

MINERALOGISCHE NOTIZEN SOWIE NEUBESCHREIBUNGEN VON ALLOPHAN, ARSENIOSIDERIT, BARIUM-PHARMAKOSIDERIT, CHALKOPHYLLIT, COVELLIN, ERYTHRIN, PARNAUIT, PHARMAKOSIDERIT, SIDERIT UND SYMPLESIT/PARASYMPLESIT VOM ALTEN ARSENBERGBAU SAMER IM KOTHGRABEN BEI KLEINFESTRITZ (STUBALPE, STEIERMARK)

Christian AUER und Walter POSTL



Abb. 1:
Kümmertlich bewachsene Halden im Revier Samer, Kothgraben bei Kleinfestritz. Situation am 10. Juni 2016.
Foto: W. Postl, Graz.

EINLEITUNG

In den letzten Jahren beschäftigte sich der Erstautor schwerpunktmäßig mit Arsenvorkommen in der Steiermark. Eines dieser vielfach besuchten Vorkommen befindet sich im oberen Kothgraben bei Kleinfestritz, auf dem Weg zum Salzstiegelhaus auf der Stubalpe. Auf der orographisch rechten Seite des Feistritzbaches liegt ein sehr alter, bereits um 1700 eingestellter Bergbau. HADITSCH (1964), der den Bergbau lagerstättenkundlich untersucht hat, untergliedert das Revier in ein Samer- und Samer-Nord-Revier und beschreibt detailliert die einzelnen Stollen. ALLESCH (1959) legt den Bergbaubeginn ins Mittelalter, wobei damals der Edelmetallgehalt der Erze von vorrangigem Interesse war. Sehr bald jedoch erkannte man den Wert des Arsens, bedingt durch die

große Nachfrage aus Venedig, wo Arsen in Form des sogenannten Hüttrauchs für die Glaserzeugung (Glasreinigung) in großen Mengen benötigt wurde. Im Laufe der Jahrhunderte kam es zu sehr wechselhaften Erfolgen. 1710 war die Anlage jedenfalls schon eine Ruine (**Abb. 1, 2, 3, 4 und 6**). Nach HADITSCH (1964) befindet sich die gangförmige Vererzung in einer etwa 300 bis 400 m breiten, ungefähr NNE-SSW-streichenden Zone, in der sich „Ameringgranit, Lagen- und Augengneise mit Biotitschiefergneisen“ verzahnen. Diese Gneise werden zum Seckau Komplex (zuvor Ameringserie bzw. Gneiskomplex nach BECKER (1980)) gerechnet. Der Seckau Komplex gehört, gemeinsam mit dem Speik Komplex und Amering Komplex, dem Silvretta-Seckau

Decken-System an. An Erzminerale führt HADITSCH (1964) Arsenopyrit, Chalkopyrit, Pyrrhotin, Pyrit, Sphalerit und Gold an. In der älteren Literatur werden weiters noch „Arsenikglanz“, „Buntkupfer“, „Nickelkies“, „Kobaltglanz“ und Tennantit erwähnt (siehe auch in HADITSCH, 1964 bzw. in TAUCHER & HOLLERER, 2001). Als Gangart sind Quarz, Calcit, Dolomit und Ankerit bekannt. Bemerkenswert ist noch der Nachweis von Rutil (HADITSCH, 1964) und Scheellit (POSTL, 1977; ALKER & POSTL, 1982). An sekundären Mineralbildungen führt HADITSCH (1964) nur Arsenolith und Malachit an. Die Beschreibung von Antlerit, Brochantit, Devillin, Jarosit, Gips, Melantherit, Posnjakit, Siderotil und Tirolit erfolgte durch POSTL (1979), jene von Azurit, Chrysokoll und

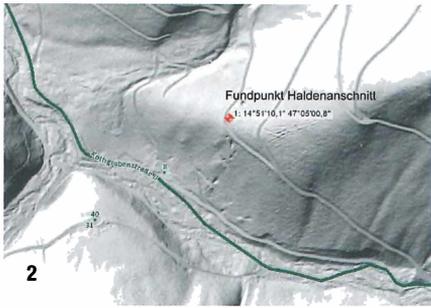


Abb. 2: Arsenbergbau Samer im Kothgraben. Grafik: ALS-Schummerung, GIS Steiermark.



Abb. 3: Gehöft Samer im Kothgraben. Foto: W. Postl, Graz.



Abb. 4: Forststraßenaufschluss mit Christian Auer. Foto: W. Postl, Graz.



Abb. 5: Pharmakosiderit auf Quarz. Bildbreite 2 mm. Sammlung und Foto: Ch. Auer, Wien.

