

# BRANDBERG BEI LEOBEN

Christian AUER



**Abb. 1:** Blick in den Zubau Stollen (Situation im Mai 2020).  
Foto Ch. Auer, Gerasdorf am Steinfeld.

Bei der Recherche zu diesem Artikel entdeckte der Autor, dass viele Mineraliensammler einen persönlichen Bezug zum Bergbaurevier Brandberg haben, sei es dass sie als junge Studenten ihn aus Entdeckungseifer und als Mutprobe, wie üblich bei manchen Leobner Studenten, befahren haben, sei es dass sie alte Mineralstufen in ihren Sammlungen besitzen oder sei es im extremsten Fall – dass sie, wie es einem befreundeten Sammler erging, den Stollen nach einem schweren Unfall auf einer Rettungsstrage verließen. Und trotzdem umgibt den Brandberg stets etwas Mystisches, wohl auch bedingt durch die schwierigen, ungewöhnlichen und oft nicht einfach zu bestimmenden Mineralien, die in ihm vorkommen. Der persönliche Bezug des Autors war, dass er eigentlich für seine Mathematik-Matura lernen hätte sollen, aber durch Freunde animiert wurde, stattdessen in den Brandberg als ersten Bergbau in seinem jungen Leben einzufahren, mit dem Ergebnis einer zusätzlichen mündlichen Reifeprüfung in Mathematik. Seither besuchte er diese durchaus schönen Stollen in unregelmäßigen Abständen.

Der Brandberg ist ein ehemaliger Eisenbergbau und liegt etwa 3 km nordwestlich von Leoben. Auf Grund seiner Nähe zur Montanuniversität und dem Hochofen von Donawitz kam diesem Abbau in der Vergangenheit eine überdimensionale Bedeutung zu. So publizierte eine Reihe von montanistischen und mineralogischen Größen über ihn, doch dazu später.

Im Jahre 1781 wurde das Eisenwidmungswesen durch Joseph II aufgehoben, was zur Folge hatte, dass verstärkt nach neuen Eisenerzlagern gesucht, beziehungsweise alte, bereits geschlossene Bergbaue wiedereröffnet und mit einfachsten Mitteln betrieben wurden. Ziel dieser Betriebe war es, die Rohstoffversorgung für Gusswerke, z.B. in St. Stefan ob Leoben zu sichern. So entstanden auch im Tollinggraben zwei Betriebe, nämlich der Bergbau am Tollingberg auf 771 m SH, der von 1830 bis 1866 existierte und aus acht Stollen bestand, und am Südwestabhang des Bärenkogels eben der Bergbau Brandberg auf 780 m SH mit zwei Stollen. Somit war der Betrieb am Tollingberg um ein paar Jahre älter. Freiherr Anton von Baldacci startete diese bis dahin unverritzte Lagerstätte am Tollingberg. 1832 verlieh ihm das Berggericht Vordernberg die Grubenmaße mit den Namen St. Lorenz, St. Adolphy und St. Ignatzy. Eine Grubenkarte existiert aus dem Jahre 1836 und zeigt ein größeres Grubengebäude, das aus mehreren Horizonten bestand und mittels Schächten verbunden war. Die namentlich genannten Stollen darauf hießen beginnend mit dem höchstliegenden Abbau: Schurfstollen, Antonstollen, Wenzelstollen, Ignatzstollen und Wenzel-Unterbaustollen. Bald darauf, genau im Jahre 1839, entdeckte man auch die Lagerstätte am Brandberg, die zuerst bis 1867 und dann von 1933 bis 1934 bearbeitet wurde. Hier vergab das Berggericht die Grubenmaße Barbara und St. Catharina. Der Name Tolling bezieht sich auf einen Bauernhof namens Dollinger, der zumindest um 1830 existierte und am Taleingang lag. Ob dieser ident mit dem von FREYN (1906) beschriebenen Simmerbauern ist, kann nicht geklärt werden. Aus den Jahren 1850 und 1851 gibt es ausführliche Grubenbefahrungsberichte vom Brandberg, die der später bedeutende steirische Montanist Franz Kupelwieser in seinen Jugendjahren verfasste. Kupelwieser, geboren 1830 in Wien, belegte in jener Zeit aus persönlichem Interesse einen zweijährigen Fachkurs an der Montanlehranstalt in Leoben. 1895 war er übrigens der erste gewählte Rektor dieser Montanistischen Hochschule (heute Montanuniversität Leoben). Sein Nachlass liegt im Steiermärkischen Landesarchiv in Graz, wo sich auch diese Befahrungsberichte befinden. Erfreulicherweise hat WEISS (1980) diese publiziert. Auszugsweise sollen sie hier wiedergegeben werden:

*„Das Erz scheint durch den Zubaustollen (Abb. 1) schon nahezu an seinem oberen Ende angefahren zu seyn, da es, wie Aufbrüche in der Fallrichtung zeigten, gegen oben immer weniger mächtig wird, während es in der Teufe :/ bis 8° ist es bereits bekannt :/ an manchen Stellen eine nicht unbedeutende Mächtigkeit und schöne Mittel zeigt. Das Erz behält weder in der Streichungs- noch Fallrichtung eine nur nahezu gleiche Mächtigkeit, sondern das Lager baucht sich an manchen Stellen aus und wird 2 auch 3 Lachter mächtig, während es an anderen Stellen nur einige Schuhe oft nur ½` hat. Die durchschnittliche Mächtigkeit ist 4'-6'. Das Erzlager gabelt sich häufig und enthält taube Keile. Wird das Erz weich und mürbe, ist es ein Zeichen baldigen Aufhörens, welches so weit geht, daß es ein förmlich sandiges Aussehen und in einzelnen dünnen Schichten gar kein Zusammenhang hat, so daß die feinen Teile trotz ihres hohen Gehaltes gar nicht ausgefördert werden. Wird jedoch das Erz fester, so ist es ein Zeichen des längeren Anhaltens; ebenso wird auch als gutes Zeichen das Vorkommen des Opalin-Allophanes im Hangenden angesehen. Das Fallen des Erzes ist ziemlich steil nach h 15 ... Der Abbau ist eigentlich ein Zechenbau. Es wurde mit einem Absinken in die Teufe gegangen, ausgelängt und dem Erz in der Sohle anfangs nur wenig, dann aber in den Ulmen und in der First nachgegangen. Die dabei fallenden Berge ließ man als Versatz liegen und arbeitete in der Art weiter. Ein großer Fehler bey diesem Bergbau ist, daß man nicht schon früher daran dachte, einen Unterbau anzulegen. Man kennt die Mittel bereits auf 8 Lachter Teufe und sie zeigten sich in der Teufe schöner, ferner würde die kostspielige Haspelförderung wegfallen, und überdies würde der Zubaustollen nicht sehr lange werden, da das Gebirgsgehänge sehr steil ist und das Erzlager rechtssinnig fällt. Sehr glücklich für die Grube wirkt sich die Standfestigkeit des Gebirges aus, in dem beynahe gar keine Zimmerung nötig ist, und für die jetzigen Verhältnisse noch die Trockenheit der Grube wodurch das kostspielige Wasserheben aus der Teufe wegfällt. Der Bau ist mit 8 Mann belegt welche 18 Kr Schichtenlohn für die 8-stündige Schicht bekommen. Im Gedinge dürfen sie sich mehr als 18 Kr verdienen. Es werden ihnen sechs 8-stündige Schichten ausbezahlt, sie verfahren aber fünf 10-stündige Schichten und haben daher den Samstag frey. Sie haben außerdem noch eine Fassung von 6 Pf. Schmalz, 1 Metzen Korn und 3/8 Metzen*

*Weitzen, wofür ihnen 3 Fl 21 Kr abgezogen wird. Es ist 4 wöchentliche Raitung und jeder bezieht durchschnittlich auf Vermittlung des Hutmannes 5 Kr Freygeld. Es wird gewöhnlich mit dem Bergeisen oder dem Keile gearbeitet, selten geschossen weil das Gestein zu sehr zerklüftet ist. Sie haben noch eine Art Rechen, um die großen Stücke von den ganz kleinen in der Grube :/ als nicht schmelzwürdig :/ zurückbleiben zu trennen.“ Weiters erwähnt er, dass monatlich 500 bis 600 Zentner Erz mit einem durchschnittlichen Eisengehalt von 30–40% erhauen und zu einer Erzhalde im Tollinggraben abtransportiert wurde.*

