

Ein ungewöhnliches Fahlerzvorkommen bei der Flirscher Skihütte im Stanzer Tal, Tirol

Von Joachim Gröbner, Clausthal; Uwe Kolitsch, Wien (A); Rolf Poeverlein, Traunstein und Martin Strasser, Innsbruck (Österreich)

Im Sommer 2006 wurde einer der Autoren (RP) von mehreren Tiroler Freunden zu einem Fahlerzvorkommen in den Lechtaler Alpen mitgenommen, das – unabhängig davon – auch schon ein Innsbrucker Sammler (MS) bearbeitete.

In den häufigen, mit kleinen Quarzkristallen ausgekleideten Hohlräumen des Vorkommens wurden recht attraktive und – wie spätere Analysen zeigen sollten – seltene Mineralien gefunden, vorzugsweise sekundäre Bildungen wie Chalkophyllit, Erythrin, Parnauit, Strashimirit und Tirolit, darunter auch so seltene Mineralien wie Euchoroit und Glaukosphärit. Einmalig für die zahlreichen Tiroler Fahlerzvorkommen ist das Auftreten des Uranglimmers Metazeunerit.

Weil noch immer gute Fundmöglichkeiten bestehen und die Fundstelle zudem in einer grandiosen Bergwelt liegt, soll sie einem größeren Leserkreis vorgestellt werden.



Von der Flirscher Skihütte hat man einen grandiosen Blick auf den Hohen Riffler (3162 m) und die Verwallgruppe. Foto: Rolf Poeverlein.

Im Westen Tirols

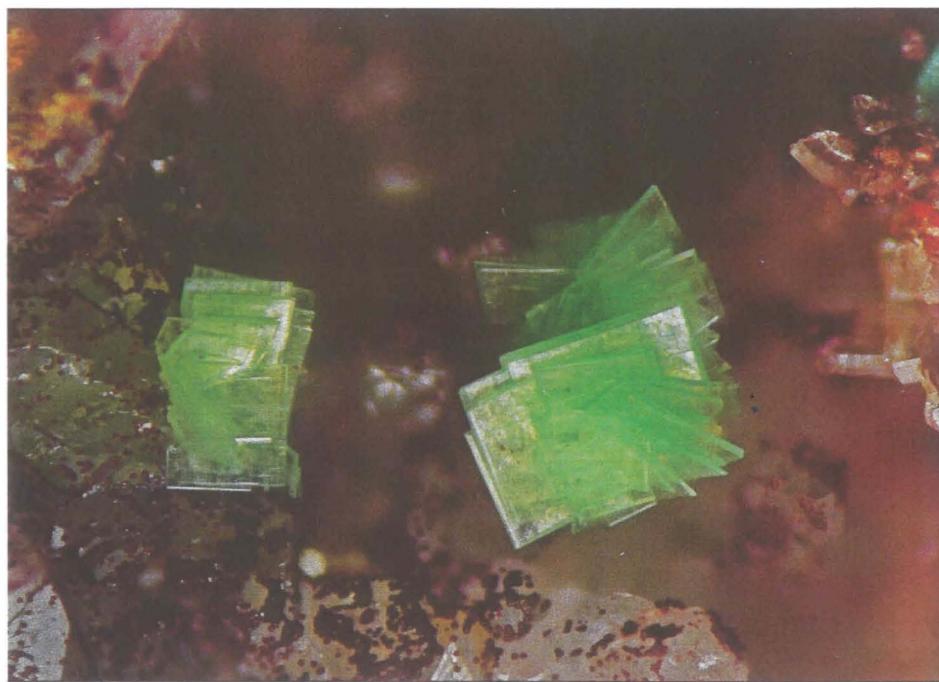
... wird das östlich vom Arlberg beginnende Stanzer Tal von der Rossanna durchflossen, die sich mit der Trisanna aus dem Paznauntal vereint und als Sanna bei Landeck in den Inn mündet. Das Stanzer Tal verläuft in West-Ostrichtung und trennt das Silvrettakristallin der Verwallgruppe im Süden vom Kalkalpin der Lechtaler Alpen im Norden. Die Fundstelle befindet sich auf der nördlichen Talseite östlich von Flirsch gleich

oberhalb der Flirscher Skihütte in ungefähr 1880 m Seehöhe.

Um zur Fundstelle zu gelangen, verläßt man die Autobahn Innsbruck-Arlberg bei der Ausfahrt Flirsch und fährt auf der Bundesstraße wenige Kilometer nach Osten in Richtung Landeck. Bei der Ausschilderung Riefen-Varill zweigt man links ab. Ab Varill ist die Straße nicht mehr asphaltiert und ziemlich schmal mit wenig Ausweichmöglichkeiten. Es besteht zwar kein Fahrverbot, doch

Autorenadressen und Literaturhinweise finden Sie auf Seite 58

sollte das Auto über genügend Bodenfreiheit verfügen. Vorbei am Egger Weiher geht es mäßig steil über 500 Höhenmeter hinauf, bis die Straße bei einem Holzlagerplatz wieder leicht abwärts führt. Hier läßt man sein Auto auf einem der wenigen Parkmöglichkeiten stehen und steigt zu Fuß auf. Der Weg durch Almwiesen und lichten Bergwald bietet eine beeindruckende Aussicht auf die Samnaun- und Verwallgruppe mit dem vergletscherten Hohen Riffler (3162 m) auf der gegenüberliegenden Talseite, auf die Bergwelt



URAN UND KUPFER

Eine der Überraschungen von Flirsch (links): *Metazeunerit* als lichtgrüne, miteinander verwachsene Täfelchen (Kantenlänge bis 0,4 mm). Sammlung Strasser, Foto: Wolfsried.

