©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

STUDIUM DER ERZGEFÜGE IN DER GRUBE BLEIBERG–KREUTH

Von
W. POLESNIG (Radenthein)

Archiv für Lagerstättenforschung in den Ostalpen, 9. Bd., 1969: 73–106

©Geol. Bundesanstalt, Wien; Download unter www.geologie.ac.at

Vorwort des Herausgebers

Die nachfolgende Studie wurde vom Verfasser als Diplomarbeit auf Anregung von Prof. W. E. PETRASCHECK im Juni 1955 begonnen und 1965 abgeschlossen. Herr WPOLESNIG hat dabei so viele Einzelheiten über das Gefüge von Bleiberger Erzen zusammengetragen, daß die Arbeit auch allgemein beachtenswert erscheint: Sie war ursprünglich als Beitrag zur Frage nach der Genesis der Blei- und Zinkerze in den Kalkalpen gedacht und wird auch jetzt noch immer in dieser Frage heranzuziehen sein, wenngleich seither Jahre verflossen sind; denn eine gründliche Arbeit, fußend auf Beobachtungen am Naturobjekt bleibt zeitlos grundlegend, auch wenn die theoretischen Auslegungen der einzelnen Beobachtungen nach gewissen Moderichtungen in der Wissenschaft sich ändern mögen. So habe ich mich, einer Anregung von Kollegen PETRASCHECK gerne folgend, entschlossen, die Arbeit nachdem sie entsprechend gekürzt wurde, in die Bände des "Archivs" aufzunehmen. Da der Verfasser durch seine derzeitigen Berufspflichten diese Kürzung von ursprünglich 96 Seiten mit sehr vielen Beilagen nicht selbst ausführen konnte, besorgte ich dies und habe mich dabei bemüht, den Charakter der ursprünglichen Arbeit möglichst zu erhalten. Ich konnte dies umso leichter tun, als Herr POLESNIG ja als seinerzeitiger Mitarbeiter meines Institutes wesentliche Teile der Arbeit an diesem ausführte und ich über den Fortgang der Arbeit stets unterrichtet war.

Der Verfasser hat die gekürzte Fassung durchgesehen und ist mir ihr einverstanden.

Ich nehme diese Arbeit umso lieber in die Reihe dieser Zeitschrift auf, als sie sich weitgehend mit jenen Gedan-

©Geol. Bundesanstalt, Wien; Download unter www.geologie.ac.at

ken deckt, die ich 1963 entwickelt und seither allgemein für Zusammenhänge von Geosynklinalen, Tektonik und Lagerstättenbildung ausgebaut habe.

Leoben, im Oktober 1969

O. M. FRIEDRICH

Einleitung

Um die Frage zu klären, ob die Blei- und Zink-Vererzungen in den nördlichen und südlichen Kalkalpen metasomatischen Ursprungs sind oder ob sie sedimentär entstanden, war es nötig, vor allem die Gefüge der Erze und in gleicher Weise auch jene der Nebengesteine möglichst in allen Einzelheiten zu erfassen, ausgehend von der Form der Lagerstätte im Großen über den einzelnen Aufschluß (Ortsbild), den Handstücken bis ins mikroskopische Detail. Besonders wurde die Feinbänderung genau untersucht, ob diese mit dem Gefüge der einschließenden Karbonatgesteine übereinstimmt oder ob und welche Unterschiede zwischen beiden vorliegen. Letzteres würde auf Absatz feingebänderter Erze in Lösungshohlräumen schon verfestigten Karbonatgesteins schließen lassen. Schon seit F. MOHS (1807)(3) wird immer wieder das Erzgefüge untersucht; trotzdem liegen bis jetzt keine Befunde vor, die eindeutig auf sedimentäre oder auf metasomatische Entstehung dieser Lagerstätten schließen lassen. Allerdings halten die meisten Lagerstättenforscher die metasomatische Entstehung für wahrscheinlicher, doch wurde gerade in letzter Zeit, also in den fünfziger Jahren, die sedimentäre Bildung sehr nachdrücklich vertreten.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; Download unter www.geologie.ac.at

Am eingehendsten hat sich bisher H. HOLLER (6) mit dem Gefüge und der Tektonik der Bleiberger Lagerstätte befaßt und erkannte, daß hier vorwiegend Hohlraumfüllungen vorliegen und nur untergeordnet echte metasomatische Bildungen. Dabei betont er den Einfluß der Tektonik als Grundelement der Vererzung ganz besonders und untersucht auch, wie Blei und Zink in diesem Gebiet regional verteilt auftreten. 1954 deuteten TAUPITZ (1), SCHNEIDER (17) und andere die Blei- und Zinklagerstätten in den Kalkalpen extrem synsedimentär gebildet und halten alle aus der Lagerstättenform und dem Gefüge sich ergebenden Hinweise auf epigenetische Bildung als später durch Umlagerungen entstanden. Auch zwei Diskussionstagungen über diesen Fragenbereich konnten nicht klären.

Den Mineralbestand und die Paragenesen behandelte E. SCHROLL (9), während die Stratigraphie und Tektonik von H. HOLLER (6) geklärt ist; auf beide Arbeiten sei verwiesen, um nicht zu viel schon Veröffentlichtes wiederholen zu müssen, doch lassen sich allgemeine Einführungen über die Lagerstätte und deren Mineralinhalt nicht umgehen, wenn auch Leser, die dem engen Fachbereich etwas ferner stehen, angesprochen werden sollen, weil vor allem die einzelnen Bezeichnungen für das Verständnis erforderlich sind.

Die Bleiberger Lagerstätte liegt fast ausschließlich auf der Nordseite des etwa OW verlaufenden Hochtales im Hang des Bleiberger Erzberges. Von West nach Ost wird sie durch folgende Gruben (Reviere) erschlossen: Max, Antoni (= Kreuther Revier), Rudolfschacht, Stefanie- und Franz-Josef-Stollen (= Bleiberger Revier) und erstreckt sich somit auf etwa 10 km Gesamtlänge.

Beide Talseiten, sowohl der Erzberg wie auch die Villacher Alpe (Dobratsch), bestehen im Wesentlichen aus

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Trias nordalpiner Fazies von Skyth bis stellenweise rhätischer bzw. karnischer Stufe. Davon sind erzführend nur der Bereich des oberen Wettersteinkalkes und örtlich die darüber lagernden Raibler Schichten. Der sonst schichtungslose, massige, örtlich auch etwas löcherige Wettersteinkalk ist im Bereich der Lagerstätte durch geringmächtige Zwischenbänke gegliedert. Diese meist dolomitreicheren, mergeligen, teilweise auch kalkig-bituminösen, auch fossilienführenden Einlagerungen weisen (vor allem am Liegenden) zum Wettersteinkalk vielfach Deckelklüfte auf, die entweder verheilt oder mit Gesteinsverrieb und Kluftletten ausgefüllt sind. Weil viele Vererzungen gerade in diesen Bereichen auftreten, bezeichnen die Bergleute diese Zwischenbänke als "edle Flächen"

Von diesen treten in den ersten 120 m des Oberen Wettersteinkalkes folgende auf:

Name:	Abstand vom Raibler Schiefer in m:
Pflockschachtlager	12 m
Dreierlager	21 "
Mauerschachtlager	26 "
Krüglzechfläche	33 "
Hauptsüdschlagfläche	45 " in Bleiberg, 50m in Kreuth
Muschelleitfläche	51 "
Wechselplattenfläche	60 "
Megalodusbank	122 "

Es gibt aber noch weitere, die aber äußerst schwierig auseinanderzuhalten sind. An den vorstehend genannten "edlen Flächen" war durchwegs mehr oder minder starkes Aufsetzen von Erz nachweisbar.

Tektonisch wird der gesamte Bereich in erster Linie vom OW verlaufenden Bleiberger Grabenbruch beherrscht. Dazu kommt aus OSO die Dobratschstörung. Diesen Bruchlinien folgen im Norden die im Westfeld NW bzw. im Ostfeld

©Geol. Bundesanstalt, Wien; Download unter www.geologie.ac.at

ONO streichenden Erzkörper. Hingegen werden die am nördlichen Grabenbruchrand vorhandenen NO-Verwerfer (Himmelfahrtkluft, Markus usw.) und dem entsprechend die Staffeleinbrüche und Steilstellungen zum Teil als jünger eingestuft. Die beiden richtungsgebundenen Erzreviere weisen darauf hin, daß die Erzkörper an die nach NW bzw. ONO gerichteten tektonischen Linien gebunden sind. Auch sind die Erzkörper selbst dem Ausmaß und der Art nach von der tektonischen Beanspruchung des Nebengesteins abhängig. Wir finden im Ostfeld mit seiner offensichtlich etwas ruhigeren Tektonik vorwiegend reine Kluft- und Gangvererzung; kommt es aber zu lagerförmigen Vererzungen, so verlaufen diese sehr flach. Im Westfeld dagegen nimmt besonders nahe dem Scharungsbereich vom "Nördlichen Grabenbruchrand—Dobratschstörung" die tektonische Nebengesteinsauflockerung deutlich zu, und dort sind auch die Erzkörper wesentlich verwickelter gestaltet. Außerdem finden sich hier auch die größten Erzansammlungen im Bleiberger Bergbau. Sie füllen hier teils reine Kluft-, Bruchraum- bis bruchzonenartige Gesteinspartien, teils gehen sie mehr oder weniger in schlauchartig sich erweiternde Lösungshohlräume über. In besonders aufgelokkerten Bereichen verzweigen Erzanteile einmal mehr ins Hangende, dringen dann wieder ins Liegende vor, erfassen 3, 4 oder mehr übereinander verlaufende Horizonte, die durch die Diagonalverbindungen ein Ganzes bilden. Weil diese Erzbereiche trotz der Auflockerung über längere Strecken aushalten, nennt man sie Erzzüge.