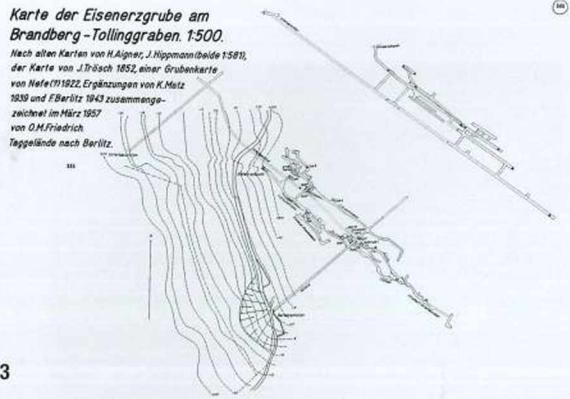
Zu diesem ausführlichen und interessanten Bericht möchte der Autor erwähnen, dass man in den Hauptförderstrecken sehr wohl sehr viele Reste von Bohrpfählen (vom Schwarzpulversprengen) an der Firste beleuchten kann. Mit der Standfestigkeit des Gebirges ist es leider an manchen Stellen unter Tage auch nicht mehr weit her, wie ein schwerer Unfall eines Mineraliensammlers im Jahre 2019 tragischerweise bewies. Auf einer tieferliegenden Zeche wurde ein Erzpfeiler, der eigentlich zur Stützung dieser Zeche nötig war, von den damaligen Bergleuten bis auf etwa 50 cm abgetragen, woraufhin sich natürlich das Gewicht des Gewölbes auf die Wände verlegte. Als nun der Sammler begann, hier an einer mineralogisch sehr interessanten Stelle zu arbeiten, platzte unvermittelt ein mehrere Tonnen schwerer Block ab und begrub ihn. Ein aufwändiger Rettungseinsatz war die Folge.

Nach der ersten Heimsagung 1867 untersuchte kurzfristig ein gewisser Franz Mages die Lagerstätte und begann nördlich des ehemaligen Hauptstollens (Barbarastollen) (Abb. 2) einen neuen Stollen anzuschlagen. Bereits 1893 erfolgte jedoch die Stilllegung dieses Projektes. In den Zwanzigerjahren des 20. Jahrhunderts untersuchten der Bergverwalter Friedrich Krebs und der Chemiker Emil Seidler den Bergbau in der Hoffnung, das Eisenerz, vornehmlich den Limonit, zur Farberzeugung zu gewinnen. Das dafür neu gewältigte Grubengebäude wurde vom Staatsprüfungskandidaten Nefe und den Schülern der Berg- und Hütenschule Leoben H. Buchas und F. Berlitz 1921–1922 und 1943 neu vermessen und beschrieben. Zuletzt versuchte man 1957 diesen Bergbau als Lehrgrube für die Montanuniversität zu verwenden. Von damals stammt die letzte Grubenkarte die O. M. Friedrich basierend auf den älteren Vorlagen zeichnete (Abb. 3).



2

**Abb. 2:** Zustieg in den noch offenen Barbarastollen am Brandberg bei Leoben (Situation im März 2012).  
Foto Ch. Auer, Gerasdorf am Steinfeld.



3

## HISTORISCHE MINERALOGIE:

Wie eingangs erwähnt, publizierte seit Anbeginn des Bergbaues eine ganze Reihe von namhaften Wissenschaftlern über den Brandberg, wobei ihnen die Phosphate immer ein besonderes Anliegen waren. Auch heute noch findet man massenhaft bis zu kopfgroße kreideweisse bis beige, porös bis pulvige Massen, die einst von den Bergleuten so begehrte waren, weil sie gutes Erz anzeigen (Abb. 4). 1837, also sieben Jahre nach dem Anschlag des ersten Stollens am Tollingberg, aber zwei Jahre vor der Entdeckung des Brandberges(!), analysierte bereits Anton Schrötter dieses Gemisch aus mehreren Mineralphasen und bezeichnete es als „untheilbaren Opalin-Allophan“. Schrötter, Ritter von Kristelli, 1802 in Olmütz im heutigen Tschechien geboren, war Naturforscher und widmete sich im Einflussbereich des berühmten Mineralogen Mohs völlig der Mineralogie und war auch dem Joanneum in Graz als Lehrer jahrelang eng verbunden (WURZBACH VON TANNENBERG 1876). Neben dem Opalin-Allophan publizierte er auch noch den Ozokerit (ein natürlich vorkommendes Harz bestehend aus verschiedenen Kohlenwasserstoffen, zumeist Alkanen) und den Idrialit (vermutlich eine Mischung aus verschiedenen polzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffverbindungen mit der allgemeinen Formel  $C_{22}H_{14}$ ). Nachdem ersterer als neues Mineral angesehen wurde, nannte der Breslauer Mineralogieprofessor Ernst Friedrich Glocker (1793–1858) Schrötter zu Ehren zwei Jahre später dieses neue Mineral „Schrötterit“. Glocker publizierte eine ganze Reihe von weiteren neuen Mineralarten, darunter auch 1831 den Pyrargyrit ( $Ag_3SbS_3$ ), 1839 den Baryt-Coelestin (nach heutigen Maßstäben nur mehr eine Varietät) und 1847 die Neudeinitionen von Arsenopyrit ( $FeAsS$ ) im Gegensatz zum zuvor gebräuchlichen Arsenikalkies, weiters von Halit ( $NaCl$ ), Quecksilberfahlerz, Sepiolith („Bergleder“,

**Abb. 3:** Grubenkarte aus dem Jahr 1957.



4

**Abb. 4:** Kreideweise Phosphatbrocken.  
Foto Ch. Auer, Gerasdorf am Steinfeld.

ein Phyllosilikat), Sphalerit ( $ZnS$ ) und Liparit, ein vulkanisches Gestein (Lit. Wikipedia). Als nächstes beschäftigte sich 1880 Rudolf Helmacher (1841–1915, ein böhmischer Geologe und Bergbauingenieur) mit dem Schrötterit und artverwandten Mineralien. So beschrieb er unter anderem einen Halloysit von der Grube Kozla bei Drenkova im Banat. Schrötterit, den er auf einer alten Halde bei Freienstein ob Leoben fand, untersuchte er und bestimmte ihn als eine Kombination aus glasglänzendem Halloysit und kreideweisem Variscit. Ersterer verlor bei seinen Untersuchungen im Exsiccator über Schwefelsäure (wird benutzt um den Wassergehalt zu berechnen, da die Schwefelsäure der Substanz Wasser entzieht) 3,93% Wasser, bei 10° 10,9% und beim Glühen 28,5%. (DOELTER 1917). Daraufhin kehrte für genau 83 Jahre Ruhe ein, bis MEIXNER (1962) dieses Thema wieder aufgriff. Er schreibt:

*„Dieser kommt als kreideweisse, meist weiche, fast erdige oder auch härtere Masse von bis zu einigen Dezimetern Mächtigkeit im Brandberg besonders in den höchsten tagnahen Teilen der Lagerstätte in einer großen Zeche vor.... Von hohem Interesse ist in diesem Zusammenhang aber Helmackers „Variscit“-Analyse vom Brandberg. Es wurde schon vorher darauf hingewiesen, daß sie infolge des großen Al-Überschusses nicht zu Variscit passt. Die Röntgenaufnahmen unserer kreideweissen Phosphate lieferten weder Variscit-, noch Diaspor- oder Hydrargillit-Linien, sondern sie weisen übereinstimmend mit Analyse 3 (von Helmacker, Anm. d. Verf.) auf Crandallit hin. Es liegt aber kein Anlaß vor, die Richtigkeit von Helmackers Analyse 2 zu bezweifeln. Ein Überblick der molekularen Verhältnisse  $Al_2O_3 : P_2O_5 : H_2O$  zeigt sofort, daß die Analyse ausgezeichnet mit dem erst 1921 beschriebenen Bolivarit übereinstimmt...“*

Zur Genese schreibt er weiter:

*„Zur Entstehung dieser Al-Phosphate und von amorphem Al-Silikat, von  $Fe^{3+}$ -Phosphaten und -Sulfaten ist zu sagen, daß es sich in den Limonit-Lagerstätten vom Brandberg und vom Tollingberg um typische tagnahe Verwitterungsbildungen handelt. Pseudomorphosen nach den primären Eisenkarbonaten und der hohe Mangangehalt im Brauneisen-er (Wadüberzüge) weisen auf primären Siderit und Ankerit, die auch noch in Relikten beobachtet wurden. Die Kiesverwitterung hat Schwefelsäure geliefert, die auch das phyllitische Begleitgestein aufgeschlossen hat. Charakteristische Verdrängungen des Phyllits durch die geförmigen Al-Silikate („Halloysit“, wahrscheinlich Allophan) und -Phosphate („Variscit“, nun Crandallit und Bolivarit) sind häufig in allen Übergängen zu beobachten. Das gilt ebenso für die amorphen  $Fe^{3+}$ -Sulfat-Phosphat-Gele (Delvauxit, Diadochit, Bořickýit).“*

Ein weiteres, etwas ominöses Mineral vom Brandberg, das eine lange publizistische Tradition vorweisen kann, ist der gerade erwähnte Delvauxit, eine amorphe, heutzutage nicht anerkannte Spezies mit der ungefähren Formel  $CaFe_4(Po_4, SO_4)_2(OH)_8 \cdot 4-6H_2O$ . Delvauxit ist artverwandt mit dem auch von Meixner erwähnten Diadochit. Als erster analysierte und publizierte 1854 der Chemiker Karl von Hauer, der Bruder des bekannten Geologen und Direktors der k. k. Geologischen Reichsanstalt Franz von Hauer, ausführlich ein Mineral vom Brandberg, das er Haidingers Delvauxit zuordnete. 1868 wurde es von James Dwight Dana, dem berühmten US-amerikanischen Geologen, Mineralogen und Zoologen (1813–1895) als das neue Mineral Bořickýit zu Ehren des tschechischen Mineralogie- und Geologieprofessors Emanuel Bořický (1840–1881), der eine ähnliche Substanz 1867 beschrieb, umbenannt. Die wirkliche



5

**Abb. 5:** Ged. Kupfer mit Cuprit (Geschenk G. Gesselbauer an den Autor), Bildbreite 2 mm.

Übereinstimmung beider Spezies gilt aber bis heute als nicht bewiesen (laut mindat.org). Zuletzt wurde es noch 1928 orthographisch vom österreichischen Mineralogen Rudolf Ignatz Koechlin (1862–1939) korrigiert (KOECHLIN 1928).

Der leider viel zu früh durch Freitod verstorbene österreichische Mineraloge und Petrograph Felix Cornu (1882–1909) widmete sich ebenfalls den mineralischen Gelen dieser Lagerstätten. Von ihm stammt vermutlich der Begriff „Leobenit“. Der schon erwähnte Koechlin beschreibt ihn in seinem Taschenbuch als „soll ein wasserhaltiges Phosphat von Ca, Fe sein“. Nach dem britischen Mineralogen Max H. Hey (1904–1984, „Hey-Index“) ist der Autorename jedoch unbekannt. MEIXNER (1950) meint: „Als Fundort kommen nur die beiden, wahrscheinlich unter einer alten Landoberfläche stark verwitterten, kleinen Eisenspatlagerstätten vom Brandberg und vom Tollingberg bei Leoben in Betracht. Neben Brauneisenerz kam es da zur Bildung einer Reihe von Phosphaten, Sulfaten und Silikaten. ... Zuletzt hat sich ... Cornu mit diesen Bildungen viel beschäftigt und ich möchte vermuten, daß auch die Bezeichnung „Leobenit“ von ihm stammt. Zu einer Veröffentlichung scheint es nicht mehr gekommen zu sein. Möglich, daß der Name nur synonym zu Bořickýit gedacht war, wahrscheinlicher aber, daß Cornu, wie er es mehrfach machte, dabei eine kristalline von einer kolloiden (bei ihm in Sinne von amorph!) Phase unterscheiden wollte. Mineralnamen, denen keine brauchbare Kennzeichnung beigegeben ist, wie hier, da ja vorher bereits mehrere wasserhaltige Ca-Fe-Phosphate bekannt waren, sollte man überhaupt nicht ins Schrifttum aufnehmen.“ Dem ist wohl nichts mehr hinzuzufügen.



6

**Abb. 6:** Pyrrhotin-Kristall mit Allophan, Bildbreite 4 mm. Alle: Slg. und Foto Ch. Auer, Gerasdorf am Steinfeld.

## MINERALOGISCHE ÜBERSICHT:

Im Folgenden soll eine kurze Übersicht über die aktuelle Mineralogie vom Brandberg und in einem Fall vom Tollingberg (Calcit) dargestellt werden. Dazu dient dem Autor die Einteilung in die üblichen chemischen Klassen und innerhalb der Klassen eine alphabetische Reihenfolge. Kursiv geschriebene Namen stellen entweder keine heutzutage anerkannte Mineralart dar oder wurden falsch publiziert.

**Kupfer, ged.:** KOLITSCH et al. (2011) beschreiben ged. Kupfer und Cuprit in sehr seltenen kleinen derben Einschlüssen aus dem untertägigen Fundmaterial vom Sammler Gerald Gesselbauer (Kapfenberg) aus dem Jahre 2010 (Abb. 5).

**Chalkopyrit:** REDLICH (1910) – also relativ spät im Vergleich zu den Kupfer-Sekundärprodukten, die natürlich durch ihre Farbe wesentlich auffälliger waren – war der erste, der Chalkopyrit publizierte. Der Autor dieses Artikels fand Kupferkies äußerst selten in kleinen, 1 mm großen, stark angewitterten Erzbutzen.

**Cinnabarit:** MEIXNER (1953) erwähnt Cinnabarit. WENINGER (1978) schreibt: „1976 erhielt ich mehrfach Material vom Brandberg bei Leoben. ... Ein Stück davon zeigt glasklare, nadelige Aragonit-xx, die auf einer glasigen Aragonit-Schichte in Hohlräumen des stark limonitisierten Fe-Erzes sitzen. Aus diesen Drusen ragen bis mehrere cm lange Ästchen von Eisenblüte heraus. Die dünne glänzende Aragonitunterlage überzieht auf einem Stück zwei etwa 1 mm große Malachitkügelchen. Ein Stück zeigt zwei Aragonitvarianten: Nadelige xx bis ca. 1 cm Länge sitzen als jüngere Generation auf flachen Aragonit-xx, die gleichfalls vollkommen durchsichtig sind. Auf beiden Aragonitgenerationen sitzen unzählige winzige Körner

(um 0,1 mm Durchmesser) von Zinnober. Es ist dies der erste Nachweis von Zinnober aus der von Sammlern schon ziemlich ausgebeuteten alten Eisengrube vom Leobner Brandberg.“

**Pyrit:** REDLICH publizierte beiläufig auch Pyrit, jedoch erst 1931.

**Pyrrhotin:** WEBER (1997) erwähnt Pyrrhotin. Der Autor dieses Artikels fand als einmaligen Fund schwach nickelhaltigen Pyrrhotin in abgerundeten Kristallen bis 3 mm Größe in Paragenese mit Malachit und Chalkopyrit, überkrustet mit Allophan (Abb. 6).

**Cuprit:** siehe ged.Kupfer

**Goethit:** HATLE (1885) berichtet zwar von Brauneisenstein, erwähnt jedoch den seit 1806 bekannten Goethit nicht namentlich. Fälschlicherweise wird in TAUCHER & HOLLE-RER (2001) berichtet, FREYN (1906) hätte Goethit publiziert. In besagtem Artikel findet man jedoch Goethit nicht erwähnt. Auch OFFENBACHER (1983) erwähnt Goethit nicht.

**Hämatit:** AIGNER (1907) publizierte als erster Hämatit. Neufunde sind dem Autor dieses Artikels nicht bekannt.

**Limonit:** Bereits sehr früh, nämlich 1859, erfolgte die erste Erwähnung von Limonit, einem Mineralgemenge aus zumeist unidentifizierten massiven Eisenhydroxiden und -oxiden durch MILLER. Limonit bzw. Brauneisenerz, wie es andere Autoren, etwa HATLE (1885) nannten, war das Hauptterz dieser Bergbaue. Erstaunlich selten findet man untertage noch anstehende Reste.

