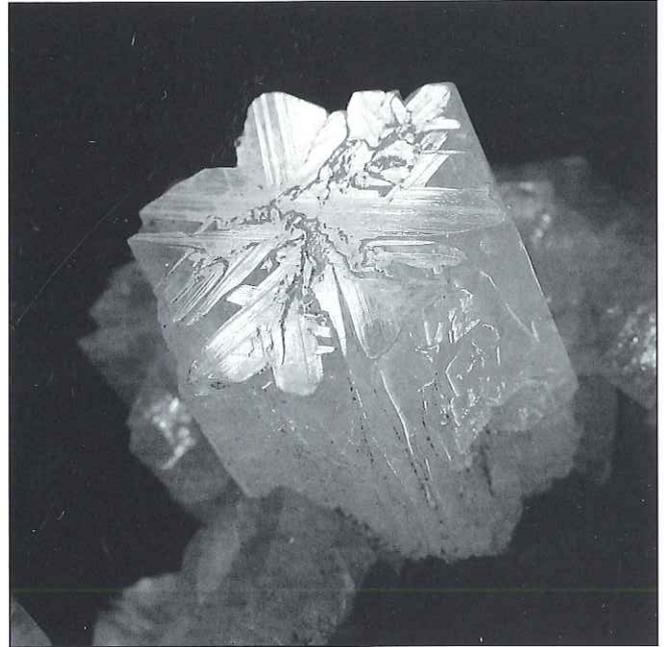


Erze und Gangart - Mineralien von Leogang

Werner H. Paar, Salzburg/Österreich



Pseudohexagonaler Aragonit-Drilling; „Leogang“ (vermutlich Erasmus). Sammlung LMJ 19957, Foto: Burgstaller.



Zyklischer Aragonit-Drilling, Erasmus. BB: 11 mm. Sammlung LMJ 31709 („Wendzwilling nach (110)“), Foto: Burgstaller.

Die seit altersher bekannten polymetallischen Lagerstätten von Leogang zeichnen sich durch besonders schön kristallisierte, z. T. auch extrem seltene Minerale aus. Mindestens 2 Dutzend verschiedener Elemente (darunter Ni, Co, Fe, Cu, Pb, Zn, Ag, Hg, V, Ge, Sn, As, Sb, Bi, Ca, Ba, Sr, S) waren an den komplexen mineralbildenden Prozessen beteiligt. Sie führten zur Bildung von mehr als 60 Mineralarten, womit Leogang nach Hüttenberg in Kärnten (Meixner, 1981) zu den mineralreichsten Lagerstätten Österreichs zählt.

Die Lagerstätten um Leogang waren schon in den vergangenen Jahrhunderten durch die Funde großer Aragonit-Drillings, blauer und gelber Coelestin-Kristalle in mehreren Tracht- und Habitusvarianten, von Covellin-Kristallen, Strontianit-Kristallen etc. weithin berühmt. Dies zeigt sich u.a. auch darin, daß bekannte Mineralogen des vergangenen Jhdts. wie Beudant, Hugard, Levy oder Kennigott Leoganger Mineralien ihren Studien zugrundegelegt hatten!

Die wohl besten Funde der alten Zeit wurden an der Wende des 18. Jhdts. gemacht, zu einem Zeitpunkt, als nicht nur der Bergbau um Leogang eine Wiedergeburt und neue Blüte erfahren hatte. Die dafür verantwortlichen Persönlichkeiten, Karl Erenbert Freiherr von Moll, Kaspar Melchior Balthasar Schroll und Matthias Mielichhofer, legten – dem Trend der damaligen Zeit folgend – große Mineraliensammlungen an, in die auch vorzügliches Material aus dem Leoganger Bergbau Aufnahme gefunden hatte. Es ist als besonderes Glück zu werten, daß die Sammlungen Schrolls und Mielichhofers in Österreich (Salzburg bzw. Graz) verblieben sind, und die vergangenen einhalb Jahrhunderte ohne wesentlichen Schaden überstanden haben – ein günstiges „Schicksal“, das leider der in der Bayer. Staatssammlung enthaltenen Mollschen Sammlung nicht beschieden war (Freh & Paar, 1982; Paar & Freh, 1982).

Ein Großteil der berühmten Leoganger Mineralien kam aus heute nicht mehr

zugänglichen Abbaurevieren des Erasmusbaues, vielleicht auch aus Bereichen des Daniel (Barbara)stollens. Aber auch die in neuerer Zeit gemachten Funde, wie etwa von Strontianit, Coelestin (Inschlagalm) oder von ged. Silber, Quecksilber, Silber sowie Kupfer (Schwarzleo-Revier) zeigen, daß Fundmöglichkeiten weiterhin gegeben sind.

Die erste zusammenfassende Leoganger Mineralogie stammt von Schroll (1786 bzw. 1797). Er beschrieb immerhin schon 23 Mineralarten, darunter Seltenheiten wie ged. Silber, Amalgam oder Federerz (= Stibnit). In Einzeldarstellungen und Zusammenfassungen haben sich in der Folge eine Reihe von Wissenschaftlern mit den Mineralen Leogangs beschäftigt (Zippe, 1851; Tschermak, 1881; Becke, 1888; Zepharovich, 1853, 1883, 1893; Fugger, 1878). Etwa 100 Jahre nach Schroll führte Buchrucker (1891) eine gründliche Bearbeitung Leogangs durch, und widmete sich insbesondere den Kristallmorphologien Leoganger „Klassiker“, wie Ara-



Ged. Kupfer (dendritisch), mit Aragonit-Kristallen und Cuprit; Christofstollen. BB (Bildbreite): 2 cm. Sammlung Urban, Foto: Burgstaller.



Ged. Kupfer (leicht oxidiert); Christof. BB: 1 cm. Sammlung: Urban. Foto: Burgstaller.



Oktaedrische Cuprit-Kristalle; Christof. BB: 1,5 cm. Sammlung Urban. Foto: Burgstaller.



Chalkotrichit mit kleinen Cuprit-Kristallen; Christof. BB: 1,5 cm. Sammlung: Urban. Foto: Burgstaller.



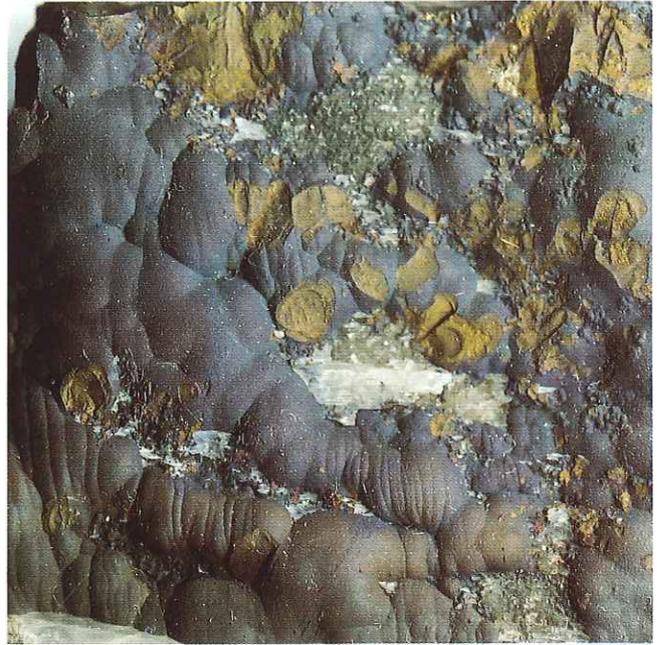
Ged. Silber, blechförmig; Vogelhaltgrube. BB: 1,5 cm. Sammlung: LMJ (Graz) - 5686. Foto: Burgstaller.



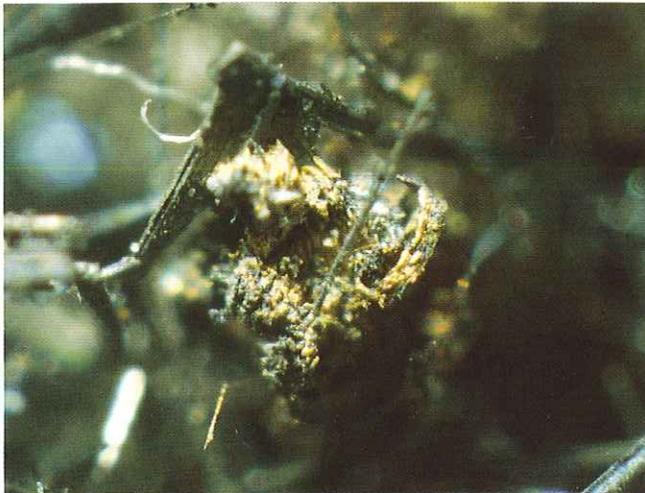
Ged. Quecksilber, Cinnabarit, Spuren von Chalkopyrit, in Hohlräumen von Dolomit; Christof. Größter Tropfen: 5 mm. Sammlung: Waldhör. Foto: Burgstaller.



Chalkopyrit-Kristalle (größter Kristall 1 cm); Christof. Sammlung; Mrazek. Foto: Burgstaller.



Chalkopyrit, nierig traubig, mit aufgewachsenen Pyrit-Kristallen und Marienglas; Erasmus. BB: 5 cm. Sammlung: LMJ 6295. Foto: Burgstaller.



Kongsbergit-Locken (5 mm), daneben Chalkosin-„Nadeln“; Erasmus. Sammlung: St. Peter S-LE 2/1. Foto: Burgstaller.



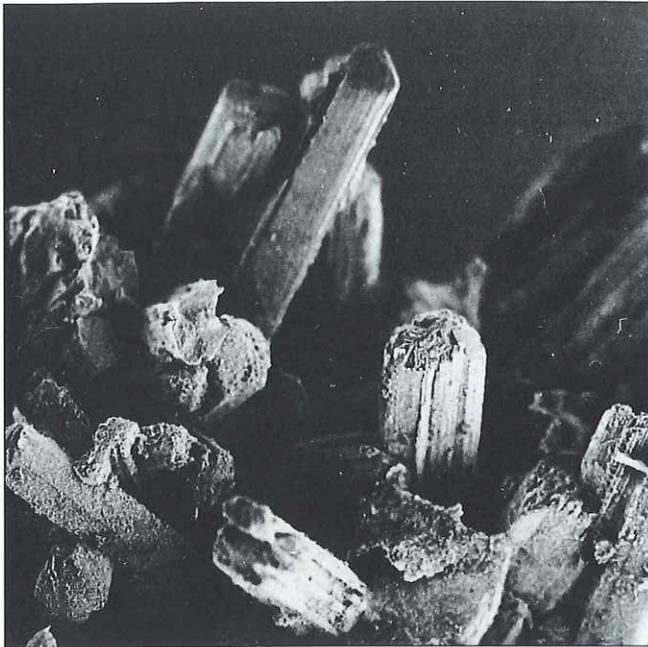
Landsbergit (3 mm) mit ged. Quecksilber und Cinnabarit; Christof. Sammlung: Mrazek. Foto: Burgstaller.



