

## Topomineralische Gold-Quarz-Gänge des Siglitz-Pochart-Erzwies-Revieres (Gastein, Hohe Tauern)

Von FRANZ VAVTAR\*)

Mit 6 Abbildungen

*Hohe Tauern  
Siglitz-Pochart-Erzwies-Revier  
Penninisches Fenster  
Zentralgneis  
Mesozoische Hülle  
Gold-Quarz-Gänge*

*Österreichische Karte 1 : 50.000  
Blatt 154*

### Zusammenfassung

Von den spätalpidisch angelegten Gold-Quarz-Gängen in den Hohen Tauern der Zentralalpen wird jenes Teilgebiet einer lagerstättenkundlichen Bearbeitung unterzogen, in welchem die diskordant zur Schieferung des Zentralgneises (Siglitzgneis) entwickelten Erzgänge in die parautochthone, mesozoische, metamorphe Sedimenthülle (Angertalserie) hineinreichen. Es handelt sich dabei um das Siglitz-Pochart-Erzwies-Revier im Bereich des Gr. Silberpfennigs.

Dort weist ein unvermittelt einsetzender quantitativer Wechsel der Paragenese auf eine topomineralische lateralsekretionäre Beeinflussung hin. Während nämlich die Mineralparagenese der Goldgänge im Gneis hauptsächlich aus Arsenkies und Pyrit, daneben noch aus Bleiglanz, Kupferkies und Zinkblende, sowie aus Quarz als dominierendem Gangartmineral besteht, setzt sich die Gangmineralisation in den Hüllgesteinen vorwiegend aus Pyrit, untergeordnet aus Bleiglanz, Zinkblende und Kupferkies, sowie aus Pistomesit und Ankerit als dominierender Gangart zusammen.

Neben dieser, zu stofflichen Inhomogenitäten des Nebengesteins diskordant entwickelten, topomineralischen Vererzung ist auch eine schicht- und schieferungsparallele Ankerit-, Pyrit- und Zinkblendemineralisation, gebunden an einen bestimmten stratigraphischen Horizont (Dolomitschiefer) der mesozoischen Sedimenthülle, festzustellen. Dem Makro- und Mikrobefund nach dürfte hier eine, mit der Gangmineralisation weder altersmäßig noch genetisch in Zusammenhang stehende, primär schon erhöhte Fe-Mn-Zn-Cu-Konzentration im Sedimentgestein vorliegen. Diese primären Metallgehalte wurden durch junge Lösungen mobilisiert und teilweise nachkonzentriert.

### Summary

We have investigated the mineral deposits of that area of the Late Alpidian gold-quartz veins in the Hohen Tauern (Central Alps) where the ore veins developed unconformably to the schistosity of the „Zentralgneis“ (Siglitzgneis) reach into the parautochthonous, mesozoic, metamorphic sedimentary envelope (Angertal Series) and which is known as the Siglitz-Pochart-Erzwies District near the Großer Silberpfennig.

In this area a sudden quantitative change in the paragenesis indicates a topomineralic lateral-secretionary influence. While the mineral paragenesis of the gold veins in the gneiss consists mainly of arsenopyrite and pyrite as well as galena, chalcopyrite and sphalerite, with quartz being the dominant gangue minerals, the

vein mineralization in the encasing rocks is predominantly made up of pyrite and secondarily of galena, sphalerite and chalcopyrite as well as pistomesite and ankerite as the dominating gangue minerals.

Apart from this topomineralic mineralisation, which is developed unconformably to the material inhomogeneities of the wall rock, an ankerite-pyrite-sphalerite mineralisation is also detectable which lies parallel to the layers and the schistosity and which is bound to a specific stratigraphic horizon (dolomitic shale) of the mesozoic sedimentary envelope. According to the results of the macro and micro analyses, this is probably a primarily elevated Fe-Mn-Zn-Cu concentration in the sedimentary rocks which is, neither in terms of its age nor its genesis, connected with the vein mineralisation. These primary metal contents were mobilised and partly concentrated by young solutions.

### Problemstellung

Etwa 3 km NNW von Sportgastein, im Bereich des Baukarlschartls (2475 m) und der nach Norden anschließenden Erzwiese, W beziehungsweise NW des Gr. Silberpfennigs (2600 m), setzen sich die geologisch jungen Gold-Quarz-Gänge des Siglitz-Pochart-Erzwies-Revieres vom Siglitzgneis, mit seinem voralpidischen, variszischen Ortho- und Paragesteinsbestand, in die parautochthone, mesozoische, metamorphe Sedimentbedeckung hinein fort.

Dort, wo nun die erzführenden Gangscharen in die Sedimenthülle eintreten ist eine auffällige, quantitative Änderung der Paragenese festzustellen. Im Rahmen dieser Arbeit soll geklärt werden, ob der Wechsel in der Erzführung auf Teufenunterschiede, auf verschiedene Vererzungsphasen oder auf eine topomineralische Beeinflussung zurückzuführen ist. Neben dieser Parageneseänderung ist auch eine Änderung im Gefüge der Erzanreicherungen festzustellen.

Außer der, zur Schieferung und stofflichen Inhomogenität des Nebengesteins diskordant entwickelten Mineralisation in Gängen tritt auch eine konkordante, schicht- und schieferungsparallele, mit dem Nebengestein wechsellagernde Erzanreicherung auf. Es erhebt sich nun die Frage, ob es sich dabei etwa um eine wegsamkeitsbedingte selektivmesatomatische Vererzung, ausgehend von der Kluftmineralisation, oder um primär schon erhöhte Metallgehalte im Nebengestein handelt, die durch junge Lösungen mobilisiert und nachkonzentriert worden sind.