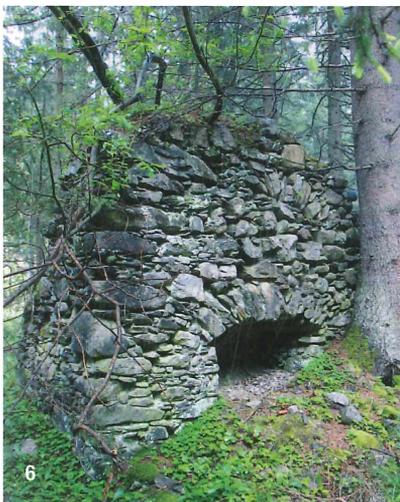


Abb. 6: Schmelzofen, Situation am 10. 6. 2016. Foto: W. Postl, Graz.

ged. Kupfer sowie Skorodit durch POSTL (1981 bzw. 1982). Als weiteres Sekundärmineral haben TAUCHER & POSTL (1995) Chalkanthit nachgewiesen. Titanit konnte in Klüftchen des Gneises in Paragenese mit Plagioklas und Bergkristall beobachtet werden (POSTL, 1981), Laumontit ist nicht selten auf Kluff- und Schichtflächen des Gneises zu finden (POSTL, 1982).

Wie erwähnt, beprobte einer der Autoren im Laufe der letzten Jahre wiederholt die Lagerstätte, wobei er drei Schwerpunkte hatte: 1) Im Herbst des Jahres 2010 wurde eine neue Forststraße angelegt, die eine Halde anschnitt (Halde von Stollen Nr. 6 nach HADITSCH, 1964; **Abb. 4**). Hier fand sich eine reiche Kupfer-Arsen-Sekundärmineralisation.

Besonders interessant waren hier schwarze, glasartig wirkende, stark oxidierte Massen, die häufig mit Spaltrissen durchzogen waren. 2) Kleinstückiges (3–5 cm) Calcit-Quarz-Haldenmaterial hauptsächlich von Stollen Nr. 3 und 4 mit wenig Arsenopyrit-Chalkopyrit-Vererzung. Begutachtet wurden hierbei etwa 100 kg.

3) Ein kleiner Erzbunker mit bis zu faustgroßen derben Arsenkiesbrocken, die höchstwahrscheinlich vom tiefstliegenden Erbstollen (= Stollen Nr. 1) stammen. Dieser Bunker befindet sich in unmittelbarer Nähe der verfallenen Schmelz/Sublimieranlage (**Abb. 6**).

Am 10. 6. 2016 erfolgte ein gemeinsamer Besuch der obertägig befindlichen Bergbaureste, insbesondere des unter 1) erwähnten Haldenanschnittes.



Abb. 7: Allophan, Bildbreite 5 mm.

Abb. 8: Allophan, Bildbreite 3 mm.

Abb. 9: Arseniosiderit mit Chalkophyllit, Bildbreite 12 mm.

Abb. 10: Arsenopyrit mit Chalkophyllit, Kristallgröße 1,6 mm.

Abb. 11: Arsenopyrit mit Chalkophyllit, Kristallgröße 2,2 mm.

Alle: Sammlung und Foto: Ch. Auer, Wien.



MINERALIEN

Im Folgenden werden sämtliche Mineral-funde inklusive der Neufunde (Schrift unterstrichen) in alphabetischer Reihenfolge aufgelistet. Die Bestimmung erfolgte mittels REM-EDS-Analysen durch den Erstautor an der Geologischen Bundesanstalt in Wien bzw. mittels XRD-Analysen durch den Zweitautor am Universalmuseum Joanneum.

Allophan: Auf der Halde von Stollen Nr. 6 fanden sich selten zart-blaugrüne, kugelige Gebilde bis 1 mm Größe. Eine REM-EDS-Analyse zeigt nur Aluminium und Silizium im Verhältnis 1,9:1,6 bis 1,9:1,5 Atom%. Diese Massen sind praktisch röntgenamorph (**Abb. 7 und 8**).

Arseniosiderit: Ebenfalls auf der Halde von Stollen Nr. 6 fanden sich nicht selten winzige goldgelbe, unter dem Elektronenmikroskop blättrig aufgebaute Aggregate, die aufgrund des Erscheinungsbildes und

des Ca-Fe-S-Verhältnisses den Verdacht auf Arseniosiderit nahelegten. Eine XRD-Analyse lieferte einen starken Reflex bei etwa 9,0 Å sowie einige schwache Reflexe, die jenen von Arseniosiderit entsprechen. Arseniosiderit tritt häufig mit Chalkophyllit und Carbonat-Cyanotrichit auf (**Abb. 9**).

Arsenopyrit: Auf allen Halden kann man auch heute noch reichlich derben Arsenopyrit finden. Die reichsten Erze fanden sich in dem erwähnten Erzbunker. Hier erscheint Arsenopyrit fast monomineralisch, Chalkopyrit tritt im Gegensatz dazu stark zurück. Kristalle von Arsenkies fanden sich nur vereinzelt in bis 5 mm großen, zumeist tektonisch stark zerdrückten und zerriebenen Formen im Calcit-Quarz-Haldenmaterial (**Abb. 10 und 11**).

