

Über bemerkenswerte Mineralfunde aus dem Tanzenbergtunnel bei Kapfenberg, Steiermark

Von Walter POSTL und Franz WALTER

Zusammenfassung:

Während der Ausbrucharbeiten für den Straßentunnel durch den Tanzenberg südlich Kapfenberg (Steiermark) konnte zwischen 1980 und 1981 eine reichhaltige Mineralgesellschaft gefunden werden. Kleine Klüfte und Hohlräume in zur Grauwackenzone gehörenden Chloritschiefern, Amphiboliten und Marmoren enthielten folgende Minerale: Kalkspat, Dolomit, Ankerit, Siderit, Aragonit, Malachit, Pyrit, Markasit, Millerit, Magnetkies, Kupferkies, verschiedene SiO_2 -Modifikationen, Anatas, Na-reichen D'Achiardit, Heulandit, Analcim und Talk. Vom Na-reichen D'Achiardit werden die Gitterkonstanten angegeben.

Summary:

During the tunneling through the Tanzenberg in the south of Kapfenberg (Styria, Austria) a rich mineral assemblage could be found between 1980 and 1981. In small joints and cavities of chlorite schists, amphibolites and marbles which belong to the Grauwackenzone following minerals were found: calcite, dolomite, ankerite, siderite, aragonite, malachite, pyrite, marcasite, millerite, pyrrhotite, chalcopyrite, different SiO_2 -modifications, anatase, Na-rich d'achiardite, heulandite, analcite and talc. Lattice constants of Na-rich d'achiardite are given.

Der Straßentunnel durch den Tanzenberg ist das Kernstück des Abschnittes Bruck—Kapfenberg der im Bau befindlichen Semmeringschnellstraße. Mit dem Bau dieses mehrteiligen Tunnelbauwerkes wurde im Jahre 1979 begonnen. Der gesamte Tanzenbergtunnel setzt sich aus dem 562 m langen Vortunnel, der 185 m langen Tanzenberggrabenquerung und dem 1637 m langen Haupttunnel zusammen. Das Ostportal des Vortunnels befindet sich östlich von Kapfenberg im Bereich Krottendorf, das Westportal des Haupttunnels östlich von Bruck im Bereich des Kaltbachgrabens.

Der 2384 m lange Gesamttunnel liegt im Bereich verschiedener geologischer Baueinheiten. Basierend auf der geologischen Bearbeitung des Raumes Bruck a. d. M. — Stanz durch HOMANN (1955), war es vorauszusehen, daß sowohl Gesteine des Rennfeldkristallins als auch Gesteine der Grauwackenzone beim Bau des Tanzenbergtunnels durchörtert werden mußten. Ein detaillierteres Bild von den tatsächlich zu erwartenden Gesteinsabfolgen und der Lagerungsverhältnisse konnte man sich aufgrund der Auswertung der im Zuge der Semmeringschnellstraßenprojektion abgeteufte Sondierungsbohrungen machen; AUERBAUER & POSTL (1976) und AUERBAUER (1977).

Während der Vortriebsarbeiten durch den Tanzenberg war eine ständige geologische Betreuung durch Dr. W. MÖRTH gegeben. Seinem geologischen Aufnahmebericht zufolge kann der gesamte Tunnelbereich in geologischer Sicht in drei verschiedene Abschnitte gegliedert werden. Der Vortunnel befindet sich ausschließlich im Rennfeldkristallin, der tektonisch tiefsten Baueinheit des Gebietes. Es treten vor allem mehr oder minder stark diaphoritische Gneise und Schiefergneise mit Amphibolit bzw. Chloritschieferlagen auf. Die Tanzenberggrabenquerung liegt im Bereich der Rannachserie (verschieden gefärbte serizitische Schiefer). Die Rannachserie liegt zwischen dem tektonisch liegenden Rennfeldkristallin und den im Haupttunnel auftretenden Gesteinsserien der Grauwackenzone, die das höchste Bauelement in diesem Bereich der Ostalpen darstellen. Die Grauwackenzone kann wiederum in zwei Teildecken unterteilt werden, und zwar in die liegende Veitscher Decke mit graphithältigen Serizitschiefern und -quarziten, die dem Karbon zuzurechnen sind, sowie der Norischen Decke mit altpaläozoischen Gesteinen. Die Norische Überschiebung wird von W. MÖRTH zwischen Station 240 und 340 (Haupttunnel) angenommen. Eine genauere Lokalisierung dieser Überschiebungsbahn ist wegen der nach Station 240 auftretenden Epidotamphibolite, die sowohl der Veitscher als auch der Norischen Decke zugerechnet werden können, problematisch.

