

Die Mineralien des Daniel-, Maria-Heimsuchung- und Barbarastollens

1. Die Stollen

Im Jahr 1989 wurde das westlichste Grubengebäude des Schwarzleoreviere mit dem Barbara-, Maria-Heimsuchung- und Danielstollen zum sehenswerten Schaubergwerk. Von diesen drei Einbauten ist der Barbarastollen der tiefstgelegene, er wurde als Förderstollen auf dem Niveau der Talsohle direkt neben dem Schwarzleobach in 1050 m SH gegen Ende des 15. Jahrhunderts angeschlagen. Um zum Einfahrtsstollen für das Schaubergwerk zu werden, musste erst das verbrochene Mundloch geöffnet werden. Durch die Temperatargegensätze, vor allem dem Wechsel zwischen Vernässung und Frost, ist der Eingangsbereich eines Stollens besonders verbruchsgefährdet. Aus diesem Grund mussten auch die ersten Meter des Barbarastollens verzimmert werden. Das weitere Gebirge ist standfest und bedarf keines Ausbaus.

Am Ende der Verpölzungen erkennt man das für das 15. und 16. Jahrhundert typische, fassförmige Stollenprofil mit der schmalen Firste und den ausgebauchten Ulmen. Der Stollen ist zunächst händisch vorgetrieben worden, die durch die Arbeit mit Schlägel und Eisen entstandenen Schrämpturen sind nur schlecht erhalten.

Noch im Eingangsbereich führt ein mit einer Tafel als Aufbruch gekennzeichnetes, tonnlägeriges Schacht steil nach oben in Richtung Übertage. Er ist heute verschüttet, dürfte aber ins Freie geführt und einen verstärkten Wetterzug bewirkt haben. Die eingespreizten Rundhölzer sollten nicht einen Verbruch verhindern, sondern eine Fahrung für eventuelle Reparaturen ermöglichen. Eine kurze Seitenstrecke führt vom Hauptstollen nach links zu einem beeindruckend tiefen, handgeschrämten Schacht mit quadratischem Querschnitt ähnlich dem Gipsschacht.

Im weiteren Verlauf ist die Höhe des Barbarastollens starken Schwankungen unterworfen, weil Vererzungen im Firstenbereich nachgegangen wurde, was zusätzlich zu Weitungen führte. Die Entstehung einer Nische auf der linken Stollenseite wird mit Feuersetzung erklärt. Es sind weder die typischen gerundeten Formen, noch Ruß, dafür aber Schrämpturen erkennbar.

In diesem Bereich des Barbarastollens beträgt der Abstand zwischen Sohle und Firste an die 3 m. Diese ungewöhnliche Stollenhöhe erforderte eine erhebliche Mehrarbeit, die der damalige Bergmann nicht grundlos auf sich genommen hat. Auch weil Vergleichsmöglichkeiten Bühnlöcher in den Ulmen wurde zunächst eine Zweiteilung des Stollens durch einen Wetertboden angenommen. Dabei wurden eingespreizte Hölzer so mit Brettern abgedeckt, dass eine Zwischendecke entstand. Trotz des geringen Teufenunterschieds zwischen dem Firstraum und dem eigentlichen Stollen zirkulierte doch ein schwacher Wetterstrom. Der Luftaustausch war auch wegen des Sauerstoffverbrauchs des mit Unschlitt oder Rüböl gebrannten Geleuchts wichtig, das bei matten Wettern bald erlosch. Weil aber die beachtliche Stollenhöhe und damit ein möglicher Firstenraum nicht bis zu dem Aufbruch im Eingangsbereich oder gar bis zum Mundloch reicht, die vermuteten Bühnlöcher zudem nicht auf einer Ebene liegen und ihre Entsprechung auf der gegenüberliegenden Stollenseite fehlt, scheidet dieser Erklärungsversuch aus. Die Vertiefungen in den Ulmen sind weniger als Bühnlöcher, sondern eher als Abstellmöglichkeiten für die Schalenlampen zu deuten.