\*) Anschrift des Verfassers: Univ.-Ass. Dr. FRANZ VAVTAR, Institut für Mineralogie und Petrographie, Abt. Geochemie und Lagerstättenlehre, Universität Innsbruck, Universitätsstraße 4, 6020 Innsbruck.

## Geologisch-tektonische Situation im Lagerstättenbereich

Das tiefste Bauelement bildet der Siglitzgneis; ein über 1000 m mächtiger, mittelkörniger, plagioklasreicher Gneis mit ausgeprägtem Lagengefüge. Auf Grund zahlreicher sedimentogener Einschaltungen wird von EXNER (1949), MALECKI (1972) und HITZENBERGER (1979) die Meinung vertreten, daß es sich um granitisierte Teile des sogenannten „Alten Daches“, also um keinen normalen Orthogneis handelt.

Unmittelbar über diesem Granitgneis folgen mit einer Erosionslücke parautochthon die mesozoischen Gesteine der sogenannten Angertalserie. Diese Abfolge von ehemals sandigen, tonigen, mergeligen und karbonatischen Sedimenten, die jetzt vom stratigraphisch Liegenden zum Hangenden als Quarzite, Chloritserizitphyllite, Kalkmarmor bis -glimmerschiefer, Dolomitschiefer und Chloritphyllite vorliegen, wurden von MALECKI (1972) eingehend behandelt. Die nur wenige Meter mächtigen Dolomitschiefer, welche nach MALECKI (1972) ursprünglich in das Hangende der Kalkmarmor gehören, können sich jetzt tektonisch bedingt teilweise im Liegenden davon befinden und sind nur an wenigen Stellen – so etwa am SW-Abhang des Gr. Silberpfennigs auf etwa 2400 m – anstehend zu finden. Der bis 20 m mächtige Kalkmarmor hingegen steht am Baukarlschartl auf 2475 m an und bildet auf der Erwise auf Grund der Morphologie, die mit dem sehr flachen Einfallen des Marmors gegen NW übereinstimmt, eine ausgedehnte Plattform. FRASL (1958) und MALECKI (1972) vertreten die Ansicht, daß die Gesteine der Angertalserie und somit auch der Angertalmarmor triadischen Alters sind, analog etwa der Seidlwinkeltrias. EXNER (1957), TOLLMANN (1977) und THIELE (1980) vergleichen hingegen den Angertalmarmor mit dem Hochstegenkalk und stellen ihn in den Oberjura (Malm).

Über der Angertalserie sind an verschiedenen Stellen Kalkglimmerschiefer der Bündnerschiefer aufgeschlossen und darüber folgen, als überschobene Einheit, die paläozoischen Gneise der sogenannten Durchgangalm Decke, welche die Gipfelregion des Gr. Silberpfennigs aufbauen. Durch den Anschlag der paläozoischen Gneise kam es in der Angertalserie und den Bündnerschiefern zu einer Verfaltung und Verstellung der einzelnen Schichten.

Sämtliche Gesteine liegen metamorphosiert vor. Die letzte metamorphe Prägung erfolgte während der Tauernkristallisation und führte in den Gesteinen der Angertalserie zu einer progressiven Metamorphose in Grünschieferfazies, während die bereits höher metamorph vorliegenden paläozoischen Gneise der Durchgangalmdecke eine regressivere Metamorphose aufweisen (MALECKI, 1972).

Tektonisch gesehen bildet der Siglitzgneis mit seiner flach aufliegenden, mesozoischen Sedimenthülle eine Aufwölbung, deren Achse etwa beim Oberen Pochkarsee durchzieht, WNW-ESE streicht und flach nach WNW abtaucht. Die Anlage dieses sogenannten Pochartgewölbes erfolgte spät-bis nachalpidisch (EXNER, 1949). In ac-Lage zu diesem alpidischen Gneisgewölbe sind steilstehende, NNE-SSW streichende Klufscharen aufgerissen. Diese subparallelen Reißklüfte bilden die Wegsamkeiten für die Gold-Quarz-Vererzung in den Hohen Tauern. Als jüngstes tektonisches Ereignis sind Scherbewegungen und Gesteinsverstellungen entlang der ac-Klüfte anzusehen. Im Zusammenhang damit steht eine Kataklyse und teilweise Mylonitisierung der Gangmineralisation.

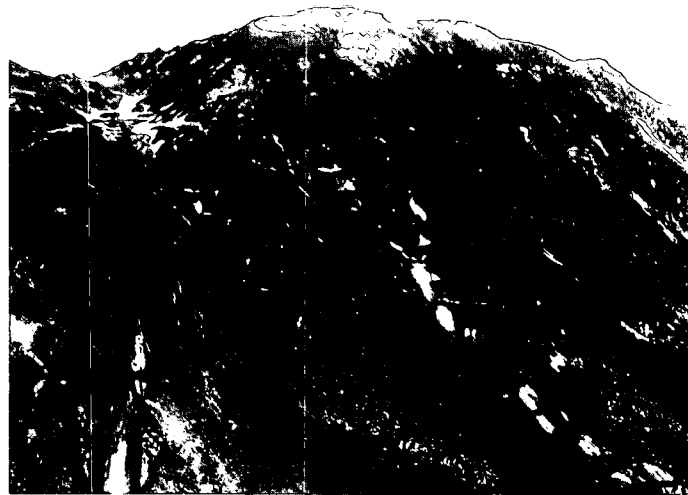


Abb. 1: Übersichtsblick von der Pochkarscharte gegen N zum Silberpfennig und zum Baukarlschartl. Die Halden des E vom oberen Pochkarsee durchziehenden Ganges beginnen rechts unten und reichen hinauf bis etwa zur Bildmitte. Der 200 m weiter westlich befindliche Gang ist gekennzeichnet durch einen Graben. Die Halden dieses Erzganges sind ab dem untersten kleinen Schneefeld bis in das ausgedehnte Schneefeld links oben im Bild zu verfolgen.