Tennantit-Kristalle (2 mm) mit aufsitzenden Pyrit-„Kugeln“ in einem Hohlraum mit Dolomit-Kristallen; Erasmus. Sammlung: St. P. Foto: Burgstaller.



Traubignierige Massen zusammengehäufter Covellin-Kristalle in Dolomit. Erasmus. BB: 2,2 cm. Slg.: LMJ 561. Foto: Burgstaller.



Aggregate säuliger Balkanit-Kristalle; Erasmus. Sammlung: St. P., 1468, REM-Foto: Simonsberger.



Kubooktaedrischer Galenit-Kristall (3 mm) auf Dolomit; Christof. Sammlung Mrazek, Foto: Burgstaller.

gonit, Coelestin oder Strontianit. Meixner (1963/64) und Strasser (1975) gingen in Kurzform auf einzelne Leoganger Funde ein.

Die erste „moderne“ erzmikroskopische Untersuchung von Leoganger Erzen stammt von Schwarz (1930), der Kurzbearbeitungen durch Siegl (1953), Leittmeier & Siegl (1954) folgten. Haditsch & Mostler (1970) widmeten sich im Rahmen ihrer montangeologischen Studie (Haditsch & Mostler, 1970) auch den Erzen Leogangs, das dafür herangezogene Material stammte aus den heute noch zugänglichen Ober- und Untertageaufschlüssen. Kaum etwas war hingegen über die Mineralogie der silberreichen Blei- und Kupfererze der Erasmusbau-Zechen bekannt. Hier erwiesen sich die Schrollische sowie Mie-

lichhofersche Sammlung als wahre Fundgrube – die ersten Untersuchungsergebnisse sind in der anschließenden Darstellung inkludiert (Paar & Chen, 1986).

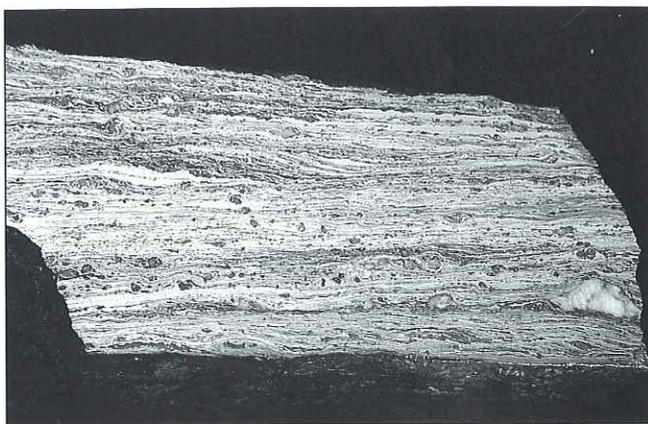
Sie umfaßt die Primärminerale (Erze und Gangarten) sowie einige Zementationsbildungen. Die Sekundärminerale (Oxidationsbildungen) werden anschließend behandelt. Mineralien, die in nur mikroskopischen Dimensionen auftreten, sind mit einem der Mineralzusammensetzung folgenden *m* bezeichnet. Daran schließt sich die Fundortsangabe an, für die folgende Abkürzungen Verwendung finden: E(rasmus)-, D(aniel)/B(arbara)- bzw. C(hristof) stollen, alle Revier Schwarzleo; N(öckelberg); I(nschlagalm) bzw. V(ogelhalte). Bei mineralogischen Kostbarkeiten

wird der Aufbewahrungsort mit Inv. Nr. angegeben: S: St. Peter Salzburg; HDN: Haus der Natur, Salzburg; G: Landesmuseum Joanneum, Graz; W: Naturhistorisches Museum Wien. Die genannten Institutionen besitzen die wohl umfangreichsten Kollektionen Leoganger Stücke – bedauerlicherweise sind die Sammlungen in St. Peter für die Öffentlichkeit nicht zugänglich.

I. Elemente (+ Oxide)

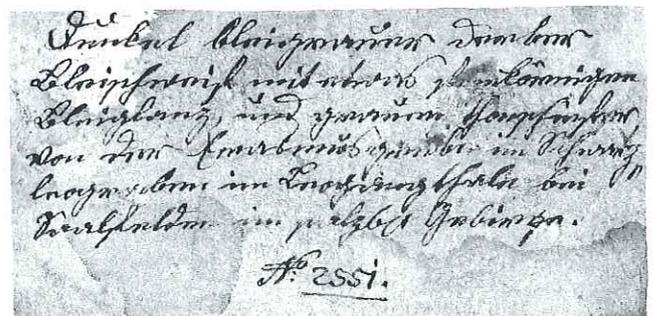
Kupfer ged., Cu, C (mit Cuprit/Chalkotrichit, beide Cu_2O)

Zu den wohl spektakulärsten Funde der letzten Jahre zählen jene von ged. Kupfer aus einzelnen Abbaubereichen des heute nicht mehr befahrbaren



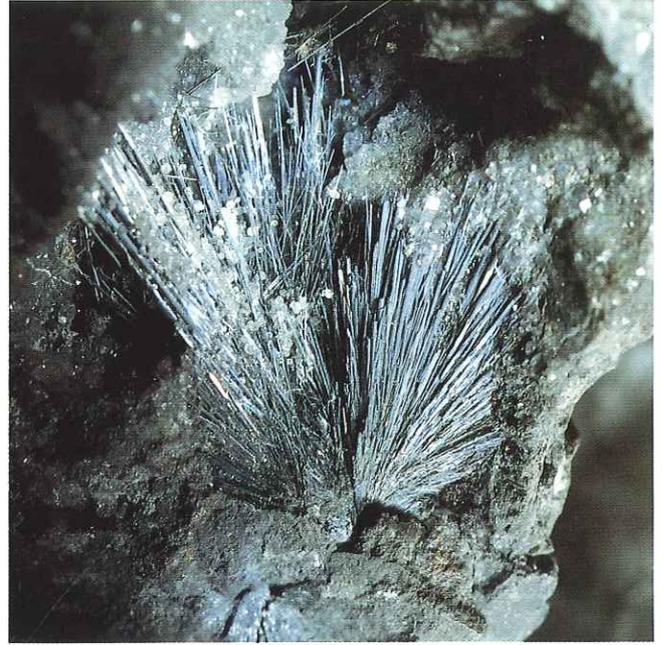
Angeschliffene und -polierte Platte von feinschichtigem Galenit-Sediment; Erasmus. BB: 6 cm. Sammlung: St. P., Foto: Burgstaller. Die zugehörige Etikette (Original-Handschrift M. Mielichhofer) lautet:

„Dunkel bleigrauer derber Bleischweif mit etwas feinkörnigem Bleiglanz und grauem Tonschiefer von der Erasmusgrube im Leogangthale bei Saalfelden im Salzburg Gebirge (Nr. 2551)“





Würfelige Pyrit-Kristalle in Gips; Erasmus. BB: 1,7 cm. Sammlung: LMJ 6295. Foto: Burgstaller.



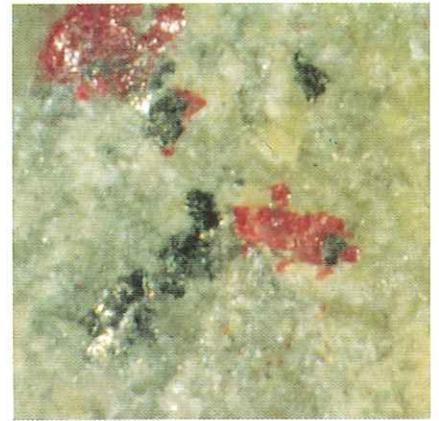
Stibnit-Kristalle (Länge 2 cm) in einem büscheligen Aggregat mit kleinen Dolomit-Kristallen; Erasmus. Sammlung: St. P., Foto: Burgstaller.



Stengelige Parallelverwachsung würfelliger Bornit-Kristalle (1 mm) auf Dolomit; „Leogang“ (wahrscheinlich Erasmus). Sammlung: St. Peter, Foto: Burgstaller.



Gersdorffit in mm-großen würfiligen Kristallen in Dolomit; Erasmus. HDN-24429, Foto: Burgstaller.



Donharrisit in mm-großen Plättchen (bronzefarben, metallglänzend) mit Cinnabarit auf Flaserdolomit; Erasmus. Sammlung: LMJ 210. Foto: Burgstaller.



Säuliger Cinnabarit-Kristall (Länge 1 cm) in einer Druse weißer Dolomit-Kristalle; Erasmus. Sammlung: St. P., Foto: Burgstaller.



Pyrrhotin-„Rose“; Inschlagalm. BB: 1 cm. Sammlung: Urban. Foto: Burgstaller.

Christofstollens. Die Matrix der kupferführenden Stücke besteht aus limonitisch angewittertem, mittel- bis feinkörnigem Dolomit. In dessen zahlreichen Kavernen und Klüftchen tritt das ged. Kupfer in z. T. über cm^2 -großen Arealen in dendritischen Wachstumsformen moos- und eisblumenartig auf; Kupfer-Kristalle sind selten, meist klein und stark verzerrt. Häufige Begleiter sind nadeliger Aragonit in bis cm-langen Büscheln, kleine (oktaedrische) Cuprit-Kristalle sowie Chalkotrichit in 0,5 cm großen filzigen Aggregaten.

Silber ged., Ag, E/V, G-5686

Ged. Silber zählt zu den extremen Seltenheiten Leogangs. Das LM Joanneum bewahrt eine Stufe derben Fahlerzes (mit etwa 14 Gew. % Hg) von der Vogelhaltgrube auf, dem bis cm-große Bleche von (?)Hg-haltigem ged. Silber aufgewachsen sind. Von 1986 stammt ein auf nur wenige Stufen beschränkter Fund zahnigen dornartigen Silbers von einer kleinen Erzhalde vor dem verbrochenen Mundloch des Erasmusstollens (Fund Poverlein). Die Silberzähne erreichen kaum einige mm Länge, und sind immer mit feinkörnigem Galenit und kleinen Dolomit-Kristalle assoziiert.

Quecksilber ged., Hg, E/C/(?)V

Ein entlang einer Störungszone aufgefahrener, über das Christofrevier erreichbarer Stollen, enthält eine interessante Hg-Vererzung, die neben Cinnabarit auch reichlich ged. Quecksilber lieferte.