**Opal:** Der schon erwähnte Rudolf HELMHAKER publizierte 1880 auch Opal. Ob es sich tatsächlich um Opal handelt oder doch eher



7



9



8

**Abb. 7:** Oxyplumboroméit als Einzelfund von der Halde. Bildbreite 12 mm.

**Abb. 8:** Pyrolusit mit wenig Jarosit (gelb). Bildbreite 6 mm.

Alle: Sammlung und Foto Ch. Auer, Gerasdorf am Steinfeld.



10

**Abb. 9:** Kleine Quarzkristalle als Seltenheit vom Brandberg bei Leoben. Bildbreite 3 mm.

**Abb. 10:** Wad vom Brandberg bei Leoben. Bildbreite 6 mm.

um dichten Allophan, sei dahingestellt. In diese Richtung schreibt auch HATLE (1885): „Nach Anker fand sich bei Freienstein am Tollingergrund Halbopal mugelartig, „von weisslicher und spangrüner, ins Apfelgrüne sich verlaufender Farbe“; damit dürfte wohl der daselbst vorgekommene Schrötterit gemeint sein, da auch einzelne Stücke des letzteren unter den alten Vorräthen im Joanneum als Opal bezeichnet sind, und auch Schrötter erwähnt, dass er das vor seiner Untersuchung als Chloropal bezeichnete Mineral beim Custos Anker in Graz gesehen hat. Haidinger gibt vom Tollingberg Schrötterit und Opal an.“

**Oxyplumboroméit („Bindheimit“):** Dem Autor gelang 2011 auf der Halde des Zubau-Stollens der Einzelfund von Oxyplumboroméit, einem weitverbreiteten Oxidationsprodukt etwa von Bournonit oder Boulangerit. Die hellgelbe, eher faserige Struktur deutet auf eine Pseudomorphose nach Zweiterem hin, obwohl primärer Boulangerit bis dato nicht gefunden wurde (Abb. 7).

**Psilomelan:** Dieser Begriff wurde früher häufig für eine Reihe von unbestimmten Manganoxiden verwendet. TAUCHER & HOLLERER (2001) berichten, dass WENINGER (1976) diesen Begriff benutzt hätte. Bei einer Überprüfung stellte sich dies jedoch als nicht richtig heraus.

**Pyrolusit:** TAUCHER & HOLLERER (2001) erwähnen Pyrolusit nicht, daher dürfte es sich hier um eine Erstbeschreibung handeln. Sehr häufig findet man in einem Erzpfeiler im untertägigen Grubengebäude vom Brandberg kleine dunkelgraue, zu kugeligen Gebilden ausgebildete Kristallchen von Pyrolusit, oft in Paragenese mit Jarosit (Abb. 8).

**Quarz:** Quarz wurde nicht durch HATLE (1885) erstbeschrieben, wie in TAUCHER & HOLLERER (2001) erwähnt. REDLICH (1910) nennt Quarz. Der Autor dieses Artikels fand als große Seltenheit einige Millimeter große klare Quarzkristalle (Abb. 9).

**Ranciéit:** POSTL (1978) erwähnt bereits Ranciéit  $(\text{Ca}, \text{Mn}^{2+})_{0.2}(\text{Mn}^{4+}, \text{Mn}^{3+})\text{O}_2 \cdot 0.6\text{H}_2\text{O}$ . 1998 beschreibt er ihn genauer: „Von Herrn

G. Tschetsch (Leoben) erhielt das Landesmuseum Joanneum Ende 1996 eine etwa  $10 \times 12 \times 8 \text{ cm}$  große Probe, die vor mehr als 15 Jahren am Brandberg bei Leoben aufgesammelt worden war. Die Probe ist dunkelbraun gefärbt, feinschichtig aufgebaut und zeigt in einem Bereich eine schwarzglänzende, an Glaskopf erinnernde, warzig-nierige Oberfläche. Da das Stück für sein Volumen ungewöhnlich leicht ist, richtete sich der Verdacht auf das Vorliegen von „Wad“. Mittels einer Röntgendiffraktometeraufnahme konnte schließlich Ranciéit ermittelt werden, ein Mn-Mineral, welches auch am Steirischen Erzberg häufig an weichen, als Wad bezeichneten Mn-Sekundärmineralbildungen nachzuweisen ist. An einer großen, im Jahre 1913 unter der Bezeichnung Wad vom Brandberg an das LMJ gelangten Erzprobe (Inv.Nr. 32.583) konnte ebenfalls Ranciéit röntgenographisch neben Todorokit festgestellt werden.“

**Todorokit:** WENINGER (1976) erwähnt Todorokit mit der chemischen Formel:  $(\text{Na}, \text{Ca}, \text{K}, \text{Ba}, \text{Sr})_{1-x}(\text{Mn}, \text{Mg}, \text{Al})_6\text{O}_{12} \cdot 3-4\text{H}_2\text{O}$ . Siehe vorherige Beschreibung von Ranciéit.



11



12

**Abb. 11 und 12:** Wad vom Brandberg bei Leoben. Bildbreiten: 12 mm (Abb. 11) und 9 mm (Abb. 12).  
Beide: Sammlung und Foto Ch. Auer, Gerasdorf am Steinfeld.



13



14



15



16



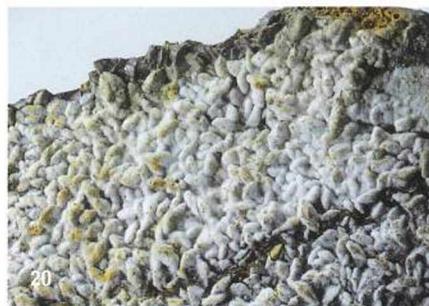
17



18



19



20

**Wad (Brauner Glaskopf):** HATLE (1885) schreibt: „Höchst zarte Anflüge und schuppenförmige Überzüge in Hohlräumen von Brauneisenerz, auch traubige und stalaktitische Gestalten, schwammige und Schaumartige Partien, in aufgelassenen Brauneisenerzbergbauern.“ In den 1980er Jahren fand der Autor dieses Artikels reichlich faustgroße bis kindskopfgroße nierenförmig, schalig aufgebaute Gebilde von Brauner Glaskopf. Nach den von POSTL (1998) vorgenommenen Analysen dürfte es sich bei diesen Gebilden um ein Gemenge aus Ranciéit und Todorokit handeln. Die Abb. 10–14 zeigen typische Strukturen von Wad.

**Ankerit:** Eine Reihe von Autoren erwähnen Ankerit. (REDLICH 1910 und 1931, MEIXNER 1953). Ob es sich tatsächlich um Ankerit, einem äußerst seltenen Mineral mit der chemischen Formel  $\text{Ca}(\text{Fe}^{2+}, \text{Mg})(\text{CO}_3)_2$  – also mehr Eisen als Magnesium(!) – oder nur um eisenhaltigen Dolomit  $\text{Ca}(\text{Mg}, \text{Fe})(\text{CO}_3)_2$  handelt, müssten erst moderne Untersuchungen zeigen.

**Aragonit:** HATLE (1885) erwähnt „sehr feinfaserige, nierförmige Überzüge mit zart drusiger, eigenthümlich sammtartiger Oberfläche“. MEIXNER (1931) schreibt: „In den Sommern 1927–1929 besuchte ich mehrmals diesen alten Stollen; die ersten Meter sind derart verfallen, daß ein Hineinkommen gerade noch möglich war, der weitere Hauptstollen und die Nebenstollen waren noch gut gangbar, auch die tieferen Stollen waren durch die verbindenden Schächte noch erreichbar. Die verschiedenen Phosphate, Silikate usw. sind noch reichlich zu finden, sie sind auf die oberen Teile des Bergbaues beschränkt. In den tieferen Teilen fand ich außer Limonit und Wad nur noch hübsche Aragonitdrusen, die Hohlräume des Limonits auskleiden. Die Aragonitkristalle sind farblos bis 1 cm lang und 1 mm dick. An Formen wurden b (010), k (011), m (110) und i (021) beobachtet. Der Autor dieses Artikels fand Aragonit relativ selten in mehrere Millimeter großen, spießigen Büscheln, die größere Flächen überziehen (Abb. 15). REDLICH (1910) erwähnt bereits die Aragonit Varietät Eisenblüte; siehe auch die Beschreibung unter Cinnabarit von WENINGER (1978).