### Gangmineralisation

#### Makroskopischer Befund

Im Arbeitsgebiet wird der Verlauf zweier vererzter Klufscharen oberflächlich deutlich markiert durch alte Bergwerkshalden (Abb. 1).

Und zwar zieht ein Erzgang 250 m östlich des Oberen Pochkarsees von der Talsohle (2070 m) bis auf eine Höhe von 2380 m. Am Haldenmaterial ist zu erkennen, daß die Gangvererzung nur auf den Siglitzgneis beschränkt ist. Die weitere Fortsetzung dieses Ganges vom Gneis in die überlagernde Angertalserie hinein ist unklar, da ab dieser Höhe keine Halden mehr zu finden sind. Ein zweiter Gang verläuft 200 m weiter westlich. Dieser läßt sich durch Halden etwa ab 2380 m bis hinauf zum Baukarlschartl (2475 m) und von diesem weiter nach Norden hinunter über die Erwise Richtung Angertal bis auf 2145 m verfolgen. Das Haldenmaterial der drei tiefsten Halden am Baukarlschartl läßt erkennen, daß die Gangvererzung noch im Bereich des Siglitzgneises liegt, während das Material der darüber folgenden Halden aus der Angertalserie stammt. Die tiefsten Halden auf der Erwise hingegen liefern sowohl erzführende Stücke aus dem Siglitzgneis als auch aus der Angertalserie.

Schon EXNER (1957) beschreibt eine auffällige Änderung in der Haldenzusammensetzung am Baukarlschartl und auf der Erwise. Solange die Gold-Quarz-Gänge im Siglitzgneis verlaufen, ist ihr Haldenmaterial durch limonitische Oxidationsprodukte hellbraun gefärbt. Dort aber, wo die Gänge in die Angertalserie hineinreichen, sind die alten Bergwerkshalden schwarz gefärbt. EXNER (1957) führt diese Schwarzfärbung auf vermehrtes Auftreten von Pyrolusit zurück. Der Grund für diesen Farbumschlag liegt in einem auffälligen quantitativen Wechsel in der Primärparagenese sowie deren Oxidationsprodukte. Es empfiehlt sich, die Gänge ab dem Baukarlschartl nicht mehr als Gold-Quarz-Gänge, sondern als „Siderit“-Gänge zu bezeichnen. An den Haldenstücken ist zu sehen, daß diese Parageneseänderung nicht allmählich im Gneis eingesetzt, sondern unvermittelt auftritt und auf die mesozoischen Gesteine der Angertalserie beschränkt ist. Eine ähnliche Siderit-Parage-

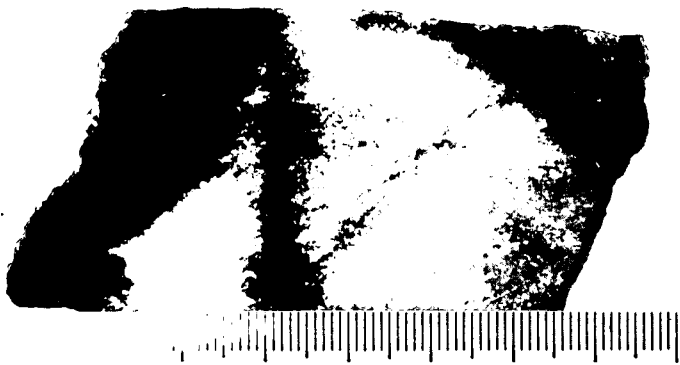


Abb. 2: Großanschliff eines mit Hexacyanoferrat III gefärbten Kalkmarmores von der Erzwiese. Der Calcitmarmor (grauweiß bis weißgrau) zeigt eine schwach abgebildete Schieferung parallel zur Längskante des Bildes. Ankerit (grauschwarz bis schwarz) verdrängt ausgehend von Klüften den Calcit. 1 Teilstrich = 1mm.

nese konnte ich nur mehr in den Gangscharen des sogenannten Stübelebaues etwa 1 km SE der Duisburger Hütte beobachten.

Ausgehend von der zur stofflichen Abfolge diskordanten Gangmineralisation sind mesatomatische Verdrängungen des Kalkmarmores vorwiegend durch Ankerit und Siderit festzustellen. Diese Verdrängungen ins Nebengestein hinein konnten durch Färben der Großanschliffe mit Kaliumhexacyanoferrat III besonders gut verdeutlicht werden (Abb. 2). Dabei entsteht das Bild einer Metasomatose, die in breiter Front das Nebengestein erfaßt hat.