Unten: *Parnauit*-Kruste als Überzug auf Quarzkristallen, dazu ein kugeliger blauer Azurit. Bildhöhe 3,5 mm. Sammlung & Foto: Poeverlein.



des Arlbergs im Westen und zu den hellen Kalkwänden der Eisenspitze (2859 m) über der Fundstelle im Norden. Gleich oberhalb der privat genutzten Flirscher Skihütte erreicht man nach 10-15 Minuten Anstieg das Fahlerzvorkommen am Fuß einer kleinen Wandstufe.

Fahlerze im Quarzit

Vom Talboden bis zur Wandstufe führt der Weg durch die Landecker Quarzphyllitzone, erkenntlich an den silbrig glänzenden Phyllitgneisen. Die Wand selbst besteht aus hellem Quarzit, der zur hangenden Quarzitserie des Alpinen Buntsandsteins gerechnet wird. Diese Schicht gehört zur Basis der Lechtaldecke und ist auf die westlichsten Nördlichen Kalkalpen des Montafons und des Stanzer Tals beschränkt. Weiter östlich wird der Quarzit durch die Werfener Schichten vertreten. Er ist im Skyth, der ältesten Stufe der Alpinen Trias, vor mehr als 200 Millionen Jahren entstanden (STINGL 1982).

Nach MOSTLER *et al.* (1982) und HADITSCH & KRAINER (1993) wurde das schichtgebundene Erzvorkommen durch tieftemperierte hydrothermale, nahe der Oberfläche zirkulierende Lösungen überprägt. Die Metallquelle wird im variszischen Untergrund der nördlichen Kalkalpen vermutet (MOSTLER *et al.* 1982).

Dem im westlichen Wandteil in den Zwischenräumen der Quarzkörner fein verteilten Fahlerz wurde in einem

kleinen Schurf nachgegangen. Obwohl der nur 3 m tiefe Stollen inzwischen durch die Sammeltätigkeit erweitert wurde, steht das Fahlerz samt seinen grünen und blauen Verwitterungsprodukten immer noch an. Sie bestehen im wesentlichen aus Tirolit und Azurit und dürften auch zur Entdeckung des Erzvorkommens geführt haben. Der Quarzit ist äußerst hart und kompakt, deshalb ist schweres Werkzeug und eine Schutzbrille anzuraten. Weniger mühsam lassen sich in der kleinen Halde vor der Wand die Mineralien aufklauben.

Primäres Haupterz

... ist *Fahlerz*, das sich als *Tenantit*-Mischkristall mit geringem Antimon-Anteil (0,15 Gew.% Sb) und geringen Spuren von Eisen zeigt. Das Fahlerz tritt als unregelmäßige kleine Einsprenglinge (~0,1-2 mm) zwischen den Quarzkörnern auf. Vereinzelt fanden sich in Drusen tetraedrische Kristalle bis ~1 mm, die häufig in ein amorphes, pistaziengrünes Cu-Fe-Arsenat umgewandelt sind. *Chalkopyrit* erscheint selten zwischen den Fahlerzeinsprenglingen als winzige, eingewachsene Erzkörper. Noch seltener ist *Pyrit*, der auch limonitierte Würfel bildet. Selten bildet auch Galenit eingewachsene Erzkörper mit typischer Spaltbarkeit.

Die sekundären Bildungen sind häufig eng miteinander verwachsen und zeigen eine interessante Abfolge in ihrer Bildung: Als älteste Bildung

erscheinen *Malachit* und *Chrysokoll* in dünnen grünen bzw. blaugrünen Krusten auf dem Quarzuntergrund. Dann folgt die 1. Generation von *Tirolit* zusammen mit *Strashimirit* und *Parnauit*. Hier gibt es auch alternierende Aufwachslungen von Tirolit auf Strashimirit und umgekehrt. Zur selben Zeit bildeten sich der *Kaolinit* und der *Glaukosphärit*. Als spätere Bildung auf den beschriebenen Mineralien aufgewachsen erscheint *Azurit* in typischen blauen Kristallen als häufigstes Mineral der Fundstelle, zusammen mit der 2. Generation des *Tirolits*, die aus kleineren frei aufgewachsenen Kristallen mit deutlicherem Blaustich besteht. Zum Abschluß bildete sich noch *Chalkophyllit* in attraktiven blaugrünen, dünnen, hexagonalen Täfelchen mit Glasglanz und *Tenorit*, der teilweise Azuritkristalle ersetzt.