Im Westfeld sind im Allerheiligenzug Längsstrekkungen von 860 m, im Ramserzug von 900 m und mehr festgestellt worden, bei Breiten von 4 bis 20 m, und es wurden Mächtigkeiten von 4, 8, 20, ja auch von 100 m angegeben.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; Download unter www.geologie.ac.at

Da für unsere genetischen Erörterungen vorwiegend nur die primären Minerale maßgebend sind, kaum aber die vielen Neubildungen des Verwitterungsbereiches, seien auch nur jene genannt: Bleiglanz, Zinkblende, Wurtzit, Markasit und Pyrit; Gangarten sind neben Kalkspat und Dolomit vor allem Flußspat, Schwerspat und Quarz. Schließlich sind als Hinweise auf den Stoffbestand noch Jordisit, Anhydrit, Cölestin und Titanit anzuführen.

Der Bleiglanz ist, neben körnigem Derberz , häufig eigengestaltig (111) (bis 60 mm große Kristalle), bildet auch Kristallskelette ("gestickter Bleiglanz"). Er beginnt durchwegs als Erstkristallisation zu wachsen und ist i. A. einschlußarm. Nach den Begleitmineralien unterscheidet SCHROLL drei Bleiglanzgenerationen. Der Bleiglanz findet sich fast ausschließlich nur innerhalb der Erzkörper, wanderte daher nicht in das Nebengestein hinein.

Die Zinkblende tritt einerseits in kleinen Kriställchen auf, bildet andererseits die bekannten nierig-traubigen Gehäufe mit kugelförmigem Innenbau (Schalenblende). Deren Zinkblende umschließt reichlich Bleiglanz, Markasit, Kalzit, Flußspat und andere Minerale der Nebengesteine. Die Zinkblende ist am besten dazu geeignet, die einzelnen Erzgenerationen zu kennzeichnen. Hierzu eignet sie sich auch schon, weil sie recht verschieden gefärbt ist, wobei die Farbe typisch ist für die einzelnen Erzgenerationen. So unterscheidet SCHROLL vier Generationen, und zwar: Zinkblende I, hellgelb bis weißlich, meist deutlich kristallbildend; Zinkblende II, sattgelb, kristallbildend, aber auch als Schalenblende (= Gelblende); Zinkblende III: dunkel kakaobraun; und schließlich Zinkblende IV, orangerötlich (= "rote Blende"). Tritt Zinkblende im Nebengestein auf, so ist sie immer kristallinkörnig, nicht aber kolloidal als Schalenblende.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; Download unter www.geologie.ac.at

Auch der Eisenkies tritt ähnlich wie die Zinkblende sowohl körnig auf (Pyrit) (selten), wie auch kolloidal als Melnikowit und ist dann meist als Sphärolit ausgebildet und auf Schalenblende aufgewachsen. Ebenso tritt auch der Markasit in zwei solchen Formen auf, nur ist hier die kristallin-strahlige Form viel häufiger als die kolloidale. SCHROLL meint zwar, daß Markasit so entstanden sei, daß sein Eisen aus den Raibler Schichten stamme – doch treten die Kiese in jeder Vererzungs-Abfolge auf, unabhängig von den Raibler Schichten. Die Kiese sind auch im Nebengestein häufig eingeschlossen.

Der Quarz ist stets idiomorph ausgebildet, kurzsäulig, dringt bis 1 m tief ins Nebengestein ein und gehört stets den ersten Abfolgen an. Ebenso bildet der Baryt meist eigengestaltige Kristalle, oft Rosetten oder blättrige Gehäufe, kommt aber auch tafelig oder nadelig vor und ist stets grobkristallin. Er geht nur ganz selten ins Nebengestein.

Hingegen ist der Flußspat sowohl in Kristallen wie auch in dichten Formen vorhanden, sehr oft mit Kalkspat verwachsen und tritt in allen Erzgenerationen auf, dringt auch etwas ins Nebengestein ein.

Kalkspat ist sehr häufig, bildet bis 7 cm große Kristalle, sonst Körner mit oft verzahntem Gefüge. Die Kristalle bilden entweder Skalenoeder oder treten als "Kanonenspat" auf. Dabei entstanden die skalenoedrischen Kristalle teilweise schon in den ersten Generationen, der Kanonenspat aber erst in der 4., seltener in der 5. und 6. Vererzungs-Phase mit Anhydrit, Flußspat, Pyrit, Gips in der Wetterstein-Vererzung bzw. mit Dolomit und ß-Palygorskit in den Raibler-Zwischendolomitvererzungen.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; Download unter www.geologie.ac.at

Dolomit findet man selten in Kristallen; meist tritt er hypidiomorph, fein verzahnt auf.

Die von E. SCHROLL aufgestellte Phasenfolge hat sich immer wieder auffinden lassen; sie sei deshalb nachfolgend wiedergebracht:

Vererzungs-phase	Vorwiegende Minerale	Untergeordnete Minerale
I Vorvererzung	Erzkalzit I Zinkblende Flußspat	(Dolomit) Pyrit Markasit Bleiglanz Quarz
II Hauptbleiglanz-Vererzung	Bleiglanz Schwerspat	Erzkalzit II Zinkblende Markasit
III Schalenblende-Vererzung	Erzkalzit III Schalenblende (Wurtzit)	Markasit Baryt Flußspat
IV Blende–Flußspat-Vererzung	Bleiglanz Zinkblende Flußspat Erzkalzit IV	Baryt Markasit
V Sulfat-Mineralisation	Anhydrit	Flußspat Pyrit Gyps–Coelestin
VI Metallfreie Karbonat-Mineralisation	Dolomit	Asphalt ß-Palygorskit
	Jordisit	Pyrit, Rutil
	Erzkalzit V	
Oxydation der primären Minerale		

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Gefügebilder und Vererzungsformen

Zunächst sollen die Vererzungsformen im Hinblick auf genetische Deutungen in Gruppen unterteilt und deren Hauptmerkmale herausgearbeitet werden.

1.) Hydrothermale Absatzgefüge

Deren Hauptmerkmale bestehen:

a) in der wandständigen Anlagerung der Erzabsätze, gleichgültig um welchen Begrenzungsverlauf es sich handelt, ob randlich entlang der Erzkörperwandung oder auf hereingebrochenen Nebengesteinsstücken.

b) Die vorwiegend chemische Ausscheidung bedingt eine deutliche Aufeinanderfolge und Läuterung der Mineralabsätze. Von anderen hydrothermalen Lagerstätten unterscheidet sich unser Typus durch den hohen Anteil an kolloidalen Fällungen. Dies erzeugt mannigfache und komplizierte Gefüge, von idealen Kokarden- und Banderzen über wandständige Überkrustungen zu Derberz- und selbst zu sedimentärähnlichen Übergangsgefügen (Fig. 1, Abb. 1).

2.) Sedimentationsabsatzgefüge

In diesen sind die Erzkomponenten in Wechsellagerung mit mehr oder weniger aufgelösten Nebengesteinsbestandteilen "lit par lit" abgeschieden. Dabei schieden sich die Teilchen aus einer Lösung ab und setzten sich durch die Erdschwerkraft nach unten. Dadurch entsteht vielfach eine Feinrhythmik und viele weitere Gefügemerkmale (Abb. 2). Diese Gefüge sind häufig durch eingelagerte Nebengesteinsbrocken gestört.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Fig. 4

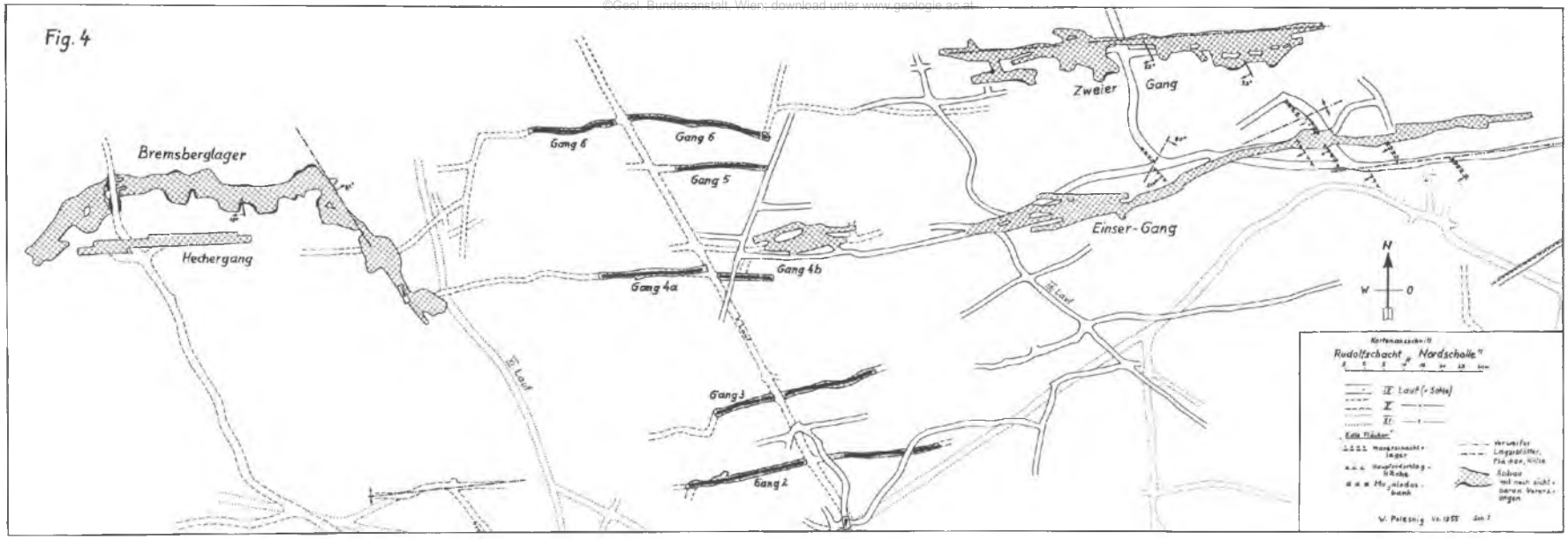


Fig. 2 Absatz und Verdrängungsstrukturen

1 Randkluft des Ganges

1a Zahlreiche Klüfte und Haarrisse

2 Kluft- und Haarrisse sind durch Lösungseinwirkung vielfach erweitert worden. In diesen wandständig ZnS-Krusten, etwas FeS_2 und Baryt und Bleiglanz