Für die vorliegende mineralogische Bearbeitung des Tanzenbergtunnels sind jedoch nur Bereiche der Gesteinsserien der Norischen Decke (im Haupttunnel) von besonderem Interesse. An Gesteinen wurden Grauwackenschiefer (u. a. Quarzphyllite und Quarzite), Grüngesteine (u. a. Chloritschiefer und Amphibolite) mit Einschaltungen von Zentimeter bis einige Meter mächtigen Marmorlagen durchörtert. Aus kleinen Klüften und Hohlräumen dieser Gesteine stammt auch die im folgenden behandelte Mineralisation. Mineralfunde glückten nur zum geringsten Teil vor Ort, sondern im Bereich der Dammschüttung vor dem Ostportal des Vortunnels und an einem Zwischendepot bei der Tanzenberggrabenquerung. Aufgrund dieses Umstandes sind nur wenige Angaben über genaue Fundbereiche mit Stollenmeterangaben den Verfassern bekannt geworden. An Hand des geologischen Aufnahmeberichtes von Dr. W. MÖRTH ist es jedoch möglich, nachträglich gewisse Gesteinsbereiche einzuengen, wo vermehrt Klüfte auftraten sowie Klufflächen und Hohlräume Kristalle aufwiesen. Im Aufnahmebericht wird auf das häufige Auftreten von Markasit- und Kalkspatdrusen in den Marmoren hingewiesen. Diese weißen bis rosaroten zuckerkörnigen Marmore zeigen nicht selten eine intensive Bänderung durch chloritreiche Lagen. Mit dem Auftreten der Marmorlagen innerhalb der Chloritschiefer war auch eine vermehrte Wasserführung des Gebirges feststellbar. Marmore treten ab Station 665 bis zum Westportal hin immer wieder auf, besonders häufig zwischen Stollenmeter 1032 und 1297. Mit Quarz und Kalkspat verheilte Klüfte in Amphibolit werden bei Station 568,5, 580, 592 und 725 angegeben. Karbonatnester und karbonatische Kluffüllungen in Chloritschiefer werden von Station 1307, Kiese auf Kluff- bzw. Harnischflächen massiven Amphibolits von Station 698 und 1246 vermerkt.

An dieser Stelle sei noch vermerkt, daß während der Bauarbeiten zum Tanzenbergtunnel von Dr. MÖRTH zwei Gesteinsproben an die Abteilung für Mineralogie am Joanneum gelangt sind, um diese auf die mögliche Anwesenheit von Tonmineralen hin zu prüfen. Von Stollenmeter 568,5 (Haupttunnel) stammte aus einem stark tektonisch beanspruchten Grenzbereich zwischen Quarzgneisen und Amphiboliten ein Gesteinsmaterial, das sich aus Kaolinit, Plagioklas, Dolomit (-mehl) und etwas Quarz bestehend erwies. Auf die Anwesenheit von Kaolinit in Serizitquarziten wurde bereits bei der petrographischen Bearbeitung verschiedener Bohrproben aus dem Tanzenbergbereich von AUFERBAUER & POSTL (1976)

hingewiesen. Bei der zweiten von Dr. MÖRTH stammenden Gesteinsprobe handelte es sich um ein stark zerriebenes, toniges Material aus einer Mylonitzone eines Amphibolits von Station 1271. Hier konnte die Anwesenheit eines Montmorinminerals neben Chlorit, Plagioklas und Dolomit festgestellt werden.

Zwischen 1980 und 1981 war es, wie bereits früher erwähnt, möglich, im Bereich der Tanzenberggrabenquerung und auf der Dammschüttung nahe des Ostportals Mineralfunde zu machen. Umfangreiches Aufsammlungsmaterial gelangte in dieser Zeit von mehreren Sammlern aus dem Raume Bruck und Graz zur näheren Bestimmung an die Abteilung für Mineralogie am Landesmuseum Joanneum.

In einem kurzen Vorbericht führt POSTL (1981) folgende Minerale an: Kalkspat, Dolomit, Ankerit, Siderit, Bergkristall, Amethyst, Chalcedon, Opal-CT, Markasit, Pyrit, Magnetkies, Kupferkies, D'Achiardit, Heulandit, Analcim, Anatas, Baryt und Talk. Diese Zusammenstellung wird durch Millerit, Aragonit und Malachit ergänzt, POSTL (1981). Ein in weißen nadeligen Kristallen auftretendes Silikat konnte wegen Materialmangels bis jetzt nicht identifiziert werden. Es dürfte sich um ein Zeolithmineral handeln.

In allerjüngster Zeit sollen weiters noch Bleiglanz und Zinkblende aufgefunden worden sein (mündliche Mitteilung H. OFFENBACHER).

Beschreibung der im Tanzenbergtunnel auftretenden Minerale

(Die Reihenfolge der hier beschriebenen Minerale folgt der Systematik nach STRUNZ.)

SULFIDE

Kupferkies

Kupferkies tritt nur selten und stets in derber Form auf. Verwachsen mit Magnetkies wurde Kupferkies in Kalkspatgächchen eines Schiefers eingewachsen beobachtet. In einem anderen Fall wurden oberflächlich mit Limonit umhüllte Kupferkiesbutzen in einem Quarzgang eines Phyllites beobachtet. Letzterer Fund stammt aus den letzten Stollenmetern des Haupttunnels und wurde vor dem Westportal (bei POSTL (1982) fälschlich als Südportal bezeichnet) aufgefunden. Auf Kupferkies aufgewachsen befinden sich wenige ca. 5 Millimeter lange stengelige bzw. faserige Malachitaggregate.

Magnetkies

Magnetkies tritt untergeordnet in derber Form sowohl in Quarzlagen von Grüngesteinen als auch gemeinsam mit Kupferkies in Kalkspatgächchen eines Schiefers eingewachsen auf.