Lesen Sie bitte weiter auf Seite 18



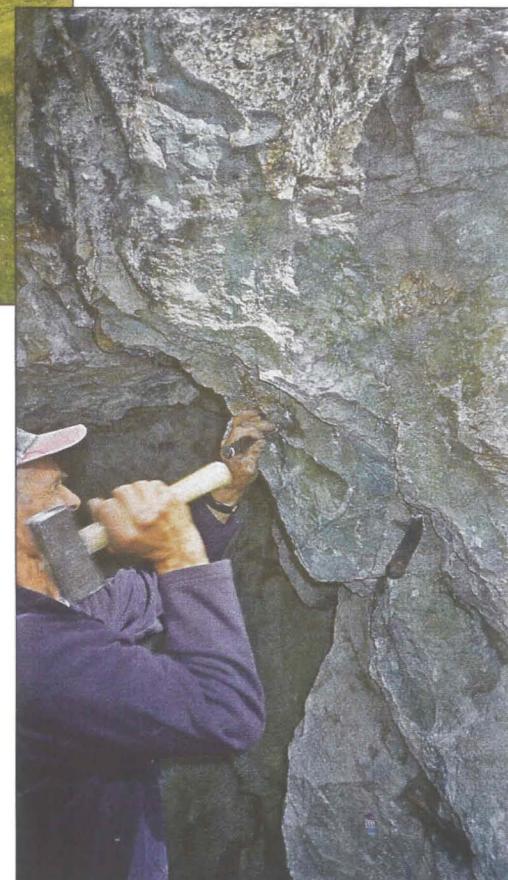
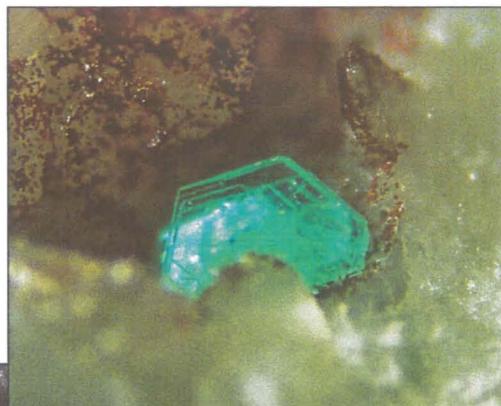
FAHLERZE IM PROBESCHURF

Die Arbeit im anstehenden, mit Fahlerz und farbigen Sekundärmineralien durchsetzten Fels (unten) ist hart und mühsam. Foto: Rolf Poeverlein.

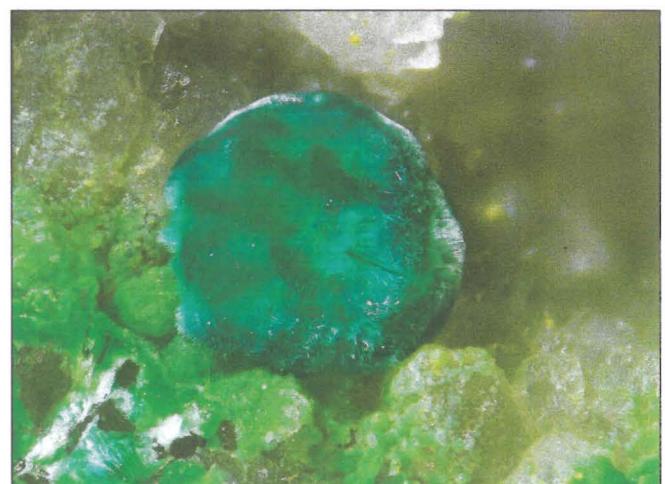
Schräg oberhalb rechts der Flirscher Skihütte erkennt man das dunkle Stollenportal samt Halde vor der Felswand. Foto: Martin Strasser, im Juli 2006.

Rechts: Typisch sechseckiger Chalkophyllit-Kristall. Größe des Täfelchens ~0,5 mm. Sammlung & Foto: Poeverlein.

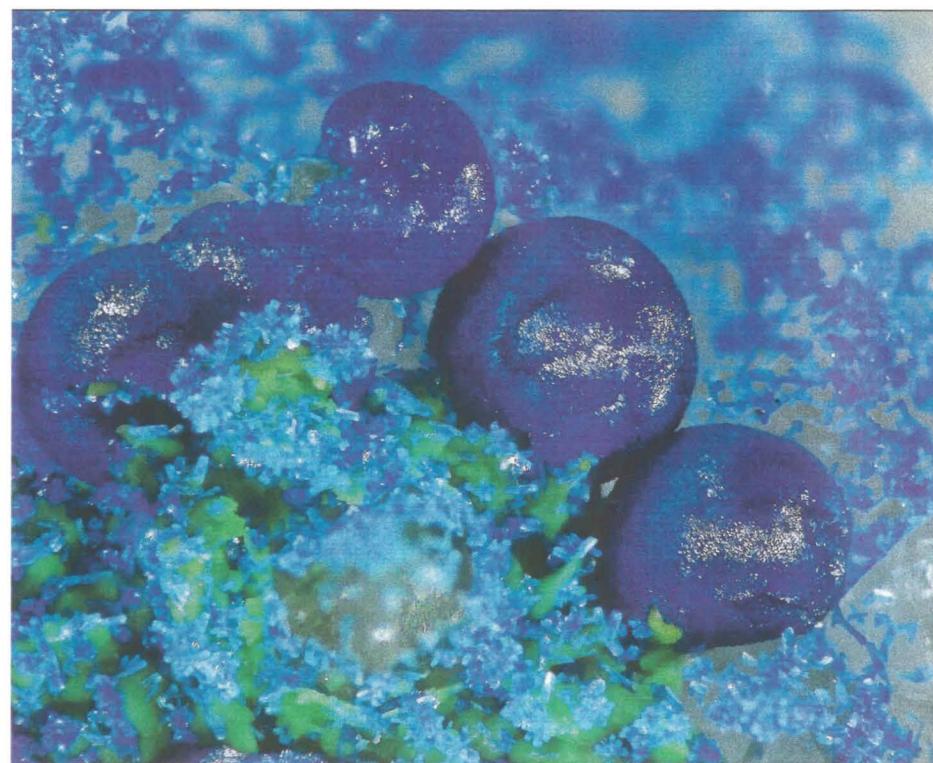
Unten: Blättriger grüner Metazeunerit mit hellgelbem Barium-Pharmakosiderit (als Kruste winziger Würfelchen). Bildhöhe 3 mm, Sammlung und Foto: Gröbner.