3 Metasomatischer Hof von ZnS, FeS_2, Quarz und Flußspat, welche um die Kluft- und Haarrissvererzung auftretend

4 Vererzung nach Wegsamkeiten im Nebengestein. Ansatz zu Abbildungsmetasomatose

5 Tektonische Sutur

Aufkeilender Erzkörper (Schichtaufblätterung)

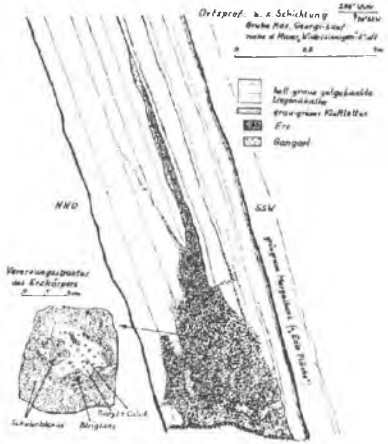
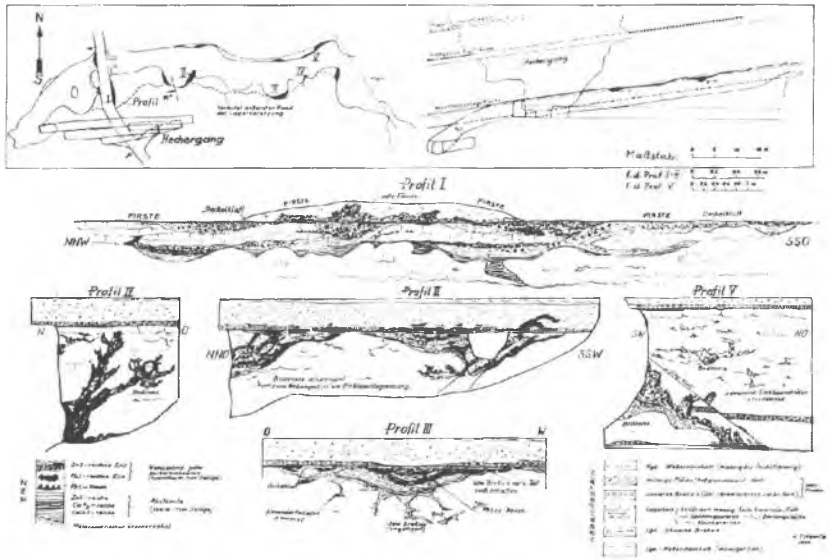


Fig. 3

Fig. 5 Bremsberg-Lager (Rudolf-West, X. Lauf)



©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Schematische Darstellung des II-er Ganges,

Nordscholle, IX. Lauf, Rudolf.

Fig 7

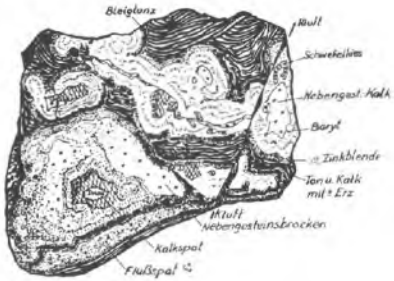


Fig 1.

Fig 6: Arten von Kleinhohlraumausfüllungen

Lagervererzung (Rutschenschacht I "Antoni zw. VII u. VIII L.)

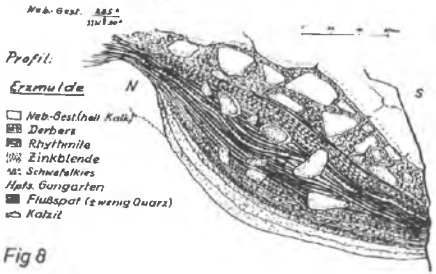
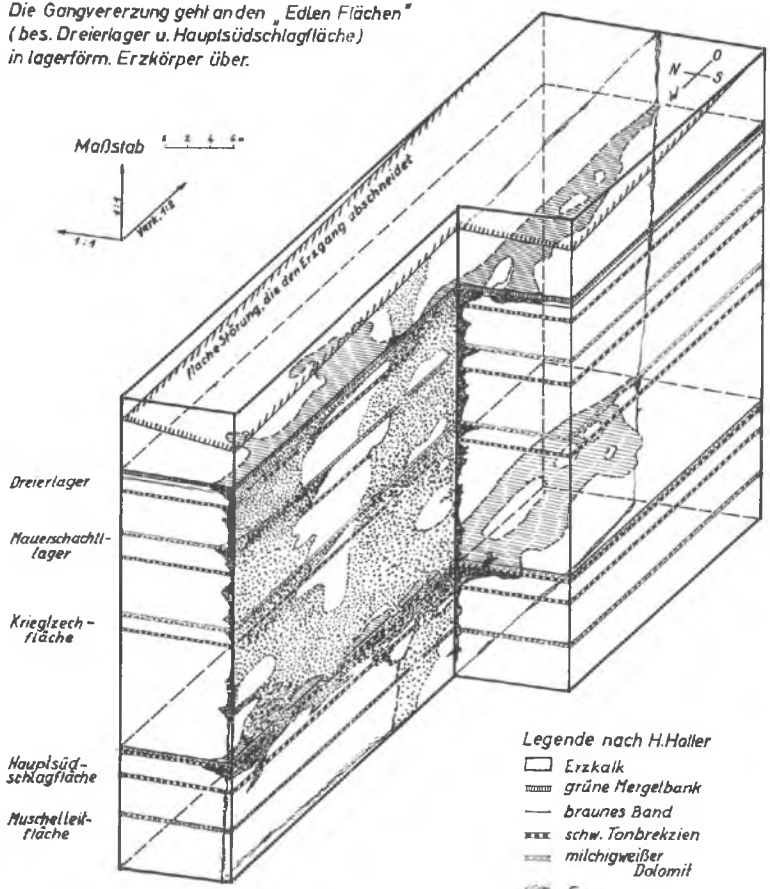


Fig 8

Die Gangvererzung geht an den „Edlen Flächen" (bes. Dreierlager u. Hauptsüdschlagfläche) in lagerförm. Erzkörper über.



Legende nach H. Haller

- Erzkalk
- grüne Mergelbank
- braunes Band
- schw. Tonbrekzien
- milchigweißer Dolomit
- Erz

Ulmprofil „Vererzung nach Klüften" (Ges-Verhau, Antoni II L.)

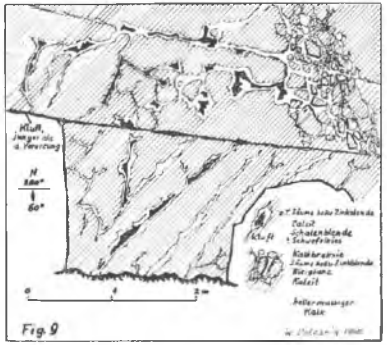


Fig 9

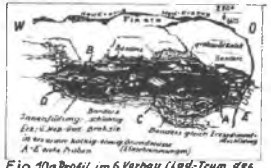


Fig 10a Profil im G. Verhau (Lgd.-Trum des Haupterzzuges (Allg. Str. d. Innenfüllung ~ // Neb.-Gest.-Streichen)

Gefügeausbildung u. Mächtigkeit der Vererzung in Abhängigkeit von ihrer Lage im Erzkörper. (Verhau, Antonie West.)

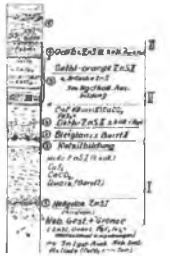


Fig 10

A Bänderz.-Ausbildung (zeitl.)
(I, II, III Lgd.-verbreitete Vererzungsphasen)
1-3 charakt. Min. Ausbildungen - zeitl. Anordnung bzw. d. Stufen. ○ z. nächst v. Hgd.-B

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Nicht immer lassen sich die gefundenen Erzgefüge einer dieser beiden Gruppen sicher zuordnen. Daher werden zweckmäßig Untergruppen abgetrennt, die die Merkmale beider Hauptgruppen gleichzeitig enthalten.

3.) Metasomatische Gefüge

Hierbei wird das Nebengestein durch Zinkblende, Pyrit, Markasit, Flußspat und Quarz verdrängt, wobei die entsprechenden Verdrängungsbilder stets nur wenig (wenige cm bis maximal 1 m) ins Nebengestein reichen. Relikte oder typische Gefügebilder weisen auf diesen Vorgang (Abb. 3). Manchmal tun dies auch "hofartige" Verteilungen von Neu- und Verdrängungsbildungen um Derberzkörper. Auch hier gibt es neben eindeutigen Merkmalen oft undeutliche oder mehrdeutige Gefügebilder, die eine einwandfreie Zuordnung nicht immer zulassen. So sind in Fig. 2 unter P.4 Abbildungsmetasomatosen zu sehen, in denen die ursprünglich vorhandene Sedimentationsschichtung durch eindringende Erzlösungen verdrängt wird, das Schichtgefüge aber erhalten bleibt. Hier ist die Schichtung wegsamer für die vererzenden Lösungen und man erkennt, daß auch metasomatisch Gefüge entstehen können, die einem echten Absatzgefüge sehr ähnlich sein können.

Schließlich sei noch darauf hingewiesen, daß auch nachträglich entstandene Gefüge vorhanden sein können, beispielsweise Verformungen durch tektonische Bewegungen.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Beschreibung einzelner Gefügebilder und Mineralparagenesen aus den untersuchten Lagerstättenbereichen

Die im vorstehenden Abschnitt gebrachten Übersichten gründen sich auf Ermittlungen, von denen nachfolgend einige wichtige Beobachtungen ausführlich dargestellt werden. Sie sind nach Erztypen und Tektonik gereiht, es wird mit tektonisch wenig beeinflußten Bereichen begonnen und mit stark durchbewegten geendet. Diese sind oft schwierig zu deuten und können nur großräumig verstanden werden.

1.) Schichtvererzung
(Beispiel Maxgrube, Georgilauf)

Der Aufschluß (Fig. 3) befand sich im Westteil der Lagerstätte, im Nahbereich einer der markantesten Verwerfungslinien, die entweder die Dobratschstörung selbst ist oder einer ihrer Ausläufer.