Möglicherweise bezieht sich die Tafel mit dem Hinweis auf den Abbau durch Feuersetzen nicht auf die Nische, in der sie steht, sondern auf den Hauptstollen. Bei der Feuersetzungsmethode wird das Gestein durch mehrstündiges Erhitzen mit einem Feuerbrand mürbe gemacht. Weil jedes Mineralkorn in verschiedener Richtung entsprechend verschiedene Ausdehnungskoeffizienten aufweist, bauen sich durch das künstliche Aufheizen im Gesteinsverband mechanische Spannungen auf, es entstehen Risse und Sprünge.

Beim Abbrennen von Holzstößen wirkt die Wärme nach oben auf Ulmen und Firste. Holzkohlenfeuer soll auch die Sohle aufgelockert haben. Vor der Verwendung eines eisernen Gezähes in der Bronzezeit war das Feuersetzen die optimale Gewinnungsart in oberflächennahen Abbauen. Wo es die Geländeform zuließ, legte der urgeschichtliche Bergmann einen Kamin für den Rauchabzug ins Freie an. Die Stollen im mittelalterlichen und neuzeitlichen Bergbau wurden mit ansteigender Sohle vorgetrieben, um einen natürlichen Abfluss der Grubenwässer zu ermöglichen und um die vollen Grubenhunte abwärts schieben zu können. Dadurch vermochten die schlechten Wetter kaum aus dem Ortsbereich abzuziehen. Das Abschrecken des heißen Gesteins mit kaltem Wasser wird zwar in der Literatur beschrieben, ist aber in der Praxis wegen der giftigen Rauchschwaden und des heißen Wasserdampfes kaum durchführbar. Auch hätten die geschossartig abplatzenden Gesteinsstücke die Bergleute gefährdet. Wenn am Wochenende die zu „Bärten“ aufgerauten Holzscheite angezündet wurden, konnte man am nächsten Wochenanfang weiter arbeiten. Die Wirkung des Feuersetzens wird aber überschätzt, das Gestein lockert sich nur bis zu einer Tiefe von 10 cm auf. Wegen des hohen Holzverbrauchs und der Gefährdung durch die giftigen Rauchgase waren im Jahr 1560 die Bergrichter von Schwaz, Rattenberg und Kitzbühel angehalten, das Verbot des „Brands“ zu überwachen und bei Übertretung mit Bestrafung zu ahnden.

Wegen dieser Schwierigkeiten wurden in der Blütezeit des ostalpinen Bergbaus während des ausgehenden Mittelalters und bei der beginnenden Neuzeit kaum Stollen mit Hilfe des Feuersetzens vorgetrieben. Eine Ausnahme bildet der Lungau, wo sich eine eigene, sehr aufwändige Technik des Stollenvortriebs mittels Feuersetzens entwickelt hat. Stollen wie Fundgrube, Haderbau oder Pramleiten wurden doppeläufig angelegt, der obere Parallelstollen diente über einen Aufbruch zu Tage ähnlich einem Fuchskamin zur Rauchentsorgung. An einen solchen rußgeschwärzten Stollen zum Rauchabzug erinnert dieser Abschnitt des Barbarastollens, wo die Firste und die Ulmen ein Stück weit darunter ebenfalls mit fettig glänzendem Ruß überzogen sind. Die Ursache dafür ist vorerst nur mit dem Abbau durch die Feuersetzmethode zu erklären. Die ungewöhnliche Stollenhöhe kann man auf die Gewinnung von Fahlerz im Firstbereich zurückführen. Heute ist wegen der Rußbildung davon nichts mehr zu sehen. Auch im übrigen Barbarastollen sind kaum mehr Vererzungen zu erkennen, weil der anstehende Dolomit im Verlauf der Jahrhunderte stark nachgedunkelt und verschmutzt ist. Warum nur in einem relativ kurzen Stollenabschnitt das Feuersetzen als Abbauhilfe zugezogen wurde, könnte mit härteren Gesteinsschichten zusammenhängen.

Beim Abbau mit Hilfe des Feuersetzens entstehen wegen des Abplatzens der Gesteinsstücke die typisch gerundeten Formen mit glatter Oberfläche, wie wir sie z. B. von Stollen aus dem Bergbau Rotgülden im Lungau kennen. Davon ist im Barbarastollen nichts zu sehen. Abgesehen von der wechselnden Höhe bleibt das Stollenprofil samt seinen Schrämspuren gleich, die Stollenbreite ändert sich nicht. Der Grund dafür dürfte in der sparsamen Anwendung des Feuersetzens liegen. Danach noch stehen gebliebene Unebenheiten wurden mit dem Bergeisen weggespitzt. Die geglätteten Firste und Ulmen entsprachen nicht nur dem Bedürfnis des damaligen Bergmanns nach sauberer Arbeit. An den glatten Flächen konnten sich keine Wetter verwirbeln, Rauchabzug und Luftaustausch ließen sich beschleunigen. Beim weiteren Vortrieb unter Zuhilfenahme des Feuersetzens verrußten die wie handgeschrämt aussehenden Firste und Ulmen wieder.