Neben den „Sideritgängen“, mit mehr oder weniger Pyritführung gibt es in Handstücken der unmittelbar über dem Siglitzgneis folgenden Abschnitte der Angertalserie auch feine Reißklüfte, die nur mit Pyrit verheilt sind. An solchen Proben läßt sich die Abhängigkeit der Gangmineralisation vom Nebengestein besonders gut studieren. Die Handstücke bestehen aus grauem Calcitmarmor und gelblichem Dolomitmarmor, deren feinschichtige, rhythmische Wechsellaagerung im Millimeterbereich durch Färben mit Alizarinrot deutlich zum Ausdruck kommt. Die Calcitmarmorlagen sind durch feinstkörnige, diffus verteilte Pyrite grau gefärbt. Es zeigt sich nun, daß vor allem dort, wo die Klüftwandung aus Calcitmarmor besteht, Pyrite in bis zu einigen Millimetern großen Kristallen ausgeschieden sind, während in den dolomitischen Abschnitten kein Pyrit festzustellen ist.

Der Umschlag in der quantitativen Zusammensetzung der Paragenese ist auch deutlich zu erkennen, wenn man die Analysenwerte von HITZENBERGER (1979) an Haldenmaterial aus dem Siglitzgneis (Oberer Pochkarsee) denen aus der Angertalserie (Baukarlschartl) gegenüberstellt. So ist etwa eine Zunahme des Pb-Gehaltes von 4.800 ppm auf 4,5 %, des Cu-Gehaltes von 40 ppm auf 585 ppm, des Zn-Gehaltes von 13 ppm auf 7.200 ppm und des Mn-Gehaltes von 4 ppm auf 13,7 % festzustellen.

#### Mikroskopischer Befund

Die Mineralisation der Gold-Quarz-Gänge im Granitgneis umfaßt hauptsächlich Arsenkies, Pyrit und Quarz. Mengemäßig stark zurücktretend kommen noch Bleiglanz, Kupferkies, Zinkblende, Calcit und Siderit vor. Als Akzessorien werden neben ged. Gold von TORNQUIST (1933) und HITZENBERGER (1979) noch eine Reihe von Sulfiden und Arseniden der Elemente Ni, Co, Fe, Cu, Ag, Sb und Bi erwähnt.

Die Paragenese der „Siderit“-Gänge hingegen setzt sich vorwiegend aus Pistomesit und Pyrit, daneben noch aus Bleiglanz, Zinkblende, Kupferkies, Ankerit, Calcit, Quarz,

Goethit und Psilomelan, sowie akzessorisch aus ged. Gold, ged. Silber, Arsenkies, Fahlerz, Schapbachit, Digenit, Covellin, Anglesit und Rutil zusammen. Ein Vergleich beider Paragenesen zeigt, daß der Gehalt an Fe-Karbonaten auf Kosten von Arsenkies und Quarz geht.

Im folgenden werden lediglich jene Minerale gesondert besprochen, die von den bisherigen Bearbeitern nicht oder nur spärlich beschrieben worden sind.

Pistomesit: Reflexionsmessungen mit dem Reichert-Univarr-Mikroskop an „Sideriten“ ergaben bei einer Wellenlänge von 589 nm Werte, die zwischen 8,37 und 8,80  $R_0$  % liegen. Aus den daraus resultierenden Daten für  $n_0$  von 1,78 bis 1,82 ergeben sich Siderite mit 48 bis 70 Mol %  $FeCO_3$  (WINCHELL, 1964). Es handelt sich demnach um das Mineral Pistomesit aus der Mischkristallreihe  $MgCO_3 - FeCO_3$ . Die Fe-Karbonate sind sehr grobspätig, idiomorph bis hypidiomorph kristallisiert, sie erreichen oft bis mehrere Millimeter, ja sogar über 1 cm Korndurchmesser und weisen eine starke tektonische Beanspruchung auf, die sich in einer Verbiegung der Spaltflächen sowie undulöser Auslöschung infolge intragranularer Korndeformation äußert.

Ankerite: Sowohl die in echt diskordanten Positionen, als auch die metasomatisch im Nebengestein entstandenen, lassen bei der Färbung mit Hexacyanoferrat III eine über das ganze Korn gleichmäßige Blaufärbung erkennen, was wohl auf eine regelmäßige chemische Zusammensetzung der Ankerite schließen läßt. Reflexionsmessungen bei 589 nm weisen mit 7,22 bis 7,59  $R_0$  % bzw. 1,70–1,72  $n_0$  auf Dolomite mit 25 bis 48 Mol %  $CaFe(CO_3)_2$  hin. Der Mittelwert liegt bei 7,37  $R_0$  % = 1,71  $n_0$ . Das entspricht einem Dolomit mit rund 35 Mol %  $CaFe(CO_3)_2$  (WINCHELL, 1964). Die Rhomboederdiagonalen ergeben mit 0,12 – 0,67 mm eine relativ große Streubreite. Der statistische Mittelwert liegt bei 0,36 mm.

Goethit und Psilomelan: Unter dem Einfluß von Oberflächenbedingungen werden die Fe-Karbonate von Korngrößen und Spaltflächen aus verdrängt und zum Teil unter Pseudomorphosierung nach Siderit bzw. Ankerit vollständig umgewandelt in feinstkristalline, im  $\mu$ -Bereich wechsellagernde Krusten aus limonitischer Substanz und Manganoxiden. Reflexionsmessungen ergaben für die limonitischen Anteile Werte, die mit denen von Goethit übereinstimmen. Schwieriger, oder vielfach unmöglich war die mikroskopische Bestimmung der schwach anisotropen, äußerst feindispersen mit Limonit durchwachsenen Mn-Oxidkrusten. Für Pyrolusit liegen die Reflexionswerte von 19,5  $R_0$  % bei 580 nm zu nieder. Auch sind die Anisotropieeffekte zu schwach. Auf Grund sehr selten zu beobachtender, feinsten, idiomorpher Nadelchen, die büschelförmig in Porenräume hineinwachsen oder als einzelne Nadeln in Quarz eingebettet sind, dürfte am ehesten Psilomelan vorliegen.