Das Erz besteht hier im W. aus hellgelber Zinkblende, Markasit, Quarz und Flußspat der I. Vererzungsphase, sowie geringen Anteilen an Bleiglanz und Baryt der II. und schließlich aus Schalenblende, Bleiglanz, Baryt und Kalzit der hier letzten = der III. Vererzungsphase. Die Abbildung zeigt, daß hier die Merkmale einer wandständigen und rein chemischen Ausscheidung vorliegen. Trotzdem handelte es sich um eine weitestgehend schichtparallele Vererzung. Sie ist scheinbar gebunden an den Nahbereich einer aus graugrünem Mergel bestehenden "Edlen Fläche", doch zeigt sich bei genauer Betrachtung, daß die vorzüglichen Bankungsgefüge des unmittelbar darunter auftretenden Wettersteinkalkes die eigentlichen Träger der Vererzung

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

von Gang- und Lagervererzungen. Wie die Fig. 4 zeigt, waren hier aufgeschlossen: das Bremsberglager, eine etwa 15 m daneben auftretende ausgesprochene Gangvererzung (Hechergang), 5 weitere Kluft- und Gangvererzungen (2, 3, 4a, 4b, 5 und 6) im Mittelabschnitt, sowie 2 Gang–Lager-Vererzungen, wovon allerdings eine kaum noch zugänglich war. Diese Vererzungen reichen höchstens vom Pflockschachtlager bis teilweise noch unter die Megalodusbank, also über eine stratigraphische Gesamtteufe von etwa 80 bis 130 m. Alle Erzkörper, gleichgültig ob Lager oder Gang, sind einwandfrei nach WO ausgerichtet. Die Gesamtlänge beträgt etwa 400 m, wobei einzelne Abschnitte noch geringfügig gegeneinander versetzt sind.

a) In diesem Erzkörper waren neben der Hauptmasse an hydrothermalen Absatzgefügen und dem metasomatischen Spurenhof erstmalig sedimentärtype Absatzgefüge anzutreffen. Diese sind so typisch ausgebildet, daß sie bereits vor Ort leicht und eindeutig angesprochen werden konnten, zumal sie eine völlig eigenständige, meist muldenförmig eingelagerte Feinschichtung aufweisen, welche weder mit dem ebenflächigen Verlauf der Nebengesteinsschichtung noch mit den seitlich aufsteigenden Begrenzungen der jeweiligen Erzkörperteile etwas gemeinsam haben. Ebenso sind die mannigfaltigen hydrothermalen Absatzgefüge eindeutig.

Die Erzsedimente sind nicht großräumig über den ganzen Erzkörper ausgebreitet, sondern waren immer nur in einzelnen Kleinvertiefungen anzutreffen, in kavernösen Liegendfortsetzungen und offensichtlichen Auslaugungs-Hohlräumen. In keinem einzigen Fall reichten sie bis an das Hangende heran, sondern wurden dort ausnahmslos von hydrothermaltypen Vererzungen abgelöst. Die Liegend- und

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

darstellen. Dies weist zugleich darauf hin, daß die "Edlen Flächen" offensichtlich keinen faziell bedingten Einfluß auf die Vererzung haben, wie ein solcher etwa durch reduzierendes Milieu usw. denkbar wäre. Auch greift der etwas keilförmig auseinanderstrebende Erzkörper sowohl ins Hangende als auch ins Liegende ein. Es kann somit zumindestens im Hangenden keine syngenetisch bedingte Grenze vorliegen. Die Begrenzung des Erzkörpers ist zwar an wenigen Stellen durch metasomatische Erzspuren etwas verwischt. An keiner Stelle konnten aber irgendwelche sicher sedimentären Gefügeausbildungen aufgefunden werden, also weder Wechsellagerung von Erz und Nebengesteinsmaterial, Feinrhythmik, Kreuzschichtung, Geopetalgefüge usw.

Zwar hat man diesen Erzkörper noch nicht bis zur etwa 15 m entfernten Maxer Kluft aufgeschlossen, doch hängen nach H. HOLLER diese wie auch weitere Vererzungen unbedingt mit ihr zusammen. Es dürfte daher vor der Bildung des Erzkörpers zur Schichtaufblätterung des Nebengesteins gekommen sein, ausgelöst durch die Bewegungen der benachbarten Nebengesteinsschollen; denn im Erzkörper setzen sich die Schichtfugenklüfte nicht fort.

Berücksichtigt man die Lagerstättenteufe, so liegt hier eine Vererzung vor, die am weitesten (mindestens 216 m) von der Basis der Raibler Schichten entfernt ist. In der benachbarten Scholle treten Vererzungen in den Raibler Schichten selbst auf, etwa 50 m über deren Basis.

2.) Gang- und Lagervererzung im Bleiberger Westrevier (Rudolfschacht "Nordscholle")

In diesen tektonisch noch wenig beanspruchten Teilen erhält man einen guten Überblick über Zusammenhänge

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Hangendgrenze zum Nebengestein wurden besonders sorgfältig untersucht. Dabei konnte festgestellt werden, daß jenseits der mit hydrothermaltypen oder zusätzlich sedimentärtypen Absatzgefügen erfüllten Hohlräume kein einziger Fall einer einwandfrei sedimentären Einlagerung von Erz im Nebengestein zu beobachten war. Keinesfalls ist es angebracht, die diffuse sprenkelergartige Verteilung des metasomatischen Spurenhofes bereits als syngenetisch eingelagerte Erze anzusprechen. Weil aber die ersten Erzabsätze noch relativ arm an Erzmineralien (Zinkblende, Bleiglanz) sind und die Gangarten (Flußspat, Quarz, Kalkspat) schlecht vom ebenso hellgrau aussehenden Nebengestein wegzukennen sind, könnten bei flüchtigem Betrachten leicht Irrtümer auftreten, doch zeigten in Zweifelsfällen Anschliffe stets sehr scharf ausgebildete Grenzen.

Die Hauptsüdschlagfläche stellt bei diesem Erzkörper eine auffallende Hangendbegrenzung dar, doch greifen die Vererzungen in auslaugungsartig unregelmäßigen Formen in die Schichten der Hauptsüdschlagfläche ein. Es können dabei Grenzfälle von metasomatischem Eindringen ins Nebengestein und von wandständigem Absatz auftreten.

b) Im Profil I der Fig. 5 fällt die stark detaillierte Erzführung auf. Entlang verschiedener Bankungs- und Querklüfte dringt die Vererzung deutlich ins Nebengestein ein; dieses muß daher zur Zeit der Vererzung bereits völlig verfestigt gewesen sein.

c) Im Profil II sind in der linken Erzpartie teils offensichtlich mit dem randlichen Nebengestein noch verbundene, liegend davon aber starke Anhäufungen verstellter Nebengesteinsbrocken zu beobachten, also Einsturzmaterial aus dem Hangenden. Dieser Einsturz ist erst nach einer

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

auch hier im Liegenden auftretenden Erzsedimentbildung erfolgt; denn diese Brocken liegen nur über diesen Erzsedimenten.

d) Im Aufschluß, der im Profil III dargestellt ist, ersieht man, daß neben der weitestgehend noch im Hangend erhalten gebliebenen "schwarzen Brekzie", der Liegendausbildung der Hauptsüdschlagfläche noch umgelagerte, angelaugte Reste dieser auch in liegenden Teilen der Erzsedimente anzutreffen sind. Daraus ist zu schließen, daß das Hangende bereits vorhanden war, als die Erzkörper entstanden.

e) Das Profil IV konnte im östlichen Teil des Bremsberglagers beobachtet werden. Es zeigt einerseits eine eindeutig epigenetisch betonte Erzführung, andererseits in einem seitlich davon gelegenen Auslaugungshohlraum, der mit der Hauptvererzung verbunden war, ebenso eindeutige Erzsedimentrhythmite ("Bodenerz") auf dessen Grund.

f) Schließlich zeigt das Profil V eine im Ostteil des Bremsberglagers in die Teufe ziehende Vererzung, welche noch etwa 4 m entlang des Ulmfußes zu verfolgen ist. Eine weitere, ebenso ins Liegende ziehende, ungefähr 1 m mächtige Vererzung befindet sich an der gegenüber gelegenen Seite des oberen Bremsberglagers. Weitere Kluft- und Spaltrißvererzungen wurden auf der Sohle selbst im ausgebauten Mittelabschnitt beobachtet; sie sind vorwiegend paraliel zur Längserstreckung der Erzkörper ausgerichtet.

In diesem Lagerstättenbereich sind nur die Abfolgen I und II der Gliederung nach SCHROLL vorhanden, wobei die erstere wieder durch die Paragenese (hellgelbe Zinkblende I, Quarz und Flußspat) gekennzeichnet ist,

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

während die II. durch das verstärkte Auftreten von Bleiglanz und Baryt zu vermuten ist, der Hauptbleiglanzphase von SCHROLL entsprechend.

Die Schichtung des Erzsedimentes ist örtlich stark diskordant zu jener des Nebengesteins, wobei Unterschiede bis zu 23° festzustellen waren; dieses fällt heute sehr flach (10° WSW) ein, doch ist das Erzsediment nur kleinräumig nur in muldenförmigen Ablagerungen vorhanden. Um die gegenseitige Lagerung von Erz und Nebengestein richtig beurteilen zu können, müßten stets Gesamtaufschlüsse vorhanden sein und sollte der Aufschluß möglichst parallel zum Gesteinsfallen verlaufen. Leider ist das nicht immer gegeben. Auch erschweren der Abbau des Hauptvererzungsteiles und ungenügende Teufenaufschlüsse sichere Aussagen, doch scheint nach den gegebenen Beobachtungsmöglichkeiten das vorliegende Bremsberglager ein Erzkörper zu sein, der anfänglich steil ansteigt, danach sich aber verhältnismäßig flach quer zur Hauptausrichtung ausbreitet. Dabei beträgt die Gesamtbreite dieses Erzkörpers bis 12 m.

g) Erzgänge unter besonderer Berücksichtigung des "Hecherganges"

Der Hechergang liegt in der gleichen Ausrichtung wie das Bremsberglager und war zur Zeit der Grubenaufnahme neu aufgeschlossen worden, war daher besonders gut zu studieren.