**Abb. 13:** Wad (Brauner Glaskopf) vom Brandberg bei Leoben. Bildbreite 8 mm.

**Abb. 14:** Wad vom Brandberg bei Leoben. Bildbreite 12 mm.

**Abb. 15:** Spießige Aragonit-Kristalle. Bildbreite 10 mm.

**Abb. 16:** Himmelblauer Azurit mit grünem Malachit. Bildbreite 5 mm. Sammlung G. Gesselbauer, Kapfenberg; Foto G. Kaller, St. Lorenzen im Mürztal.

**Abb. 17:** Calcit-Rhomboeder auf irisierendem Glaskopf. Bildbreite 7 mm.

**Abb. 18:** Ausschnitt aus einer Druse mit Calcit-Skalenoedern. Bildbreite 5 mm.

**Abb. 19:** Malachit in warziger Ausbildung. Bildbreite 5 mm. Sammlung G. Gesselbauer, Kapfenberg; Foto G. Kaller, St. Lorenzen im Mürztal.

**Abb. 20:** Reliktische Sideritkristalle mit Apatit überzogen. Bildbreite 15 mm. Alle, wenn nicht anders angegeben: Sammlung und Foto Ch. Auer, Gerasdorf am Steinfeld.

**Azurit:** FREYN (1906) schreibt: „Im alten und verlassenen Eisensteinbergbaue oberhalb des Simmerbauers: 51. \*Kupferlasur in einem einzigen großen Exemplare. Auf der Unterlage von prächtigem Schrötterit und Halloysit von intensiv blaugrüner Färbung sitzen zwei Ansiedelungen der Kupferlasur, bestehend aus halbkugelig und wulstförmig gruppierten Büscheln etwa 3 mm langer Kriställchen. Dies sei zur Ergänzung von Dr. E. Hatles bezüglicher Mitteilung angeführt.“ Im Neufund von G. Gesselbauer (Kapfenberg) vom April 2010 findet sich auch selten Azurit in etwa 5 mm großen, himmelblauen, faserigen Aggregaten (Abb. 16).



21

**Abb. 21:** Historische, 12x10x6 cm große Carbonatstufe vom Fundort *B. Dollinger*. Sammlung GBA Wien; Foto Ch. Auer, Gerasdorf am Steinfeld.

**Calcit:** Die erste Erwähnung findet sich bei HELMHACKER (1880). HATLE (1885) erwähnt „kleine Skalenoder R3 und weisser, durchscheinender, stengeliger Kalkspath auf Klüften des körnigen Kalkes.“ FREYN (1906) wiederum schreibt „\*Calcit. Obertags in einem kleinen Schurfeinbisse im Garten des „Simmerbauers“ wurde im anstehenden Kalksteine und im angrenzenden zersetzen Tonschiefer reichlich Calcit angeschossen von strohgelber bis weingelber Farbe, stellenweise schön bläulich opalisierend, durchscheinend bis halbdurchsichtig, dick- und dünnstengelig mit paralleler und auch sehr hübsch radialer Stellung der Einzelindividuen, die oft in lang-spießige Kristalle endigen und reizende Gruppen bilden.“

Der Autor fand einerseits rhomboedrische Kristalle bis etwa 1mm Größe zu Grüppchen gereiht als auch seltener Drusen die aus kleinen Skalenoedern aufgebaut sind (Abb. 17, 18). Interessant ist auch eine 12x10x6 cm große Mineralstufe in der Lagerstättensammlung der Geologischen Bundesanstalt. Sie zeigt sinter- bis nierenförmigen Calcit (möglicherweise handelt es sich aber auch um Aragonit) vom Fundort

*B. Dollinger* und ist schon in Haidingers Inventarverzeichnis von 1850 aufgelistet, zusammen mit 13 anderen Stufen (Limonit, Ankerit, Schrötterit, Opal) (Abb. 21). Nachdem das Stück ein für den Brandberg untypisches Aussehen hat, vermutet der Autor dieses Artikels, dass es vom Bergbau im Tollinggraben stammt.

**Malachit:** Dieses Mineral wurde erstmals durch REDLICH (1910) erwähnt und erscheint zwar selten aber immer wieder in kleinen kugeligen Aggregaten. Im Neufund von G. Gesselbauer (Kapfenberg) vom April 2010 findet sich auch Malachit (Abb. 19).

**Siderit:** Reliktisch erscheint immer wieder derber Siderit, in Ausnahmefällen auch in kleinen rhomboedrischen Kristallen, teilweise bereits stark limonitisiert (Abb. 20, 22).

**Diaspor:** HELMHACKER (1880) erwähnt Diaspor, chemisch  $\text{AlO(OH)}$ . 1962 publizierte MEIXNER seine Ergebnisse von Röntgenaufnahmen der kreideweissen Massen vom Brandberg. Er schreibt, dass die Ergebnisse weder zu Variscit ( $\text{AlPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ), noch Dia-

spor ( $\text{AlO(OH)}$ ) oder Hydrargillit (= Gibbsit) passen, sondern zu Crandallit. Es ist daher zu vermuten, dass Diaspor am Brandberg nicht vorkommt, zumal auch Neufunde unbekannt sind.

**Gibbsit:** HELMHACKER (1880) erwähnt auch Gibbsit, chemisch  $\text{Al(OH)}_3$ . Es dürfte sich hierbei ebenfalls um eine Fehlbestimmung handeln.

**Gips:** FREYN (1906) schreibt: „52. Fasergips. Weiße, 0,5 bis 6 mm starke, feinfaserige Schnüre und Platten im Brauneisenstein, der eigentlich mehr als eisenreicher, zersetzer Tonschiefer zu bezeichnen ist.“ Eher selten fand der Autor dieses Artikels einige mm lange monokline Kristalle als Spaltenfüllung in Paragenese mit Jarosit als typisches Zersetzungsprodukt sulfidischer Erze (Abb. 23).

**Jarosit:** Von MEIXNER (1963) stammt die Erstbeschreibung von Jarosit. „Von cand. ing. Alfred WEISS (Leoben) erhielt ich eine Stufe von braunem Glaskopf zur Untersuchung, auf dem zahlreiche, schwefel- bis ockergelbe, bis knapp 1 mm große, halb-kugelige, pulverige



22



24



23



25

**Abb. 22:** Reliktische Siderit-Kristalle. Bildbreite 7 mm.**Abb. 23:** Kleine Gips-Kristalle mit pulverigem Jarosit. Bildbreite 15 mm.  
Alle: Sammlung und Foto Ch. Auer, Gerasdorf am Steinfeld.

Häufchen sitzen. Unter dem Mikroskop gestalten sich die Untersuchung recht schwierig, da die Durchmesser der stark anisotropen Kriställchen meist kaum 0.0004 mm erreichen; die Lichtbrechung liegt großteils hoch über 1.754. Nach Vergleich mit nur gut doppelt größeren Jarosit xx  $[KFe_3(SO_4)_2(OH)_6]$ , die ich vom Felixbau bei Hüttenberg und vom Sonntagsberg bei St. Veit a. d. Glan bestimmen konnte, was auf röntgenographischem Wege von E. KÄHLER bestätigt wurde, ist auch das vorliegende Brandberger Mineral als ein Glied der Jarositgruppe, am wahrscheinlichsten K-haltig, also als Jarosit schlechthin, anzusprechen. In die Paragenese, die durchwegs Oxydationszonenbildungen einer Eisen-spat-Kieslagerstätte zeigt, paßt Jarosit gut hinein.“ Eben jener WEISS schreibt 1980, dass Meixner Natrojarosit bestimmt hätte. Dies ist zwar nicht zur Gänze auszuschließen, aber höchstwahrscheinlich nicht richtig. Der Autor dieses Artikels fand reichlich Jarosit. Bei einem von den Bergleuten stehengelassenen Pfeiler fand er sich in schöner Paragenese auf Wad und Pyrolusit-Kristallen in winzigsten gelben Kristallen (Abb. 23). An einer anderen Stelle fand er sich auf Limoniterz in

größeren, aber zumeist schon stark oxidierten Kristallen (Abb. 24, 25). Häufig sind auch pulvriges bis warziges Gebilde (Abb. 26).