Ged. Silber, ged. Gold: Verschiedentlich sind unter dem Mikroskop weißgelbe „Gold“-Körnchen in feinen, mit Limonit ausgekitteten Fugen zu sehen. Diese xenomorphen Körnchen sind umgeben von reinweißem, stark reflektierendem ged. Silber. Aufnahmen mit der Elektronenmikrosonde (ARL-SEM) ergeben eine eigenartige Elementverteilung. Die „Gold“-Körnchen zeigen infolge eines relativ hohen Ag-Gehaltes (Abb. 3) eine für Gold nicht typische Reflexionsfarbe. Der Ag-Anteil im Gold dürfte aber unter 30–45 % liegen, da eine Gold-Silber-Legierung mit diesem Mischungsverhältnis (Elektrum) nach RAMDOHR (1975) eine reinweiße Reflexionsfarbe aufweisen müßte. Auf Abb. 4 hingegen ist deutlich zu erkennen, daß auch das ged. Silber in Wirklichkeit eine Gold-Silber-Legierung ist, allerdings mit niedrigen Au-Gehalten.

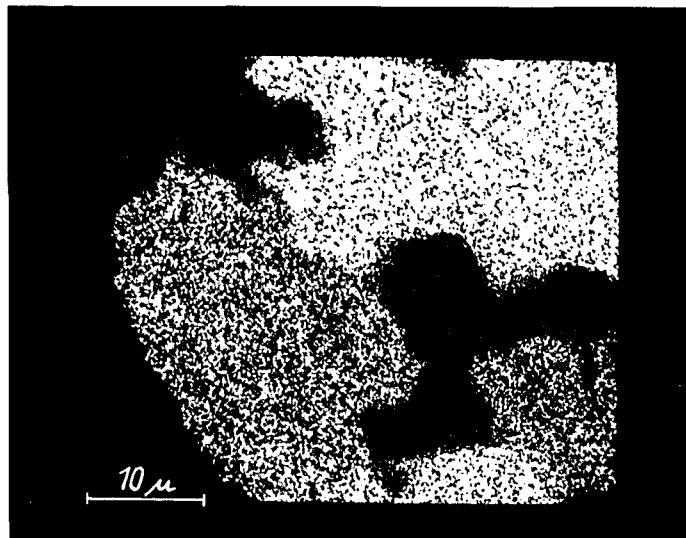


Abb. 3: Verteilung von Au ( $M\alpha$ ) in einem Goldkorn (hellerer Abschnitt rechts oben), das von ged. Silber (dunklerer Bereich auf der unteren Bildhälfte) umgeben ist. Das ged. Silber weist geringe Au-Gehalte auf.

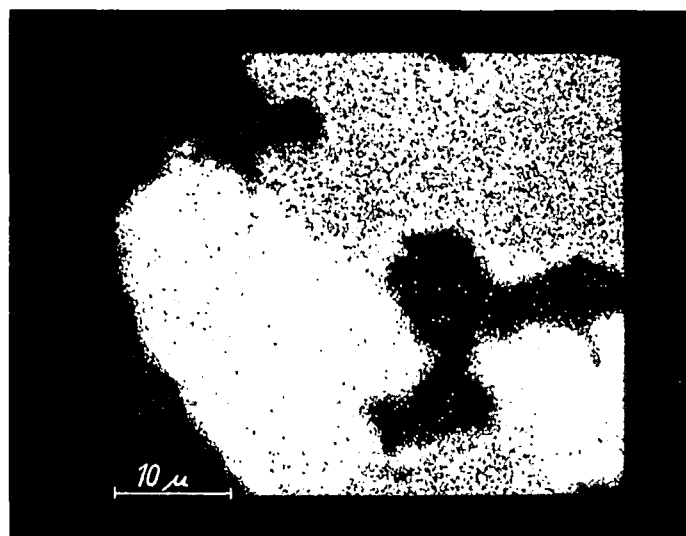


Abb. 4: Der gleiche Bildausschnitt wie auf Abb. 3; diesmal ist allerdings die Verteilung von Ag ( $L\alpha$ ) dargestellt. Das Goldkorn (dunklerer Abschnitt rechts oben) läßt deutliche Ag-Gehalte erkennen.

Schappachit: Als weiterer Silberträger konnte in einigen Bleiglanzen ein Schappachitnetzwerk nachgewiesen werden. Reflexionsmessungen an solchen deutlich anisotropen Lamellen bestätigen, daß hier ein Zerfallsprodukt eines  $AgBiS_2$ -reichen Bleiglanzes vorliegt.

Anglesit: Die Bleiglanze in stark oxidierten Fe-Karbonaten sind häufig umgeben und verdrängt von einer feinen Kruste eines sehr schwach anisotropen, gangartähnlichen Mineralaggregates. Auf Grund auflichtmikroskopischer Daten könnte es sich hier am ehesten um das Bleisulfat Anglesit handeln. Reflexionsmessungen ergaben Werte zwischen 11.3 und 12.1 % bei 580 nm.