Azurit: Im Vergleich zu Malachit tritt Azurit eher untergeordnet auf der Halde von Stollen Nr. 6 auf. Kristalle sind eher selten, derbe blaue Aggregate dominieren (**Abb. 12**).

Barium-Pharmakosiderit: Systematische REM-EDS Analysen an vermeintlichem Pharmakosiderit ergaben in einem Einzelfall einen geringen Bariumgehalt. Da sich damit ein Verdacht auf Barium-Pharmakosiderit ergab, wurden fragliche Kristalle mittels XRD-Analyse weiter untersucht. Letztendlich konnte der Verdacht bestätigt werden. Es handelt sich dabei um schmutzigweiße, winzige Würfel (ca. 0,5 mm Kantenlänge) auf brauner, dichter Matrix (**Abb. 13**). Eine optische Unterscheidung zwischen Pharmakosiderit und Barium-Pharmakosiderit ist nicht möglich. Unklar ist die Herkunft des Bariums, da bislang kein Ba-hältiges Mineral, wie Baryt, gefunden werden konnte.

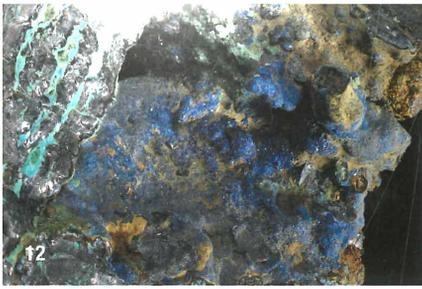


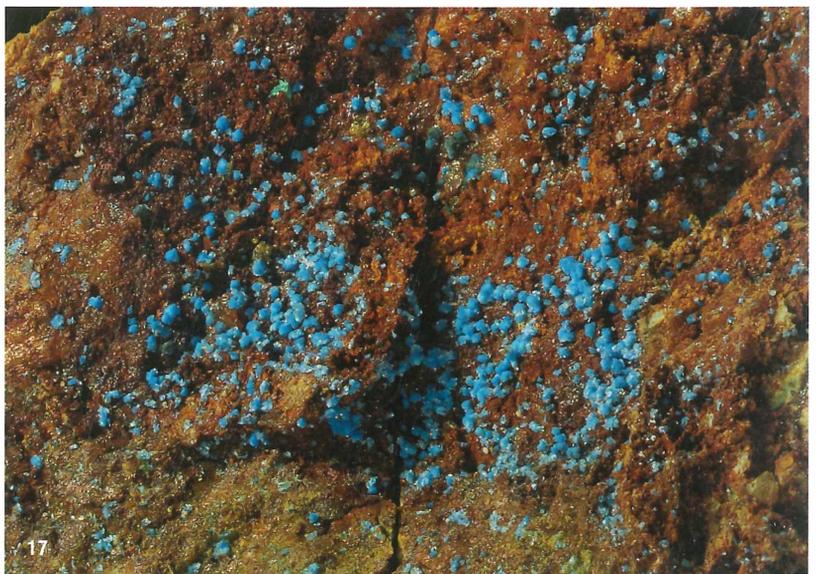
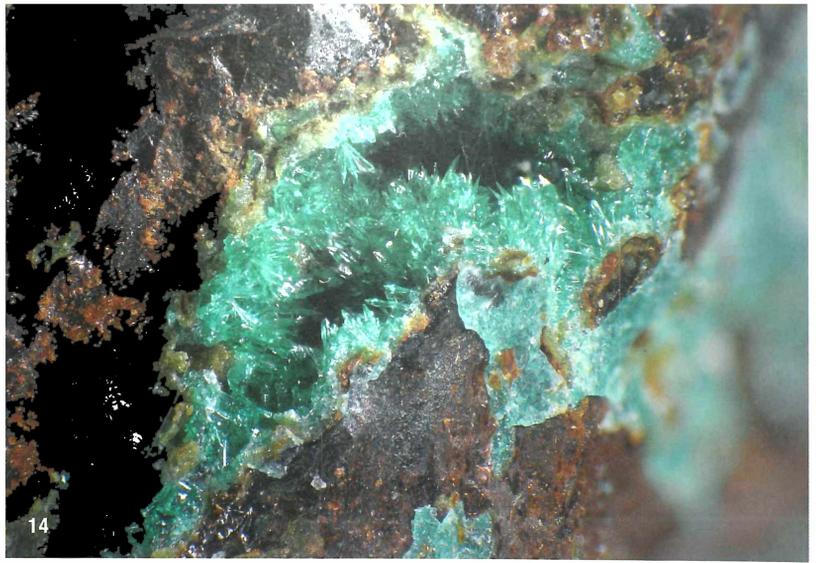
Abb. 12: Azurit, Bildbreite 25 mm.