Millerit

Millerit wurde nur wenige Male in mehreren Millimeter langen, metallisch glänzenden, z. T. biegsamen Nadeln auf Siderit in Klüftchen eines Grünschiefers nachgewiesen. Abbildung 1 zeigt eine Gruppe von Milleritkristallen. An einigen Nadeln sind die trigonale Symmetrie sowie flache Rhomboederflächen erkennbar.

Pyrit

Pyrit ist häufig vertreten und meist mit Markasit vergesellschaftet. Kristalle, die in ihren Dimensionen nur gering über Millimetergröße hinausgehen, findet man vor allem in Klüften von Marmoren, Amphiboliten und Chloritschiefern, auf Kalkspat oder Dolomit aufgewachsen. Oktaeder, Kuboktaeder und Würfel sind häufig. Als Besonderheit ist jedoch das Auftreten von nadelförmigem bzw. pseudotetragonal verzerrtem Pyrit anzusehen. Diesen seltenen Ausbildungsformen von Pyrit aus dem Bereich des Tanzenbergtunnels hat WENINGER (1981) eine kurze Abhandlung gewidmet. An Hand von Kristallskizzen ist die ganze Vielfalt dieser ungewöhnlichen Pyrite (u. a. hantelförmige Verwachsungen, nadelförmige Fortwachsungen usw.) dargestellt. Darüber hinaus konnte WENINGER (1981) auch Pentagondodekaeder beobachten.

Abbildung 2 zeigt einen Pyritkuboktaeder, der von einem nadelförmigen Pyrit durchdrungen wird. Die Kuboktaeder sind auf Dolomithomboedern aufgewachsen.

Markasit

Markasit ist neben Pyrit das häufigste Sulfid und kommt in Form von Kristallgruppen und -rasen auf Klufflächen von Calcit-Marmoren vor. Die Kristalle weisen meist nur Millimetergröße auf, können aber auch Abmessungen bis 1 cm erreichen. Auffallend ist ihr Glanz, die Farbe variiert von messinggelb bis silbrig, mitunter sind aber auch kräftige Anlauffarben zu bemerken.

Begleiter von Markasit sind neben Pyrit noch Dolomit, Kalkspat, Chaledon, Opal-CT, D'Achiardit, Baryt und Talk. Bevorzugt findet man Markasit auf dünnen Dolomitrassen aufgewachsen.

Tracht und Habitus sind keineswegs einheitlich. Vielmehr können nadelig-stengelige (Abb. 3 und 4), dünntafelige bis blättrige, aber auch kurzprismatische Kristalle beobachtet werden. Nierig ausgebildeter Markasit ist selten. Die Kristalle sind fast durchwegs nach $[100]$ gestreckt und weisen auf c $\{001\}$ eine starke Streifung parallel $[100]$ auf. Folgende Formen konnten beobachtet werden: c $\{001\}$, l $\{011\}$, m $\{110\}$, e $\{101\}$, s $\{111\}$ und r $\{014\}$. Zwillinge nach m $\{110\}$, aber auch nach e $\{101\}$ sind nicht selten.

Abbildung 3 zeigt eine Gruppe von nadelig-stengeligen Markasitkristallen neben ineinander verschachtelten Dolomithomboedern. An Formen sind nur c $\{001\}$, l $\{011\}$, s $\{111\}$ und untergeordnet m $\{110\}$ beteiligt. Die Abbildung 4 zeigt einen Markasitkristall mit eingetragenen Flächensymbolen.

OXYDE:

Quarz

Quarz wurde in Form von Chalcedonaukleidungen als auch in Form von Quarzdrusen häufig in Klüften bzw. Hohlräumen von Marmoren und Amphiboliten gefunden. Der Chalcedon füllt oft zentimeterdick Klüftchen aus oder fungiert als Wandauskleidung von Hohlräumen, in denen zuletzt Quarz auskristallisierte. Chalcedon überzieht zumeist eine dünne Lage von Dolomit, wobei einzelne Rhomboeder von Chalcedon nachgeformt werden. Er ist durchscheinend, und die Farbe variiert von blaßblau bis blaugrau. Eine Bänderung ist nur selten zu beobachten. Die Oberfläche ist glatt. Häufig kommt Chalcedon zusammen mit Opal-CT vor und ist von diesem makroskopisch nur schwer zu unterscheiden.

Die in Drusen auftretenden Quarzkristalle erreichten durchwegs Millimetergröße. Die Prismenflächen sind meist zugunsten der Rhomboederflächen unterdrückt.

Blaß gefärbter Amethyst ist als Seltenheit zu beobachten.

Opal-CT

Opal-CT tritt in ähnlicher Weise wie Chalcedon auf. Er kommt überwiegend als Kluffüllung, in bis 10 cm dicken Lagen in Amphiboliten bzw. Grünschiefern sowie seltener in Form von kleinen, bläulich durchscheinenden Tröpfchen vor. Die Farbe variiert von weiß über beige bis bläulich. Häufig ist Opal-CT mit Sprüngen durchzogen. Die Unterscheidung von Opal-CT und Chalcedon, die nebeneinander auftreten können, ist meist nur röntgenographisch möglich. An allen hier untersuchten Opalproben vom Tanzenbergtunnel wurden deutliche Reflexe von Tief-Tridymit und Tief-Cristobalit festgestellt. Aufgrund der Resultate von DTA- bzw. IR-Aufnahmen kann auf einen schlechten Ordnungszustand von Tridymit bzw. Cristobalit geschlossen werden.