Insgesamt hinterlassen alle Versuche, das außergewöhnliche Erscheinungsbild dieses Teils vom Barbarastollen zu erklären, ein unbefriedigendes Gefühl, weil die Begründungen nicht in sich schlüssig sind und mehr auf Vermutungen als auf Beweisen basieren.

Wenn sich im weiteren Verlauf der Stollen wieder auf seine ursprüngliche Höhe herabgesenkt hat, sind immer noch Rußspuren zu bemerken, die sich aber bald verlieren. Nach dem Passieren des Durchschlags zum Maria-Heimsuchungstollen (Mundloch in 1070 m SH) auf der

rechten Seite endet der starke Wetterzug. Beim ca. 30 m tiefen, handgeschlägelten Gipsschacht wenig später wendet die Führung durch das Schaubergwerk.

Der folgende Teil des Barbarastollens ist für die Besucher nicht mehr zugänglich. Das Feldort des Barbarastollens lag ursprünglich weit in den hangenden Wildschönauer Schiefer. Heute ist der Stollen an der Grenze vom Dolomit zum Schiefer verbrochen.

Auf dem Rückweg zweigt man rechts ab und steigt durch eine verwirrende Vielzahl von Strecken und Aufbrüchen zum Danielstollen an. In diesen sogenannten Krüppelbauen wurde ohne jedes System den Erzspuren nachgegangen. In dem eindrucksvollen Abbauhohlraum der Schratzenbacher Zeche werden in einer Vitrine Leoganger Mineralien ausgestellt. Ausfahrtsstollen ist der Danielstollen (1090 m SH). Er gilt als der älteste der mittelalterlichen Bergbaue im Schwarzleotal und soll schon im 14. Jahrhundert angeschlagen worden sein.

2. Die Vererzungen

Der Barbarastollen repräsentierte ein komplettes Nord-Südprofil durch den Bergbau, weil er quer zum Ost-Westverlauf der Südfaziesdolomite durch die gesamte Abfolge der erzführenden Karbonate vorgetrieben wurde.

a. In den unteren liegenden Karbonatsschichten dominieren die Mürbdolomite, in denen zwei Erzarten abgebaut wurden:

- Die Fahlerzklüfte waren der bedeutendste Kupferlieferant. Sie wurden über weite Strecken bis zur Erdoberfläche verfolgt. Es handelt sich dabei um Erzschnüre, die wegen der grüngefärbten Verwitterungsbildungen leicht zu erkennen sind. Kupfererz ist das As-Fahlerz Tennantit mit einem geringen Sb-Gehalt. An einer Stelle des Barbarastollens fand sich das Hg-reiche Fahlerz Schwazit, dessen Hg-Anteil laut Definition über 20 Gew. % betragen muss. Eine Analyse des Tennantits aus Fahlerzklüften: Gew. % 43,46 Cu; 0,0 Ag; 5,93 Fe; 0,77 Zn; 0,58 Hg; 18,22 As; 1,0 Sb; 28,41 S.
- Die Erzbreccien enthalten das zweit wichtigste Kupfervorkommen. Kupferträger ist wieder das As-Fahlerz Tennantit. Ein maximal 2 m mächtiger Breccienhorizont reicht vom Gipsschacht bis über Tage (Fuchsbau). In den Krüppelbauen zwischen Maria-Heimsuchungstollen und dem Fuchsbau sowie im Gipsschacht konnten Hg-Mineralisationen in der Breccie beobachtet werden. Bei den Sammlern sind die Breccien wegen ihrer kleinen, aber schön ausgebildeten Kristallen von Malachit, Azurit und Aragonit beliebt.