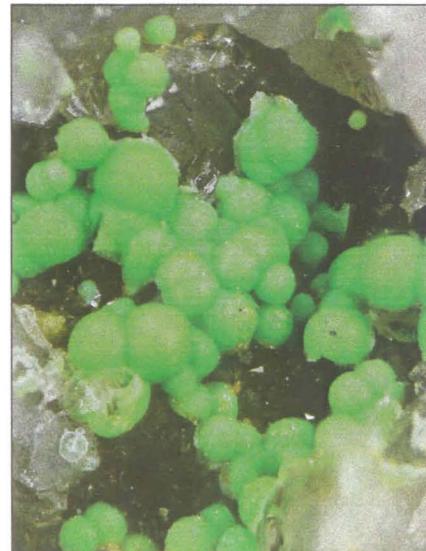
Unten: Blaugrüner kugeliger Tirolit in einer eher seltenen, radialfaserigen Ausbildung (Kugeldurchmesser ~1,5 mm), neben Strashimirit. Sammlung Strasser, Foto Wolfsried.



AUS FAHLERZ: FARBENPRACHT DURCH KUPFER, KOBALT & NICKEL



Links: *Azurit als dunkelblaue kugelige Kristallgruppen (bis 1 mm Ø) und als winzige hellblaue Täfelchen. Sammlung Strasser, Foto: Wolfsried.*



Links: *Grünliche bis rosafarbene Pusteln eines Annabergit-Mischkristalles. Bildbreite 5 mm. Sammlung Gröbner, Foto: Hajek.* – Oben rechts: *Lichtgrüne Strashimirit-Kügelchen (bis 0,3 mm Ø). Sammlung Strasser, Foto: Wolfsried.*

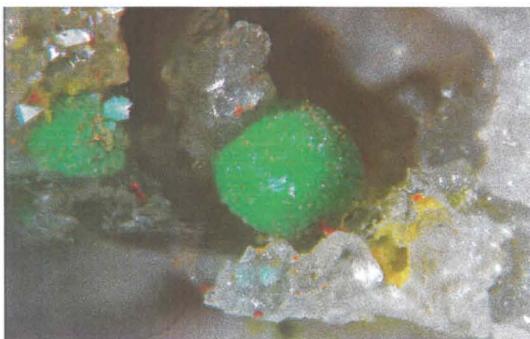


Unten: *Gut ausgebildet sind diese mm-großen, wunderschön dunkelrosa gefärbten Erythrintafeln. Sammlung Strasser, Foto: Wolfsried.*

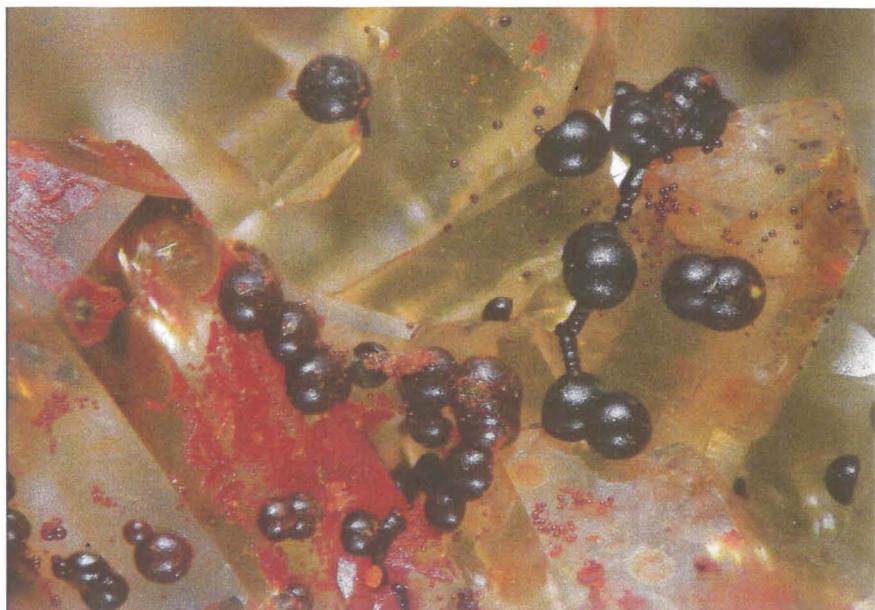


Unten: *Pseudohexagonal-prismatischer, transparenter Barytkristall (Länge 1,8 mm), begleitet von grünlichem Kaolinit. Sammlung Strasser, Foto: Wolfsried.*