Ein Fund einer breiigen Substanz, die sich in einem geschlossenen Hohlraum eines Amphibolits befand, verdient besondere Beachtung. Nach Aussage des Finders, Herrn J. KOCH aus Kapfenberg, härtete dieser Brei nach kurzer Zeit an der Luft zu einer kreideartigen Substanz aus. Auf den Klufflächen des Hohlräumens befinden sich Dolomitrasen sowie darauf aufgewachsen bis 1 cm große flache Kalkspatrhomboeder. Auf Dolomit, der nur kleine Rhomboeder zeigt, sitzen noch kleine büschelige Aggregate von Na-reichem D'Achiardit. Aufgrund der röntgenographischen Untersuchung konnte die weiße ausgehärtete, ursprünglich noch breiige Substanz als ein Gemenge von Opal-CT mit Dolomit identifiziert werden. In Abbildung 5 ist der Aufbau dieses frisch gebildeten Opal-CT gut zu erkennen. Vereinzelt sind unter den pollenartig ausgebildeten Opal-CT-Kügelchen auch Dolomitrhomboeder erkennbar.

Anatas

Anatas ist selten und wurde gemeinsam mit Analcim, Kalkspat und Pyrit in Klüftchen eines Chloritschiefers beobachtet. Er tritt in charakteristischen flachdipyramidalen, rötlichbraunen, durchsichtigen Kristallen auf, wobei die Kristalle nur Zehntelmillimetergröße erreichen. Abbildung 6 zeigt einen Anatas mit typisch flachdipyramidalem, tafeligem Habitus. Die beobachteten Flächen stellen eine Kombination von verschiedenen steilen Dipyramiden mit der Basis dar. Auf der Basisfläche sind kleinere, ineinander verschachtelte Anataskristalle aufgewachsen. Anatas wurde vor Analcim und Kalkspat gebildet, da sowohl Analcim, der in farblosen idiomorphen Kristallen auftritt, als auch Kalkspat, der in farblosen und leicht gelblichen hexagonalen Säulchen vertreten ist, Anatas als Einschluss enthalten.

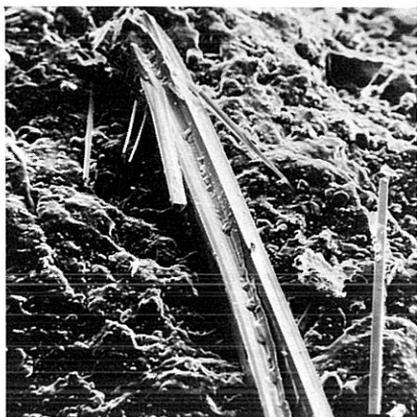


Abb. 1



Abb. 2

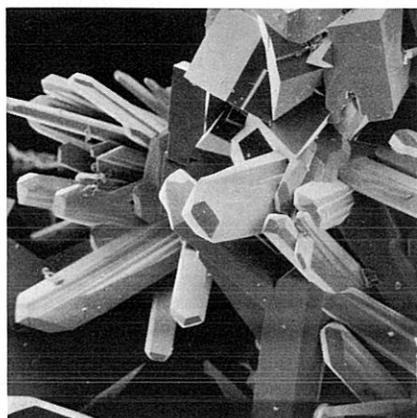


Abb. 3

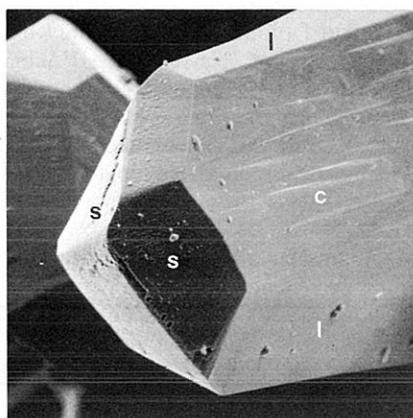


Abb. 4

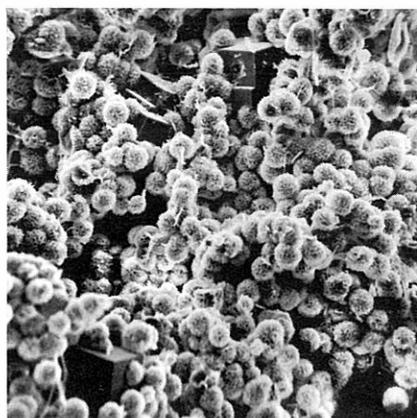


Abb. 5

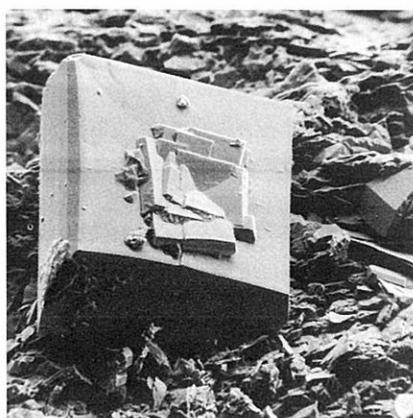


Abb. 6

KARBONATE

Siderit

Siderit tritt selten in Form von warzig angeordneten kleinen, gelbbraunen Rhomboedern auf Klüftflächen von Grünschiefern auf. Begleiter sind Dolomit, Ankerit und Kalkspat. In wenigen Fällen wurden Milleritnadeln, auf Siderit aufgewachsen, beobachtet. Bei kleinen, orangerosa bis braun gefärbten undurchsichtigen, verzerrten Rhomboedern, die als Begleiter von Analcim gefunden worden sind, dürfte es sich aufgrund der Röntgenuntersuchung um Mn-reichen Siderit handeln.