b. In einer mittleren Karbonatserie dominieren violettgefärbte Flaserdolomite, die im Bereich des Gipsschachtes anstehen. Sie sind durch schichtgebundene Cinnabarit-Vererzungen und einen erhöhten Eisengehalt charakterisiert.

c. Der Gipsschacht wurde in sauberer Handarbeit mit Schlägel und Eisen 30 m abgeteuft und damit zum tiefsten Punkt des Grubengebäudes. Seinen Namen verdankt er einem Gipsvorkommen, das an seinem Feldort angefahren wurde. Gips tritt zusammen mit Fahlerz und erzfreiem Baryt auf und hat ein permisches Alter von ca. 280 Mio. Jahren, was eine Entstehung als Karstverwitterungsprodukt wahrscheinlich macht. Eine Analyse von Fahlerz aus dem Gipsschacht: Gew.% 44,25 Cu; 0,10 Ag; 5,25 Fe; 0,75 Zn; 0,95 Hg; 19,50 As; 1,25 Sb; 27,90 S.

d. Eine Ni-Co-Vererzung konnte am Feldort des Maria-Heimsuchungstollens (Erythrinzeche) und im schwarzen Dolomit des Barbarastollens nahe der hangenden Grenze Dolomit/Wildschönauer Schiefer beobachtet werden. In beiden Fällen handelt es sich um Sekundärmineralisationen. Aus der Erythrinzeche ist auch Gersdorffit als dispers verteiltes Primärerz bekannt.

3. Die Mineralien

Diejenigen Mineralien aus dem Daniel-, Maria-Heimsuchung- und Barbarastollen, die im Lapis-Themenheft Leogang von 1987 noch nicht berücksichtigt werden konnten, werden nun in der Reihenfolge beschrieben, wie sie bestimmt wurden. Die ersten beiden Mineralien sind der

Doktorarbeit von Dr. C. L. Lengauer „Geologie und Erzminerale der Lagerstätte Leogang (Salzburg)“ aus dem Jahr 1989 entnommen.

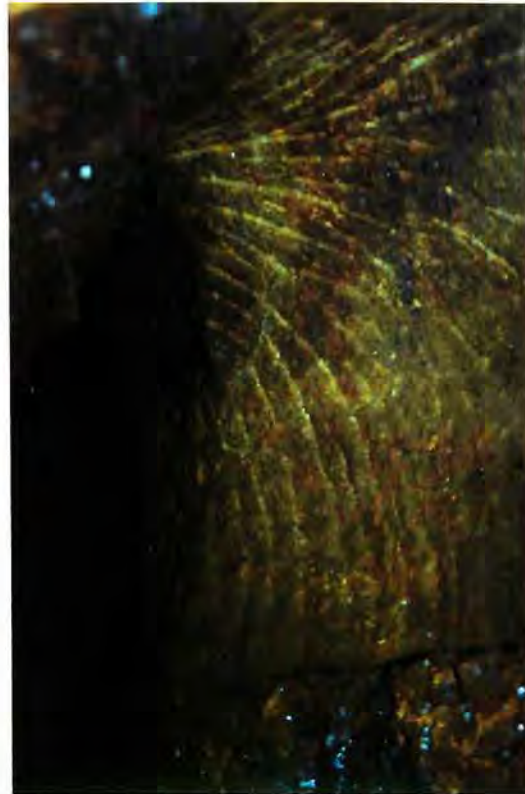
Ein Mineral der Reihe **Hydromagnesit-Dypingit**, $(\text{Mg}_5\text{CO}_3)_4(\text{OH})_2 \cdot 4-8 \text{H}_2\text{O}$, tritt als weiße Kruste an Stellen der Firste und Ulme in Stollen mit erhöhtem Wetterzug auf.

Birnessit, $(\text{Na}, \text{Ca})\text{M}_7\text{O}_{14}$, bildet Anflüge und schwarze, kugelige Aggregate in Breccien.