### Lagerförmige Erzanreicherung

#### Makroskopischer Befund

Ebenso deutlich, wie sich der Wechsel der Paragenese im Gelände durch einen Farbumschlag im Haldenmaterial zeigt, äußert sich im Handstücksbereich auch eine Ände-

rung des Gefüges der Erzmineralisation. Außer den eben beschriebenen gangförmigen und teilweise metasomatischen Vererzungen sind auch schicht- und schieferungsparelle, nur an bestimmte Abschnitte der Angertalserie gebundene Erzanreicherungen festzustellen. Diese schichtparallelen Metallansammlungen treten nur in Dolomitschiefern auf der Südseite des Baukarlschartls, direkt über dem Granitgneis auf. Von der Erzwiese hingegen, wo der Dolomitschiefer tektonisch bedingt fast fehlt und auf dem Siglitzgneis der Calcitmarmor aufliegt, fehlen auch diese auffälligen Erzgefüge. Die feinschichtige Wechsellagerung von erzführenden und erzarmen bis erzfreien Feinlagen, sowie die Erzkonzentration entlang sedimentogener Vorzugsrichtungen des Nebengesteins stehen in krassem Gegensatz zu Gefügen, die entstehen, wenn ausgehend von vererzten Klüften der Calcitmarmor verdrängt wird (Abb. 2).

In diesem Zusammenhang ist es interessant, auf eine Fe-Mineralisation in Rauhacken, welche den Dolomitschiefern zwischengeschaltet sind, hinzuweisen (MALECKI, 1972). Und zwar an dem Bergrücken, der sich W vom Baukarlschartl nach SW erhebt und wo kein direkter Zusammenhang mehr mit einem Gold-Quarz-Gang besteht.

Bei den schichtparallel auftretenden Erzmineralen handelt es sich einmal um Pyrit, der in Feinlagen angereicht, wechsellagernd mit dem karbonatischem Nebengestein vorkommt (Abb. 5). Auch Ankerit zeigt eine auffällige rhythmische Wechsellagerung mit Dolomit im Millimeterbereich, die besonders deutlich durch Färben mit Hexacyanoferrat III zum Ausdruck kommt (Abb. 6). Dabei wird der Ankerit



Abb. 5: Großanschliff eines Dolomitschiefers vom Baukarlschartl. Pyrit (grauweiß bis weißgrau) ist wechsellagernd mit Dolomit (hellgrau bis grau) in Feinlagen angereicht. Maßstabsunterlage: 1 cm<sup>2</sup>.

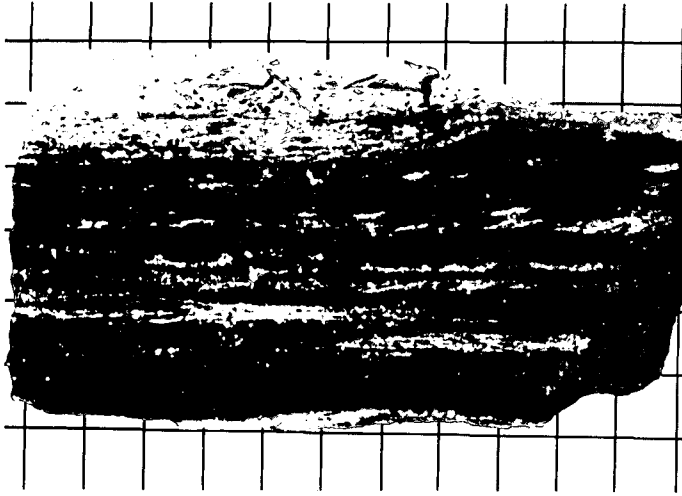


Abb. 6: Großanschliff eines mit Hexacyanoferrat III gefärbten Dolomitschiefers vom Baukarlschartl. Durch die Färbung kommt die feinschichtige, rhythmische Wechsellagerung von Ankerit (schwarzgrau bis schwarz) mit Dolomit (grauweiß bis weißgrau) gut zur Geltung. Der Dolomit im oberen Bildabschnitt ist durchzogen von feinen mit Limonit auskristallisierten Klüftchen. Maßstabsunterlage: 1 cm<sup>2</sup>.

blau gefärbt, während die übrigen Karbonate ungefärbt bleiben. Schließlich ist auch Zinkblende lagig angereichert im Dolomitschiefer festzustellen.

#### Mikroskopischer Befund

Die lagenweise Erzkonzentration ist auf den Dolomitschiefer beschränkt. In diesem ist die sedimentäre Schichtung durch feine quarz- und glimmerreiche Zwischenlagen gekennzeichnet. Die Glimmerblättchen der ehemals tonigen Abschnitte im Sediment sind nach ihrer Kornform deutlich in die Schieferung eingeregelt. Die Dolomite hingegen sind gleichmäßig körnig entwickelt und lassen keine Regelung nach der Korngestalt erkennen. Die Mineralparagenese dieser lagigen Metallkonzentrationen unterscheidet sich von der Gangvererzung nicht nur quantitativ sondern auch qualitativ.

Die Ankeritfeinlagen sind, abgesehen von Oxidationsmineralen, monomineralisch zusammengesetzt. In den Pyrit- und Zinkblendelagen können untergeordnet noch Bleiglanz, Kupferkies, Magnetkies, Digenit und Covellin auftreten.