Abb. 13: Barium-Pharmakosiderit, Bildbreite 4 mm.

Abb. 14: Brochantit, Bildbreite 3 mm.

Abb. 15: Calcit-Skalenoeder, Bildbreite 25 mm.

Alle: Sammlung und Foto: Ch. Auer, Wien.



Brochantit: Ein sehr häufiges Mineral der Halde von Stollen Nr. 6 war Brochantit in typisch intensiv sattgrünen, bis 1 mm großen spießigen Kristallen. Auch derbe Anflüge waren nicht allzu selten (Abb. 14).

Calcit: Vereinzelt treten kleine Calcitkristalle praktisch im gesamten Bergbaugebiet auf (Abb. 15).

Carbonat-Cyanotrichit: Das neben Malachit mit Abstand häufigste Sekundärmineral des Reviers ist Carbonat-Cyanotrichit. Im Bereich der Halde von Stollen Nr. 6 fanden sich häufig kleine himmelblaue Kristallbüschel, die optisch einen guten Kontrast zur braun oxidierten Gangart bilden. Diese Büschel überziehen oft Flächen von mehreren cm², zumeist zusammen mit Chalkophyllit, Arseniosiderit, Parnaut und vor allem Brochantit. Die Bestimmung erfolgte mittels XRD-Analysen (Abb. 16 und 17).

Abb. 16: Carbonat-Cyanotrichit, winzige Chalkophyllit- und goldgelbe Arseniosiderit-Kristalle, Bildbreite 6 mm.

Abb. 17: Carbonat-Cyanotrichit, Bildbreite 4,5 mm.

Alle: Sammlung und Foto: Ch. Auer, Wien.

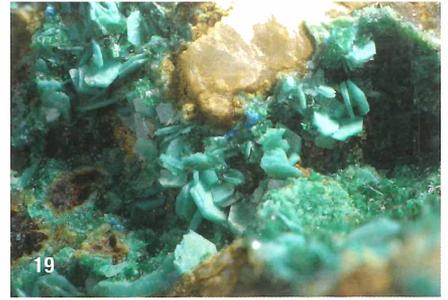
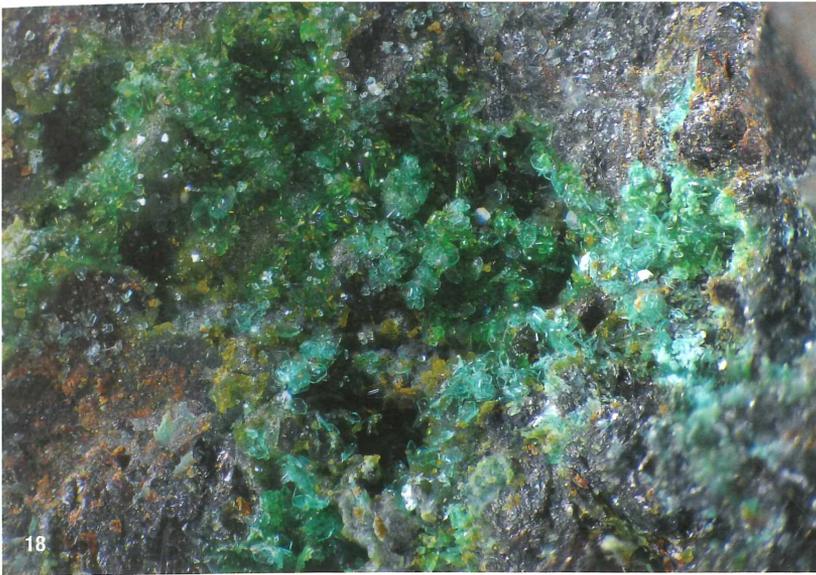


Abb. 18: Chalkophyllit, Bildbreite 4 mm.
Abb. 19: Chalkophyllit, Bildbreite 4 mm.
Abb. 20: Cuprit, Bildbreite 7 mm.
Abb. 21: Cuprit, Bildbreite 15 mm.
 Alle: Sammlung und Foto: Ch. Auer, Wien.



Abb. 22: Erythrin, Bildbreite 6 mm.
 Sammlung und Foto: Ch. Auer, Wien.

Chalkophyllit: Nicht selten fand man auf der Halde von Stollen Nr. 6 sechsseitige, einzelstehende Blättchen eines spangrün durchsichtigen Minerals bis 0,5 mm Größe. REM-EDS-Analysen legten den Verdacht auf Chalkophyllit nahe, der dann mittels XRD-Analyse bestätigt werden konnte (Abb. 18 und 19).