Auf dem 10. Lauf (Bremsbergsohle) war dieser Gang als unscheinbare Haarrißvererzung in der Kluft angefahren worden und zeigte kaum nennenswerte Verbreiterungen. Doch schon wenige Meter darüber hat sich diese Vererzung zu einem Gangtyp entwickelt, der sich ins Hangende stetig erweiterte, wobei er innerhalb einer aufgeschlossenen Teufe von 18 m 1 m Mächtigkeit erreichte. Weder an die-

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

sem noch an den übrigen Erzgängen 2 bis 6 ließen sich größere Lagerbildungen beobachten (Fig. 4), wohl aber zeigte sich, daß die Gangbegrenzungen keinesfalls ebenflächig in der Gangrichtung ausgebildet waren, sondern der Erzkörper drang sägezahnartig bis buchtig gegen die Schichtung des Nebengesteins vor. Dies ließ sich teils auf waagrecht angelegte Schichtfugenklüfte zurückführen, teils auch waren Auslaugungen des Nebengesteins zu erkennen. Dies war nicht nur in den unteren Sohlen der Fall, sondern hielt bis zu den letzten Aufschlüssen im Hangenden an. Dabei wurden mehrmals sogar doppelte Mächtigkeiten erreicht. Besonders eindrucksvoll war da eine Ausweitung des Ganges unmittelbar am Kontakt zur Krüglzechfläche, die bis 2·40 m aufmachte, während der Gang in den nächsten Metern darunter und darüber nur 60 bis 70 cm mächtig war.

Im Gang selbst sind örtlich Anreicherungen von Nebengesteinsstücken beobachtbar, die in den Gang hineingebrochen waren und mehr oder weniger angelöst sind. An den seitlichen Begrenzungen und in den Nebengesteinsbrocken findet man die ersten Spuren von Erz in zum Teil saumartigen Anreicherungen, bestehend aus hellgelber Zinkblende I, Markasit, Flußspat und den ideal doppelendig ausgebildeten Quarzen, deren Ränder zonar von Nebengesteinsrelikten durchsetzt sind.

Derberzausbildungen bilden den weitaus größten Anteil des Gangerzes und lassen sich einwandfrei als hydrothermaltype Absatzgefüge erkennen. Aber örtliche Erzsedimentausbildungen besonders in Ausbuchtungen der Liegendpartien des Erzkörpers am Beginn des Ganges verblüfften sehr. Sie fanden sich aber auch über örtlichen Blockverstellungen durch die schon erwähnten hereingebrochenen Nebengesteinsbrocken. Sie treten keineswegs weiträumig

©Geol. Bundesanstalt, Wien; Download unter www.geologie.ac.at

auf, sondern stets nur linsig verteilt, einige cm, selten mehrere dm mächtig. Neben fein rhythmischen Aufbau- und anderen Einzelheiten des sedimentärtypen Absatzgefüges fielen weitestgehend selbständige muldenförmige Einlagerungen auf, die streng zum Gang ausgerichtet waren. Sie waren verschiedentlich aufgerissen, deren Spalten füllten sich mit nachfolgendem wandständigen Erz. Die Abb. 4, ein Firstbild, zeigt eine solche Stelle aus dem Gang IVb. Die Anschliffe zeigten Feinrhythmik und den Übergang von einem Rhythmit zum anderen. Sie bestehen aus Kalkspat, Flußspat, Quarz, Markasit und selten etwas Zinkblende; doch gibt es auch solche, die fast nur aus Zinkblende bestehen. Außerdem enthalten diese Rhythmite verhältnismäßig viel tonige Substanz und örtlich auch Kalkdetritus.

h) Zwei weitere interessante Aufschlüsse in Gängen

In 1965 noch vorhandenen Aufschlüssen im Gang IVa konnte im durchaus normalen, wenig geschichteten Wettersteinkalk eine haarkluftartige Vererzung beobachtet werden, welche wie der Hechergang das Nebengestein senkrecht durchsetzt. Im Gang selbst, in einer direkt anschließenden Ausbuchtung, sowie in nur noch durch riesensuturartige Kluftausbildungen mit ihm verbundenen Kleinhöhlen treten neben Derberzen wiederum sedimentärtype Feinerzrhythmite auf, die teils sehr zinkblendereich sind, teils aber nur aus Flußspat bestehen. Wie diese vom Gang abstehenden Kleinhöhlungen entstanden sind, ist noch fraglich, ebenso ist die starke Diskordanz dieser Erzrhythmite untereinander schwer zu erklären.

Beim Durchqueren der westlichen Fortsetzung des Ganges VI konnten in den Schalenkörpern der hier teilweise fossilführenden, vor allem aber kleinkavernösen, etwa 1m mächtigen Wettersteinbank ausgezeichnete Sedimentations-

©Geol. Bundesanstalt, Wien; Download unter www.geologie.ac.at

gefüge beobachtet werden (Abb. 5, Fig. 6). Sie bestehen aus Zinkblende, Markasit, Baryt, Quarz, Flußspat und Kalkspat; der jeweils vom Erzsediment frei gebliebene Teil des Hohlraumes ist mit grobspätigem Kalzit ausgefüllt. Auf 7 m Länge wurden hier 16 solcher Doppelfüllungen gefunden; sie treten nur unmittelbar nahe den Vererzungsklüften auf. Leider waren diese Gefüge kaum geeignet, die Diskordanz ihrer Füllung zur Schichtung des Nebengesteins zu messen. Zwar wurden Unterschiede bis zu 14° gemessen, doch gelang es nicht, die wahren räumlichen Beziehungen zu ermitteln.

i) Der Zweiergang

Dieser gehört zur östlichen Fortsetzung des nahezu OW streichenden Gang-Lagersystems und ist mit seinen Erzrücklässen von seinem ersten Aufschluß auf dem 9. Lauf, etwa 10 m unter der Hauptsüdschlagfläche gelegen, bis zur Schwebendstörung ins Hangend verfolgbar. Das sind etwa 40 m – doch setzt die Gangkluft noch in die Sohle fort und die Hangendstörung schnitt ihn offensichtlich ab, sodaß seine wahre Teufe größer ist. Dabei kam es sowohl an der Hauptsüdschlagfläche als auch am 24 m darüber liegenden Dreierlager zu je einer Lagerbildung, welche in ihren Ausmaßen jenen des Bremsberglagers voll entspricht. Daher sind diese Lager ebenfalls tektonisch bedingt, und es entstanden Gang und Lager höchstwahrscheinlich gleichzeitig. In der Fig. 7 ist das Blockdiagramm und in den Abb. 6 und 7 sind zwei interessante Gefügebilder gebracht. Der erste Aufschluß (Abb. 6) befindet sich im letzten Ausgehen der Zweiergang-Hauptsüdschlagflächen-Vererzung. Sie entspricht in allem jener des Bremsberglagers – doch bestehen beiderseits des Erzkörpers im Kontakt der Hauptsüdschlagfläche zum liegenden Wettersteinkalk ausgeprägte Deckelklüfte, während der Erzkörper selbst tektonisch völlig unbeeinflußt erscheint. Dies

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

weist darauf, daß die Vererzung jünger als die Bildung dieser Deckelklüfte sein muß. Dies ist selten zu sehen, da die bis heute noch nicht abgeschlossene Tektonik viele dieser Deckelklüfte erneut aufspringen läßt. Der unter dem Erzkörper liegende Wettersteinkalk ist stark zerklüftet und diese Klüfte sind vererzt; eine weitere starke Vererzung zieht auch ins Hangende.

Die andere eindrucksvolle Stelle der Hauptsüdschlagflächen-Vererzung (Abb. 7) ist in ihrem letzten Ausgehen fast parallel zum Einfallen (= 23° WWS) aufgeschlossen. Hier ließ sich eine Diskordanz zwischen dem Nebengestein und den Erzsedimenten von 8° feststellen. Auch hier ist die schwarze Brekzie, das Hangendblatt der Deckelkluft bildend, wieder weitestgehend zu Gesteinsverrieb und Kluftlette umgewandelt. Ein darin eingelagerter Nebengesteinsbrocken unmittelbar unter der Vererzung stammt offensichtlich von der darüber befindlichen "milchigen Fläche". Der Erzkörper ist hier völlig "ruhig", also tektonisch nicht mehr durchbewegt worden, wohl aber stark die im Hangenden vorliegende "edle Fläche", wobei die dabei entstandenen Klüfte vererzten. Auch wirkten die vererzenden Lösungen stark auf das Nebengestein derart ein, daß in den seitlichen Begrenzungen die Vererzung unterschiedlich stark in die Feinschichtung des Nebengesteins eindringt. Dies wird besonders gut sichtbar, weil auf den Grenzflächen durchwegs wandständig aufgewachsene Schalenblendekrusten vorhanden sind. Außerdem folgten hier nach der 1. Erzsedimentationsphase wandständige Zinkblende- und Bleiglanz-Absätze; diese wurden nachher wiederum von einer neuerlichen Feinrhythmitbildung aus Erz überdeckt. Diese 2. Sedimentationsbildung innerhalb des verbliebenen Hohlraumes wird, nachdem diese Sedimentation beendet war,

©Geol. Bundesanstalt, Wien; Download unter www.geologie.ac.at

neuerlich von Zinkblende-, Markasit-Kalzitrasen überdeckt. Dieser setzte sich natürlich nicht nur auf der Erzsedimentschichte ab, sondern auch auf den zuvor entstandenen wandständigen Zinkblende/Bleiglanzkrusten.