**Apatit:** Genau genommen muss man hier von Apatitgruppe sprechen. Welche Spezies genau vorliegt, etwa Hydroxyl- oder Fluorapatit wurde nicht bestimmt. Die erste und einzige Erwähnung von Apatit durch REDLICH (1910) erfolgte relativ spät. Selbst WENINGER (1976) erwähnt ihn nicht! Das ist deswegen erstaunlich, da er relativ häufig in der Grube vorkommt. Möglicherweise wurde er früher mit nadeligem Aragonit verwechselt. Am häufigsten erscheint er wohl in den schon öfters erwähnten weißen Massen in inniger Verwachung mit Crandallit. Man kann ihn aber von Crandallit optisch unterscheiden, da er immer leicht cremefarben durchscheinend und massig ist im Gegensatz zum schneeweißen pulvrigen Crandallit (Abb. 27). Häufig tritt er auch in Gruppen von etwa 0,5 mm großen weißen Büscheln auf, die dann auf braunem Glaskopf optisch sehr attraktiv wirken (Abb. 28). Zu guter Letzt tritt er noch in glasigen Kugeln in Paragenese mit Montgomeryit auf (Abb. 29).

**Abb. 24:** Jarosit-Kristalle mit Pyrolusit auf Wad. Bildbreite 8 mm.**Abb. 25:** Teilweise pseudomorphe Jarosit-Kristalle auf limonitischem Erz. Bildbreite 4 mm.

**Brushit:** Erst kürzlich durch KOLITSCH & AUER (2019) publiziert. Das Einzelstück lag über dreißig Jahre, fälschlicherweise als Gips, in der Sammlung des Autors. Auf dem Stück befinden sich ca. 20 tafelige, farblose, gipsähnliche, bis 2 mm große Kristalle in einem Riss in einer bräunlichen, glasigen Masse (Abb. 34). Weitere Funde sind nicht bekannt.

**Beraunit:** ALKER (1957) erwähnt als einziger Beraunit „vom Erzberg/Eisenerz, Rötzgraben/Trofaiach und Brandberg/Leoben“. Neufunde liegen nicht vor.

**Bolivarit:** Bolivarit ist ein Mineral, das 1921 nach Ignacio Bolívar y Urrutia (1850–1944), einem spanischen Naturwissenschaftler (Zoologe, Gründungsmitglied der 1871 gegründeten Real Sociedad Española de Historia Natural (Naturhistorische Gesellschaft Spaniens)) benannt wurde. Chemisch ist es ein Aluminiumphosphat  $(Al_2(PO_4)(OH)_3 \cdot 4-5H_2O)$  und wird nach heutigem Wissensstand als fragwürdig angesehen, da es möglicherweise nur eine Varietät von Evansit  $(Al_3(PO_4)(OH)_6 \cdot 6H_2O)$  ist. Vom Brandberg publizierte dieses Mineral erstmals MEIXNER (1962).



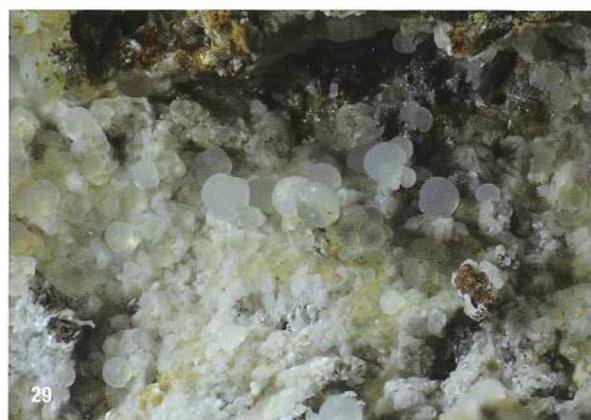
26



28



27



29

**Abb. 26:** Leuchtend gelber, pulveriger Jarosit. Bildbreite 8 mm.

**Abb. 27:** Links massiger Apatit, rechts kreideweißer Crandallit. Bildbreite 10 mm.

**Abb. 28:** Nadeliger Apatit auf Glaskopf. Bildbreite 9 mm.

**Abb. 29:** Kugeliger Apatit auf Montgomery-Matrix. Bildbreite 7 mm. Alle: Sammlung und Foto Ch. Auer, Gerasdorf am Steinfeld.

**Bořickýit:** Wie in diesem Artikel (historische Mineralogie) bereits ausgeführt wurde, ist das Mineral Bořickýit von DANA (1868) umbenannt worden, nachdem es bereits ausführlich von KARL VON HAUER (1854) analysiert und als Delvauxit (*Delvauxene*) bezeichnet worden ist. Nach heutigem Wissensstand ist das Mineral als fragwürdig einzustufen.

**Crandallit:** Kreideweisse, teilweise massenhaft in bis zu kindskopfgroßen Aggregaten auftretende, von den alten Bergleuten so geschätzte – da eisenerzanzeigend – Partien, bestehen nach heutigem Wissensstand aus mindestens zwei bis drei Hauptmineralien, nämlich Crandallit, Allophan und untergeordnet Apatit. Die Namensgebung von Anton Schrötters „untheilbarem Opalin-Allophan“ (1837) über „Schrötterit“ (1839), Variscit (1880) bis zur Bestimmung von Crandallit als wesentlicher Bestandteil durch MEIXNER 1962 ist bemerkenswert. Neben den kreideweissen Massen findet man selten auch winzigste Kristalle von Crandallit (Abb. 30). WALTER (1998) weist ebenfalls auf feinblättrige, nahezu hexagonale Rosetten von Crandallit in Paragenese mit Montgomery hin.

**Delvauxit:** Dieses ebenfalls sehr fragwürdige Mineral wurde erstmals von CHÂTEAU DE BERNEAU in Belgien 1838 beschrieben. Es tritt dort in amorphen, erdbraunen, oft wachsartigen, mehrere cm großen knolligen Partien auf. Es gibt eine ganze Reihe von anderen weltweiten Vorkommen. Mit Österreichbezug kommt es etwa in den Graphitvorkommen des Waldviertels in Niederösterreich vor. Im Brandberg findet es sich häufig in verschiedenen Ausbildungsformen. Erstens tritt es in ebenfalls erdbraunen wachsartigen Partien als Matrix von Montgomery-Kristallen auf. Zweitens und besonders spektakulär sind die zu Grüppchen angeordneten kleinen Kugelchen, die G. Gesselbauer (Kapfenberg) untertags in Schachtnähe fand (Abb. 31). Drittens spielt Delvauxit auch beim Fund von Koninkit und Woodhouseit (Fundmaterial ebenfalls von G. Gesselbauer entdeckt) eine Rolle. Der Autor dieses Artikels konnte ebenfalls Probenmaterial von exakt dieser untertägigen Stelle bergen und entdeckte auch hier eine braune, wachsartige brecciose Kittsubstanz. TAUCHER (2013) schreibt über dieses Material: „Koninkit ... ist, was am Brandberg häufig

der Fall ist, offenbar mit einer röntgenamorphen Substanz vermengt, die auch für das schwache Röntgendiagramm zum großen Teil verantwortlich ist. Mehrere Anschlüsse von Splittern dieses Materials wurden angefertigt und rasterelektronenmikroskopisch untersucht. Das meiste davon war eine röntgenamorphe Substanz, die in der EDS-Analyse die Elemente Fe, P und Ca zeigt.“

Auch der Autor dieser Arbeit untersuchte viele Proben der hier angeführten Vorkommen mittels energiedispersiver Röntgenspektroskopie (EDS). Quantitative Analysen ergaben 12 Atom-% Fe, 7 Atom-% Ca und 17 Atom-% P, es wird sich also um ein amorphes wasserhaltiges (?) Fe-Ca-Phosphat handeln.