Chalkopyrit: Kupferkies trat im Gegensatz zu Arsenkies stark zurück. Trotzdem muss er auch als Ausgangsprodukt zur Kupferverhüttung verwendet worden sein. In unmittelbarer Nähe des Schmelzofens fanden sich reichlich bis mehrere Zentimeter große Stücke von typischem Rohkupfer.

Chrysokoll: Hellgrüne, krustige Beläge erwiesen sich als Chrysokoll.

Covellin: Stahlblaue Säume von winzigsten Kupfersulfidkriställchen auf derbem Chalkopyrit entsprechen stöchiometrisch dem Covellin. Als Begleiter von Covellin, der auch röntgenografisch bestimmt werden konnte, tritt Skorodit auf.

Cuprit: Eher selten traten rostrote, mehre mm große Butzen von Cuprit in Paragenese mit ged. Kupfer auf, aus dem er wohl entstanden ist. In massivem Arsenkies fanden sich ebenfalls kirschrote Äderchen von Cuprit (Abb. 20 und 21).



Abb. 23: Gips, Bildbreite 5 mm.
Abb. 24: Jarosit, Bildbreite 6 mm.
Abb. 25: Jarosit, Bildbreite 5 mm.
 Alle: Sammlung und Foto: Ch. Auer, Wien.

Abb. 26: Laumontit, Bildbreite 5 mm. Sammlung und Foto: Ch. Auer, Wien.

Erythrin: Als Einzelfund fand sich im Erzbunker ein auffällig rosaroter Belag, der sich mittels REM-EDS-Analyse als Erythrin herausstellte. Das Element Kobalt in Form von Kobaltglanz wurde bisher nur von NAPPEY (1898) erwähnt, HADITSCH (1964) vermutete eine Fehlbestimmung. In Anbetracht der Ähnlichkeit dieser Lagerstätte mit dem nahegelegenen Flatschach war es jedoch nur eine Frage der Zeit bis man Kobalt, hier nun in Form des Erythrins, wiederfinden würde. Auch ein schwarzes, asbolanähnliches Material beinhaltet größere Mengen Kobalt. Substanzmangel und vermutlich schlechter Kristallisationsgrad erlaubten keine röntgenografische Bestätigung (Abb. 22).

Gips: Derber Arsenkies vom Erzbunker enthielt oft dünne Kluftrisse, die mit Gips und Skorodit ausgefüllt sind (Abb. 23).

Gold gediegen: Ziel der intensiven Begutachtung von etwa 100 kg Calcit-Quarzhaldenmaterial war die mögliche Auffindung von Gold. Im Laufe der Jahrhunderte wurde der oberflächliche Calcit durch äußere Umwelteinflüsse einige mm tief abgeätzt. Der Erstautor hatte die Vermutung, dass, ähnlich wie etwa bei der Lagerstätte Altenbergkar im Murwinkel, dadurch freijäugiges Gold sichtbar geworden sein könnte. Andere Sammler bekräftigten diese Idee durch vermeintliche Goldfunde. Leider muss gesagt werden, dass trotz genauer Begutachtung des Rohmaterials sowie nach Abätzen des verbliebenen Calcits kein einziger Fund von Freigold zum Vorschein kam. Es ist daher eher anzunehmen, dass es sich bei den vereinzelt im Umlauf befindlichen Goldstüfchen um goldgelben Chalkopyrit handelt. Eindeutiges Gold vom Samer zeigt ausschließlich die

Abbildung 2 in HADITSCH (1964). Dieses Gold erscheint jedoch nur in winzigen Fünkchen, wohl nur einige µm groß!

Jarosit: Sehr häufig fand man im ganzen Revier Jarosit, insbesondere aber auf der Halde von Stollen Nr. 6. Zumeist handelt es sich um typisch gelbbraune, stark glänzende Kristallkrusten (Abb. 24 und 25). Das Mineral wurde mittels REM-EDS- und XRD-Analysen bestätigt.

Kupfer gediegen: Im glasigen Material der Halde von Stollen Nr. 6 trat selten Kupfer gediegen, zusammen mit Cuprit in bis einige mm großen, körnigen Butzen auf.

Laumontit: Winzige weiße, monokline Kristalle, zumeist auf schiefrigem Nebengestein, erwiesen sich als Laumontit (Abb. 26).

