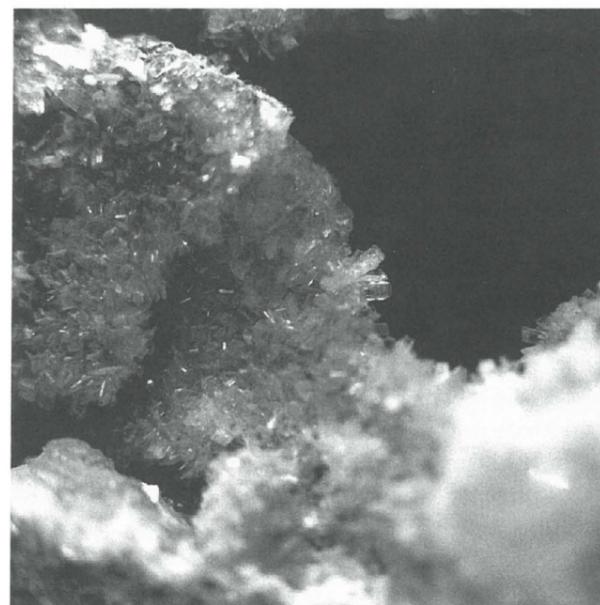
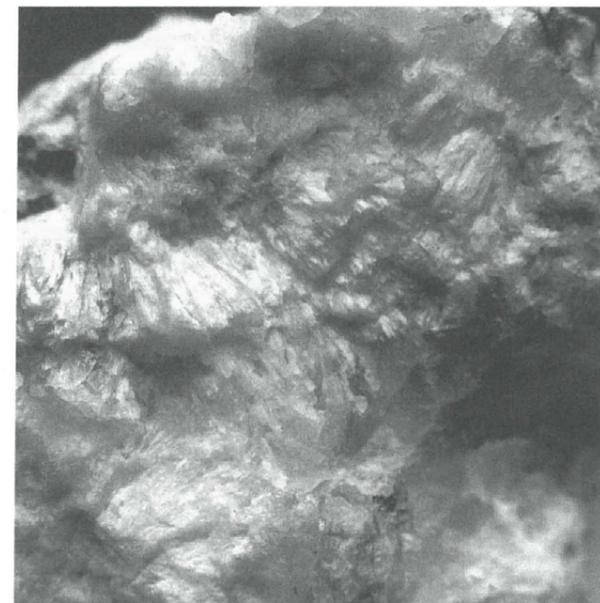
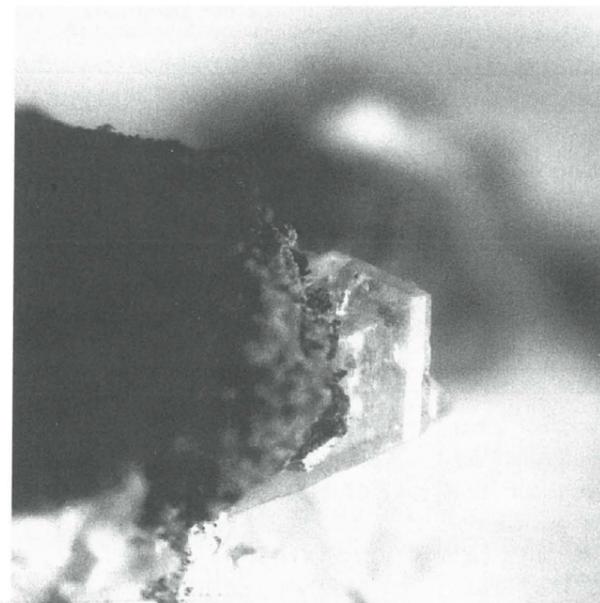


Hemimorphit vom Marienbau bei Stiwill - Größe der Kristalle etwa 1 Millimeter

ALLANIT-Ce (20)

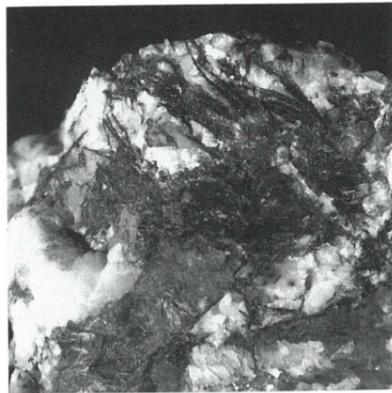
Nordwestlich des Heinrich Wilhelm-baues auf der Taschen bei Peggau befindet sich eine stark verwachsene Halde, auf der vorwiegend Graphitschiefer, Grünschiefer sowie Serizitphyllithe deponiert sind. In diesen Schieferen sind nicht selten Quarz-Carbonatlinsen eingeschaltet. In einer dieser Quarz-Carbonatlinsen, die hin und wieder auch etwas Pyrit und Kupferkies führen, konnten bündelig angeordnete bis einige Zentimeter lange schwarzgraue bis olivgrüne stengelige Aggregate angetroffen werden. Unter dem Mikroskop zeigen diese Stengel einen rhombischen Querschnitt, sind olivgrün und zeichnen sich durch einen starken Pleochroismus aus.