Kalkspat

Kalkspat ist überaus häufig vertreten und kommt in mannigfaltigen Trachten und Habitusformen vor. Die Farbe der bis 1 cm Größe messenden Kristalle variiert von farblos über weiß bis gelblich. An Formen dominieren verschieden steile Rhomboeder. Flächenreiche Kristalle mit Flächenindizes höherer Ordnung, die zu einer scheinbaren Abrundung der Rhomboederkanten führen, konnten nur in einem Fall in Klüftchen eines Marmors beobachtet werden. In hexagonalen Säulchen wurde Kalkspat bevorzugt in der Paragenese mit Analcim, Anatas und Pyrit festgestellt. An Formen sind das hexagonale Prisma und das Basispinakoid vertreten (Abb. 8, Bildmitte), mitunter tritt auch noch ein Rhomboeder hinzu. Zu diesem lang-, aber auch kurzprismatisch ausgebildeten Kalkspat ist zu bemerken, daß einzelne Kristalle eine schwach rötliche Fluoreszenz im kurzwelligen UV-Bereich zeigen. Qualitative Mikrosondenanalysen dieses Kalkspates ergaben einen geringen Mangengehalt. Bekanntlich zeigen Mn-hältige Calcite rote Fluoreszenz.

Dolomit

Dolomit ist neben Kalkspat das häufigste Karbonat. Er bildet zumeist Kristallrasen, wobei die meist sattelförmig verzerrten Rhomboeder selten über 3 Millimeter erreichen. Die Farbe variiert von farblos, milchigweiß bis rosa. Auf Dolomit aufgewachsen findet man Kalkspat, Quarz, Markasit, Pyrit, Na-reichen D'Achiardit und Heulandit. Auch Fe-reiche Dolomite sind vertreten.

Ankerit

Ankerit kommt in ähnlicher Art wie Dolomit, jedoch seltener vor.

Abb. 1—6:

REM-Aufnahmen von Mineralien aus dem Tanzenbergtunnel bei Kapfenberg (Steiermark)

Abb. 1: Milleritnadeln; Vergrößerung 110 ×

Abb. 2: Pyritkuboktaeder, von nadelförmigem Pyrit durchdrungen; Vergrößerung 28 ×

Abb. 3: Gruppe von nadelig-stengeligen Markasitkristallen mit Dolomitrhomboedern; Vergrößerung 110 ×

Abb. 4: Markasit mit eingetragenen Flächensymbolen c (001), l (011) und s (111); Vergrößerung 550 ×

Abb. 5: Pollenartig ausgebildete Opal-CT-Kügelchen mit Dolomitrhomboedern; Vergrößerung 550 ×

Abb. 6: Flachdipyramidaler Anataskristall mit auf der Basis aufgewachsenen kleineren, ineinander verschachtelten Individuen; Vergrößerung 275 ×

Aragonit

Aragonit ist nur an einigen wenigen Proben festgestellt worden. Er tritt in mehreren Zentimeter langen, farblos bis blaßgrünlichen, stengeligen Aggregaten auf, die brekzienartige Einschlüsse eines rötlichen Schiefers enthalten. Die von Aragonit umwachsenen Gesteinsstücke sind von einer schmalen Markasitrinde umhüllt.

Malachit

Malachit wurde nur in einem Einzelfund bekannt. Er bildet einige wenige, bis 5 Millimeter lange stengelige und faserige Aggregate auf stark oxidiertem Kupferkies, der in kleinen Butzen eines Quarzphyllites auftrat. Dieser Fund glückte vor dem Westportal und stammt aus den letzten Stollenmetern des Haupttunnels.

SULFATE

Baryt

Baryt wurde bisweilen in Form von dünntafeligen, weißen Kristallen, die auf Markasit oder Dolomit aufgewachsen sind, gefunden. Die Kristalle erreichen selten Durchmesser gegen 1 cm. Zonares Wachstum wurde beobachtet, wobei dünne milchige mit farblosen Wachstumszonen abwechseln.

SILIKATE

Talk

Als Seltenheit wurden rosa gefärbte Talkblättchen gemeinsam mit Markasit und Dolomit in Marmorklüftchen gefunden.

Analcim

Analcim konnte in idiomorpher Ausbildung gemeinsam mit Anatas, Pyrit, Kalkspat und selten Siderit in Klüftchen und Hohlräumen von Granatamphibolit und Grünschiefer aufgefunden werden. Die Analcimkristalle erreichen Abmessungen von mehreren Millimetern, sind zumeist vollkommen wasserklar, mitunter aber auch im Zentrum leicht getrübt. Einzelne Kristalle führen Anatas als Einschuß. Abbildung 7 und 8 zeigen Analcim aus dem Tanzenbergtunnel. An Kristallographischen Formen treten das Deltoidikositetraeder {211}, der Würfel {100} und das Triakisoktaeder {hhl} auf. Letztere Form tritt gegenüber den anderen Formen stark zurück. Abbildung 8 zeigt deutlich die Kombination dieser drei Formen. Im Zentrum der Abbildung 8 ist außerdem noch ein prismatisch ausgebildeter Kalkspat zu sehen.