Es trat in großen Tropfen (bis 0,5 cm) auf Klüftflächen und in drusigen Quarzhohlräumen mit Cinnabarit-Kriställchen, Tennantit, Galenit, Chalkopyrit und „Amalgam“ (s.d.) auf.

(Gold ged., Au, „Leogang“, W-4413)

Eine in den Beständen des NHM Wien aufgefundene, und als „ged. Gold aus Leogang“ etikettierte Stufe erwies sich insofern als eindeutige Fälschung, als auf einer typischen Leoganger Fahlerz-Dolomit-Matrix mm-große Goldplättchen künstlich aufgebracht worden sind!

Kongsbergit, α -(Ag,Hg), E, S-LE 2/1

Eine einzelne Stufe der Sammlung St. Peter zeigt zwei Kavernen (2 bzw. 1 cm Durchmesser), die – mit kleinen Quarz-Kriställchen austapeziert – in feinkörnigem Erzdolomit entwickelt sind. Kongsbergit mit durchschnittlich 26 Gew. % Hg (Paar & Chen, 1986) ist lokalförmig ausgebildet und mit Chalkosin-Kristallen, Balkanit, Stromeyerit und Cinnabarit verwachsen.

Landsbergit, Ag_3Hg_8 , C/E

Zu den Besonderheiten des Christofre-

vieres zählen u.a. bis 2 mm große, metallisch glänzende silberweiße Blättchen dieses Silberamalgams. Die ermittelte Gitterkonstante ($a_0 = 10.042 \text{ \AA}$) stimmt gut mit jener des PDF 11-67 (Landsbergit von Landsberg) überein (pers. Mitt. Ch Lengauer). In mikroskopischen Dimensionen (von einigen bis zu 50 μm) ist er auch in alten Proben des Erasmus-Revieres nachweisbar, und dürfte ganz allgemein ein wichtiger Silberträger der Erze gewesen sein. Begleitet wird Landsbergit von Cinnabarit, Tennantit, Galenit und Pyrit.

II. Sulfide (Sulfosalze)

1. Kupfererze

Fahlerz,



alle Reviere

Fahlerz, Bornit und Chalkopyrit waren die Hauptkupfererze des Leoganger Revieres. Fahlerz wird fast ausschließlich in derben körnigen Massen zusammen mit anderen Cu-Pb-Ni(Co)-Ag-Hg-Erzen gangförmig im Dolomit angetroffen.

Bemerkenswert ist das Vorkommen mit feinkörnigem, weißem Gips oberpermischen Alters im Bereich des in alter Zeit vom Barbara-Niveau aus mit Schlägel und Eisen abgeteufte, 25 m tiefen Gipsschachtes.

Als große Seltenheit werden kleine Fahlerz-Kriställchen der Kombination {111} {110} beobachtet.

Nach Elektronenstrahl-Mikrosonden-Analysen (Paar & Lengauer, 1987) sind die Leoganger Fahlerze als silberarme (im Mittel 0,3 Gew. % Ag), quecksilberhaltige (im Durchschnitt 0,9 Gew. % Hg) Tennantite zu bezeichnen.

Eine einzelne Probe der Vogelhalte mit nahezu 15 Gew. % Hg stellt die Ausnahme dar („Schwazit“).

Luzonit, Cu_3AsS_4 , m, N/(?)E, G-7347

Luzonit tritt nur mikroskopisch in Aggregaten verzwilligter Körner mit Tennantit, Chalkopyrit und Bravoit auf (Siegl, 1953).

Bornit, Cu_5FeS_4 , E/C/N, S-1468

Bornit dürfte nach Fahlerz das zweithäufigste Cu-Erz gewesen sein, und trat vor allem im Erasmus-Revier in bauwürdiger Menge auf. Die assoziierten Erze sind Chalkopyrit, Pyrit, Fahlerz und Bleiglanz, in geringer Menge auch Ni-Ge- und Sn-Erze.

Bornit wird fast nur derb und eingesprengt, in meist bunt angelaufenen Massen angetroffen. In Kristallen ist er bislang nur auf 2 Stufen beobachtet worden.

Buchrucker (1891) erwähnt „... kaum 0,5 mm große Kristalle ...“ der Kombination Würfel-Oktaeder aus der ehemaligen bayrischen Staatssammlung. Die 2. Stufe (S-1468) enthält bis 0,5 cm-große (!) undeutlich entwickelte Bornit-Kristalle, die in einer Kaverne kleinen Dolomit-Kristallen aufsitzen. Überwachsen werden die Bornite von einem Filz bis 2 mm-langer Balkanit-Kristalle.

Chalkopyrit, CuFeS_2 , E/C/N/(?)D(B), G-6295

C. tritt mengenmäßig etwas hinter Fahlerz und Bornit zurück, ist aber ein regelmäßiger Begleiter auf vielen Erzstufen auf den oben zitierten Revieren.

Größere Derberzpartien dürften nur im Erasmusrevier und am Nöckelberg eingebrochen sein.

In mm-großen Kriställchen tritt er einschlußartig in bzw. krustenartig über Dolomit und Coelestin-Kristallen in Erscheinung. Zu den Raritäten zählen relativ große Kristalle aus dem Christofrevier (Fund Mrazek).

Zu den klassischen Funden Leogangs gehören u.a. jene alten Stufen aus dem Erasmusrevier (G-6295), die Chalkopyrit in traubig nieriger Ausbildung in Begleitung von Pyrit-Kristallen und aufgewachsenem Marienglas (= Gips) zeigen.

Nukundamit, Cu_2FeS_6 , m, E, S-LE 7

Diese seltene, dem Idait mikroskopisch und auch chemisch ähnliche Phase, wurde bislang nur an zwei Proben beobachtet, die sich durch reichliche Covellinführung auszeichnen. Die kaum 10 μm großen tafeligen Kriställchen treten einmal randlich von, das andere Mal einschlußartig in Covellin mit Chalkopyrit etc. auf. Nukundamit wurde von Rice et al. (1979) in Kriställchen und unregelmäßigen Massen (bis maximal 4 cm!) von der Undu Mine, Nukundamu, Fiji, erstbeschrieben.

Covellin, CuS , E, G-561, 637, 648

Dieses Mineral ist bislang nur aus dem Erasmusrevier bekannt. Es kam dort mit Coelestin-Kristallen, Cinnabarit, Dolomit-Kristallen etc. in Kavernen eines mit feinkristallinen Pb-Cu-Mischerzen imprägnierten Fe-Dolomits vor. Das zweifelsohne azendent gebildete Mineral tritt in stalaktitischen, traubigen und nierigen Massen auf, die im Anbruch blättrigen Aufbau zeigen. Die Oberfläche dieser Bildungen läßt meist schon mit freiem Auge den Aufbau aus tafeligen, dicht miteinander verwachsenen Kriställchen erkennen. Wurm- und haarförmige Covellinbildungen zählen eher zu den Seltenheiten.

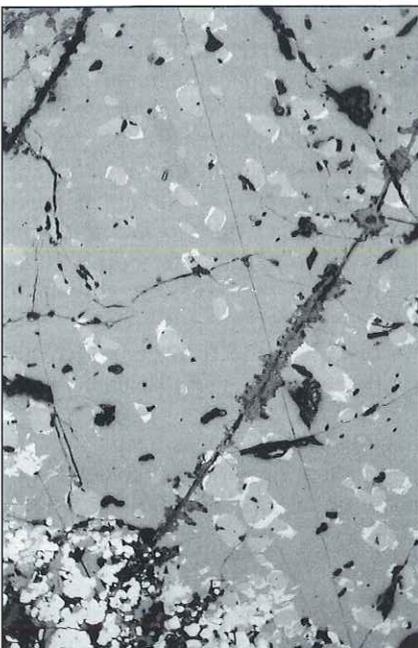
Chalkosin, Cu_2S , E, S-LE 2/1, 2/2; S-LE 3
Chalkosin tritt relativ selten in derben



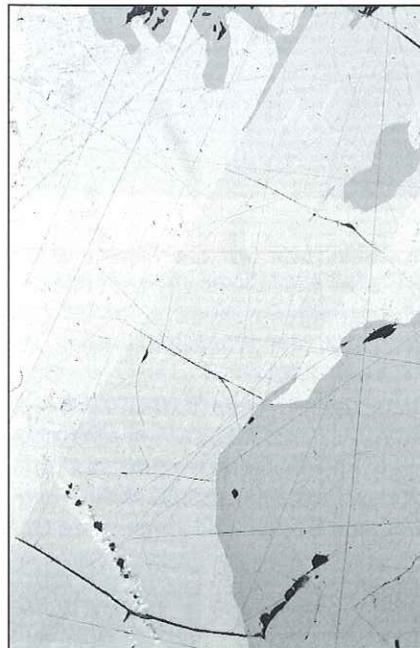
Links: Polydymit (hell, Körner in der Mitte), mit Netzwerk von Millerit in Galenit (hellgrau) und Tennantit (dunkelgrau). Erasmus. Anschliffbild. BB: 100 μ m. Foto: Paar.



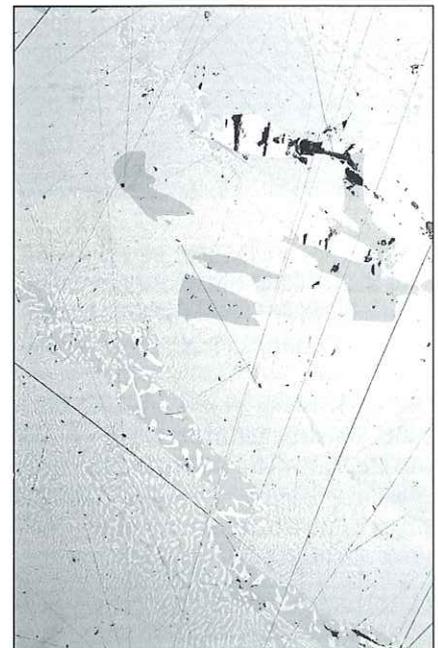
Rechts: Nukundamit (dunkel) inmitten von Chalkopyrit (hell), daneben Covellin (links unten); Erasmus. Erzmikroskopisches Anschliffbild, BB: 1,5 mm. Foto: Paar.



Helle „Inseln“ von Renierit, umgeben von Chalkopyrit in dunklerer Bornitmatrix. Nöckelberg. Anschliffbild. BB: 100 μ m. Foto: Paar.



Betekhtinit (mitte) mit Bornit (dunkler, rechts unten) in Galenit (hell). Erasmus. Anschliffbild. BB: 0,1 mm. Foto: Paar.