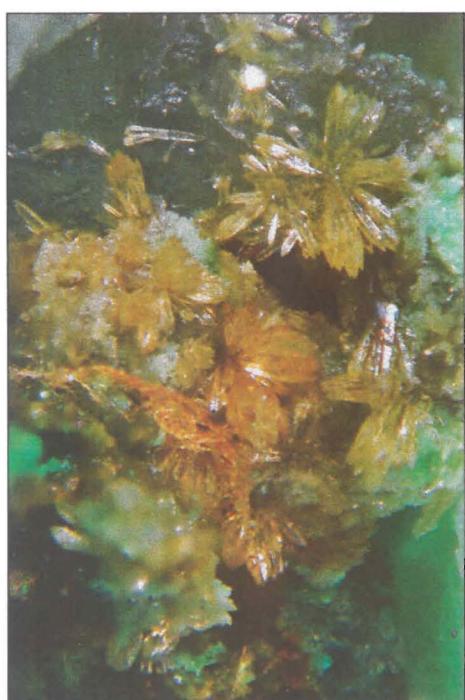




Oben: *Olivenit als grüne kugelige Kristallgruppen. Bildbreite 2 mm. Sammlung Gröbner, Foto: Hajek.* – Rechts: Eine Rarität von Flirsch sind schwärzlichrote Hämatitkugeln (0,1-0,2 mm Ø) auf Quarzkristallen. – Unten: Blaßrosa Erythrin als radialstrahlige Gruppen aus spitztafeligen Kriställchen. Bildbreite 2,8 mm. Beide Stücke Sammlung Strasser, Fotos: Wolfsried.



Einer der schönsten Funde (oben): Rosettenförmig verwachsene Chalophyllit-Tafeln bis 1,5 mm Größe. Sammlung Strasser, Foto: Wolfsried.



Rechts: *Radialstrahliger Tirolit der ersten Generation auf Quarz. Bildhöhe 6,7 mm. Sammlung Gröbner, Foto: Hajek.*



Links: *Mimetesit als bräunlichgelbe Prismen und Kristallgarben. Bildhöhe 3 mm. Sammlung Gröbner, Foto: Hajek.*

Die sich während der Mineralbildung ändernden Bedingungen dokumentiert auch der **Baryt**, der in zwei verschiedenen Ausbildungen gefunden wurde. Neben kleinen, klaren, farblosen Täfelchen konnten auch orange gefärbte, stark zerfressene, tafelige Gebilde einer früheren Generation beobachtet werden. Auch die selten gefundenen weißen, porzellanglänzenden **Albit**-Tafeln lassen Ätzerscheinungen erkennen. Die häufig zu beobachtenden weißen bis blaß grünlichen oder blaß gelbgrünen, feinschuppig aufgebauten sphärolithischen Kaolinit-Krusten sind durch Tränkung mit Kupfersekundärmineralien oder **Hämatit** teilweise olivgrünlich oder rötlich gefärbt und dann nicht leicht als Tonmineral zu erkennen.

Mineralliste Flirscher Skihütte

Albit	Euchroit	!!
Annabergit	Galenit	
Azurit	Glaukosphärit	!
Barium- Pharmakosiderit	Goethit	
Baryt	Hämatit	
Bornit	Kaolinit	
Calcit	Malachit	
Chalkophyllit	Metazeunerit	!
Chalkopyrit	Mimetesit	!
Chalkosin	Olivinit	!
Chrysokoll	Parnauit	!!
Covellin	Pyrit	
Cuprit	Quarz	
Digenit	Strashimirit	!
Dolomit	Tennantit	
Erythrin	Tenorit	
	Tirolit	!!

!! = besonders gut kristallisiert; [mikr.] = Nur erzmikroskopisch nachgewiesen (MOSTLER et al. 1982 und KRAINER 1982).

Die interessantesten Sekundärminerale

Barium-Pharmakosiderit

erscheint sehr selten als Krusten von winzigen (unter 0,1 mm) gelben bis bräunlichen, nur im REM erkennbaren Würfeln.

Chalkophyllit

Das Cu-Al-Arsenat tritt ab und zu in Form scharfkantiger, sechsseitiger Täfelchen auf (max. 0,5 mm Ø), meist ohne weitere Begleitminerale.

Erythrin – Annabergit

Kleine rosafarbene, radialstrahlige Aggregate (bis knapp 1 mm) aus monoklinen Kristallen erwiesen sich als Mischkristalle der Reihe Erythrin–Annabergit. Mittels EDS war, neben wenig Zn, ein deutlicher Cu-Gehalt feststellbar (Co:Cu:Ni:Zn = ca. 2:2:1:0,3); ähnlich kupferreiche Erythrine analysierte der Zweitautor auch von Sommerkahl/Spessart. Die Erythrin-Aggregate von Flirsch sind selten in durch Hämatit rötlichen Quarzdrusen frei aufgewachsen. Mehr weiße radialstrahlige Aggregate zeigen fast dominierende Nickelgehalte.

Euchroit

... ist bis jetzt nur aus einem Einzelfund bekannt geworden. Ein aus mehreren

Subindividuen aufgebauter Doppelender von 5 mm (!) Länge erinnert in seiner langprismatischen Ausbildung an manche Euchroite aus der prähistorischen Halde von Schwarzeleo bei Leogang im Salzburger Land (→ Lapis 5/2008). Der Doppelender besitzt Glasglanz und ist durchscheinend bis durchsichtig. Mit seiner tiefgrünen Farbe macht er seinem aus dem Griechischen abgeleiteten Namen („von guter Farbe“) alle Ehre. Euchroit ist als späte Bildung auf kleinen Azuritkügelchen aufgewachsen (Bestimmung J. SALOMON, Trostberg).

Glaukosphärit

Olivgrüne blättrige, Pseudomorphosenartige Gebilde und gleichfarbige Krusten unter Azuritkristallen erwiesen sich mittels EDS und XRD als Glaukosphärit. Er ist stark Kobalt- und Nickel-haltig (Cu:Co:Ni = ca. 2:1:1); außerdem fanden sich geringe Eisengehalte. Selten waren sich auch olivgrüne, warzenartige Glaukosphärit-Aggregate von Azuritkristallen überwachsen. Olivgrüne bis braune hohle Umhüllungspseudomorphosen nach flächenreichen Fahlerz-Tetraedern zeigen ebenfalls Glaukosphärit als Hauptkomponente. Die mehr braun gefärbten Partien besitzen höheren Eisengehalt

und eine Tonmineral-Komponente.