Qualitative Mikrosondenanalysen ergeben Si, Al und Na. Weitere Elemente bleiben unter der Nachweisgrenze.

Na-reicher D'Achiardit

Dieses ansonsten weltweit sehr selten auftretende Zeolithmineral kommt im Bereich des Tanzenbergtunnels häufig in Klüftchen und Hohlräumen von Marmoren und Chloritschiefern vor. D'Achiardit bildet seidengänzende, weiße, langprismatisch-spießige Kristalle, die zu Gruppen und Büscheln aggregiert sind. Die Kristalle erreichen durchschnittlich 1 Millimeter Länge. Abbildung 9 zeigt eine Kristallgruppe von Na-reichem D'Achiardit, welche auf Heulandit aufgewachsen ist. In Abbildung 10 und 11 sind die Verwachsungen und die monokline Symmetrie deutlich zu erkennen. Diese Bilder gleichen stark den bei BONARDI et al. (1981) gezeigten

Abbildungen von Na-reichem D'Achiardit von Francon Quarry, Quebec. Neben dem oben angeführten Heulandit sind in der Paragenese mit D'Achiardit noch Dolomit, Kalkspat, Opal-CT, Markasit und Pyrit vertreten.

Von ausgesuchtem Material wurden mit Quarz geeichte Röntgendiffraktometeraufnahmen (CuK α -Strahlung) angefertigt. Tabelle 1 enthält die d-Werte und Gitterkonstanten von Na-reichem D'Achiardit aus dem Tanzenbergtunnel, verglichen mit den bei ALBERTI (1975) für Na-reichen D'Achiardit von der Seiser Alpe, Italien, angeführten Röntgendaten. Die Gitterkonstanten wurden nach der Methode der kleinsten Quadrate auf einem programmierbaren Taschenrechner (TI 59) berechnet.

Tabelle 1

Beobachtete ($d_{\text{beob.}}$) und berechnete ($d_{\text{ber.}}$) d-Werte und Gitterkonstanten von Na-reichem D'Achiardit aus dem Tanzenbergtunnel bei Kapfenberg (Diffraktometer, CuK α , Quarzzeichnung) verglichen mit den Röntgendaten von Na-reichem D'Achiardit von der Seiser Alpe, Italien, ALBERTI (1975). Nur die mit * versehenen d-Werte wurden zur Berechnung der Gitterkonstanten herangezogen.

Na-reicher D'Achiardit Tanzenbergtunnel, Kapfenberg				Na-reicher D'Achiardit Seiser Alpe, Italien ALBERTI (1975)	
hkl	$d_{\text{beob.}}$	$d_{\text{ber.}}$	I	$d_{\text{beob.}}$	I/I ₀
001	9,76	9,74	11	9,72	16
200	8,84	8,83	55	8,84	100
110	6,91	6,91	6	6,88	4
$\bar{2}02$	4,997	4,990	14	4,997	15
002*	4,871	4,871	73	4,883	100
$\bar{4}02^*$	3,958	3,959	26	3,957	30
202*	3,789	3,786	37	3,801	40
020*	3,757	3,755	25	3,755	10
220*	3,455	3,456	100	3,454	85
$\bar{5}11$	3,333	3,336	10	3,332	4
003*	3,247	3,247	8	3,251	9
510*	3,197	3,197	17	3,199	7
$\bar{6}02^*$	2,975	2,974	32	2,971	37
420 } 402 }	2,863	2,861	21	2,865	23
040*	1,878	1,878	10	1,879	7
a	18,639 (8) Å			18,647 (7) Å	
b	7,511 (1) Å			7,506 (4) Å	
c	10,278 (4) Å			10,296 (4) Å	
β	108,57 (4)°			108° 22' (2)	
V	1363,9 (8) Å ³			1368 (1) Å ³	