3.) Erzkörper in stärker tektonisch beanspruchten Bereichen

Antonischacht-West

Nahe dem Störungsbereich "nördlicher Grabenbruchrand und Dobratschstörung" (= Antonischachtbereich) ist das Nebengestein deutlich aufgelockert. Dies ergibt auch, daß hier der Bau der Erzkörper bedeutend komplizierter ist. Überdies sind die Erze, die auf die Tektonik folgten, abermals gestört und zerbrochen worden. Hiervon seien nur zwei Beispiele näher besprochen. In diesem Erzbereich mit seinen großräumigen Erzkörpern waren keine nennenswerten Partien mit Sedimentationsgefüge zu finden, ausgenommen das Rutschenschachtellager. In diesem konnten Aufschlüsse begangen werden, die Messungen der Diskordanz zuließen. Das Einfallen des Nebengesteins beträgt hier 50° bis 60° SSW und die Erzsedimente sind hier am sträksten angereichert.

Die Erzkörper sind wieder streng nach einer Haupterstreckung ausgerichtet und verlaufen im großen und ganzen auch schichtparallel. Hier waren aber nicht, wie sonst üblich, nur eine oder höchstens zwei Schichten oder "edle Flächen" vorhanden, die die Vererzung beeinflußten, sondern hier lag ein ganzes aufgerissenes Schichtpaket vor. Dieses beginnt teilweise unter dem Mauerschachtlager und reicht fast bis zum Dreierlager. Dabei dienten einzelne Schicht- und Queraufreißungen als Zufuhrwege der Vererzung.

Nach dieser ersten Sedimentbildung folgt eine sowohl die Erzkörperwände als auch das Sediment überziehende hydrothermaltype Kalzitrasenbildung. Noch während

©Geol. Bundesanstalt, Wien; Download unter www.geologie.ac.at

dieses Kalzitabsatzes kommt es infolge erneut einsetzender Tektonik zum örtlichen Einsturz der Hangenddecke, wobei die frisch entstandenen Bruchflächen — wie schon W. SIEGL zeigte — eine deutlich geringere Kalzitrasendicke aufweisen als die bereits vorher vorhandenen.

Wahrscheinlich hat diese (schwache) Tektonik eine neuerliche Erzphase eingeleitet, wobei als erste Vererzungsart sich nochmals unverkennbar typische Erzsedimente bildeten (Abb. 9). Ähnliches konnte man auch höher oben, aber im selben Aufrißhorizont beobachten (Figur 8). Dies zeigt, daß die zweite Erzsedimentabfolge gegenüber der ersten geringer wirksam war und nicht mehr den gesamten Restraum erfüllen konnte, sondern in wandständiges Erz übergeht. Da es sich hierbei um eine Liegendpartie des Erztypus handelt, muß erwähnt werden, daß die noch darüber liegenden Bruchzonen selbstverständlich nur mehr Derberz hydrothermaltyper Ausbildung aufweisen.

Je weiter im Hangenden man beobachtet, desto deutlicher wird die tektonische Beanspruchung des Nebengesteins, welches durch die starke Klüftung entsprechend vererzt worden ist. So sieht man in Abb. 8, einem Firstenbild, das stark zerdrückte Nebengestein und erkennt außerdem am rechten unteren Bildrand Anteile einer schwarzen Brekzie, die darauf hinweist, daß sich dieser Aufschluß bereits im Liegendbereich des Dreierlagers befindet.

Das Rutschenschachtlager gibt wirklich gute Hinweise für genetische Deutungen; so lagen hier gesammelte Handstücke meiner Systematik zu Grunde und auch für sedimenttype Absatzgefüge stammen aus diesem Rutschenschachtlager.

Obwohl die vorne erwähnte Einmessung der Diskordanz zwischen der Schichtung des Erzsedimentes und des Nebengesteins auf deutlich ausgeprägte Winkelunterschiede

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

hoffen ließen, traf dies trotz des steilen Einfallens nicht im erwarteten Maße ein. Die über das Erz hinweggegangene Tektonik hat dieses so stark beeinflußt, daß von Ort zu Ort widersprechende Winkelwerte gefunden wurden. Auch ist der Wettersteinkalk kein genügend ideal feingeschichtetes Gestein. Trotzdem wurde besonders in dem in Fig. 8 wiedergegebenen Aufschluß versucht, die entsprechenden Werte zu vermitteln. Sie ergaben überraschenderweise nur Diskordanzen von 3°–6°, Werte also, die auch anderswo, so im Zweiergang, gefunden worden waren. Dies weist wohl darauf hin, daß diese Diskordanzen so gering sind und zeigt, daß das Nebengestein zur Zeit der Erzbildung noch recht flach gelagert war und daß es erst wesentlich nach den Vererzungsphasen steil aufgerichtet wurde.

Es fällt auf, daß gerade im Rutschenschachtlager verhältnismäßig mächtige Erzsedimente auftreten, während in den anderen Aufschlüssen solche nur kleinräumig vorkommen. Dies konnte dadurch erklärt werden, daß das Rutschenschachtlager nach unten teilweise verschlossen war, sodaß Lösungen im Aufsteigen und Abströmen behindert waren und zudem gerade in diesem Lager tiefer liegende Hohlräume vorhanden waren als in anderen Bereichen. Hier konnten sich die Lösungen sammeln und ihren Inhalt sedimentär absetzen.

Sechser-Verhau

Dieser ebenfalls in tektonisch stark durchbewegtem Bereich liegende Erzkörper ließ die der Vererzung vorangegangene Tektonik, die nachfolgende Hohlraumbildung durch Lösen und die darin erfolgte Erzsedimentation deutlich erkennen und ermöglichte deren epigenetische Deutung.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Auch im Sechserverhau ist ein großzügig schichtparalleler Verlauf der Vererzung zu erkennen. Es sind zwei Erzzüge vorhanden, die spitzwinkelig auseinandergehen und daher in ihrer heutigen Lage als Sechser-Hangend und Sechser-Liegend bezeichnet werden.

Das Gefügebild der Fig. 9 ist knapp über dem 6. Lauf anzutreffen. Man sieht hier die ursprüngliche tektonische Anlage in Form eines bruchzonenartigen Netzwerkes bis zu Großhohlräumen; man erkennt besonders eindringlich, wie die tektonischen Sprünge als Erzwege dienen und dabei das Nebengestein in typischen Auslaugungsformen besonders an Scharungskreuzen angegriffen wird. Es bilden sich dabei mitunter große Hohlräume, die durchwegs wandständige Absätze von Erzgesellschaften aufweisen, die nachträglich den verschiedenen Erzabfolgen zugeordnet werden konnten.

Man kann diese bruchzonenartige Ausbildung bis zum 7. Lauf verfolgen; sie verläuft wie die Lagervererzung schichtparallel.

Dabei lassen die wandständigen Anlagerungen wie bei den Erzlagern und Erzgängen eine zeitliche Abfolge erkennen. Die Zinkblende I bildet metasomatische Höfe; darauf setzen sich Bleiglanz und Schwerspat, worauf schließlich die Schalenblende III folgt, typisch mit den Gangarten vergesellschaftet.

Ganz besonders erkenntnisreich — nicht nur für den vorliegenden Fall, sondern auch für andere Sediment-Absatz-Gefüge — erwiesen sich hier die nachfolgenden Beobachtungen, die auch eine epigenetische Deutung ihrer Entstehung ermöglichen: Auch dieser Erzkörper entstand, ähnlich wie das Rutschenschachtlager, durch mehrere übereinander verlaufende Schichtaufreißungen, die durch Querverbindungen (Erztrümer) miteinander gekoppelt sind und so einen Erzzug bilden, der vom 5. bis zum 9. Lauf reicht.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

In seinem Liegenden war nahe dem 9. Lauf eine Vererzung anzutreffen, die gut über die Hälfte des Erzzuges aufgeschlossen war: Der im massigen Wettersteinkalk eingelagerte Erzkörper hat am Kontakt zum Nebengestein einen metasomatischen Erzspurenhof mit der kennzeichnenden Zinkblende I. Am Rand des Erzkörpers, also an der Begrenzung des ehemaligen Hohlraumes, sitzt auf dem schon beeinflußten Nebengestein Banderz auf. Der Restraum ist dann durch eine erzlose, dunkelgraue Kalk-Toneinlagerung aufgefüllt worden. In ihr sind Banderztrümer und Nebengesteinsbrocken eingebettet. Diese letzte Auffüllung erfolgte später als die primäre Lagerstättenbildung. Das noch wandständige Banderz ist verschieden ausgebildet, je nachdem, ob es liegend oder hangend auftritt und abhängig davon, wie mächtig es ist. Im tiefsten Teil des Erzkörpers ist das Banderz 40 cm mächtig, wurde gegen die aufsteigenden Flanken allmählich dünner und maß im Übergang zum Hangenden nur mehr 1 bis 2 cm. Abgesehen von einem wandständigen Kalzitrasen ging das Erz von ausgesprochen sedimentationsartigem Charakter im Liegenden mit allen Übergängen zum wandständigen Banderz im Hangenden über. Von hier wurden verschiedene Erzproben entnommen und untersucht (siehe Fig. 10). Sie zeigten, daß nicht nur der Kalzitrasen, sondern auch alle übrigen Minerale in stets gleicher Reihenfolge auftraten. Damit konnte bereits nachgewiesen werden, daß die Liegend- und die Hangendbildungen eindeutig gleich alt sind, und es bleibt zu klären, welche Ursachen dazu geführt haben, daß das Liegende in seinen Grenzfällen 10- bis 40mal mächtiger ist als das Hangende. Es zeigte sich, daß das liegend auftretende Banderz Nebengesteinsmaterial bis herab zu feinsten Teilchen eingelagert hat, wodurch die Mächtigkeit zwangsläufig zunehmen mußte. Diese Teilchen konnten sich ja, nur der Schwerkraft folgend, unten ab-

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

lagern. Außerdem treten im Liegendbanderz mehr Erz- und Gangart-Mineralien auf, wobei Flußspat und Quarz besonders hervorstechen. Dies zeigt, daß diese hier vorzeitig und bevorzugt ausfielen; dies erhöht ebenfalls die Mächtigkeit in diesen Bereichen.

Flußspat ist im Hangenden nur sporadisch abgelagert worden, im Liegenden hingegen reichlich. Hingegen war Quarz im hangenden Banderz nicht nachweisbar, wohl aber als metasomatische Einlagerung im Nebengestein.