Das Material wurde von W. Postl als Allanit bestimmt. Eine semiquantitative EMS-Analyse ergab, daß der Allanit 14 % Ce_2O_3 , 10 % La_2O_3 und 4 - 5 % Nd_2O_3 enthält. Das Auftreten dieses Minerals im Bereiche der Blei-Zinklagerstätten des Grazer Paläozoikums ist sicherlich überraschend.



oben links:
etwa 3 mm großer tafelförmiger Albitkristall von Guggenbach
oben rechts:
strahliger Witherit vom Galmeibergbau ob. Haselbacher
(Bildausschnitt etwa 2,5 cm)
Mitte links:
Witheritkristalle - Drusenbildung in einer Zinkblende-Barytvererzung - Deutschfeistritz
(Bildausschnitt etwa 3 cm)
Mitte rechts:
Hemimorphit - Kristallrasen
(Größe der Kristalle etwa 3 mm) - Marienbau bei Stiwill
unten links:
Barytstufe vom Marienbau bei Stiwill
Größe der Stufe etwa 3 x 1,5 cm

Sämtliche Abbildungen: Foto und Sammlung: H. OFFENBACHER



Allanit-Ce vom Heinrich Wilhelmstollen auf der Taschen

Foto und Sammlung: H. Offenbacher

ALBIT (12, 14, 32)

L. Weber weist darauf hin, daß die Albitisierung des Nebengesteins lagerstättenindikativ ist. Im Erzkörper selbst tritt Plagioklas in Form kleiner, im Bleiglanz schwimmender Idioblasten auf. Als Gangartkomponente tritt er örtlich in nicht unbeträchtlichen Mengen vergesellschaftet mit eisenschüssigen Carbonaten und Quarz auf (zum Beispiel Kraftwerksbau Rabenstein, Unterer Nestelbauer - Rechberg, Heinrich Wilhelmstollen auf der Taschen u.a.). In der Gangart tritt er in grobkristallinen Massen auf, wobei die plattigen Kristalle im Anbruch in Form weißer Plagioklasleisten in Erscheinung treten. In Hohlräumen bildet er bisweilen durchscheinende bis durchsichtige nach (010) entwickelte, zum Teil nach dem Albitgesetz verzwillingter Kristalle (Kraftwerksbaustelle Rabenstein, Guggenbach, Taschen bei Peggau).

ADULAR (17, 19)

Siehe bei Anatas.

CHLORIT

Sowohl in dünnen Lagen im Serizit-Carbonatschiefer als auch in Form blättriger Aggregate, die mit grobkristallinem Quarz und Carbonat vergesellschaftet sind, trifft man nicht selten einen apfel- bis chromgrünen Chlorit an. Bezüglich Chemismus konnte aus vorliegender Literatur keine Information erhalten werden.

Die Liste der aus diesen Paragenesen beschriebenen Mineralien ist bei

weitem nicht komplett, dies läßt der Umstand vermuten, daß noch viel altes aber auch frisch aufgesammeltes Material in den Schubladen nach hoffnungsvoller Vorabklärung einer exakten instrumentellen Untersuchung harren. Für Sammler, die nicht nur das Spektakuläre suchen, sondern auch Freude am "Detail" haben, können diese Lagerstätten so manch nette Überraschung bieten.

Achtung!

Die Stollen sind, sofern nicht schon verbrochen, aufgrund der geologischen Gegebenheiten mit äußerster Vorsicht zu genießen - vor ihrer Begehung sei auf's eindringlichste gewarnt! Die Erfahrung hat gezeigt, daß interessantes Material auf den vielen Halden der ehemaligen Bergbaubetriebe noch immer zu finden ist!

LITERATUR:

- (1) ALKER A.: Zur Mineralogie der Stmk. IX bis XII Mitt. Bl. Abt. f. Min. LM Joanneum, H 1, 1958
- (2) FLÜGEL H.: Geschichte, Ausdehnung und Produktion der Pb-Zn-Abbaue des Grazer Paläozoikums I und II Berg- und Hüttenmänn. MH 97 (1952) sowie 98 (1953)
- (3) FLÜGEL H.: Die Geologie des Grazer Berglandes Mitt. Mus. f. BB, Geol. und Techn. LM Joanneum H 23, 1961
- (4) FLÜGEL H.W.: Erläuterungen zur geologischen Wanderkarte des Grazer Berglandes (Geolog. B.A.) Wien 1975
- (5) FRIEDRICH O.M.: Zur Erzlagerstättenkarte der Ostalpen Sonderdruck aus "RADEX RUND-SCHAU" Heft 7/8 1953
- (6) FRIEDRICH O.M.:

Erzminerale der Steiermark, Graz 1959

- (7) HATLE E.: Die Mineralien des Herzogtums Steiermark, Graz 1885
- (8) HOHL O.: Die Fahlerzlagerstätte im Wetterbauergraben bei Mixnitz Mitt. Nat. wiss. Ver. f. Stmk. Bd 66, 1929
- (9) MEIXNER H.: Mitt. des Nat. wiss. Ver. f. Stmk Jg 67, 1930
- (10) MEIXNER H.: Minerale und Mineralschätze der Steiermark - Sonderdruck aus "DIE STEIERMARK - Land, Leute, Leistungen" - Graz 1956
- (11) MEIXNER H.: Hemimorphit und Cerussit aus einer Blei-Zinkerzlagerstätte von Stiwoll Neue Mineralfunde aus Österreich XXVII CARINTHIA II 1977 167./87. JG
- (12) MOSER B., POSTL 2.: Eine Blei-Zinkvererzung mit ged. Silber vom Kraftwerksbau Rabenstein bei Frohnleiten/Stmk. Neue Mineralfunde aus Österreich XXXV, CARINTHIA II, 176./96. JG 1986, S 543
- (13) MOSER B., POSTL. W.: Mineralogische Notizen aus der Stmk Mitt. Bl. Abt. f. Min. LM Joanneum, H 56, 1988, S 30
- (14) OFFENBACHER, H.: Mineralfunde beim Kraftwerksbau Rabenstein bei Frohnleiten DIE EISENBLÜTE, Jg 6 NF No. 14, 1985, S 8
- (15) OFFENBACHER, H.: Die Blei-Zinklagerstätte vom Silberberg südlich Übelbach, Stmk. und ihre Mineralien DER STEIR. MINERALOG, Jg. 2, No. 3, 1991, S 9 - 18

(16) OFFENBACHER, H.: Anzeichen einer Ni-Co-As-Mineralisation im Bereich der Blei-Zinklagerstätte beim Unteren Nestelbauer nordöstlich Rechbergsattel DER STEIRISCHE MINERALOG Jg 5, No 8, 1994

(17) POSTL W.: Mineralogische Notizen aus der Stmk. Mitt. Bl. der Abt. f. Min. LM Joanneum H 46, 1978

(18) POSTL W.: Mineralogische Notizen aus der Stmk, DIE EISENBLÜTE, JG 2 NF No 3, 1981

(19) POSTL W., WALTER E.: Anatas von einer Halde des ehemaligen Pb-Zn-Bergbaues im Arzwalldgraben bei Waldstein/Stmk. Neue Mineralfunde aus Österreich XXXIII CARINTHIA II Jg 174/94, 1984, S 258

(20) POSTL W.: Allanit vom ehem. Bleiglanz-Zinkblende-Baryt-Bergbau Taschen bei Peggau, Stmk. Neue Min. Funde aus Österreich XIL CARINTHIA II, Jg. 182/102, 1992 1, S 147

(21) POSTL. W.: Serpierit aus einem alten Stollen in Deutschfeistritz, Stmk. Neue Mineralfunde aus Österreich XIII, CARINTHIA II, Jg. 183/103, 1993 1, S 283

(22) SEEWANN L.: Die Pb-Zn-Erzlagerstätte von Hauenreith bei Arzberg in der Oststeiermark Mitt. Nat. Wiss. Ver. f. Stmk. Jg 64/65, 1929, S 236

(23) SEMRIACH Herausgegeben von der Markt-gemeinde Semriach anlässlich der 750. Jahrfestfeier 1987

(24) SETZ W.: Die Erzlagerstätten der Gegend von Deutschfeistritz - Peggau, Frohnleiten, Übelbach und Thalgraben Z. Angew. Geol. 357 - 378, Berlin 1902

(25) SIGMUND A.: Mitt. Nat. Wiss. Ver. f. Stmk. 1886 S 125

(26) SIGMUND A.: Neue Mineralfundorte in Stmk. und Niederösterreich. Mitt. Nat. Wiss. Ver. f. Stmk. Bd 47, 1910

(27) SIGMUND A.: Neue Mineralfundorte in Stmk. und Niederösterreich. Mitt. Nat. Wiss. Ver. f. Stmk. Bd 48, 1911

(28) SIGMUND A.: Neue Mineralfundorte in der Stmk. VI Mitt. Nat. Wiss. Ver. f. Stmk. Bd 52, 1915

(29) TAUCHER J.: Mündl. Mitteilung Publ. geplant in CARINTHIA II, Jg. 184/104, 1994

(30) TORNQUIST A.: Die Blei-Zinklagerstätte von Frohnleiten im Murtales Mitt. Nat. Wiss. Ver. f. Stmk., Graz 1927

(31) TUFAR W.: Zur Blei-Zinkvererzung des Grazer Paläozoikums Mitt. Bl. Abt. Min. LM Joanneum H 2 1972

(32) WEBER L.: Die Blei-Zinklagerstätte des Grazer Paläozoikums und ihr geologischer Rahmen Arch. f. Lagerstätt. Forsch. d. Geol. B.A. 1990

(33) WINKLER A.: Der Baryt von Guggenbach Mitt. Bl. Abt. Min. LM Joanneum, H2, 1951

Anschrift der Verfasser:

Dr. OFFENBACHER H. Prokesch Ostengasse 8 8020 Graz

KUNZFELD Arpad Hans Reselgasse 38 8042 Hart b. Graz