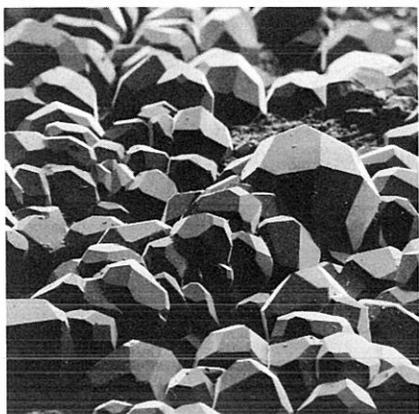


Abb. 7

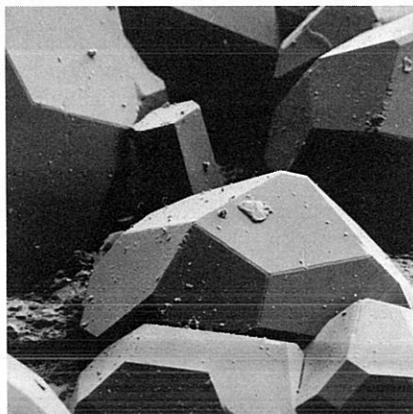


Abb. 8



Abb. 9

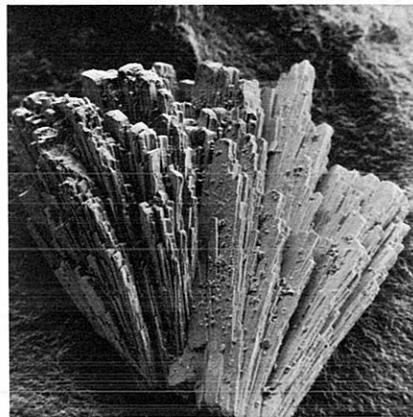


Abb. 10

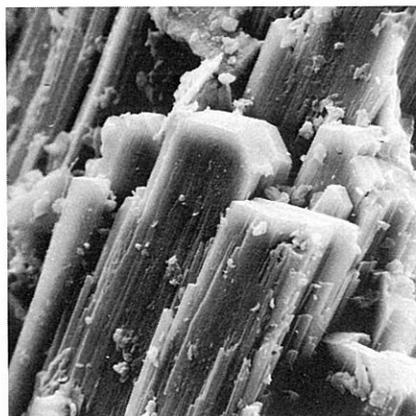


Abb. 11

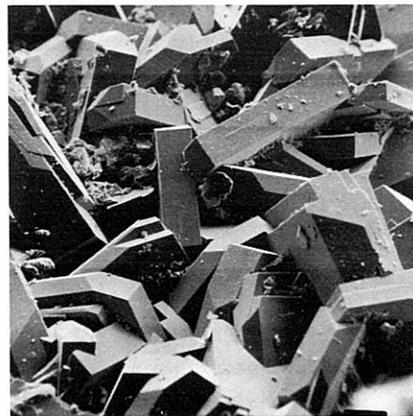


Abb. 12

Die für den hier untersuchten D'Achiardit erhaltenen Gitterkonstanten stimmen mit den in der Literatur angeführten Daten für Na-reichen D'Achiardit sehr gut überein und lassen sich von Ca-reichem D'Achiardit gut abgrenzen. Bereits eine qualitative Mikrosondenanalyse brachte den Hinweis, daß ein wesentlicher Natriumgehalt in diesem D'Achiardit enthalten sein müßte. Eine flammenfotometrische Bestimmung von Na und K erbrachten für Na_2O 5,14 Gew.-% und für K_2O 0,96 Gew.-% (Analytiker: W. Beke). Diese Werte stimmen ausgezeichnet mit Na-reichem D'Achiardit von Tsugawa, Japan, YOSHIMURA & WAKABAYASHI (1977) und von Francon Quarry, Quebec, BONARDI et al. (1981) überein.

Auch die optischen Daten mit n_{ω} um 1,47, entsprechen den obigen Literaturangaben.

Eine IR-Aufnahme von Na-reichem D'Achiardit aus dem Tanzenbergtunnel liefert folgende Absorptionsbanden: 3620 (schwach), 3430 (mittel), 1630 (mittel), 1430 (schwach), 1205 (mittel), 1050 (stark) und 435 (mittel) cm^{-1} . Die schwache Bande bei 1430 cm^{-1} ist dem beigemengten Dolomit zuzuordnen.

Eine mittels Mikromesskopf angefertigte DTA-Aufnahme lieferte keinerlei meßbare Ergebnisse.

Heulandit (Klinoptilolith?)

In der Paragenese mit D'Achiardit treten dünn tafelige nach (010) ausgebildete Kristalle von Heulandit auf, wobei Heulandit vor Na-reichem D'Achiardit gebildet wurde. Abbildung 12 zeigt Heulanditkristalle in typischer Ausbildung.

Aufgrund von qualitativen Mikrosondenanalysen ist nicht auszuschließen, daß es sich bei dem hier vorliegenden Heulandit um die Si- und Na-reiche Varietät Klinoptilolith handelt. Auch die Umwandlungstemperaturen, die mit Hilfe einer DTA-Aufnahme (Mikromesskopf) bestimmt wurden, weisen auf Klinoptilolith hin. Die erste endotherme Reaktion wurde bei 530° C beobachtet. Weitere Reaktionen kamen aufgrund der geringen Probenmenge nur sehr und deutlich.

Bemerkungen zu den Bildungsbedingungen

Zu den Bildungsbedingungen der hier beschriebenen Mineralisation aus dem Bereich des Tanzenbergtunnels ist zu bemerken, daß im wesentlichen zwei verschiedene Paragenesen vorliegen. Beide Paragenesen sind sicherlich unter hydrothermalen Bedingungen bei niedrigen Temperaturen gebildet worden. Die

Abb. 7—12:

REM-Aufnahmen von Mineralien aus dem Tanzenbergtunnel bei Kapfenberg (Steiermark)

Abb. 7: Analcim; Vergrößerung 28 ×

Abb. 8: Analcim mit deutlich erkennbaren Deltoidikositetraeder-, Würfel- und Triakisoktaederflächen. Im Zentrum ist ein prismatisch ausgebildeter Kalkspat zu sehen; Vergrößerung 110 ×