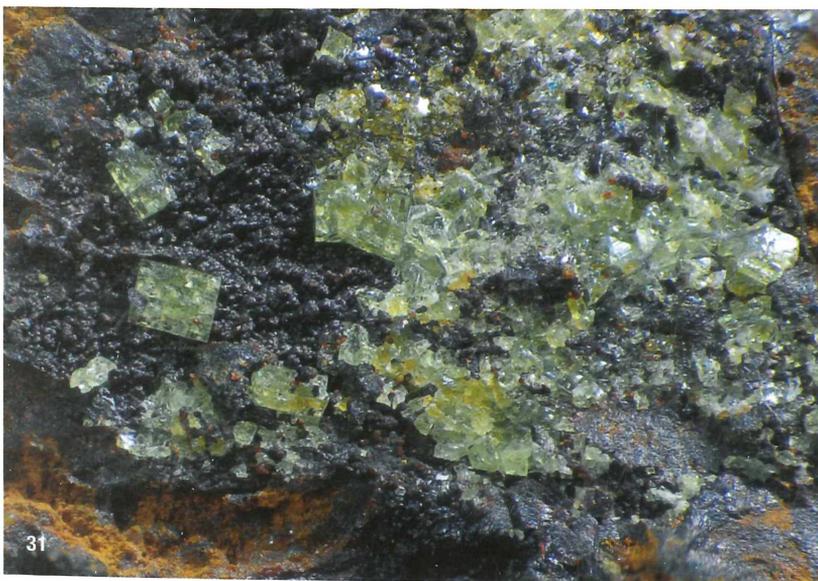
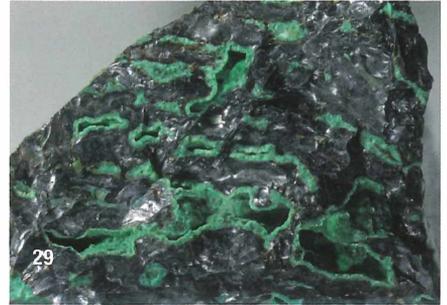
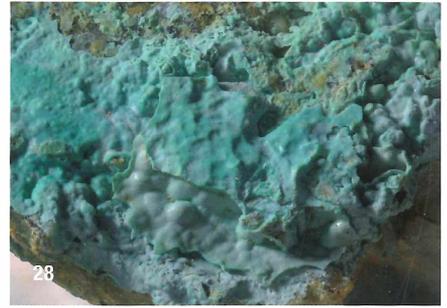


Abb. 31: Pharmakosiderit, Bildbreite 3 mm.
Sammlung und Foto: Ch. Auer, Wien.

Abb. 27: Malachit, Bildbreite 3 mm.

Abb. 28: Malachit, Bildbreite 6 mm.

Abb. 29: Malachit, Bildbreite 16 mm.

Abb. 30: Parnauit, Bildbreite 3 mm.

Alle: Sammlung und Foto: Ch. Auer, Wien.

Malachit: Dieses Mineral trat sehr häufig in unterschiedlichen Erscheinungsformen auf. In den erwähnten stark oxidierten, schwarzen glasartigen Massen der Halde von Stollen Nr. 6 fand es sich in hübschen, maximal 1 mm großen, büscheligen Kristallen. Im Bereich der ausgedehnten Halden von Stollen Nr. 3 und 4 fanden sich massige bis nierige Aggregate und grüne Krusten sehr häufig (Abb. 27, 28 und 29).

Parnauit: Winzige hellgrün gefärbte, seidenglänzende faserig entwickelte Kristalle, die krustenbildend zu fächerförmigen Aggregaten verwachsen sind, erwiesen sich als Parnauit. Begleitet wird dieses seltene wasserhaltige Cu-Arsenat-Sulfat von intensiv blau gefärbtem Carbonat-Cyanotrichit (Abb. 30).

Pharmakosiderit: Relativ häufig fand sich Pharmakosiderit auf der Halde von Stollen Nr. 6. Schöne gelbgrüne bis grüne würfelige Kristalle bis maximal 1 mm Größe treten zumeist in Paragenese mit Jarosit oder Skorodit auf. Winzige honigbraune Würfel überziehen rasenartig zerriebenen Quarz (Abb. 31, 32 und 33 sowie Abb. 5).

Posnjakit: Einen Einzelfund stellt der bereits beschriebene Posnjakit in Form kleiner himmelblauer Kristalle dar, der sich auf einem Stück der Halde von Stollen Nr. 3 bilden konnte.



EM HV: 20.00 kV PC: 9 VEGA\\ TES
D: 35.19 mm Scan speed: 6 50 µm
Date (m/d/y): 11/25/13 Name: image00089 Digital Microscopy Imaging

Abb. 32: Pharmakosiderit, BSE-Bild, Bildbreite 0,27 mm.

Abb. 33: Pharmakosiderit, Bildbreite 3 mm.

Abb. 34: Skorodit, Bildbreite 4 mm.

Abb. 35: Skorodit, Bildbreite 4 mm.

Alle: Sammlung und Foto: Ch. Auer, Wien.



Pyrit: Eher untergeordnet fand sich Pyrit in einzelnen goldgelben Körnern.

Pyrrhotin: Vereinzelt auftretende, typisch tombakfarbene Erze konnten mittels REM-EDS-Analysen als Pyrrhotin identifiziert werden.