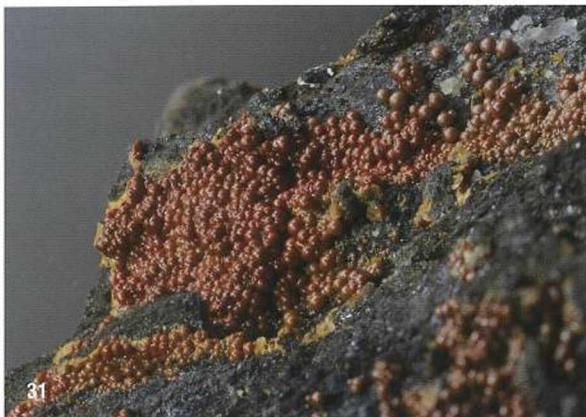
**Diadochit:** Dieses schwefel- und kristallwasserhaltige Eisenphosphat bildet sich oft in aufgelassenen Eisen-, aber auch Kohlebergbauen als Reaktionsprodukt von schwefelsäurereichen Lösungen, die mit vorhandenen Phosphaten reagieren und amorphen Diadochit bilden. Das Aussehen ist ähnlich dem zuvor beschriebenen Delvauxit. Analysierte Neufunde liegen nicht vor.



30



32



31

**Abb. 30:** Winzige Crandallit-Kristalle in massivem Crandallit.  
Bildbreite 4 mm.

**Abb. 31:** Braune Kugelchen von Delvauxit. Bildbreite 15 mm.



33

**Abb. 32:** Montgomeryit in typischer Ausformung. Bildbreite 3,5 mm.

**Abb. 33:** Sehr schöne Montgomeryit-Kristalle. Bildbreite 10 mm.

Alle: Sammlung und Foto Ch. Auer, Gerasdorf am Steinfeld.

**Leobenit:** Obsolete Namensgebung für vermutlich Delvauxit; siehe in Historischer Mineralogie.

**Koninckit:** TAUCHER (2013) publizierte Koninckit ( $\text{Fe}^{3+}\text{PO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ ) in Paragenese mit Woodhouseit in einer röntgenamorphen Substanz (Delvauxit?). Makroskopisch erkennbarer Koninckit liegt nicht vor.

**Woodhouseit:** Woodhouseit ( $\text{CaAl}_3(\text{PO}_4)(\text{SO}_4)(\text{OH})_6$ ), ein Vertreter aus der Beudantitgruppe, fand sich in einem Schliff in 100 µm großen Aggregaten (TAUCHER 2013).

**Montgomeryit:** WALTER (1998) publiziert als erster dieses wasserhaltige Calcium-Magnesium-Aluminium-Phosphat  $\text{Ca}_4\text{MgAl}_4(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ . Diese späte Erwähnung ist umso erstaunlicher, da Montgomeryit relativ häufig am Brandberg zu finden ist. Er bildet bis maximal 0,5 mm große Blättchen mit typischem schimmerig-glasigen Glanz, die grüppchenweise als ganz junge Mineralbildung große Flächen überziehen können (Abb. 32, 33). Paragenetisch treten dabei eine erdbraune, wachsartige

Masse als Matrix (siehe unter Delvauxit) und Apatit auf. G. Gesselbauer (Kapfenberg) tätigte 2019 einen sensationellen untertägigen Neufund. Auf vielen Stufen überzieht Montgomeryit in winzigen monoklinen Kristallen das Gestein. Die größte geborene Stufe hat immerhin die Dimensionen 15 x 11 x 5 cm (Abb. 35, 36)! Es gibt weltweit gesehen Fundorte – zumeist in Pegmatitvorkommen – mit weitaus schöner entwickelten Kristallen, aber von der Menge her gesehen ist der Brandberg wohl einzigartig.

**Schrötterit:** Obsoletter Mineralname von HELMHACKER (1880) für ein Gemisch aus Halloysit und Crandallit; siehe in Historische Mineralogie.

**Variscit:** Fehlbestimmung von HELMHACKER (1880), stellte sich als Crandallit heraus.

**Pseudomalachit:** Im April 2010 machte der Sammler G. Gesselbauer (Kapfenberg) einen interessanten untertägigen Fund. Dazu zählt auch der von KOLITSCH et al. (2011) publizierte Pseudomalachit in Form von grün-

blauen, glasig semitransparenten, kugeligen Aggregaten bis 0,5 mm Größe in Paragenese mit Malachit und Azurit (Abb. 37).

**Allophan:** HELMHACKER (1880) erwähnt als erster Allophan, ein wasserhaltiges Aluminiumsilikat ( $(\text{Al}_2\text{O}_3)(\text{SiO}_4)_{1,3,2} \cdot 2,5\text{-}3\text{H}_2\text{O}$ ). Die selbst nach moderner Methodik analytisch schwierige Abgrenzung zu Halloysit steht noch aus. Tatsache ist, dass man oft sehr schöne glasig durchscheinende, kugelige, farblos bis hellgelbe oder hellgrüne Aggregate unter Tage findet (Abb. 38). Manche verlieren im Laufe der Zeit Kristallwasser und werden spröde/rissig, manche bleiben auch über Jahrzehnte stabil. Da nur Allophan Kristallwasser enthält, handelt es sich hierbei vermutlich um diese Spezies und nicht um Halloysit.

**Razoumovskyn:** Benannt nach dem russischen Diplomaten Andrej Kirillovič Razumovskij (1752–1836), obsoletter Name für Allophan.

**Halloysit:** Ebenfalls ein Aluminiumsilikat ( $\text{Al}_2(\text{Si}_2\text{O}_5)(\text{OH})_4$ ). HATLE (1885) schreibt:



34

**Abb. 34:** Farblose Brushit-Kristalle. Bildbreite 3 mm. Sammlung Ch. Auer, Gerasdorf am Steinfeld; Foto H. Schillhammer, Wien.

„Nach R. Helmhaber ist der Schrötterit theils Halloysit (die durchsichtigen Varietäten), theils Variscit (die undurchsichtigen, kreideweissen Var.) oder auch ein Gemenge von beiden ... und findet sich jetzt in einer alten Halde am Gehänge des Brandberges ziemlich selten nur in kleineren, wenig durchscheinenden Brocken ...“

#### EPILOG:

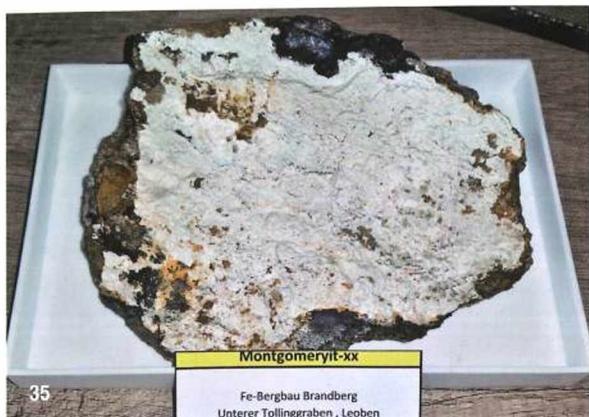
Zusammenfassend muss gesagt werden, dass der Brandberg eine einzigartige steirische Fundstelle darstellt. Viele interessante Funde wurden im Laufe der Jahrzehnte in dem nicht ungefährlichen Grubenbau vom Brandberg getätigt. Besonders hervorheben möchte der Autor die prächtigen Montgomeryit-Funde der letzten Jahre. Sehr stiefmütterlich wurde hingegen immer über das ältere und größere Revier am Tollingberg hinweggesehen. Hier wäre noch von engagierten Mineraliensammlern viel Prospektionsarbeit nötig.

#### DANK:

Der Autor möchte sich in erster Linie bei Herrn HR Dr. Gerhard HOBIGER, GBA Wien, für die Benützung des Rasterelektronenmikroskops samt EDX-Einheit bedanken. Weiterer Dank gebührt Herrn Priv.Doz. Dr. Uwe KOLITSCH vom NHM Wien, der stets mit Rat und Tat dem Autor zur Verfügung stand.