**Ankerit:** Unter dem Mikroskop fällt auf, daß die lagig angereicherten Ankerite feinspätiger kristallisiert sind als die gangförmigen. Die längsten Korndurchmesser liegen zwischen 0,08 und 0,41 mm, im Durchschnitt bei 0,22 mm. Teilweise ist eine schieferungsparallele Einregelung dieser hypidiomorphen bis xenomorphen Ankerite mit ihren längsten Korndurchmessern zu erkennen. Durch die Färbung mit Hexacyanoferrat III entsteht keine gleichmäßig über das ganze Ankeritkorn verteilte Blaufärbung – wie bei den metasomatischen Ankeriten – sondern einzelne Punkte und Abschnitte im Korn erscheinen kräftiger gefärbt. Dies dürfte mit Schwankungen in der chemischen Zusammensetzung der lagigen Ankerite zusammenhängen. Durch diese unterschiedliche Färbung wird an manchen Ankerit-rhomboedern ein ausgeprägter Zonarbau sichtbar gemacht. Dabei wechseln stärker gefärbte Bereiche mit schwächer gefärbten Abschnitten parallel zu den Rhomboederkanten ab. Ein solcher Zonarbau kann sich aber auch durch verschieden starke Verwitterung zu Limonit abzeichnen. Auch im Reflexionsvermögen gibt es Unterschie-

de zwischen beiden Ankerittypen. Für die schichtparallel angereicherten schwanken die Werte bei 589 nm von 7,22 bis 7,35 R<sub>0</sub> % = 1,70–1,71 n<sub>0</sub>, was nach WINCHELL (1964) Dolomiten mit 25–35 Mol % CaFe(CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> entspricht. Der mittlere Reflexionswert liegt bei 7,29 R<sub>0</sub> %, das ergibt etwa 30 Mol % CaFe(CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> im Dolomit. Zum Vergleich seien die Daten der Kluf tankerite in Erinnerung gebracht, die zwischen 25–48 Mol % mit einem Mittelwert bei 35 Mol % CaFe(CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> liegen.

**Pyrit:** Während sich bei den Kluf tpyriten die tektonische Beanspruchung in einer Kataklase äußert, zeigen die rhythmisch feinlagig angereicherten Pyrite weniger Kataklase, jedoch häufiger eine Einregelung hypidiomorpher Aggregate in die Schieferung. An solchen Pyritaggregaten sind nicht selten schwache Anisotropieeffekte zu erkennen. Die Korngrößen der idiomorph bis hypidiomorph ausgebildeten Pyrite liegen zwischen 0,02 und 0,64 mm. Manche Pyrite enthalten diffus verteilt Einschlüsse von feinsten Tröpfchen aus Kupferkies, teilweise auch aus Magnetkies und seltener aus Digenit.

**Zinkblende** ist immer an quarz- und glimmerreiche Feinlagen des Dolomitschiefers gebunden und bildet bis mehrere Millimeter große Körner, welche ausgehend von den ehemals sandig-tonigen Feinlagen, stellenweise bipolar, in feinkörnigere Dolomitfeinschichten hineinwachsen. Dabei werden die Glimmerblättchen und Quarzkörner zum Teil als s<sub>i</sub> übernommen. Beinahe jedes Zinkblendekorn zeigt randlich oder entlang kristallographischer Richtungen Kupferkiesmischungen. Verschiedentlich sind auch Verwachsungen mit Bleiglanz und Einschlüsse von Pyrit zu sehen.

#### Schlußfolgerungen

Der quantitative Paragenesewechsel äußert sich also einmal in einem beinahe völligen Fehlen von Arsenkies, welcher in der Gangmineralisation des Zentralgneises neben Pyrit das Haupterzmineral ist. Weiters ist ein Umschlag der Gangart von Quarz auf grobspätige Siderite festzustellen. Damit verbunden ist auch die enorme Zunahme des Mangangehaltes, durch welchen es zu einem sehr auffälligen Wechsel in der Färbung des Haldenmaterials kommt.

Diese Änderungen im Mengenverhältnis des Mineralbestandes sind ortsgebunden, d. h. nur auf die Gesteine der Angertalserie beschränkt. Sie beginnen auch nicht allmählich etwa in den oberen Abschnitten der Gold-Quarz-Gänge im Granitgneis, sondern setzen unvermittelt zugleich mit dem Auftreten der Angertalserie ein. Sie können also weder als Ergebnis des Teufenunterschiedes noch mit dem Auftreten verschiedener Vererzungsphasen erklärt werden. Dies auch deshalb nicht, weil die gleichen Gangscharen im Bereich des Seekopfes (2413 m) und der Kolmkarspitze (2529 m) diesen auffälligen Wechsel der Paragenese nicht zeigen.

Als mögliche Erklärung für eine, in den karbonatischen Gesteinen der Angertalserie quantitativ anders zusammengesetzte Gangmineralisation kommt wohl nur eine topomineralische Beeinflussung in Frage. Es könnte also eine „Topomineralische Reaktionslagerstätte“ im Sinne von SCHNEIDERHÖHN (1962) vorliegen. Die aus dem Granitgneis entlang von alpidisch angelegten Kluf tscharen emporgedrungenen Erzlösungen reagierten offensichtlich mit dem Nebengestein in charakteristischer Weise. Die Zunahme von Siderit auf Kosten von Quarz ließe sich vielleicht noch durch das geänderte (karbonatische) Milieu erklären, nicht aber die Steigerung des Mn-Gehaltes um das 30.000-

fache. Da kommt man ohne Stoffzufuhr aus dem Nebengestein durch Lateralsekretion nicht mehr aus. Dies setzt aber wieder voraus, daß dort eine gewisse Mineralkonzentration vorhanden ist. Die makroskopischen und mikroskopischen Erkenntnisse weisen darauf hin, daß in den Dolomitschiefern der Angertalserie vorwiegend Lateralsekretionen stattgefunden haben dürfte, während es hangend davon in den sterilen Calcitmarmoren ausgehend von Klüften zu Metasomatosen ins Nebengestein hinein gekommen ist.