Siderit: Selten finden sich in kleinen Klüftchen Sideritkristalle in Form von braunen Rhomboedern.

Skorodit: Im gesamten Revier ist Skorodit häufig. Auf der Halde von Stollen Nr. 6 fanden sich sehr schöne, bis 1,5 mm große Kristalle mit radialstrahligem Aufbau. Die Farbe schwankte dabei von gelb über grünlich bis braun (Abb. 34, 35, 36 und 37). Farblose Kristallkrusten, aber auch gelbe pulverige Massen erwiesen sich ebenfalls als Skorodit. In massiven Arsenopyritbrocken des erwähnten Erzbunkers fanden sich öfters Spaltrisse, die mit kleinen farblosen Skoroditkristallen ausgekleidet sind.

Abb. 36: Skorodit, Bildbreite 4 mm.

Abb. 37: Skorodit mit Pharmakosiderit, Bildbreite 4 mm.

Alle: Sammlung und Foto: Ch. Auer, Wien.

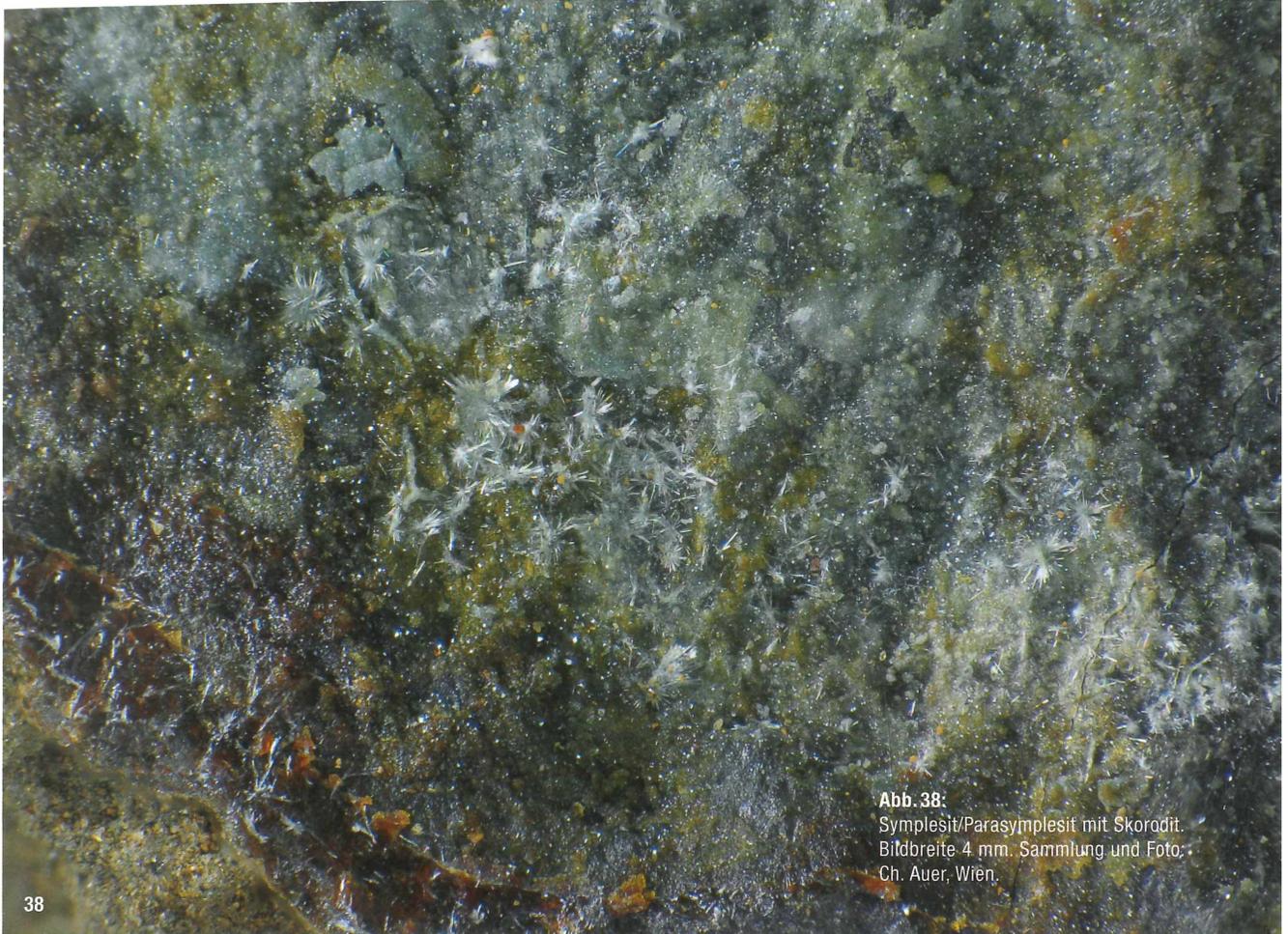


Abb. 38:
Symplesit/Parasymplesit mit Skorodit.
Bildbreite 4 mm. Sammlung und Foto:
Ch. Auer, Wien.