Furutobeit (mitte, hell) mit Betekhtinit und Bornit (dunkler), Galenit (weiß), inmitten durchdringungsartiger Verwachsungen von Chalkosin-Galenit und Stromeyerit-Galenit (links unten). Erasmus. Anschliffbild. BB: 0,5 mm. Foto: Paar.

kompakten Massen von muscheligen Bruch und eingesprengt mit Bornit, Chalkopyrit, Tennantit u.a. auf. Pseudomorphosen von Kupferglanz nach kugeligem Chalkopyrit (S-LE 3) sind das Resultat zementativer Verdrängung. Kristalle sind überaus selten. Eine einzelne Probe (S-LE 1,2) enthält bis 5 mm große leisten- oder brettförmige Chalkosin-Drillinge, assoziiert mit Kongsbergit, Balkanit und Stromeyerit. Erwähnung verdient in diesem Zusammenhang eine aus „Leogang“ stammende Stufe (Sammlung D. Möhler,

Graz), die tafelige pseudo-hexagonale Chalkosin-Kristalle (bis 5 mm) mit aufgewachsenen, fast 2 cm großen Strontianit-Drillings-Kristallen zeigt! Digenit („blauer isotroper Kupferglanz“) wurde nur mikroskopisch in geringer Menge festgestellt.

2. Blei-(Zink)-Erze

Galenit, PbS, E/C

Galenit war – wie bereits Buchrucker (1891) hervorhebt – „... eines der abbauwürdigsten Erze im Schwarzleo-

bergbaue...“. Er kam fast ausschließlich in fein- bis mittelkörnigen, z.T. auch grob-spätigen Partien vor. Einzelne Proben lassen feinschichtige Erzgefüge („Rhythmite“) und Harnischbildungen („Bleischweif“) erkennen. Der Anteil der mit ihm assoziierten Erze ist variabel: Von fast monomineralisch massigen Stücken werden alle Übergänge bis hin zu komplexen Verwachsungen mit anderen Erzen (Bornit, Chalkopyrit, Tennantit, Cinnabarit) registriert. Der verschiedentlich angegebene Ag-Gehalt des Galenits mit 468-



Dicktafelige Strontianit-Kristalle (T.2) von fast 2 cm Durchmesser auf Dolomit-Kristallen; Leogang (Erasmus?) - Die Stufe kam 1850 durch Tausch mit dem Salzburger Chemieprofessor Franz Ragsky an das NHM Wien (Inv. Nr. A. c. 194), und wurde von Buchrucker (1891; p. 41) genau beschrieben. Foto: Medenbach.

625 g/t (Posepny, 1880) ist zumindest teilweise auf die mikroskopisch nachweisbaren Silberträger Amalgam, Stromeyerit, Furutobeit (s.d.) zurückzuführen.

Galenit-Kristalle von würflicher oder kubooktaedrischer Ausbildung werden von Zepharovich (1858) als Seltenheit erwähnt. Kleine Kristalle konnten jüngst (Fund Mrazek) aus dem Chri-

stofstollen bzw. von einer kleine Halde vor dem Erasmusbau (Fund Poverlein) geborgen werden.

Betekhtinit, $Pb_2(Cu,Fe)_{21}S_{15}$, m, E, S-1468 und 1486.

Betekhtinit ist eine Rarität Leogangs (Paar & Chen, 1986). Die nur mikroskopisch erkennbaren, maximal 0,1 mm großen säuligen Kristalle sowie xenomorphen Körner sind zumeist mit Ga-

lenit, Bornit, Chalkosin, Tennantit und Stromeyerit verwachsen. Als in Bornit + Galenit + Fe-Digenit zerfallener (und nur mehr reliktsch nachweisbarer) Betekhtinit sind jene bis 5 mm langen Kristallbüschel anzusprechen, die neben Bornit- und Balkanit-Kristallen kleinen Dolomiten aufgewachsen sind (S-1468).

Sphalerit, ZnS, m. (?) G-7040

Sphalerit wurde nur einmal in kleinen Körnchen in einer cinnabaritführenden Probe mit Galenit, Pyrit und Markasit nachgewiesen.

3. Silbererze

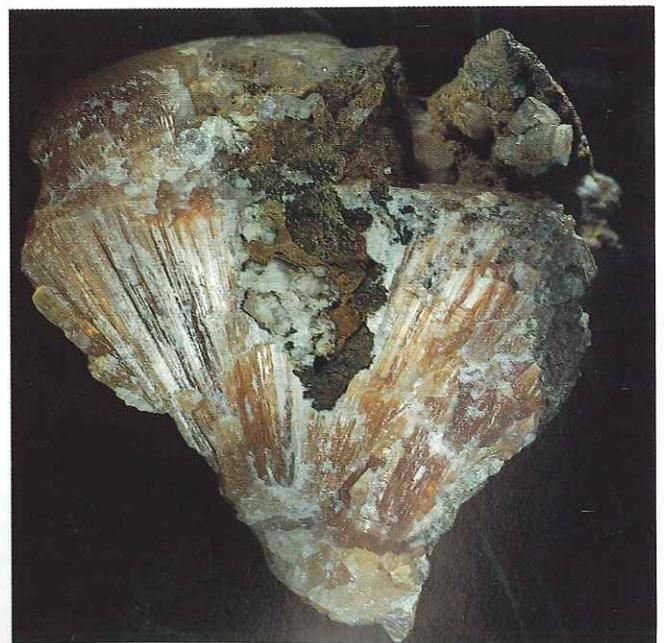
Mit den bereits besprochenen Ag-Mineralien (Ged. Silber, Amalgame) sind des öfteren andere Silbererze assoziiert. Im einzelnen sind dies:

Balkanit, $Cu_9Ag_5HgS_8$, E, S-1468, S-LE 2/1, 2/2

Von diesem extrem seltenen Erzmineral - erstbeschriebenen von der Sedmochislenitsi Mine, Bulgarien (Atanassov



Parallelverwachsung tafeliger Strontianit-Kristalle; Erasmus. BB: 1,7 cm. Sammlung: LMJ 21159. Foto: Burgstaller.



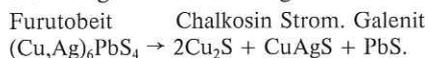
Strontianit des T.4 mit einer jüngeren Generation der T.1; In-schlagalm. BB: 15 cm. Sammlung: Strasser. Foto: Burgstaller

Gedrungen-säuliger Strontianit (Typus 1) in Hohlräumen von Magnesit; Inschlagalm. BB: 2 cm. Sammlung: Strasser. Foto: Burgstaller.

et al., 1973) – wurden auf einer alten Leoganger Stufe (S-1468) die bislang „welt“-besten, frei auf Bornit-Kristallen aufgewachsenen Kristallen festgestellt. Die maximal mm-langen Kristallnadeln bedecken ein Areal von fast 0,5 cm², und lassen die typische Längsriefung, z.T. auch Endflächen erkennen. In mikroskopischen Dimensionen ist er mitunter dort nachweisbar, wo Cu-, Ag- und Hg-haltige Phasen koexistieren.

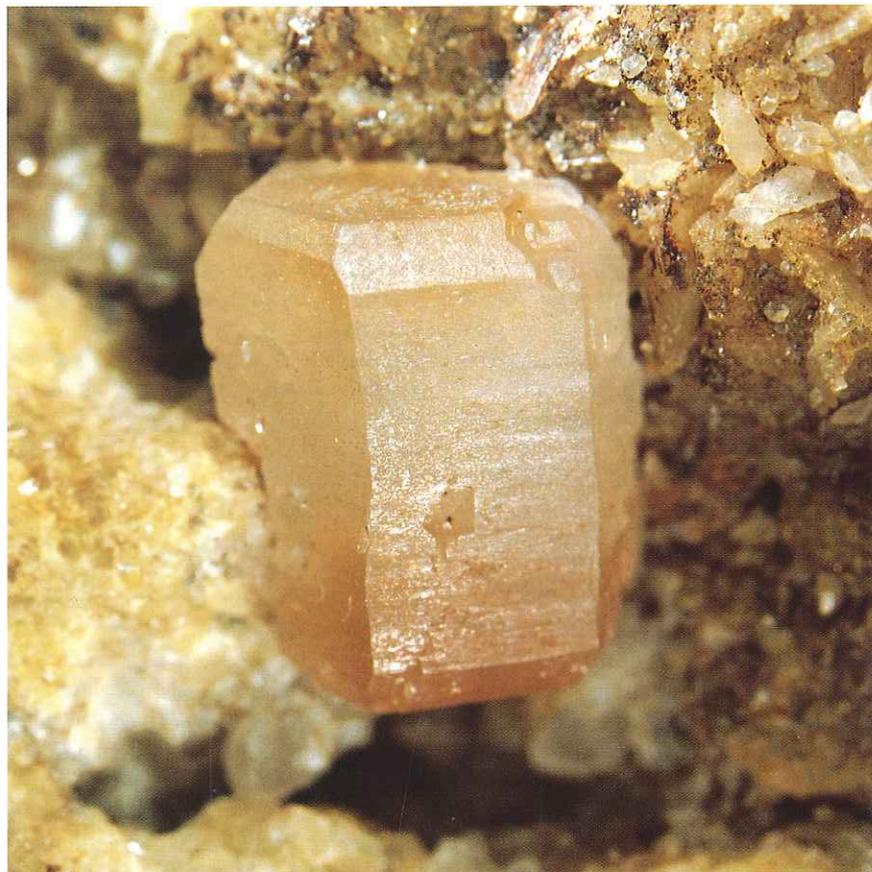
Furutobeit, (Cu,Ag)₆PbS₄, m, E, S-1486

Furutobeit ist das seltenste Mineral Leogangs, und stellt gleichzeitig das Zweitvorkommen dieser von der Furutobe Mine, Japan (Sugaki et al., 1981) neu beschriebenen Phase dar. In nur wenigen und sehr kleinen Körnern (0,5 x 0,2 mm) ist die Vergesellschaftung mit Bornit, Galenit, Chalkosin, Betekhtinit und Stromeyerit typisch. Dort, wo das Mineral instabil wurde und zerfallen ist, liegen eindrucksvolle Verwachsungsstrukturen eutektoider Natur vor. (Abb. S. 17). Diesen Zerfall stellt man sich nach folgender Gleichung vor:



Stromeyerit, CuAgS, E, S-1468, G-1272

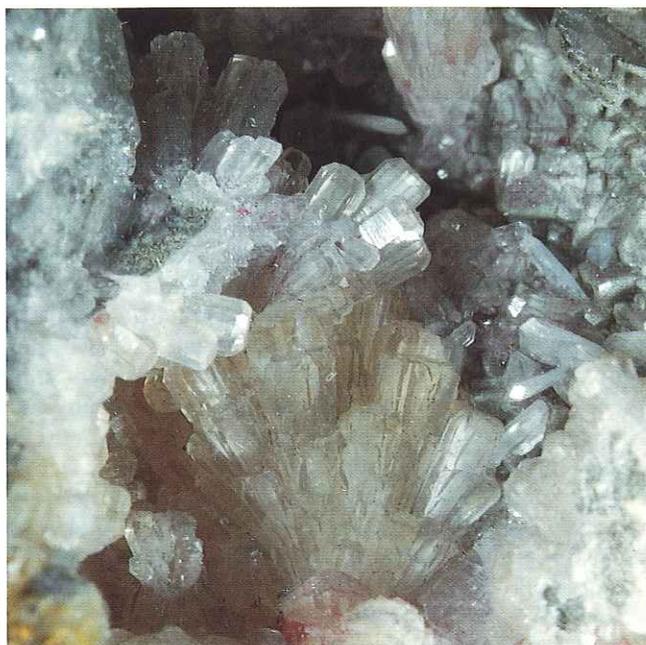
Stromeyerit zählt zu den wichtigsten Ag-Trägern des Leoganger Galenits. Neben den seltenen, bis 5 mm großen



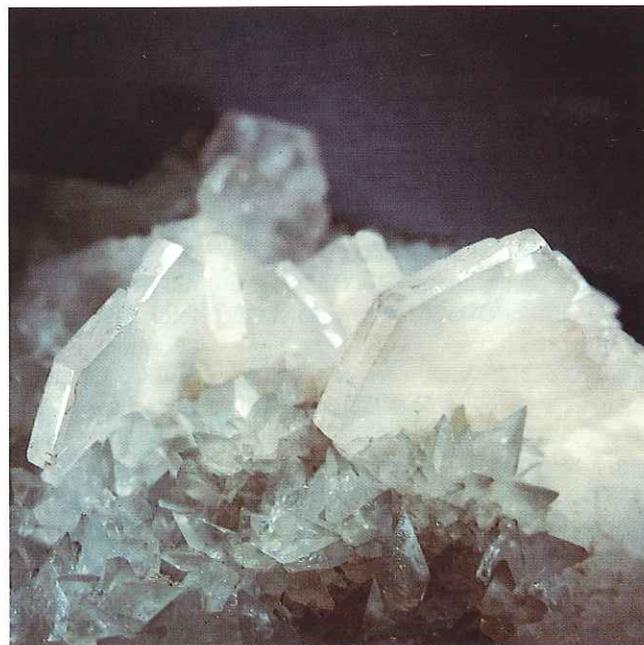
Putzen, konnte er mikroskopisch in kleinen Körnern, spindeligen Lamellen in Chalkosin, mit Amalgam, Betekhtinit, Galenit und Bornit oder myrmekitartig mit Galenit festgestellt werden.

(Pyrargyrit, Ag₃SbS₃, „Leogang“) Fugger (1878), Schwarz (1930) und Strasser (1975) nennen Pyrargyrit von „Leogang“ bzw. „Schwarzleograbener“. Das

von A. Strasser vorgelegte, nach seinen Angaben von Bergrat Günther (Klagenfurt) stammende Stück mit bis 5 mm großen skalenoedrischen Pyrargyrit-Kristallen (neben angewittertem Markasit, Galenit) auf kleinen bräunlichen Dolomit-Kristallen stammt mit Sicherheit nicht aus Leogang, sondern von einer böhmischen (St. Joachimsthal?) Lager-



Aggregate gelblicher Strontianit-Säulchen auf tafeligen Coelestin-Kristallen (bläulich), etwas Cinnabarit (rot); Erasmus. BB: 2 cm. Sammlung: St. P. Foto: Burgstaller.



Tafelige Strontianit-Kristalle auf spitzrhomboedrischen Dolomit-Kristallen; Erasmus. BB: 2,7 cm. Sammlung: LMJ 19892. Foto: Burgstaller.

stätte. Die von Schwarz gemachte mikroskopische Beobachtung von Pyrrhyrit bezieht sich viel eher auf Cinnabarit (eventuell auch Cuprit), die ähnliche erzmikroskopische Eigenschaften haben (z.B. rote Innenreflexe!).

4. Quecksilbererze

Das Schwarzleo-Revier mit Erasmusbau und Christofstollen und die Vogelhalte (mit deren Fortsetzung in den Magnesitkörper der Inschlagalm) zeichnen sich durch größere Konzentrationen von Hg-Erzen bzw. Hg-haltigen Mineralien aus.

Von diesen wurden ged. Quecksilber, die Amalgame, Hg-Fahlerz und Balkanit bereits genannt. – Das wichtigste Hg-Erz war jedoch

Cinnabarit, HgS, E/D(B)/C/IV

Bereits Schroll (1797) erwähnt Cinnabarit „... als Anflug, derb und eingesprengt in licht aschgrauem Thonschiefer und Quarz...“ und nach Buchrucker (1891) „... ist Cinnabarit noch in beträchtlicher Menge vorzufinden...“. Nach derzeit noch möglichen Beobachtungen im Christofstollen tritt C. mit ged. Quecksilber in kleinen Putzen und Nestern in Linsen/Lagen spätigen Dolomits und Quarzes auf, die entlang einer Störungszone entweder in stark geschieferten, möglicherweise vulkanogen beeinflussten Flaserdolomiten, oder grauschwarzen Phylliten eingelagert sind. Die begleitenden Erze sind Pyrit, Galenit, Tennantit, Chalkopyrit und Landsbergit.

Gut ausgebildete Cinnabarit-Kristalle waren in Leogang eine große Seltenheit. Schroll (1797) und Buchrucker (1891) erwähnen nur kleine undeutliche Kristallbildungen. Auch nur kleine, aber gut ausgebildete Kristalle wurden kürzlich im Bereich des Christofstollens entdeckt (Funde Poeverlein, Mrazek). Einschlußartig sind winzige Cinnabarit-Kristalle in Dolomit, Quarz-Kristallen oder tafeligen Coelestin-Kristallen bekannt, und für die manchmal rote Pigmentierung dieser Minerale verantwortlich.

Die beste Stufe aus alter Sammlung vom Erasmusrevier zeigt Cinnabarit in bis cm-langen, nach [001] nadelig-säuligen, daneben auch dicktafeligen, von verschiedenen steilen Rhomboedern begrenzten Kristallen (bis 5 mm).

Donharrisit, Ni₂Hg₃S₁₀, E, G-210

Laut Mitteilung v. 14.5.87 von der IMA als neues Mineral anerkannt. Die einzelne, aus den Beständen des Joanneums (Graz) stammende Stufe zeigt Donharrisit in isolierten glimmerähnlichen Plättchen und Lamellen von kaum 0,1 mm Dicke.

Das metallisch glänzende, bronzefarbene Mineral tritt in Begleitung von Cinnabarit, ged. Quecksilber sowie (mikroskopisch) Galenit, Sphalerit, Chalkopyrit, Pyrit, Tennantit und Polydymit-Siegenit entlang s-Flächen eines stark deformierten Flaserdolomits auf. Die Bildung dürfte durch Reaktion Hg-haltiger Lösungen mit Ni-Sulfiden der Matrix zu erklären sein (Paar, Chen & Roberts, 1987).

Mit diesem Mineral ist möglicherweise das Schroll'sche „Amalgam“ identisch, dessen Beschreibung, Paragenese etc. weitgehend den Daten des Donharrisits entsprechen. Eine klärende Überprüfung ist leider nicht möglich, da die noch zu Buchruckers Zeiten im Joanneum befindlichen 3 „Amalgam“-Stücke Schrolls heute unauffindbar sind (pers. Mitt. Dr. Postl 1986).

5. Antimon- und Arsenerze

Stibnit, Sb₂S₃, E, G-6743, S-99/100

Stibnit zählt zu den besonders gesuchten Mineralen Leogangs, sind doch von den schönen alten Funden (um 1800) nur wenige Proben erhalten geblieben. Das Mineral bildet auf allen Stücken dünnadelige, z.T. über cm-lange Kristalle, die entweder zu radialstrahligen Rosetten oder büscheligen Gruppierungen angeordnet sind. Das Vorkommen ist auf schmale Klüfte und unregelmäßige, mit wasserklaren Dolomit-Rhomboedern ausgekleidete Hohlräume eines grau gefärbten, pyrit-, chalkopyrit- und fahlerzführenden Dolomits beschränkt. Eine in der Salzburger Sammlung (St. Peter) als „Federerz“ bezeichnete Probe (wahrscheinlich identisch mit dem von Schroll, 1797, beschriebenen Stück) erwies sich eindeutig als Stibnit (pers. Mitt Ch. Lengauer).

Arsenopyrit, FeAsS, m. (?)N, S-18

Arsenkies konnte nur mikroskopisch neben Gersdorffit, Tennantit u.a. festgestellt werden. Weder die von Buchrucker (1891) genannten „... derben feinkörnigen Massen...“ noch die drei, zu seiner Zeit in Graz vorhandenen Stufen, mit kleinen, in Thonschiefer eingewachsenen Kriställchen, sind heute auffindbar. Dasselbe trifft für die von Buchrucker (1891) im Museum Carolino Augusteum untersuchten Stufen mit **Realgar, As₂S₃**, bzw. **Auripigment, As₂S₃**, zu – sie sind gleichfalls „verschollen“. (Die in einer Salzburger Privatsammlung befindliche Stufe mit „Auripigment und Realgar von Erasmus, Leogang“ hat als Matrix grauschwarzen anisichen Gutensteiner-Dolomit, der im gesamten Lagerstättegebiet nicht

angetroffen wird, somit ist eine Herkunft der Stufe aus dem Leoganger Bereich ganz unwahrscheinlich.