Metazeunerit

Besonders überraschend war der Fund eines Uranminerals in Flirsch. Der Metazeunerit (XRD-analysiert) bildet grüne quadratische, teilweise trübe Täfelchen. Bei manchen Kristallen sind die Ecken durch eine (110)-Fläche auffallend abgeschrägt. Metazeunerit fand sich meist alleine in durch feinverteilten eingewachsenen Hämatit rötlich gefärbten Quarzdrusen, ist aber auch als späte Bildung auf andere Mineralien wie Tirolit aufgewachsen.

Mimetesit

... fand sich auf einem Einzelstück als blaßgelbe, prismatische Kristalle zusammen mit Albit und Tirolit.

Olivenit

... bildet selten unscheinbare winzige olivgrüne Täfelchen, sowie faserige weiße Aggregate. Olivenit kommt in Flirsch stets zusammen mit Erythrin vor. Die EDS-Analyse zeigte keine Co- oder Ni-Gehalte.

Parnauit

... bildet visuell schwer ansprechbare blaugrüne Krusten und Sphärolithe, die häufig eng mit Tirolit oder Strashimirit vergesellschaftet sind. Erst im Anbruch oder im REM erkennt man ihren blättrigen Aufbau aus winzigen tafeligen Kristallen. Parnauit ist in Flirsch nicht selten, aber nur schwer zu erkennen und nur durch genauere Analysen identifizierbar.

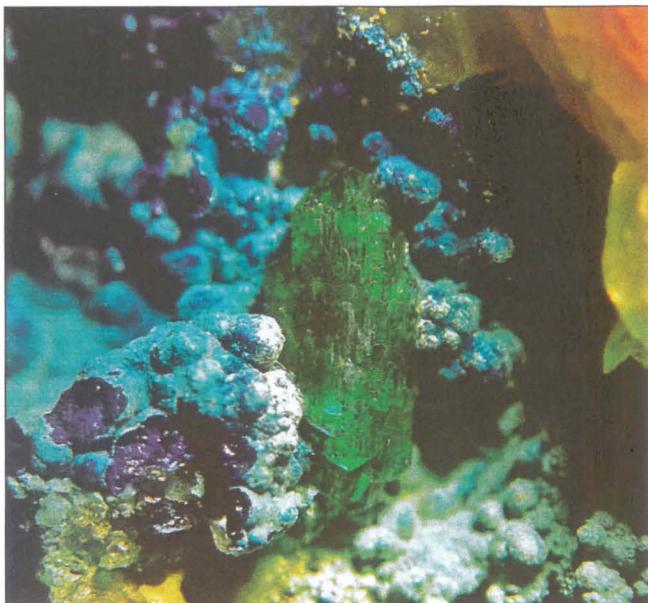
Strashimirit

... fand sich recht häufig als blaßgrüne bis hell blaugrüne Krusten und Aggregate, aufgebaut aus nadeligen bis langtafeligen Kriställchen. Typisch für Strashimirit sind der radialstrahlige Aufbau und der Seiden- bis Perlmuttglanz, was als Unterscheidungsmerkmal zu anderen grünen Kupfersekundärmineralien dienen kann.

Tirolit

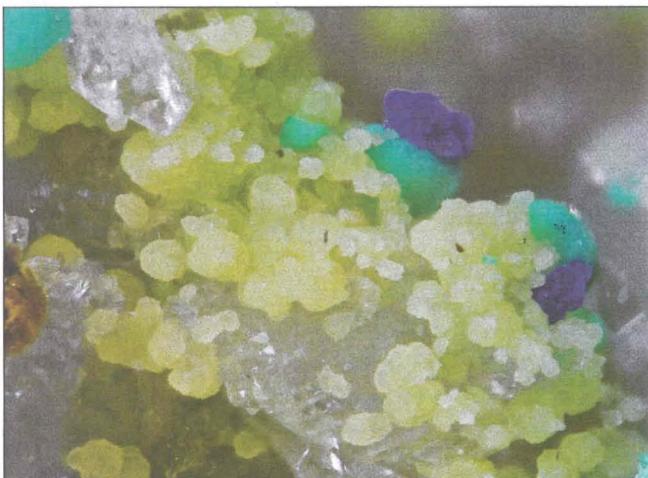
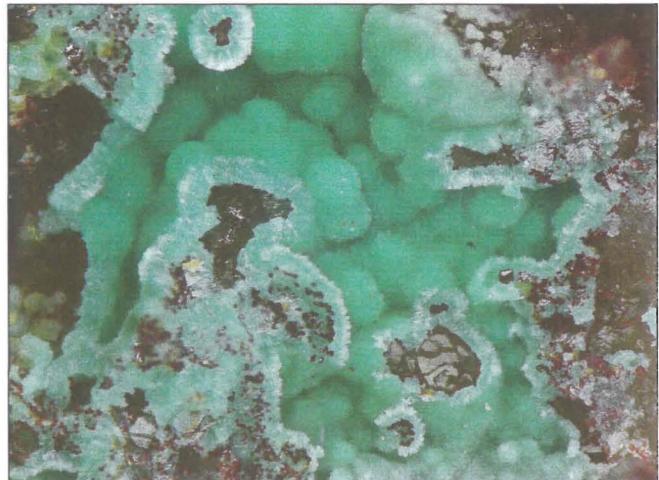
Eine 1. Tirolit-Generation bildet sonnenförmige grüne (mit nur ganz schwachem Blauton), blättrige Aggregate bis 3 mm Durchmesser auf schmalen Fugen des Quarzits. In einer 2. Generation findet sich der Tirolit häufig als grünliche bis bläulichgrüne, tafelige, freistehende Kristallfächer oder Büschel bis 10 mm, die durch ihren starken Glanz auffallen.