Die Abb. 10, 11 und 12 zeigen interessante Einzelheiten. Abb.10, eine Hangendausbildung des Banderzes, zeigt, vom Nebengestein ausgehend, im Bild also von oben nach unten, zunächst einen stark ausgeprägten metasomatischen Erzspurenhof, hauptsächlich aus kristalliner Zinkblende(ZnS I) bestehend. Darunter folgt bereits wandständiger Kalzit; diesem aufsitzend Zinkblende II mit eingelagertem Flußspat und Markasit; eine dunkelgraue, etwas stärker angereicherte Flußspatschicht und schließlich nochmals eine, aus grauen lamellenartigen Querschnitten in weißem Untergrund bestehende Schicht, welche aus Baryt und Zinkblende III besteht. Es handelt sich hiebei also um ein hydrothermaltypes Gefüge mit sehr geschlossenem lagigen Aufbau und dem Erzspurenhof. Die unterste, hauptsächlich nur noch aus Ton und Kalk bestehende Masse gehört bereits der oben erwähnten jüngeren Resthohlraumausfüllung des Erzkörpers an.

Abb. 12 zeigt einen Banderzausschnitt aus der seitlichen, noch leicht ansteigenden Liegendbegrenzung des Erzkörpers. Die dunkelgrauen Teile sind Flußspat und Kalkspat, die ersten weißen gebänderten Lagen Zinkblende II und schließlich das letzte starke Band Zinkblende III mit Bleiglanz-Einlagerungen. Mit dieser Abbildung wird gezeigt, daß die Minerale teilweise schon körnig aufgelockert nebeneinander liegen und schon Anklänge an sedimentärtype Gefüge

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

aufweisen.

Die Abb. 11, bereits eine ausgesprochene Liegendausbildung des Banderzes, zeigt genau das Gegenteil von Abbildung 10; denn hier können keinerlei Anklänge an hydrothermaltype Gefüge gefunden werden. Trotzdem ist die Feinschichtung, welche genau dem Rand des ehemaligen Hohlraumes folgt und diesen abbildet, ein Hinweis, daß auch hier epigenetische Entstehung vorliegt. Die sprenkelige Verteilung der Zinkblende täuscht zwar zunächst einen metasomatischen Erzspurenhof vor — doch trifft dies nicht zu; denn es handelt sich ja nur um einen Ausschnitt aus Banderz.

Das Bild 11 zeigt weiß gepunktet Erzminerale, wie Zinkblende II und Markasit, die graue Grundmasse besteht aus Flußspat, Quarz und viel Kalkspat. Die gröberen dunkelgrauen Einschlüsse sind bereits miteingelagerte Nebengesteinsrelikte z. T. mit hellen Kalzitnestern.

Diese Abbildungen zusammen zeigen zunächst, wie nahe die Grenzen von hydrothermaltypen und sedimentärtypen Absätzen liegen können. Weicht die Abscheidung vom Regelfall nur wenig ab, kann man kaum die syngenetische oder epigenetische Bildung sicher erkennen. Daher lassen sich Gefügebilder, die zunächst als typisch sedimentär angesprochen werden, bei genauem Studium oftmals nur als epigenetisch deuten. Es wäre sonst kaum möglich, daß im Hangend und im Liegend bei sehr unterschiedlichen Mächtigkeiten und bei Feinrhythmik die Mineralabfolge vollkommen gleichartig ist. Auch erkennt man, daß ein sedimentärtypes Erzgestein epigenetisch entstanden sein kann.

Neben der tektonischen Anlage sind Auslaugungsvorgänge immer wieder zu beobachten. Wirken Erzlösungen auf das Nebengestein ein, so entstehen Kalkschlämme, durch die das Erz vorzeitig ausgefällt werden kann (Mitreißwirkung).

©Geol. Bundesanstalt, Wien; Download unter www.geologie.ac.at

Dort, wo es zu Stauungen kam, sammelten sich diese Schlamm–Erzgemische an. Dies ist vor allem in den verschiedenen Vertiefungen, kavernösen Fortsätzen und Kleinhöhlen der Lager oder an blockierten Stellen der Gänge der Fall.

Ergebnisse der Untersuchungen

Ausgehend von der Dissertation von TAUPITZ (1), in der er behauptet, daß die Bleiglanz–Zinkblende-Vererzung auf Syngenese zurückzuführen sei, wurden gerade dahin weisende, aber auch all' die anderen Vererzungsbilder eingehend studiert. Dabei ließ sich folgendes feststellen: Die von E. SCHROLL aufgezeigten Mineralparagenesen und Abfolgen konnten bestätigt werden. Es war möglich, die Erzgefüge in Gruppen zu unterteilen; dabei konnten Hinweise sowohl auf hydrothermaltype Absatzgefüge ermittelt werden, wie auch auf sedimentärtype Gefügebilder. Daneben wurden auch metasomatische Bildungen gefunden. Daraus geht hervor, wie komplex die Verhältnisse der bearbeiteten Lagerstätte sind. In mehreren Fällen muß der Auffassung von TAUPITZ widersprochen werden, sodaß mit dieser Arbeit seine Ansichten nicht bestätigt werden konnten.

Die wesentlichsten Gegengründe sind:

1.) Sedimentärtype Erzabsatzgefüge frei im Nebengestein oder zumindest im unmittelbaren Übergangsbereich von Erzkörpern zum Nebengestein fehlen gänzlich.

2.) Sedimentärtype Erzgefüge treten nicht nur in den Erzlagern auf, wie im Rutschenschachtlager, sondern auch in den Gängen, beispielsweise im Hechergang, und in deren Kontaktbereichen.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; Download unter www.geologie.ac.at

3.) Erzsedimente lagern in ehemaligen Hohlräumen auf bereits hydrothermalen Absatzgefügen auf; so im Zweiergang und im Rutschenschachtlager. Auch kann Banderz in pseudosedimentärer Textur als Beispiel für Epigenese herangezogen werden (Sechser-Verhau).

Zu alledem kommt, daß in Bezug auf die Nebengesteins- und Erzsedimentschichtung schwache Diskordanzen nachgewiesen werden konnten, die wohl aufzeigen, daß das Nebengestein zur Zeit der Vererzung noch relativ flach gelagert, aber immerhin schon schwach verstellt war.

Daraus ergibt sich zwangsläufig die nachstehende Feststellung über die Entstehung der Lagerstätte Bleiberg-Kreuth:

Die zum Teil nachweisbaren Zusammenhänge von Gang- und Lagerbildungen lassen auf eine einheitliche tektonische Anlage der gesamten Lagerstätte schließen. Das erste Eindringen von Erzlösungen führte neben der Bildung von Lösungshohlräumen zu örtlichen Anreicherungen von Kalk-Schlamm-Erzsedimenten, vor allem dort, wo ein Abfließen oder Strömen nicht möglich war. Die ständige Zunahme von Mineralen in den Erzlösungen führte dazu, daß die Erzräume vom Nebengestein immer mehr abgekapselt, abgeschnürt wurden. Dadurch ändert sich zwangsläufig der Vererzungstyp. Damit ist der Zeitpunkt gekommen, in dem die hydrothermalen Absatzgefüge vorherrschen. Lokale Störungen führen örtlich zum Einbrechen der Hohlraumdecken und neuerlich zu Kalk-Schlamm-Erz-Sedimenten. Dadurch wiederholt sich die Abfolge bis zum hydrothermalen Typus.

Daher kann die Blei-Zinkvererzung in Bleiberg-Kreuth keinesfalls auf syngenetische Entstehung

©Geol. Bundesanstalt, Wien; Download unter www.geologie.ac.at

zurückgeführt werden. Daß die hydrothermalen Lösungen zusätzlich noch metasomatische Gefügebilder entwickelten, sei hier nochmals angeführt; denn gerade dieses Merkmal unterstützt in gewissem Sinne die von mir aufgestellten Gedankengänge.

Da das Hauptaugenmerk bei dieser Bearbeitung überwiegend auf sedimentärtype Absatzgefüge gelegt wurde, könnte bei Durchsicht der Arbeit der falsche Schluß gezogen werden, daß in dieser Lagerstätte diese Gefügeart stark verbreitet sei. Es muß daher abschließend darauf hingewiesen werden, daß diese nur äußerst geringfügig auftreten und daß die hydrothermalen Ausbildungsformen weitaus vorherrschen, obwohl sie in der Arbeit mehr oder minder nur kurz gestreift werden konnten.

Schrifttum

(1) TAUPITZ, K. C.: Die Blei-, Zink- und Schwefelerzlagerstätten der nördlichen Kalkalpen westlich der Loisach. – Diss. Bergakad. Clausthal, 1954.

(2) POSEPNY, F.: Ueber die Entstehung der Blei- und Zinkerzlagerstätten in auflöslichen Gesteinen. – Ber. ü. d. Allg. Bergmannstag, Klagenfurt 1893: 77.

(3) MOHS, H.: Ueber die Erzlagerstollen im Erzberge der Villacher Alpe. – Moll's Annalen der Berg- und Hüttenkunde 1807, VI: 201.

(4) COTTA, V.: Ueber die Blei–Zink-Lagerstätten Kärntens. – Berg- u. Hüttenmänn. Ztg. 22, 1863: 10.

(5) TORNQUIST, A.: Die Blei–Zink-Lagerstätte von Bleiberg–Kreuth in Kärnten. – Springer, Wien, 1927.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; Download unter www.geologie.ac.at

(6) HOLLER, H.: Die Tektonik der Bleiberger Lagerstätten. – Car. II, z. Sonderh., Klagenfurt, 1936.

(7) KOSTELKA, L.: Aussprachebemerkungen in München (siehe (19): 253).

(8) COLBERTALDO, D. di: Il giacimento piombo zincifero di Raibl in Friuli, Italia. – Mem. 18 Int. Geol. Congr. London: 1.

(9) SCHROLL, E.: Ueber Minerale und Spurenelemente, Vererzung und Entstehung der Blei–Zink-Lagerstätte Bleiberg-Kreuth, Kärnten. – Mitt. Wiener Miner. Ges. 1953, Sonderh. 22.