6. Nickel-Kobalt- und Eisenminerale

Gersdorffit, (Ni,Fe,Co)AsS, N/(?)D(B)/(?)E, HDN-24420

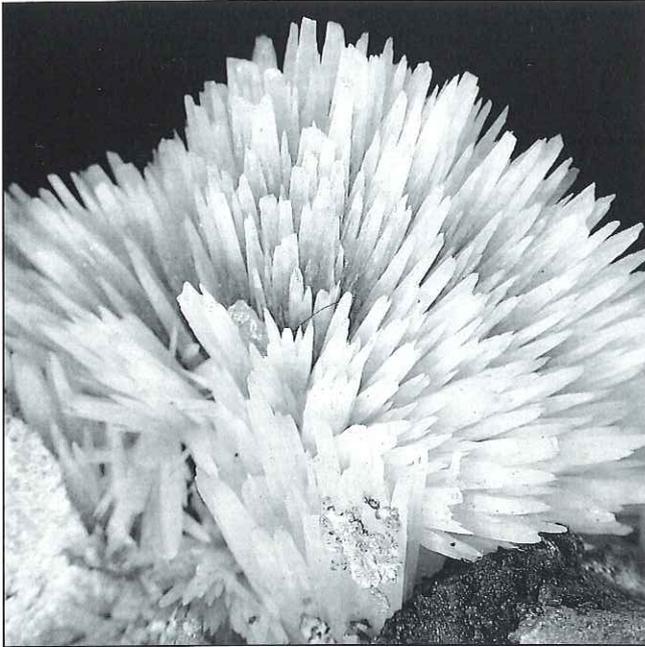
Von den in Leogang vorkommenden Nickelerzen dürfte Gersdorffit mengenmäßig das wichtigste gewesen sein. In meist feinkörnigen Imprägnationen des Matrix-Dolomits und begleitet von Fahlerz, Chalkopyrit, Pyrit (z.T. als Bravoi) u.a. ist er noch relativ häufig in Erzdeponien, Haldenmaterial des Nöckelberges, und da insbesondere im Bereich des Ottenthalerstollens, anzutreffen. Ein einzelner Fund betrifft eine überfaustgroße, aus massigem Gersdorffit bestehende Derberzprobe (Fund Feitzinger 1985). Als große Seltenheit sind bis mm-große Kristalle anzusehen, die auf einer einzelnen Stufe aus den Beständen des Haus der Natur (Salzburg) in drusigen Hohlräumen des Erzdolomits auftreten. In Erzanschliffen dieses Materials ist reliktsch zwillingslamellierter **Rammelsbergit, NiAs₂**, nachzuweisen. Die meist geringen Co-Gehalte des G. sind die Ursache der z.T. erst rezent erfolgten Bildung krustenartigen Erythrin auf angewitterten Haldenproben.

Polydymit, (Ni,Co,Fe)₃S₄, Millerit, NiS; beide m, E/N

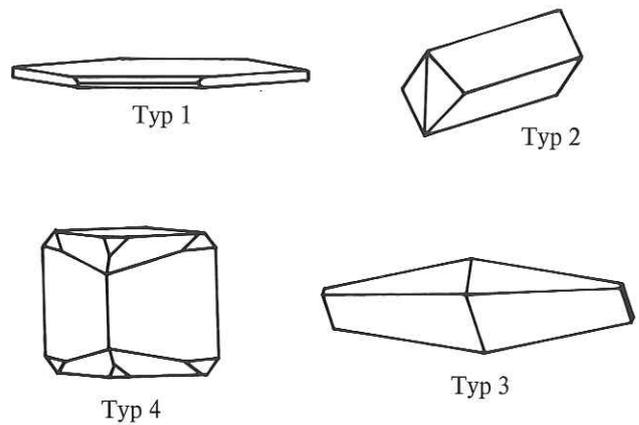
Beide Ni-Sulfide sind weitverbreitet und wichtige Ni-Träger der Erze. Polydymit und der häufig daraus entmischte Millerit bilden Einschlüsse in Galenit, Chalkopyrit, Bornit, Tennantit und anderen Erzen. Vereinzelt ist P. vollständig in ein Millerit-Netzwerk umgewandelt.

Von den weiteren, in älterer Literatur angegebenen Ni-Co-Erzen, wie **Nickelin** (Buchrucker, 1891; Schwarz, 1930; Haditsch & Mostler, 1970), „Weissnickelkies“ (nach Schwarz, 1930, als NiAs₂ (= Rammelsbergit:Pararammelsbergit) bezeichnet), **Speiskobalt** (die von Buchrucker, 1891, erwähnten, einst in Graz befindlichen zwei Proben von kubooktaedrischen Speiskobalt-Kristallen mit Dolomit, Coelestin, Chalkopyrit und Cinnabarit vom Erasmusstollen sind heute nicht mehr auffindbar) und **Cobaltin** (Schwarz, 1930) haben in dem umfangreichen neuen (und alten) Untersuchungsmaterial nicht vorgelegen. **Pyrit, FeS₂** (z.T. **Bravoi, (Fe,Ni,Co)S₂**) **alle Reviere**

Pyrit ist eines der verbreitetsten Erze im Leoganger Bergbaugesbiet und in der Ausbildung in fast jeder Probe nachweisbar. Nicht so häufig sind jedoch gute Kristalle. Sie können als ein-



Radialspießige Aragonit-Kristalle auf limonitisierter Fe-Dolomit-Matrix; „Leogangthal“. BB: jeweils 4 cm. Sammlung: LMJ 4344(b), Foto: Burgstaller.



Beispiele für die vier Typen von Coelestin-Kristallen nach Buchrucker 1891.

Typ 1: Dünntafelige, barytähnliche Kristallform.

Typ 2: Nach {100} säulige Kristallform.

Typ 3: Spießige Kristallform.

Typ 4: „Titanit“-ähnlicher Habitus.

fache Würfel oder Oktaeder, als Kubooktaeder und – seltener – als Kombinationen von {102} {100} bzw. {102} {111} (Buchrucker, 1891) vorliegen. Ni-Gehalte bis über 1 Gew. % sind normal. Deutlich zonar gebaute Pyrite mit wesentlich höheren Ni- und Co-Gehalten (Bravoit) sind für gersdorffitreiche Paragenesen charakteristisch.

Markasit, FeS_2 , I

Die nur aus neuerer Zeit bekannten Funde gut kristallisierten Markasits (Fund Poeverlein 1986) wurden im Bereich des Einfahrtsstollens (auch Heimfahrtstollen genannt; nahe der Bergstation der Materialseilbahn) gemacht. Die meist nur einige mm-großen, aber vorzüglich ausgebildeten, hochglänzenden Kristalle sind nach [100] gestreckt, und werden von drei verschiedenen Prismen begrenzt.

Wenn {h0l} und {hk0} gleich groß ausgebildet sind und {0kl} nicht beobachtet werden kann, entstehen pseudooktaedrische Formen, die an (oktaedrische) Pyrit-Kristalle erinnern! Die Begleiter des Markasits sind wasserhelle Dolomit- und ebenso gefärbte Coelestin-Kristalle.

Pyrrhotin, $Fe_{1-x}S$, I

Ausgezeichnete, bis 5 mm große dünn-tafelige Kristalle dieses Minerals, meist in rosettenartigen Aggregaten wurden in kleinen Kavernen grauen bis braun-grauen Dolomits im stillgelegten Magnesit-Tagebau angetroffen. In allen untersuchten Fällen bestehen die Täfelchen allerdings aus Limonit (Goe-

thit, Lepidokrokit), womit Pseudomorphosen nach Pyrrhotin vorliegen.

7. Germanium-Zinn- und Vanadiumminerale

Eine Besonderheit der Leoganger Lagerstätten stellt das Auftreten von selbständigen Ge-Sn- und V-Mineralien in mikroskopischen Einschlüssen dar (Paar & Chen, 1986). Im einzelnen handelt es sich um *As-Renierit*, $Cu_{11}GeAsFe_4S_{16}$, *Mawsonit*, $Cu_6Fe_2SnGe_{0,02}S_8$, und *Colusit*, $(Cu_{2,4,8}Fe_{1,3}V_{26,1}V_{1,6}(As_{4,3}Sn_{0,1}Ge_{1,7})_{26,1}S_{32,2})$. Das Germanium tritt als Nebenelement auch in anderen Sulfiden, so etwa in Bornit, auf. Da anderswo (z.B. Apex Ge-Ga-Mine, Utah; Bernstein, 1986) die Oxidationszone primär Ge- und Ga-führender Cu-Lagerstätten eine beträchtliche Anreicherung dieser Elemente bis hin zu wirtschaftlichen Konzentrationen erkennen lassen, wird derzeit den z.T. beträchtlichen Limonitmassen des Daniel-Barbara-Revieres besonderes Augenmerk zugewendet.

III. Oxide

Quarz, SiO_2 , alle Reviere

Quarz in kleinen Kriställchen ist weitverbreitet. Buchrucker (1891) erwähnt bis 0,5 cm große Kristalle der einfachen Kombination {10 $\bar{1}$ 0} {10 $\bar{1}$ 1} {10 $\bar{1}$ 1}.

IV. Carbonate

Dolomit, $CaMg[CO_3]_2$, alle Reviere (insbesondere E/I)

D. ist das bei weitem häufigste Mineral

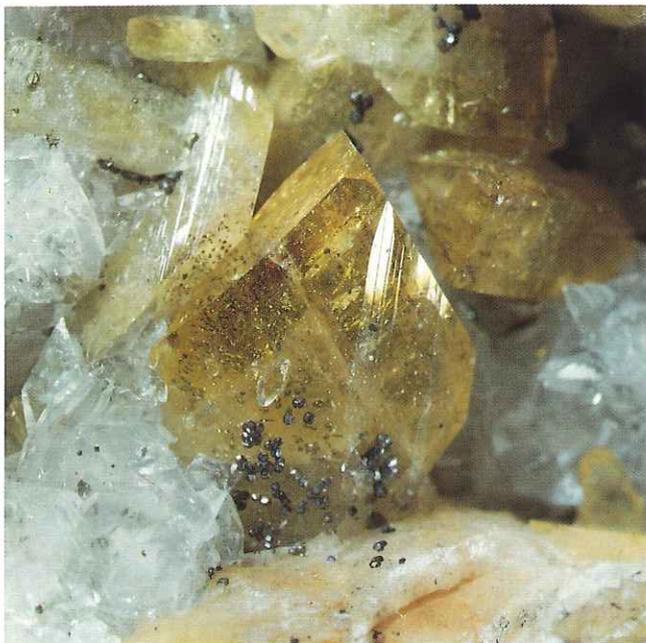
der Leoganger Lagerstätten, da es ja in der derben meist dunkelbraun gefärbten Ausbildung die Matrix der Erze bildet. Berühmt sind aber die oft wasserhellen spitzrhomboedrischen Kristalle, die bereits von Zippe (1851; hier noch als „Kalzit“ bezeichnet), Tschermak (1881) und Becke (1888) einer gründlichen kristallographischen Bearbeitung unterzogen worden sind. Die von Zippe beschriebene Kombination von {4041}, {0001} {10 $\bar{1}$ 1} {21 $\bar{3}$ 1} {3141} ist für die meisten Leoganger Dolomit-Kristalle charakteristisch. Sie bilden die „Unterlage“ vieler der z.T. schön kristallisierten Sulfide, Sulfate etc. Leogangs.