#### LITERATUR:

- AIGNER A. (1907): Die Mineralschätze der Steiermark. Hand- und Nachschlagbuch für Schürfer, Bergbaubetriebe und Industrielle. – Spielhagen & Schurich, Wien-Leipzig, 291 S.
- ALKER A. (1957): Zur Mineralogie der Steiermark. VII. – Mitteilungsblatt, Abteilung für Mineralogie am Landesmuseum Joanneum, Graz, 2, 37–68.
- DOELTER C. (1917): Handbuch der Mineralchemie. – Theodor Steinkopff, Dresden und Leipzig, 2(2), 1144 S. + 1 Tafel.
- FREYN R. (1906): Über einige Mineralfunde und Fundorte in Steiermark. – Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark (1905), Graz, 42, 283–317.
- HATLE E. (1885): Die Minerale des Herzogthums Steiermark. – Verlag von Leuschner & Lubensky, Graz, 246 S.
- HAUER K., RITTER VON (1854): Über die Zusammensetzung einiger Mineralien mit besonderer Rücksicht auf ihren Wassergehalt. – Jahrbuch der Geologischen Reichsanstalt, Wien, 5, 67–87.
- HELMHACKER R. (1880): XV. Einige Mineralien aus der Gruppe der Thone. – Mineralogische und Petrografische Mittheilungen, Wien, NF 2, 229–268.
- HEY M.H. (1950): An Index of Mineral Species and Varieties Arranged Chemically by M. H. Hey (Chemical Index of Minerals, Hey Index). – British Museum, Natural History, London, 1, 609 S.
- KOEHLIN R. (1928): Namensverzeichnis und Tabellarische Übersicht der Minerale. In: Mineralogisches Taschenbuch der Wiener Mineralogischen Gesellschaft. – Julius Springer Verlag, Wien, 2, 127 S.
- KOLITSCH U. & AUER C. (2012): Oxyplumbboroméit vom Brandberg bei Leoben. Der Steirische Mineralog, Graz, 26, 51.
- KOLITSCH U. & AUER C. (2019): 2142) Brushit vom Brandberg bei Leoben, Steiermark. 304–305 in WALTER F. et al.: Neue Mineralfunde aus Österreich LXVIII. – Carinthia II, Klagenfurt, 209/129, 237–326.
- KOLITSCH U. & BRANDSTÄTTER F. (2011): 1706) Cuprit, Kupfer und Pseudomalachit vom Brandberg bei Leoben, Steiermark. 171–172 in NIEDERMAYR G. et al.: Neue Mineralfunde aus Österreich LX. – Carinthia II, Klagenfurt, 201/121, 135–186.



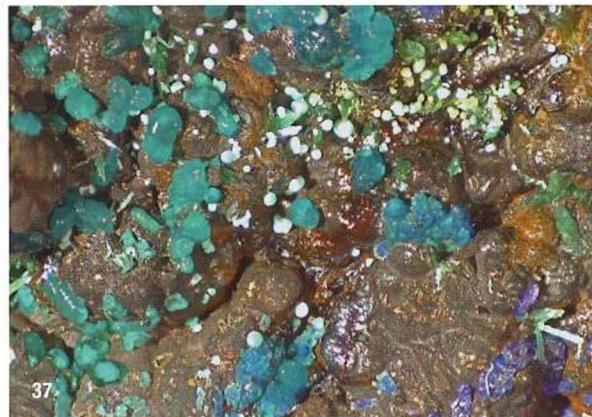
35



36

**Abb. 35:** Die größte geborgene Montgomeryit-Stufe misst 15 x 11 x 5 cm. Sammlung und Foto G. Gesselbauer, Kapfenberg.

**Abb. 36:** Frisch geborgene Montgomeryit-Stufen. Bildbreite 80 cm. Foto Ch. Auer, Gerasdorf am Steinfeld.



37



38

**Abb. 37:** Glasig kugeliger Pseudomalachit mit Malachit und Azurit. Bildbreite 5 mm. Sammlung G. Gesselbauer, Kapfenberg; Foto G. Kaller, St. Marein im Mürztal.

**Abb. 38:** Grünlicher Allophan. Stufe 8,2 x 4,5 cm. Sammlung und Foto Ch. Auer, Gerasdorf am Steinfeld.

- MEIXNER H. (1931): 40. Aragonitkristalle vom Brandberg bei Leoben. In: Neue Mineralfunde in den österreichischen Ostalpen. – Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark, Graz, 68, 152.
- MEIXNER H. (1950): Über „steirische“ Mineralnamen. Der Karinthin, Klagenfurt, 11, 242–252.
- MEIXNER H. (1953): Mineralogische Beziehungen zwischen Spatmagnesit- und Eisenspatlagerstätten der Ostalpen. – Radex Rundschau, Klagenfurt, 7/8, 445–458.
- MEIXNER H. (1963): 199. Jarosit vom Brandberg bei Leoben, Stmk. In: Neue Mineralfunde in den österreichischen Ostalpen, XVIII. – Carinthia II, Klagenfurt, 153/73, 124–135.
- MEIXNER H., KAHLER E. & LASKOVIC F. (1962): Einige bemerkenswerte Al-Phosphate aus der Verwitterungszone in einigen österreichischen Eisen-erz-lagerstätten. In: Chemie der Erde. – Gustav Fischer Verlag, Jena, 22 (fälschlicherweise oft 21 angegeben!), 437–448.
- MILLER A., RITTER VON HAUENFELS (1859): Die steiermärkischen Bergbaue als Grundlage des provinziellen Wohlstandes, in historischer, technischer und statistischer Beziehung. – Verlag Braumüller, Wien, 101 S.
- OFFENBACHER H. (1983): Zinnober in der Steiermark. – Die Eisenblüte, Graz, 7, 24–29.

- POSTL W. (1978): Mineralogische Notizen aus der Steiermark. – Mitteilungsblatt, Abteilung für Mineralogie Joanneum, Graz, 46, 5–22.
- POSTL W. (1998): 1136: Ranciéit vom Brandberg bei Leoben, Steiermark. 248–249 in NIEDERMAYR G. et al.: Neue Mineralfunde aus Österreich XLVII. – Carinthia II, Klagenfurt, 188/108, 227–262.
- REDLICH K.A. (1910): Zwei Limonitlagerstätten als Glieder der Sideritreihe in den Ostalpen. – Zeitschrift für praktische Geologie, Berlin, 18, 558–560.
- REDLICH K.A. (1931): Die Geologie der inner-österreichischen Eisenerzlagerstätten, Abt. 1. – Springer Verlag, Wien-Berlin, 1, 165 S.
- TAUCHER J. & HOLLERER Ch.E. (2001): Die Mineralien des Bundeslandes Steiermark in Österreich. Verlag Ch.E. Hollerer, Graz, Band 1, 956 S.
- TAUCHER J. (2013): 1828) Koninckit und Woodhouseit vom Brandberg bei Leoben. 139–141 in NIEDERMAYR G. et al.: Neue Mineralfunde aus Österreich LXII. – Carinthia II, Klagenfurt, 203/123, 91–146.
- WALTER F. & ETTINGER K. (1998): Montgomeryit,  $\text{Ca}_4\text{MgAl}_4(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ , vom Brandberg bei Leoben, Steiermark, Österreich. – Mitteilungen der Abteilung für Mineralogie am Landesmuseum Joanneum, Graz, 62/63, 55–58.

- WEBER L. et al. (1997): Handbuch der Lagerstätten der Erze, Industrieminrale und Energierohstoffe Österreichs. Archiv für Lagerstättensforschung, GBA Wien, 19, 607 S.
- WEISS A. (1980): Zur Geschichte kleiner Eisenbergwerke in der Umgebung von Leoben. Die Erzversorgung des Gußwerkes St. Stefan. – Der Leobner Strauß, Leoben, 8, 297–310.
- WENINGER H. (1976): Mineralfundstellen - Steiermark und Kärnten. Band 5. – Christian Weise Verlag, München, und Penguin-Verlag, Innsbruck, 231 S.
- WENINGER H. (1978): 7. Zinnober vom Brandberg bei Leoben. – Der Karinthin, Klagenfurt, 79, 52.
- WURZBACH VON TANNENBERG E.K.M. (1876): Biographisches Lexikon des Kaiserthums Oesterreich, enthaltend die Lebensskizzen der denkwürdigen Personen, welche seit 1750 in den österreichischen Kronländern geboren wurden oder darin gelebt und gewirkt haben. 32. Theil. – Schrötter-Schwicker, Wien, 32, 528 S.

#### VERFASSER:

Christian AUER

christian.auer@geologie.ac.at

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 2020

Band/Volume: [35\\_2020](#)

Autor(en)/Author(s): Auer Christian

Artikel/Article: [Brandberg bei Leoben 7-20](#)