EUCHROIT – EINE ECHTE RARITÄT!

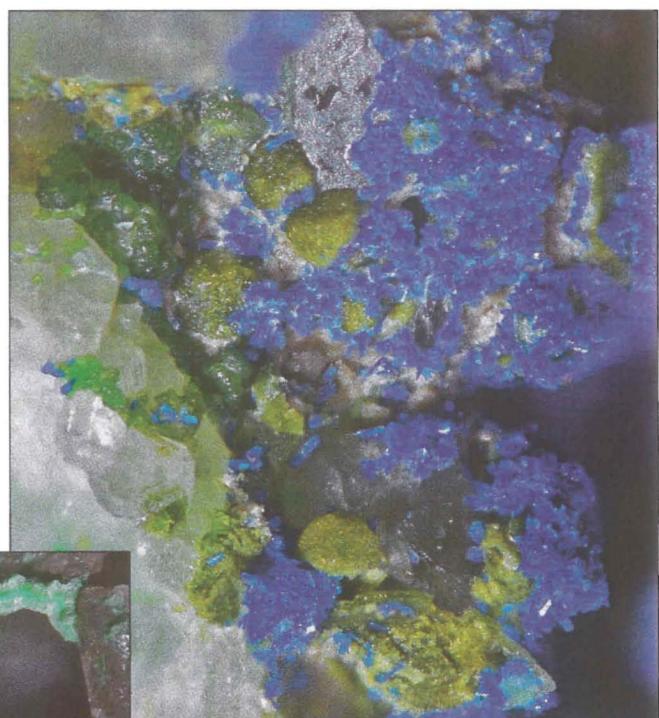


Links: *Doppelendiger smaragdgrüner Euchroit neben blauem Azurit. Höhe der Euchroit-Kristallgruppe 5 mm. Sammlung & Foto: Poeverlein.*

Nicht selten in Flirsch ist Parnauit als feinstblättrig aufgebaute, blaß blaugrüne Kristallkrusten (unten). Bildbreite 2 mm. Sammlung Gröbner, Foto Wolfsried.



Oben: *Blaß grünlichgelbe Kaolinit-Sphärolithe (0,1-0,2 mm Ø) neben Azurit und kugeligem Tirolit. Sammlung Strasser, Foto: Wolfsried.* – Rechts: *Olivgrüner Glaukosphärit als Kruste um weggelöste Fahlerz-Tetraeder mit Azurit. BB=2,5 mm.* – Unten: *Blaugrüner strahliger Tirolit auf feinfaserigem, hellgrünem Strashimirit. BB=7 mm. Beide Stücke Sammlung & Fotos: Gröbner.*



Herzlichst dankt

... Autor Rolf POEVERLEIN seinen Tiroler Freunden Karl GUFLER (Volders), Josef JANK (Wattens) und Karl SCHÖDL (Fritzens), die ihn im Sommer 2006 erstmals zur Fundstelle Flirsch mitnahmen, für ihre Kameradschaftlichkeit und tatkräftige Hilfe. Ebenso dankt Martin STRASSER dem Mineraliensammler Johann TSCHOL (St. Anton am Arlberg), der ihm Anfang Juli 2006 die Fundstelle gezeigt hatte.

Sie lesen im Februar

Vor wenigen Jahren gab es erste Gerüchte: Die mit Abstand besten und größten Edelsteinzirkone Europas sollen aus Sachsen stammen, aus tief eingeschnittenen Flußläufen, die bis nach Thüringen fließen. Doch wo kommen diese Zirkone her? Etwa aus dem Fichtelgebirge oder aus Tschechien? Und wie entstanden ihre oft wunderschön „pastellgelben“ bis tiefroten Farben? Wo kann man schleifbare Zirkone am besten sammeln? Nach dreijährigen Recherchen beantwortet LAPIS all diese Fragen – und die Ergebnisse überraschen!

Dazu präsentieren wir die 6. Folge unseres aktuellen „Chinesischen Tagebuchs“, bemerkenswerte Eigenfunde der LAPIS-Leser sowie weitere interessante Nachrichten. Schmuckstein des Monats ist der Citrin; der Steckbrief behandelt das leuchtendgelbe Uranmineral Becquerelit.

LITERATURHINWEISE

Lüttich: Sächsischer Opaljaspis

- BARTNIK, D. (1989): Die Achatvorkommen in Nordwestsachsen. – *Findgrube* H. 2.
- BARTNIK, D. (1992): Achate in Nordwestsachsen – ihre Formen, Farben und Fundstellen. – *LAPIS* 17, H. 10.
- BECK, W. & THONFELD, U. (1999): Achate aus Nordwest-Sachsen. – *LAPIS* 24, H. 2.
- FREIESLEBEN, J.C. (1828/29): Magazin für die Oryktographie von Sachsen [Drittes Heft, S. 80]. Verlag Graz u. Gerlach, Freyberg.
- LÜTTICH, M. (2007): Achate aus Bad Lausick. – *LAPIS* 32, H. 6.
- PIETZSCH, K. Abriss der Geologie von Sachsen. – VEB D. Verl.d.Wissenschaften, Berlin, 1956

NEUE MINERALIEN

fortgesetzt von Seite 49 (Xocolatlit)

Xocolatlit

... bildet glimmerartige feinstblättrige bis rosettenförmige Kristallkrusten (<0,2 mm Dicke) auf verkieselter Rhyolithmatrix. Begleiter sind Emmonsit, Jarosit und Baryt, selten auch Schmittenit und Etzlit. Xocolatlit ist durchsichtig, spröde, nicht pleochroatisch und zeigt keine Fluoreszenz im UV-Licht.