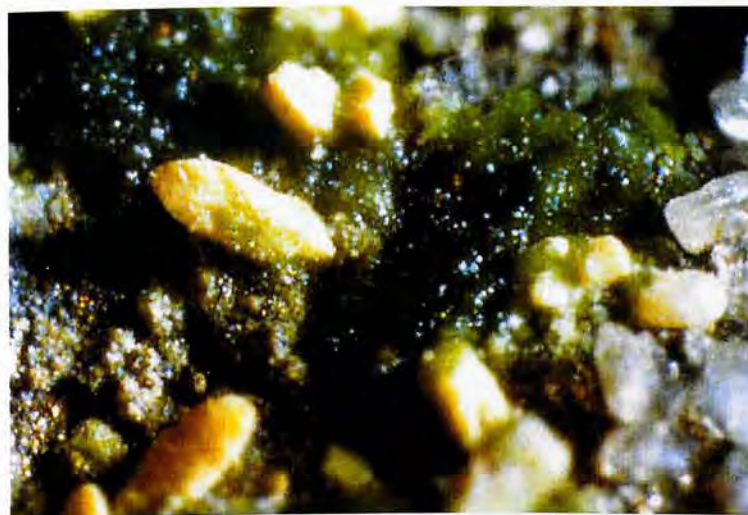
Das Nickelkarbonat **Reevesit**, $\text{Ni}_6\text{Fe}_2^{3+}[(\text{OH})_{16}|\text{CO}_3]_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, gehört zur Hydrotalkitgruppe und ist ein Verwitterungsprodukt von Nickelerzen. Die Fundstelle ist ein seitlicher und tiefer Bereich des Maria-Heimsuchungstollens. Reevesit bildet pulvrige Beläge und leuchtend gelbe Pseudomorphosen nach den beiden Formen der Dolomitkristalle, den Grundrhomboedern und den aus steilen Rhomboederflächen aufgebauten Individuen. Begleitet wird er stets von noch



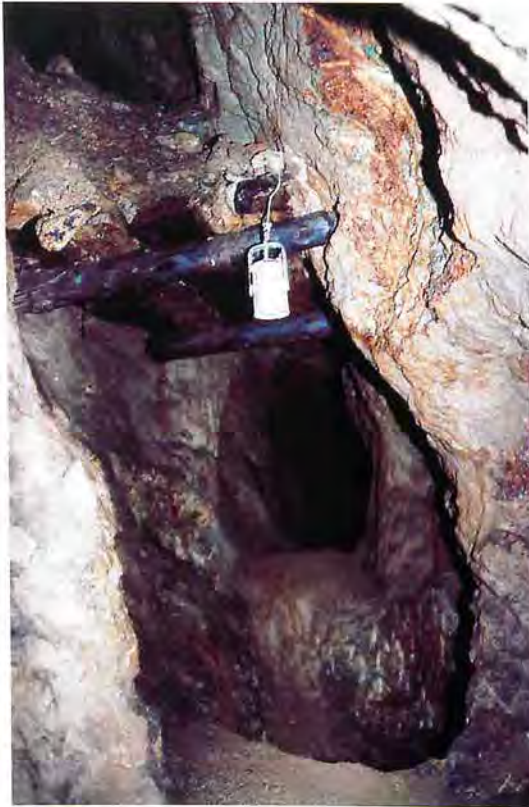
Danielstollen Ortsbrust



Danielstollen Schrämpspuren



Hellgelbe Pseudomorphosen von Reevesit nach Dolomit-Kristallen vom Maria-Heimsuchungstollen



Danielstollen



Danielstollen: Vererzung

nicht oder nur teilweise in Reevesit umgewandelten **Dolomitkristallen** sowie von **Pyrit** und **Malachit**, seltener von **Fahlerz**, **Bornit** und **Devillin**.

Die Funde aus den Jahren 1985/86 konnten zunächst nicht bestimmt werden. Günter Blaß analysierte 1993 in dem Material in dankenswerter Weise Reevesit und veröffentlichte sein Untersuchungsergebnis samt einem Foto ein Jahr später in der Zeitschrift „Mineralienwelt“. Bis dahin waren in der Literatur nur zwei Fundstellen von Reevesit bekannt: Die Typlokalität, ein Meteorit aus dem Wolf Creek-Krater in Westaustralien und die Nickelerzlagerstätte Born Accord area in Barberton Mountain Land, Südafrika.