38

Symplesit/Parasymplesit: Im Arsenkies des Erzbunkers fanden sich selten blau-graue radialstrahlige Aggregate bis 0,2 mm Größe. Erste REM-EDS-Analysen bestätigten den Verdacht auf ein Symplesitgruppen-Mineral. Eine XRD-Analyse ergab, dass ein Gemenge von Symplesit und Parasymplesit vorliegt (Abb. 38).

Einige weitere **unbekannte Mineralphasen** konnten aufgrund von zu geringem Probenmaterial vorerst nicht bestimmt werden.

DANK:

Besonderer Dank gilt dem langjährigen Sammlerkollegen Dr. Franz BERNHARD, Feldkirchen bei Graz, für den Hinweis auf den neuen Forststraßenbau im Bereich der Bergbauhalden. Die Autoren danken HR Dr. HOBIGER (GBA Wien) für die Benutzung des Rasterelektronenmikroskops bzw. Dr. Bernd MOSER (UMJ Graz) für die Verwendung des Röntgen-diffraktometers.

LITERATUR:

- ALKER, A. und POSTL, W. (1982): Scheelit im Kor- und Stubalpengebiet (Steiermark). Archiv für Lagerstättenforschung, Geologische Bundesanstalt, Wien, 2, 5–6.
- ALLESCH, R.M. (1959): Arsenik. Seine Geschichte in Österreich. Archiv für vaterländische Geschichte und Topographie, Klagenfurt, 54, 102–133.
- BECKER, L.P. (1980): Geologische Karte der Republik Österreich, 162 Köflach. Geologische Bundesanstalt, Wien.
- CZERMAK, F. und SCHADLER, J. (1933): Vorkommen des Elementes Arsen in den Ostalpen. Mineralogische und petrographische Mitteilungen. Zeitschrift für Kristallographie, Mineralogie und Petrographie, Abteilung B, 44, 1–67.
- HADITSCH, J.G. (1964): Der Arsenkiesgang im oberen Kotgraben (Stubalpe). Mitteilungsblatt, Abteilung für Mineralogie am Landesmuseum Joanneum, 1, 1–14.
- NAPPEY, A.A. (1898): Exposé über den Arsenik- und Kupferbergbau in Klein-Feistritz im sogenannten Kothgraben bei Weißkirchen nächst der Staatsbahn-Station Zeltweg im Ober-Murthale in Steiermark. Graz, unveröffentlichtes Gutachten.
- POSTL, W. (1977): Die Sekundärmineralparagenese vom Arsenkiesgang im Kothgraben, Stubalpe (Steiermark). Mitteilungsblatt, Abteilung für Mineralogie am Landesmuseum Joanneum, 45, 34–37.

- POSTL, W. (1981): Mineralogische Notizen aus der Steiermark. Die Eisenblüte, 3, 6–13.
- POSTL, W. (1982): Mineralogische Notizen aus der Steiermark. Die Eisenblüte, 5, 7–9.
- REDLICH, K.A. (1901): Die Kiesbergbaue der Flatschach und des Feistritzgrabens bei Knittelfeld. Österreichische Zeitschrift für das Berg- und Hüttenwesen, 49, 639–643.
- TAUCHER, J. und HOLLERER, Ch.E. (2001): Die Mineralien des Bundeslandes Steiermark in Österreich. 2 Bände, Verlag C.E. Hollerer, Graz.
- TAUCHER, J. und POSTL, W. (1995): 997 Chalkanthit vom alten Bergbau beim „Samer“ im Kothgraben, Kleinfestritz, Stubalpe, Steiermark. In: NIEDERMAYR, G. et al. (1995): Neue Mineralfunde aus Österreich XLV (sic; Anm. XLIV). Carinthia II, 185/105, 163.

VERFASSER:

Christian AUER
christian.auer@geologie.ac.at
Walter POSTL
walter.postl@gmx.at

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Der steirische Mineralog](#)

Jahr/Year: 2016

Band/Volume: [31_2016](#)

Autor(en)/Author(s): Auer Christian, Postl Walter

Artikel/Article: [Mineralogische Notizen sowie Neubeschreibungen von Allophan, Arseniosiderit, Barium-Pharmakosiderit, Chalkophyllit, Covellin, Erythrin, Parnaut, Pharmakosiderit, Siderit und Sympleisit/Parasymplesit vom alten Arsenbergbau Samer im Kothgraben bei Kleinfestritz \(Stubalpe, Steiermark\) 8-16](#)