Calcit, $CaCO_3$, (?E, ?)J; W-A.s. 215
Calcit tritt gegenüber Dolomit sehr stark zurück, und wurde auf vergleichsweise nur wenigen Stücken nachgewiesen. Auf einer Stufe des NHM Wiens (A.s. 215) findet sich Calcit neben Apatit in 2 Generationen: einer älteren (cc I), repräsentiert durch skalenoeidrische und einer jüngeren, bestehend aus 2 mm großen rhomboedrischen Kristallen (cc II).

Eine andere Stufe aus den Museumsbeständen enthält Calcit als jüngste Bildung nach kleinen Chalkopyrit-Kristallen und Dolomit. Das Formeninventar dieser Calcite besteht aus {0221}, {10 $\bar{1}$ 1}, {4041}.

Magnesit, $MgCO_3$, I

Gegenstand des Bergbaues auf der Inschlagalm war spätiger, etwas Fe-haltiger Magnesit mit maximal 5,4 % FeO, auch Spat- oder Pinolitmagnesit genannt (Leitmeier & Siegl, 1954). Wohl ausgebildete, flachrhomboedrische,



Honiggelbe Coelestin-Kristalle (Typus 1) mit auf- und eingewachsenen Pyrit-„Kugeln“, daneben spitzrhomboedrische Dolomit-Kristalle; Erasmus. BB: 2 cm. Sammlung: St. P., Foto: Burgstaller.



Farbloser Coelestin-Kristall (1,5 cm) des Typus 2 auf Magnesit; Inschlagalm. Sammlung: Strasser. Foto: Burgstaller.



Druse wasserheller Coelestin-Kristalle („Baryt-Typus“); Erasmus. BB: 9 mm. Sammlung LMJ: 13526. Foto: Burgstaller.



Coelestin-Kristalle, Strontianit-Kristalle, etwas Cinnabarit; Erasmus. BB: 5 mm. Sammlung: St. P., Foto: Burgstaller.

teilweise durchsichtige bis 1,5 cm große Magnesit-Kristalle werden von diesen Autoren aus Hohlräumen eines grobspätigen, fast reinweißen Magnesits beschrieben.

Aragonit, CaCO_3 , E/D/C, G-4344, 8588; 19957, 31709.

Levy (1837) war der erste, der Kristalle von Aragonit aus Leogang erwähnt. Zahlreiche Mineralogen (weiterführende Lit. bei Buchrucker (1891)) haben sich in der Folge mit diesem Mineral aus Leogang beschäftigt. Hier sollen nur die wichtigsten Resultate, insbe-

sondere jene Buchrucker's zusammenfassend – und durch eigene Beobachtungen ergänzt – wiedergegeben werden.

Die Leoganger Aragonite sind ausnahmslos farblos, z.T. trüb und weiß (vor allem die manchmal einige cm-langen pseudo-hexagonalen Formen), aber auch wasserhell und durchsichtig. Nach ihrer Kristallisationsform lassen sich grundsätzlich drei Typen unterscheiden:

1. Kristalle von tafeligem Habitus,

2. Kristalle von pseudo-hexagonalem Habitus und

3. Kristalle von spiessigem (nadeligem) Habitus.

Während Typus 1. eher selten und in nur kleinen Kristallen (1 – 5 mm) vorkam, dürften die Typen 2 und 3 (vor allem letzterer) viel weiter verbreitet gewesen sein, und können noch heute in den ausgedehnten Stollenanlagen des Danielrevieres gesammelt werden.

Die zyklischen Drillinge des Typus 2 wurden in besonders schöner Ausbildung mit oft lebhaft glänzender Basis in



Blaßblau gefärbter Coelestin-Kristall (T.2), im Hintergrund Kristalle des Übergangstypus (T.2 - T.3), auf Dolomit-Kristallen; Erasmus. BB: 3 cm. Sammlung: St. P., Foto: Burgstaller.



Hellblauer Coelestin-Kristall (Länge 2 cm) des Typus 3 auf Dolomit-Kristallen; Erasmus. Sammlung LMJ 32141, Foto: Burgstaller.



Hellblau gefärbte Coelestin-Kristalle des Übergangstypus (T.2 - T.3), daneben auch spießige Kristalle des T.3; Erasmus. BB: 1 cm. LMJ (Vitrinensammlung). Foto: Burgstaller.



Grobspätiger, hellvioletter Anhydrit (Muriazit) mit sulfidischen Erzen in Dolomit (an: Anhydrit; py: Pyrit; ga: Galenit; tenn: Tennantit). Polierte Erzplatte, ca. 7 x 7 cm; Schwarzleo. HDN-20797, Foto: Burgstaller.

oberflächennahen Bereichen des Erasmusrevieres in Kavernen des sulfidführenden Erzdolomits angetroffen, und sind als jüngere Bildung kleinen Dolomit-Kristallen oder direkt massigem Chalkopyrit aufgewachsen.

Der dritte Typus - als relativ jüngste Bildung von den drei genannten - zeigt oft kaum mm-dicke und einige mm-lange Kriställchen, die in büschelförmigen oder halbkugeligen Aggregaten vor allem in den limonitisierten Bereichen

des Daniel- und Christofrevieres allorts vorkommen.

Strontianit, SrCO_3 , *E/I(?)N*, G-8647, 19892, 21159; W-A.c.194

Wenngleich Leoganger Strontianit-Kristalle hinsichtlich ihrer Größe nicht heranreichen dürften an jene aus der berühmten steirischen Magnesit-Lagerstätte Oberdorf a.d. Laming (Haditsch, 1966), zählen sie doch zu den optisch besonders reizvollen Bildungen, wie dies die Abbildungen veranschaulichen dürften!

Buchrucker (1891) unterscheidet nach Art und Ausbildungsweise der Kristalle 3 Typen, denen hier ein vierter hinzugefügt werden soll:

1. Säulenförmiger Typus,
2. tafelförmiger Typus,
3. quarzähnlicher Typus und
4. kugelige Gebilde aus radialstrahlig stengeligen Aggregaten.

Die Farbe der Strontianite ist meist gelb bis gelblichbraun oder rötlich, mitunter auch wasserhell (T.3). Größere Kristalle (T.1) sind in der Längserstreck-

kung verschieden gefärbt: in der Mitte gelblich, gegen die Endflächen hin bräunlich bis rotbraun. Die Kristalle des T.1 sind oft sehr regelmäßig ausgebildet, und entweder vereinzelt oder in garbenförmigen bis regellosen Aggregaten anzutreffen. Die Dicke der Kriställchen variiert zwischen 2 und 8 mm, die in Richtung der c-Achse gestreckten Kristalle erreichen eine maximale Länge von 1,5 cm.

Dünntafelige wohlausgebildete Kristalle des Typus 2 (2 - 3 mm dick, bis 1 cm Durchmesser), sowie Parallelverwachsungen mehrerer Individuen mit der Basis als Verwachsungsfläche, sind in ausgezeichneten Exemplaren in Graz zu bewundern. Diesem Typus zuzurechnen sind auch dicktafelige, verschieden gefärbte, drillingsartige Kristalle, deren Basis konvex nach außen bzw. Prismenflächen konkav nach innen gewölbt sind.

Aus dem Bereich der Inschlagalm, aber auch aus dem Erasmusrevier stammen kindskopfgroße kugelige Gebilde im Anbruch radialstrahliger bis stengeliger Strontianit-Aggregate, die gelegentlich eine jüngere Generation von Strontianit des T.1 erkennen lassen. Strontianite aus dem Erasmus-Revier fanden sich in Kavernen des sulfidführenden (Chalkopyrit, Tennantit) Karbonatkörpers und sind fast immer spitzrhomboedrischen Dolomit-Kristallen aufgewachsen; gelegentliche Begleiter sind tafelige Coelestin (s.d.), Cinnabarit und kleine Pyrit-Kristalle.

Die Strontianit-Kristalle der Inschlagalm fanden sich hingegen fast immer in Hohlräumen eines, wenn frisch gelblichen, wenn angewittert braunen, feinkristallinen Magnesits, und sind flachrhomboedrischen Magnesit-Kristallen sowie Dolomit-Kristallen aufgewachsen.

V. Sulfate

Baryt, BaSO₄, C

Die aus Leogang vielfach genannten „Baryt-Kristalle“ (z.B. Fugger, 1878) sind seit Buchrucker (1891) als Coelestine erkannt worden. Neuere Funde aus dem Christofstollen aus schmalen Klüften einer Abbauzeche zeigen einige cm-große, völligweiße, undurchsichtige, unvollkommen ausgebildete Baryt-Kristalle.

Coelestin, SrSO₄, E/(?)N/I, G-13521, 13526, 32139, 32141; S-L 15

Wenn ein Mineral aus den Leoganger Lagerstätten eine besondere Würdigung verdiente, so ist es der Coelestin,

dessen Kristalle bezüglich Schönheit der Ausbildung, Glanz der Flächen und Formenmannigfaltigkeit seit altersher Mineralogen fasziniert haben. Hugard (1850) hat als erster kristallographische Daten zu Leoganger Coelestin angegeben. Spätere Studien (z.B. Auerbach, 1869; Arzruni, 1872, 1877; Schrauf, 1874, 1877) widmeten sich immer wieder diesem Mineral.

Die wohl umfassendste kristallographische Studie hat Buchrucker (1891) vorgenommen. Danach werden 4 Typen von Coelestin-Kristallen unterschieden:

1. Barytähnliche, dünntafelige Kristallformen,
2. nach {100} säulige Kristallformen,
3. nach {100} spießige Kristallformen und
4. nach {001} kurzsäulige Kristallformen.

Coelestin des T.1 findet sich in wasserhellen, meist weißen, honiggelben oder bräunlichen - aber niemals blauen - tafeligen Kristallen, deren Größe zwischen 1 und 20 mm Länge bei maximal 3 mm Dicke betragen kann. Dieser bislang nur im Erasmus-, vielleicht auch Nöckelbergrevier nachgewiesene Typus ist meist mit Dolomit-Kristallen, Strontianit-Kristallen, Covellin, Cinnabarit, Pyrit u.a. Sulfiden vergesellschaftet.