Blaß hielt die steilrhomboedrischen Dolomitkristalle für Calcit-Skalenoeder und vermutete als Nickelträger Bravoit. Die ungenaue Fundortangabe Danielstollen anstatt Maria-Heimsuchungstollen ist auf die Gewohnheit der Sammler zurückzuführen, aus Bequemlichkeit das gesamte Grubengelände als Danielstollen zu bezeichnen. Weil das Mundloch des Barbarastollens damals noch verbrochen war, konnten die tieferen Baue nur mit etwas abenteuerlichen Befahrungen erreicht werden. Die einzelnen Grubenbereiche waren in dem Gewirr von Krüppelbauen und Kriechstrecken nicht immer einfach einem von den drei Stollen zuzuordnen.

Leogangit, $\text{Cu}_{10}(\text{AsO}_4)_4(\text{SO}_4)(\text{OH})_6 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$, wurde als neues Kupferarsenat-Sulfat von Dr. C. Lengauer et al. 2004 in „Mineralogy and Petrology“ veröffentlicht. Eine der beiden Holotyp-Stufen sammelte Rainer Mrazek 1984 auf einer Halde unterhalb des Danielstollens. Die Kristalle erinnerten an Tirolit. Sie treten als grüne Blättchen zusammen mit **Olivinit** und **Malachit** in Hohlräumen einer Fahlerzführenden Dolomitbreccie auf.

Die jüngste Bestimmung eines Minerals aus dem Maria-Heimsuchungstollen ist Herbert Putz zu verdanken. Er analysierte im Jahr 2007 intensiv blau gefärbte Kügelchen zweifelsfrei als **Richelsdorfit**, $(\text{Ca}_2\text{Cu}_5\text{Sb}[\text{Cl}(\text{OH})_6](\text{AsO}_4)] \cdot 6\text{H}_2\text{O}$. Damit schied der ähnlich aussehende Lavendulan aus. Im aufgebrochenen Zustand zeigen die Richelsdorfit-Kügelchen ihre radial-strahlige Struktur. Begleiter sind weißlichgrüne **Strashimiritkrusten**, blassrote **Erythrinkristalle** und kleine Kügelchen von **Tirolit/Klinotiroilit** (Fund Norbert Urban).



Barbarastollen: Mundloch



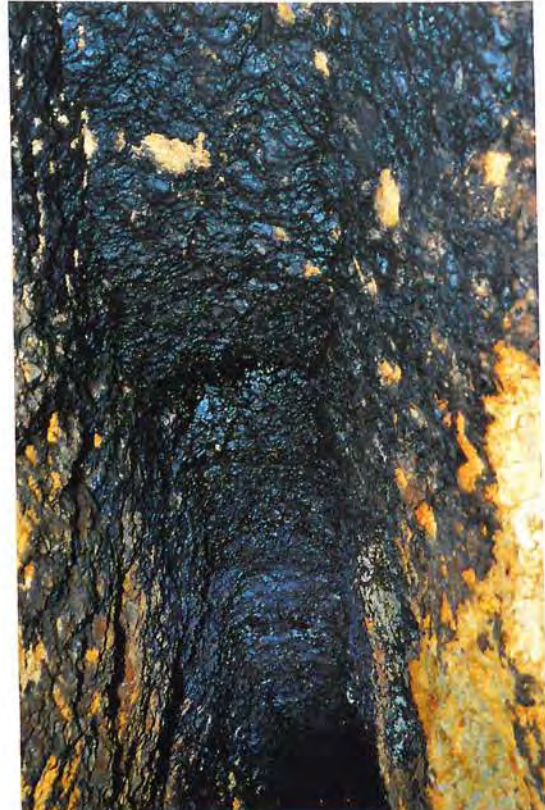
Barbarastollen: Gipsschacht



Anstehender Gips im Gipsschacht



Barbarastollen. Foto N. E. Urban



*Bergbau Leogang-Barbarastollen, vom
Feuersetzen rußgeschwärzte Firste.
Foto N. E. Urban 2003*



Bergbau Leogang-Maria-Heimsuchungstollen. Foto N. E. Urban 2003

Zuletzt soll noch an ein schon lange bekanntes und sehr geläufiges Mineral erinnert werden, den **Aragonit**. Normalerweise bildet er kleine weiße bis farblose Nadeln, die zusammen mit Azurit und Malachit recht attraktiv aussehen können. 1969 wurden in einem Seitenbereich des Maria-Heimsuchungstollens auch größere Exemplare gefunden. Eine Vielzahl von spießigen Aragonitkristallen mit einer Länge bis zu 25 cm kleideten einen Hohlraum aus.