Abb. 9: Büschelartig aggregierte Kristalle von Na-reichem D'Achiardit auf Heulandit aufgewachsen; Vergrößerung 55 ×

Abb. 10: Kristallgruppe von Na-reichem D'Achiardit; Vergrößerung 28 ×

Abb. 11: Detail von D'Achiarditkristallen mit deutlich erkennbarer monokliner Symmetrie; Vergrößerung 550 ×

Abb. 12: Gruppe von dünn tafeligen Heulanditkristallen; Vergrößerung 55 ×

Paragenese mit Anatas, Analcim, Kalkspat und Pyrit tritt vorwiegend in Grüngesteinen (auch Granatamphiboliten) auf, während die andere Mineralgesellschaft mit Dolomit, Kalkspat, Markasit, Pyrit, Heulandit, Na-reichem D'Achiardit, Baryt sowie den SiO_2 -Modifikationen an Marmor-Chloritschieferzonen gebunden ist.

Eine eingehende Bearbeitung weiterer sowie bisher noch nicht bestimmter Minerale ist durch die Abteilung für Mineralogie am Landesmuseum Joanneum während des Baues der zweiten Tunnelröhre vorgesehen.

Folgenden Personen haben wir für deren Unterstützung bei dieser Arbeit aufrichtig zu danken: Herrn Wirkl. Hofrat Dr. F. GRASENICK (Leiter des Zentrums für Elektronenmikroskopie Graz) für die bereitwillige Unterstützung, den Herren Dipl.-Ing. Dr. P. GOLOB, P. BAHR und D. MACHER für die Durchführung bzw. Auswertung der Mikrosondenanalysen bzw. REM-Aufnahmen sowie Frau H. SOMMER für die fotografische Ausarbeitung.

Weiters danken wir Frau Univ.-Prof. Dr. E. M. WALITZI (Vorstand des Instituts für Mineralogie-Kristallographie und Petrologie der Universität Graz) für die Ermöglichung, Herrn Dr. T. TEICH und W. BEKE für die Durchführung der Alkalibestimmung. Herr Wirkl. Hofrat Dr. O. HOMANN (Leiter der zentralen Boden- und Materialprüfstelle Steiermark) gewährte uns die Einsicht in den geologischen Aufnahmebericht des Tanzenbergtunnels. Herrn Univ.-Prof. Dr. G. GOTTARDI (Universität Modena) verdanken wir wertvolle Literaturhinweise betreffend D'Achiardit.

Schließlich haben wir folgenden Herren für die Bereitstellung umfangreichen Probenmaterials zu danken: G. FALLENT (Graz), J. KOCH (Kapfenberg), R. MESSNER (Bruck), Dr. W. MÖRTH (Graz), H. OFFENBACHER (Graz) und P. OGRIS (Bruck).

Literatur:

- ALBERTI, A., 1975: Sodium-Rich Dachiardite from Alpe di Siusi, Italy. — *Contrib. Mineral. Petrol.* 49, 63—66.
- AUFERBAUER, H. & W. POSTL, 1976: Bericht 1975 über geologische Aufnahmen in der Grauwackenzone und im Kristallin auf Blatt 133, Leoben. — *Verh. Geol. B. A.*, A 139.
- AUFERBAUER, H., 1977: Bericht 1976 über geologische Aufnahmen in der Grauwackenzone und im Kristallin auf Blatt 133, Leoben. — *Verh. Geol. B. A.*, A 116—A 117.
- BONARDI, M., A. C. ROBERTS & A. P. SABINA, 1981: Sodium-rich Dachiardite from the Francon Quarry, Montreal Island, Quebec. — *Canad. Miner.* 19, 285—289.
- HOMANN, O., 1955: Der geologische Bau des Gebietes Bruck a. d. Mur — Stanz. — *Mitt. Mus. Bergb., Geol. u. Techn., Landesmuseum Joanneum*, 14, 3—47.
- MÖRTH, W., 1981: Unveröffentlichter Abschlußbericht über geologische Aufnahmen am Tanzenbergtunnel.
- POSTL, W., 1981: Mineralogische Notizen aus der Steiermark. — *Die Eisenblüte*, Jg. 2, N. F., 3, 6—13.
- POSTL, W., 1982: Mineralogische Notizen aus der Steiermark. — *Die Eisenblüte*, Jg. 3, N. F., 5, 7—9.
- WENINGER, H. 1981: Prismatische Pyrite. — *Lapis*. Jg. 6, 9, 26—27.
- YOSHIMURA, T. & S. WAKABAYASHI, 1977: Na-dachiardite and associated high-silica zeolites from Tsugawa, Northeast Japan. — *Sci. Rep. Niigata Univ., Ser. E. Geol.* 4, 49—54.

Anschrift der Verfasser:

Dr. Walter POSTL und Dr. Franz WALTER, Landesmuseum Joanneum, Abteilung für Mineralogie, Raubergasse 10, A-8010 Graz.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen der Abteilung für Mineralogie am Landesmuseum Joanneum](#)

Jahr/Year: 1982

Band/Volume: [50](#)

Autor(en)/Author(s): Postl Walter, Walter Franz

Artikel/Article: [Über bemerkenswerte Mineralfunde aus dem Tanzenbergtunnel bei Kapfenberg, Steiermark 9-20](#)