(10) HEGEMANN, F.: Die Herkunft des Mo, V, As und Cr im Wulfenit der alpinen Blei–Zinklagerstätten. – Heidelberger Beiträge z. Min. u. Petr., 1, 5/6, 1949: 690.

(11) SCHULZ, O.: Die Pb–Zn-Vererzung der Raibler Schichten im Bergbau Bleiberg-Kreuth (Grube Max). – Car. II, 22, Sonderh., Klagenfurt, 1960.

(12) SIEGL, W.: a.) Zur Vererzung der Pb–Zn-Lagerstätten von Bleiberg. – Bg. hm. Mh. 101, 1956: 108.

b.) Beitrag zur Aussprache in München (siehe (19): 237).

(13) FRIEDRICH, O. M.: a.) Zur Genesis der Blei- und Zinklagerstätten in den Ostalpen. – N. Jb. Min. Mh. 2, 1964: 33.

b.) Radnig, eine sedimentäre Blei–Zinklagerstätte in den südlichen Kalkalpen. – Archiv Lagerstforschg. i. d. Ostalpen, 2, 1964: 121.

(14) PETRASCHECK, W. E.: Lagerstättenlehre. – Springer-Verl., Wien 1961.

(15) PETRASCHECK, W. E.: a.) Die Gesichtspunkte für die hydrothermale Entstehung der kalkalpinen Blei–Zink-Lagerstätten. – Bg. hm. Mh. 102, 1957: 229 und 248.

b.) Die alpin–mediterrane Blei-Zink-Provinz. – Erzmetall 13, 1960.

(16) MAUCHER, A.: a.) Zur "alpinen Metallogenese" in den bayrischen Kalkalpen zwischen Loisach und Salzach. – Tsch. Miner. Petr. Mitt. 4, 1954: 454.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; Download unter www.geologie.ac.at

b.) Die Deutung des primären Stoffbestandes der kalkalpinen Pb–Zn-Lagerstätten als syngenetisch–sedimentäre Bildung. – Bg. hm. Mh., 102, 1957: 226.

(17) SCHNEIDER, H.: Cu–Sb–As-Minerale in nordalpinen Pb–Zn-Erzen und ihre genetische Deutung. – Vortrag 41, H.V. der DMG 1963, Kurzberichte: 26.

(18) SCHULZ, O.: a.) Gefügekundlich-tektonische Analyse des Blei–Zinkbergbaugebietes Lafatsch (Karwendelgebirge, Tirol). – Bg.hm.Mh. 99, 1954: 85-95.

b.) Montangeologische Aufnahme des Pb–Zn-Grubenreviers, Vomperloch, Karwendelgebirge, Tirol. – Bg. hm. Mh.100, 1955: 259-269.

c.) Ueber ein Höhlensediment im Bergbau Bleiberg-Kreuth (Kärnten). – Klebelsberger Festschrift der Geol. Ges. Wiss., 48, Mitt., 1955.

(19) Berichte über die Aussprache am 17.11. 1956 in München über: Entstehung von Blei–Zinkerzlagerstätten in Karbonatgesteinen. – Bg. hm. Mh. 102, 1957, Sonderh.: 225-256.

(20) KOSTELKA, L. u. SIEGL, W.: Bericht über die Diskussionstagung in Bleiberg. – Erzmetall, 12, 1959: 245-249.

Text zu den Abbildungen

Abbildung 1:

Handstück einer Lagerstättenvererzung aus dem "Liegenden Wettersteinkalk". – Grube Max, Georgie-Lauf nahe der Maxer Kluft.

Abbildung 2:

Unregelmäßige Sedimentgefüge. Feinrhythmik einzelner Absatzlagen und weitere Gefügemerkmale (siehe: Text).

©Geol. Bundesanstalt, Wien; Download unter www.geologie.ac.at

Abbildung 3:

Quarz metasomatisch im Nebengestein auftretend. Quarz-xx fast ausnahmslos ideale Eigengestalt aufweisend. Nebengesteinsreste bei der Quarz-xx-Sprossung vor sich herschiebend, zonar eingelagert.

Abbildung 4:

Firstbild aus Gang IVb; näheres siehe: Text.

Abbildung 5:

Anschliff aus Gang VI, westliche Fortsetzung. Querschnitt durch einen Kleinhohlraum mit ausgezeichnetem Sedimentationsgefüge.

Abbildung 6:

Aufschluß in der Hauptsüdschlagflächen-Vererzung des Zweierganges.

Abbildung 7:

Hauptsüdschlagflächen-Vererzung im letzten Ausgehen des Zweierganges.

Abbildung 8:

Rutschenschachtlager, Firstbild. Zerdrücktes Nebengestein, nahe am Liegendbereich des Dreierlagers.

Abbildung 9:

Rutschenschachtlager. Einzelheiten des Gefüges. Wandständige Kalzitrasen über Kalkbrocken und über abgesetztem Erzsediment.

Abbildung 10:

Mikroaufnahme aus dem Hangenderzband. Sechser-Verhau, Antoni West.

Abbildung 11:

Ausschnitt aus dem Liegenderzband. Sechser-Verhau, Antoni-West. Verstärkte Einlagerung von Nebengesteinsgemengteilen.

Abbildung 12:

Ausschnitt aus dem Liegendbanderz. Sechser-Verhau, Antoni-West. Dunkelgrau: Flußspat und Kalkspat; weiße Bänder: Zinkblende und Markasit, im oberen weißen Bereich auch etwas Bleiglanz.

Anschrift des Verfassers:
Winfried POLESNIG, c/o Österreichisch-Amerikanische Magnesit Aktiengesellschaft (Labor), 9545 Radenthein.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Abbildung 1

Abbildung 2

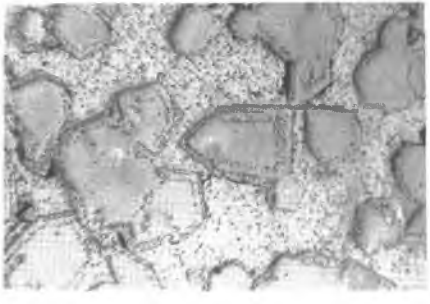


Abbildung 3

Abbildung 4

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

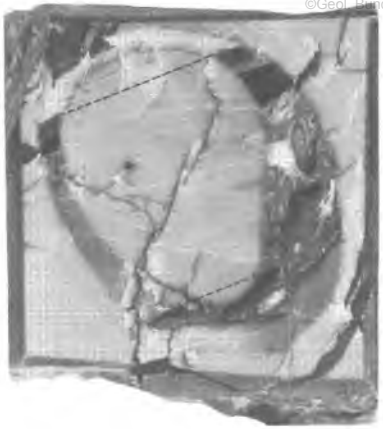


Abbildung 5

Abbildung 6

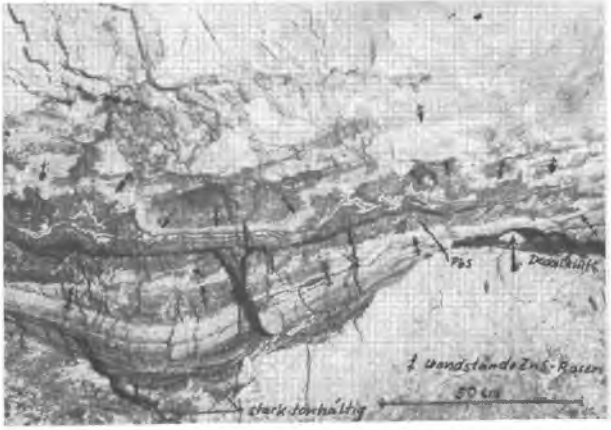


Abbildung 7

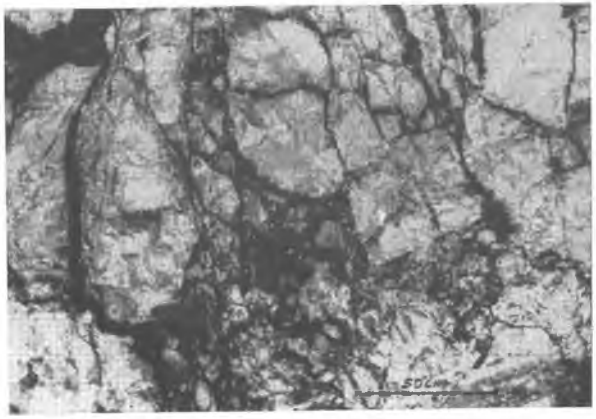


Abbildung 8

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Abbildung 9

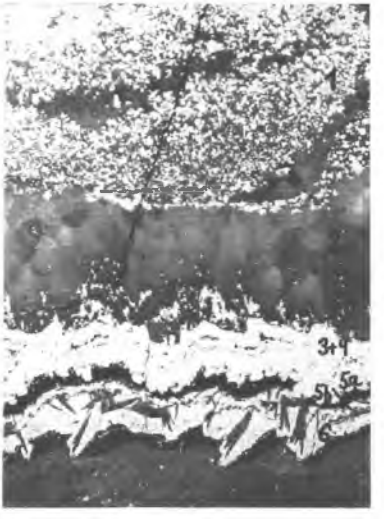


Abbildung 10

Abbildung 11

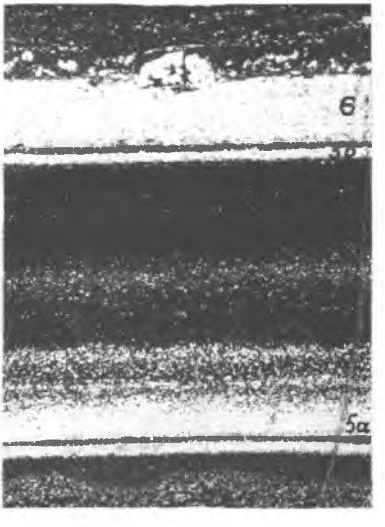


Abbildung 12

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Archiv für Lagerstättenforschung in den Ostalpen

Jahr/Year: 1969

Band/Volume: 9

Autor(en)/Author(s): Polesnig W.

Artikel/Article: Studium der Erzgefüge in der Grube Bleiberg - Kreuth 73-106