Vollkommen anders liegen hingegen die Verhältnisse bei den schicht- und schieferungsparallelen Pyrit-, Ankerit- und Zinkblendemineralisationen des Dolomitschiefers. Meiner Meinung nach handelt es sich dabei nicht um selektiv metasomatische Vererzungen, sondern um primär erhöhte Metallkonzentrationen in mesozoischen, ehemals sandig-tonigen, mergeligen und kalkigen Sedimentgesteinen. Diese Fe-Mn-Zn-Cu-Ansammlungen stehen altersmäßig und genetisch mit der Gangmineralisation in keinem Zusammenhang außer insofern, als es, bedingt durch die jungen Erzlösungen, zu Mobilisationen und Nachkonzentrationen gekommen ist.

Die unterschiedliche Genese ist nicht nur aus dem Makrogefüge ersichtlich, das von den echt metasomatischen Erzgefügen deutlich abweicht, sondern zeigt sich meiner Meinung nach auch im Mikrogefüge und im Kornaufbau vor allem der Ankerite. Die Kluffankerite, ebenso wie die metasomatischen Ankerite, zeichnen sich durch höhere Fe-Gehalte (bis 48 Mol%  $\text{CaFe}(\text{CO}_3)_2$ ) und durch eine regelmäßige chemische Zusammensetzung aus. Sie sind relativ grobspätig, idiomorph bis hypidiomorph auskristallisiert. Die tektonische Beanspruchung äußert sich in einer intragranularen Korndeformation als Folge jüngster Scherbewegungen. Die schichtig angereicherten Ankerite sind hingegen Fe-ärmer (bis 35 Mol%  $\text{CaFe}(\text{CO}_3)_2$ ) und lassen einen wechselnden, z. T. zonaren Kornchemismus erkennen. Außerdem sind diese feinkörniger, hypidiomorph bis xenomorph entwickelt und zeigen teilweise eine schieferungsparallel-gestaltliche Einregelung.

Am Baukarlschartl und auf der Erzwiese durchschlagen also die jungalpidischen Gold-Quarz-Gänge mesozoische,

karbonatische Gesteine der Angertalserie, in welchen schon primär erhöhte Fe-Mn-Zn-Cu-Metallansammlungen in den Dolomitschiefern vorhanden waren. Durch topominalische Beeinflussung und durch Lateralsekretionen kam es zu der auffälligen Parageneseänderung in der Gangmineralisation.

Diese Arbeit wurde im Rahmen des Forschungsschwerpunktes der Österreichischen Rektorenkonferenz S 21 (O. SCHULZ) durchgeführt.

#### Literatur

- EXNER, Ch.: Das geologisch-petrographische Profil des Siglitz-Unterbau-Stollens zwischen Gastein- und Rauristal. – Sitzber. Österr. Akad. Wiss., mathem.-naturwiss. Kl., Abt. I, **158**, 375–420, Wien 1949.
- EXNER, Ch.: Erläuterungen zur Geologischen Karte der Umgebung von Gastein (Ausgabe 1956). – Wien (Geol. B.-A.) 1957.
- FRASL, G.: Zur Seriengliederung der Schieferhülle in den mittleren Hohen Tauern. – Jb. Geol. B.-A., **101**, 323–472, Wien 1958.
- HITZENBERGER, H.: Lagerstättenkundliche Untersuchungen der Tauerngoldgänge im Gebiet Gastein–Rauris. – Unveröff. Diss. Phil. Fak. Univ. Innsbruck, Innsbruck 1979.
- MALECKI, G.: Zur Geologie des Silberpfennig-Gebietes, Hohe Tauern (Salzburg). – Unveröff. Diss. Phil. Fak. Univ. Wien, Wien 1972.
- RAHMENDOR, P.: Die Erzminerale und ihre Verwachsungen. – 4. bearbeitete und erweiterte Aufl., Berlin (Akademie-Verlag) 1975.
- SCHNEIDERHÖHN, H.: Erzlagerstätten. – 4. neubearbeitete Aufl., Stuttgart (Gustav Fischer Verlag) 1962.
- THIELE, O.: Das Tauernfenster. – In: R. OBERHAUSER (Red.): Der geologische Aufbau Österreichs, hrsg. von der Geol. B.-A., Wien–New York (Springer) 1980.
- TOLLMANN, A.: Geologie von Österreich. Bd. I: Die Zentralalpen. – Wien (Deuticke) 1977.
- TORNQUIST, A.: Die Vererzungen und Wanderungen des Goldes in den Erzen der Hohen Tauern. – Sitzber. Österr. Akad. Wiss., mathem.-naturwiss. Kl., Abt. I, **142**, Wien 1933.
- WINCHELL, A. N.: Elements of Optical Mineralogy. Part II. – 4th ed., 5th print., New York (John Wiley & Sons) 1964.

Manuskript bei der Schriftleitung eingelangt am 17. Dezember 1981.