Der Name bezieht sich auf die „scho-koladenbraune“ Farbe des neuen Minerals; er leitet sich ab von dem aus Kakao, Wasser, Vanille, Pfeffer und Chili zubereiteten heiligen Getränk *xocolatl* („bitteres Wasser“ in der Aztekensprache Náhuatl), das der spanische Conquistador Hernán CORTEZ vom Hof des Herrschers MONTEZUMA II. nach Europa brachte.

Lit.: GRUNDLER, P.V. et al., 2008, Amer. Min. 93, S. 1911-1920. IMA 2007-020.

Xieit, IV/B.2-25

FeCr₂O₄, orth. (mm2), schwarz, Metallglanz, H~8, die 3 stärksten d-Werte 2.67 (100), 1.56 (60), 1.33 (40); a₀=9.462, b₀=9.562, c₀=2.916 Å; D=5.63 g/cm³.

Das neue, überaus seltene Eisen/Chrom-Oxid fand sich als Hochdruckmineral in Schmelzrissen des Steinmeteoriten (Chondriten) von Siuzhou in der zentralchinesischen Provinz Hubei. Xieit bildet mikroskopisch kleine diamantähnliche Körnchen (<0.05 mm), eng verwachsen mit Chromit und Pyroxen. Weitere Begleiter sind u.a. Ringwoodit, Majorit, Nickeleisen, Troilit, Tuit (→ *LAPIS* 2/2004, S. 42), verglaster Plagioklas (Maskelynit) und der neue Feldspat Lingunit (IMA 2004-054). Der Name ehrt den Geochemieprofessor XIE XIANDE aus Guangzhou, ehemaliger IMA-Vorstand und Mitglied der Russischen Akademie der Wissenschaften.

Lit.: MING CHEN et al., 2008, Chinese Sci. Bull. 53 (21), S. 3341-3345. IMA 2007-056.

Das große LAPIS-Mineralienverzeichnis

**5. Auflage,
Stand Mai 2008**

**Jetzt mit über 4400
Mineralarten und rund
1100 Querverweisen!**

Zu bestellen bei:

LAPIS-LESERSERVICE
Orleansstr. 69, D-81667 München
Tel.: 089-4802933 • FAX: 6886160
e-Mail: lapis@lapis.de

- ROTHPLETZ, A. & DATHE, E. (1876): Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte des Königreichs Sachsen, Blatt Rochlitz-Geithain (1. Auflage).
- SIEGERT, TH. & DANZIG, E. (1898): Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte des Königreichs Sachsen, Blatt Rochlitz-Geithain (2. Auflage).

Manfred Lüttich, Leonhard-Frank-Str. 48, 04318 Leipzig

Gröbner u.a.: Flirsch, Tirol

- HADITSCH, J. G. & KRAINER, K. (1993): Permoskytische Sandsteinverzerrungen aus den Ost- und Südalen Österreichs. – *Arch. f. Lagerstättforsch. Geol. B.-A.*, Bd. 16, S. 13-28.
- KRAINER, K. (1982): Zur Sedimentologie und Vererzung der „Hangendquarze“ im Stanzer Tal / Arlberg (Tirol). – *Geol. Paläont. Mitteilungen, Innsbruck* Bd. 12, S. 81-94.
- MOSTLER, H.; KRAINER, K. & STINGL, V. (1982): Erzlagerstätten in der postvariszischen Transgressionsserie im Arlberggebiet. – *Arch. f. Lagerstättforsch. Geol. B.-A.*, 2, 131-136.
- STINGL, V. (1982): Sedimentologie und Vererzung des Alpinen Verrucano im Stanzertal (Tirol). – *Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck*, Bd. 12, S. 71-80.

Dr. Joachim Gröbner, Institut für Metallurgie, TU Clausthal, Robert-Koch-Str. 42, 38678 Clausthal-Zellerfeld
Univ.-Doz. Dr. Uwe Kolitsch, Mineralogisch-Petrographische Abt., Naturhistorisches Museum Wien, Burgring 7, A-1010 Wien

Rolf Poeverlein, Wartberghöhe 19, 83278 Traunstein
Martin Strasser, Langstr. 2/1/4, A-6020 Innsbruck

Cicha u.a.: Sissone-Skelettquarz

- BEDOGNÉ, F.; MONTRASIO, A. & SCIESA, E. (1993): I minerali della provincia di Sondrio: Valmalenco. – Bettini, Sondrio, 275 S.
- Jaroslav Cicha, Prachiner Museum, Velké náměstí 114, CZ-39701 Písek, Tschechien
Jan Franek, Tschechischer geologischer Dienst, Klárov 3, CZ-11821 Praha 1., Tschechien
František Krejca, Verwaltung der Chynov-Höhle, CZ-39155 Chýnov, Tschechien