Die berühmte Kluft mit den Aragoniten. Die spitzsäuligen bis schwertförmigen Kristallgruppen („Schwertaragonit“) sind ein kleiner Teil jenes Fundes, der zu Sylvester 1964 von den beiden Mineraliensammlern Johann Niederseer aus Maishofen und Franz Schmidt aus Bruck im Maria-Heimsuchungstollen des Revieres Schwarzleo gemacht wurde. Die Aragonite wurden aus einem Hohlraum geborgen, der ca. 1 m hoch, 2 m breit und 2,5 m tief war. Die Bergung der sehr empfindlichen Kristallgruppen war ein schwieriges Unterfangen, da die Arbeit in dieser Kaverne teils nur liegend verrichtet werden konnte. Der größte Einzelkristall dieses Fundes hatte eine Länge von 25 cm. Foto Schuster, Saalfelden



Mundloch des Danielstollens



Hl. Barbara am Seitenaltar der Leoganger Kirche

Liste der Mineralien aus dem Daniel-, Maria-Heimsuchung- und Barbarastollen

Anhydrit	Erythrin	Pharmakosiderit
Aragonit		Posnjakit
Azurit	Galenit	Pyrit
	Gersdorffit	
Baryt	Gips	Quarz
Birnessit	Goethit	Quecksilber
Bornit		
Brochantit	Hörnesit	Reevesit
	Hydromagnesit-Dypingit	Renierit
Chalkopyrit		Richelsdorfit
Chrysokoll	Klinotiroilit	
Cinnabarit		
Colusit	Leogangit	Strashimirit
Devillin	Malachit	Tennantit
Dolomit	Mawsonit	Tetraedrit (Barbarast.)
		Tirolit

4. Verwendete Literatur

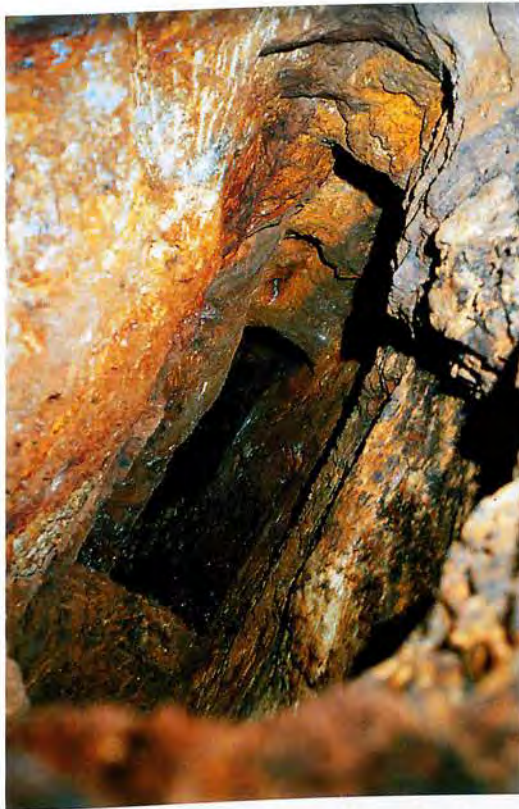
- Blaß, G. (1994): Ein neues Reevesit-Vorkommen aus dem Danielstollen bei Leogang, Österreich, Mineralien-Welt H. 5, S. 18
- Günther, W., Lengauer, Chr. und Paar, W. H. (1989): Erlebnis Schaubergwerk im Pinzgauer Saalachtal, 1–99
- Lengauer, Chr. (1989): Geologie und Erzmineralogie der Lagerstätte Leogang (Salzburg). Unveröff. Dissertation Universität Salzburg, 1–164
- Lengauer, Chr., Giester, G. und Kirchner, E. (2004): Leogangit, [...], a new mineral from the Leogang mining district, Salzburg province, Austria. Mineralogy and Petrology 81, 187–201
- Strasser, A. (1989): Die Minerale Salzburgs, 1–346



Mundloch des Barbarastollens



Maria-Heimsuchungstollen (1983). Foto Rainer Mrazek



Maria-Heimsuchungstollen, Abstieg von der großen Halle zur Reevesitfundstelle. Foto N. E. Urban



Stollenmundloch Neuschurfstollen, Schwarzleo. Foto N. E. Urban