Die Kristalle des T.2 sind oft farblos, meist aber hell- bis himmelblau gefärbt. Die blauen säuligen Kristalle kommen einzeln, zu Gruppen vereinigt oder in blumenkohlartigen Gebilden vor. Ihr Vorkommen war bis vor Kurzem (siehe den Beitrag v. Pöckerlein auf S. 33) ausschließlich auf die alten Erasmusbaue beschränkt! Besonders gut ausgebildete, farblose bis leicht gelbliche, flächenreiche Kristalle dieses Typus konnten erst kürzlich aus untertägigen Abbaustrecken des Inschlagalm-Magnesits geborgen werden. Die größten Kristalle erreichen fast 6 cm Länge (!) (Fund S. Hammerl, F. Unterwurzacher, Saalfelden). Ältere Funde aus diesem Gebiet (Sammlung Strasser) zeigen wasserhelle, maximal cm-lange, nach {0kl} gestreckte Kristalle mit flächenreichen Endbegrenzungen, deren Formeninventar sich aus {hkO} {hO1} {100} sowie zwei verschiedenen steilen Pyramiden.

Das Charakteristikum des T.3 besteht in dem Vorwalten sehr spitzer Bipyramiden ({144} oder {1.10.10.}), die den Kristallen ein spießiges Aussehen verleihen. Die Farbe der Kristalle reicht von Blau bis - vor allem bei größeren Individuen - intensivem Himmelblau.

Mitunter werden durch das Hinzutreten von {144} allmähliche Übergänge säuliger Kristallformen des T.2 zu spiessigen Gestalten registriert.

Typus 4 ist auf nur einer einzelnen alten Stufe nachgewiesen, und zeigt über spitzrhomboedrischen Dolomit-Kristallen (Hinweis auf das Erasmusrevier!) wein- bis honiggelbe, durchschnittlich 2 mm große, gedrungensäulige Kriställchen, die fälschlicherweise als „Titanite“ von Leogang etikettiert waren.

Anhydrit, CaSO₄, D(B);

Gips, CaSO₄·2H₂O, E/D(B), G-6294, 6295, HDN-20797

Köchel (1859) und Fugger (1878) erwähnen Anhydrit in derben Massen und Kristallen aus dem durch den Barbarastollen zugänglichen Gipsschacht. Der weißgrau, rot und hellblau gefärbte Anhydrit wird stellenweise von Galenit, Tennantit und Pyrit (Abb. S. 23) begleitet. Reinweißer Gips in feinkörniger Ausbildung ist im Bereich des Gipsschachtes noch an mehreren Stellen, z.T. mit Tennantit, anstehend auffindbar. Die z.T. handteller großen, mehrere cm-dicken, klar durchsichtigen Gipsplatten („Fraueneis“, „Marienglas“) wurden nur im Erasmusbau gefunden, und sind meist sulfidischen Erzen (z.B. nierigem Chalkopyrit) aufgewachsen. In Drusenräumen wurden (selten) bis 3 cm große, gut ausgebildete Gips-Kristalle nachgewiesen (Buchrucker, 1891).

VI. Phosphate

Apatit, Ca₅(F,OH)(PO₄)₃, „Leogang“, W-A.s. 215

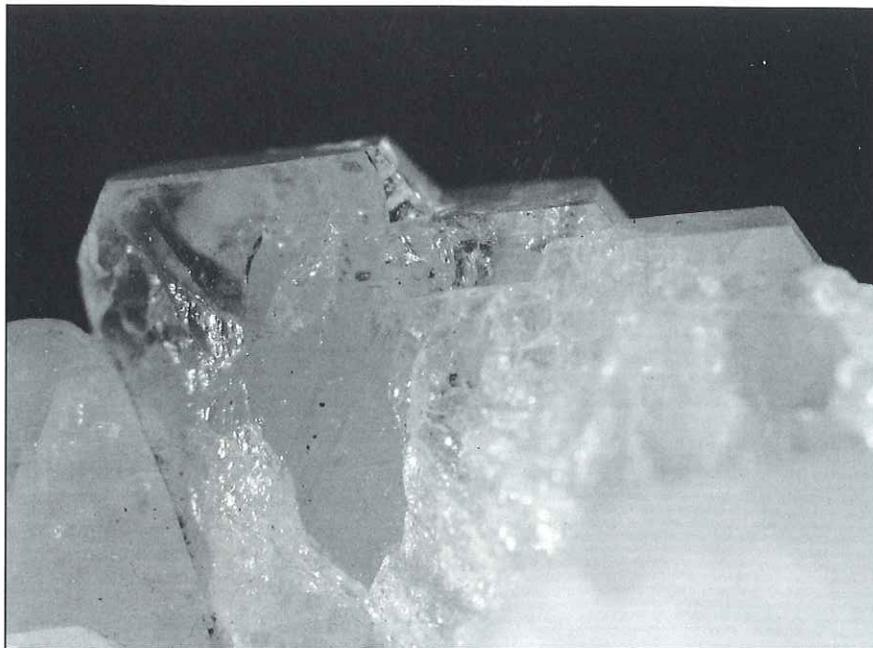
Schroll (1797; p. 131) gibt Apatit als „sehr selten“ von Schwarzleogang an. Die vermutlich einzige Apatitstufe dieses Vorkommens wird am NHM Wien (A.s. 215) aufbewahrt, und wurde 1850 durch Tausch mit dem Chemieprofessor Franz Ragsky (Salzburg) erworben (frdl. Mitt. Dr. Niedermayr, Wien).

Apatit bildet einen Kristallstock aus blaßrosa Einzelindividuen (bis ca. 7 mm Größe) der Kombination {10 $\bar{1}$ 1}, {1012}, {0001}, {1010}, und sitzt in/auf sklenoedrischen Calcit-Kristallen. Auf der Rückseite des Stückes finden sich bis 1 cm große gut ausgebildete Chalkopyrit-Kristalle; diese und der Apatit werden von einer 2. Calcit-Generation überwachsen. Die Kristallisationsabfolge lautet daher: Albit, Quarz → Apatit → Chalkopyrit → Calcit I → Calcit II.

Apatit-Kristallstock, Leogang. BB: ca. 2,5 cm. W-A. s. 215. Foto: Burgstaller.

Danksagung.

An dieser Stelle soll all jenen Helfern gedankt werden, die in mannigfacher Weise das Zustandekommen der Leogang-„Monographie“ ermöglicht haben: der Erzabtei St. Peter, insbesondere dem Erzabt Dr. F. Bachler und dem Paterprior Beda Winkler sowie dem verstorbenen Kurator dieser Sammlungen, Herrn Hofrat Dr. W. Freh; Dr. G. Niedermayr (NHM Wien), Dr. W. Postl (LM Joanneum); Dir. Prof. Dr. E. Stüber (Haus der Natur, Salzburg); Dr. W. Günther und Mag. J. Burgstaller (Salzburg); cand. phil. G. Feitzinger, Ch. Lengauer und H. Ferstl (alle Salzburg); sowie den Sammlern R. Mrazek, A. Strasser (Salzburg), D. Möhler (Graz) und R. Poverlein (Traunstein).



Die Sekundärminerale von Leogang

Rolf Poverlein, Traunstein und Rupert Hochleitner, München

Neben den zum Teil sehr seltenen Erzmineralien und den in ausgezeichneten Kristallstufen vorkommenden Gangartmineralien, wie Celestin, Strontianit, die im Artikel von Prof. Dr. W. H. Paar ab Seite 12 in diesem Themenheft beschrieben sind, wurden in den alten Stollen und besonders auf den Halden zahlreiche Sekundärminerale, die bei der Verwitterung der Primärerze entstanden sind, gefunden. Die Zusammensetzung dieser Sekundärminerale richtet sich naturgemäß nach dem Elementangebot der verwitternden Primärerze, so daß hauptsächlich Kupfer-, seltener Blei-, Kobalt- und Nickelminerale den Sekundärmineralbestand ausmachen. Hinzu kommen noch Minerale, die ihren Kationenbestand aus den Gangarten bezogen haben, wie zum Beispiel Gips (Calcium) und Hörnesit (Magnesium). Da es sich bei den Primärerzen um Sulfide und Arsenide handelt, ist es nicht verwunderlich, daß unter den Sekundärmineralen die Sulfate mit sechs und die Arsenate mit sieben nachgewiesenen Mineralarten den Hauptanteil stellen.

Nach ihren Bildungsbedingungen lassen sich die Sekundärminerale der Leoganger Lagerstätten in zwei verschiedene Hauptgruppen einteilen:

1. Oxidationsminerale, die sich durch das Einwirken oxidierender Oberflächenwässer innerhalb der Lagerstätte gebildet haben. Dabei muß angemerkt werden, daß die Leoganger Gänge keine eigentliche Oxidationszone aufweisen. Stark oxidierte Gangpartien liegen im Meter-, ja sogar Zentimeterbereich neben Partien mit ganz frischen Erzmineralen. Dies ist bedingt durch die Tatsache, daß die Gänge durch Zerschörungen, Zerklüftungen und Brekzienbildungen zum Teil sehr stark zerrüttet sind und den zutretenden Sauerstoffreichen Oberflächenwässern und somit der Verwitterung und Oxidation eine sehr gute Wegsamkeit bieten. Deshalb finden sich Oxidationsminerale genauso wie frische Erzminerale in allen Lagerstättenteilen bis hinab zu den tiefsten Sohlen.

2. Nach Beendigung des Bergbaus auf Stollenwänden, an Stößen, im Versatzmaterial oder auf Halden gebildete Minerale. Diese Minerale zeichnen sich in der Regel durch eine recht schlechte Kristallausbildung gegenüber den Mineralen der Gruppe 1 aus, sie treten meist nur in Krusten und Überzügen, seltener in gut ausgebildeten Kristallen, wie etwa Langit oder Posnja-

kit, auf. Allerdings müssen nicht alle Sekundärminerale auf Haldenstücken automatisch der Gruppe 2 angehören. Häufig finden sich auf Haldenstücken Minerale der Gruppe 1 in Drusen Hohlräumen oder auf Klüften, die Minerale der Gruppe 2 als Überzüge auf allen Bruchflächen des Stücks. Im Einzelfall kann es sich dabei sogar um die gleiche Mineralart handeln, die dann in zwei Generationen auftritt.

Im folgenden sollen nun alle röntgenografisch identifizierten Minerale beschrieben werden, die durch Umwandlung oder Verwitterung aus Primärerzen entstanden sind. Dabei werden in wenigen Fällen auch Minerale genannt, die im Rahmen der Abhandlung der Primärminerale bereits von Prof. Dr. W. H. Paar beschrieben wurden, um die Abhandlung der Sekundärminerale vollständig zu halten.

Sulfide

Zinnober, HgS

Zinnober kann als Sulfid natürlich auch Glied der Primärmineralparagenese sein und wurde von Paar in diesem Heft auch so beschrieben. Bei einem Teil der Funde in letzter Zeit, die besonders im