

Vorläufiger Bericht über turmalinführende Kupferkiese von Monte Mulatto.

Mit 2 Tafeln.

Von **Adolf Hofmann.**

Vorgelegt in der Sitzung den 6. Februar 1903.

Die montangeologische Sammlung der k. k. Bergakademie zu Příbram verdankt der Güte des Herrn Bergrath Josef Billek eine Localsuite sammt Karte und Profilen der Kupferkieslagerstätte von Bedovina am Monte Mulatto in Süd-Tirol, die wegen der genetischen Verhältnisse und der seltenen Mineral-Association ein besonderes Interesse verdient.

Diese ungewöhnliche Mineral-Vergesellschaftung ist bis nun nur an chilenischen Kupfererzlagerstätten und jenen von Telemarken in Norwegen bekannt. Ueber die Fleimser Eruptivgebilde¹⁾ sind viele und treffliche Arbeiten veröffentlicht worden, den Erzlagerstätten aber, die in diesem Bereiche vorkommen, sind stets nur wenige Worte gewidmet, wie aus den nachfolgenden Zeilen zu ersehen ist.

B. COTTA: ²⁾

„Der Turmalin umschliesst Kupferkies, und auf der Alp Bellamonte so oft und so häufig, dass man dort auf diesen Erzen schon öfters den Versuch gemacht hat, Bergbau zu führen. Da fand man in den Schächten mit dem Schörl auch noch Lievrit in ziemlich bestimmten Krystallen, von welchem noch Stücke von Eigenthümern

¹⁾ Ed. Reyer. Predazzo. Jahrb. der k. k. geolog. RA. Wien 1881. p. 1. Enthält auch ausführliche Literatur-Angaben.

²⁾ Geologische Briefe aus den Alpen. 1850. p. 193. Hier wiederholt Cotta die Beschreibung von L. v. Buch.

im Fassathale verwahrt werden, und Herr v. Pfaundler zu Innsbruck entdeckte auch noch, ebenfalls zwischen dem Schörl, Massen von gelblichweissem Tungstein, welche, ihrer so bedeutenden Schwere ungeachtet, bis dahin doch ganz verkannt worden waren.“

KLIPSTEIN¹⁾:

„Am Südgehänge des Mulat herrscht rother Granit, dessen Gefüge aber stellenweise so dicht ist, dass das Gestein dem Porphyr ähnlich wird. In zahlreichen Drusen des Gesteines trifft man Quarz, Feldspath und Turmalin, seltener Lievrit, Scheelit, Epidot.

Den Turmalin trifft man in diesen Drusen meist in strahligen Aggregaten neben Quarz. Nur selten erscheint dieses rothe Feldspathgestein als charakteristischer grobkörniger Granit (mit braunem Glimmer und spärlichem Quarz) ausgebildet.

Die Gipfelmassen des Mulat bestehen aus einem dunklen Feldspathporphyr mit aphanitischer Grundmasse und wenig ausgeschiedenen Feldspathen, selten trifft man Augit und dunklen Glimmer, da und dort auch Kupferkies eingestreut.²⁾

In Blasenräumen dieser Gesteine trifft man Kalkspath, Quarz, Turmalin, Kupferkies.“

C. DOELTER³⁾:

„19. Mineralien aus dem Melaphyr vom Mulatto.

In Hohlräumen des Melaphyrs vom Mulatto, der deckenförmig an diesem Berge auftritt, findet man eine Reihe von Mineralien, unter denen früher hauptsächlich der derbe Kupferkies bekannt war, welcher auch in älteren Zeiten in grösseren Massen vorgekommen sein soll, so dass darauf Bergbau getrieben wurde.

Mit dem derben Kupferkiese konnte ich nun noch einige andere Mineralien entdecken, worunter ich nenne:

Krystallisirter Kupferkies; Adular; Lievrit; Apatit; Pyrit.

¹⁾ V. KLIPSTEIN: Beiträge. 1843. I. p. 76.

²⁾ Etwa 50 M unter dem Gipfel des Mulgrande am südlichen Gehänge setzen im dunklen Mulatporphyr Quarzgänge mit Kupferkies auf. In einem solchen 1 M mächtigen Gange hat man einen Stollen getrieben. Zu Anfang des Jahrhunderts wurde auch 100 M unterhalb dieser Stelle ein Stollen betrieben. In den hier geförderten Halden trifft man Quarz mit Turmalin, Kupferkies und Schwefeleisen. Auch Lievrit und Scheelit findet sich neben dem Turmalin und in den Quarzdrusen.

³⁾ TSCHERMAK, Mineralog. Mittheilungen. 1877. p. 80.

a) *Kupferkies.*

Kommt in 5–10 mm dicken Krystallen vor, die die gewöhnliche Combination $\frac{P}{2}$; — $\frac{P}{2}$ zeigen, mit einem vorherrschenden und einem untergeordneten Sphenoid.

b) *Adular.*

Kommt in einfachen Krystallen und in Zwillingen vor.

Die Krystalle sind von blassgelber Farbe, vollkommen durchsichtig und wohl ausgebildet; sie zeigen alle einen kurz säulenförmigen Habitus; ihre Länge schwankt zwischen 4–8 mm. Die einfachen Krystalle, die auch die häufigsten sind, zeigen die Combination:

$$\infty P. P \infty . 0 P \quad \text{oder auch} \quad \infty P. P \infty . 0 P. \infty P \infty$$

$$(Tl) \quad (x) \quad (P) \quad \quad \quad (Tl) \quad (x) \quad (P) \quad (M)$$

Die Zwillinge sind etwas seltener als die einfachen Krystalle, sie sind nach dem Bavenogesetze verzwillingt und zeigen die Combination:

$$\infty P. 0 P. \infty P \infty . P \infty$$

c) *Apatit.*

Kommt in langen Säulen $\infty P. 0 P$ vor; der Pyrit tritt in Pentagondodekaëdern $\frac{\infty 0 2}{2}$ auf, die auch hier in Brauneisen umgewandelt sind. Der Lievrit zeigt sich nicht in Krystallen, nur in strahligen Massen.

20. Mineralien aus dem Turmalingrauit des Mulatto.

In Drusenräumen des Mulatto fanden sich kürzlich nennenswerthe Mineralien:

a) *Orthoklas.*

1–2 cm lange tafelförmige Krystalle der Combination:

$$\infty P \infty . \infty P. \infty P 3. 2 P \infty . 0 P. P$$

Daneben findet man auch Krystalle von säulenförmigem Habitus bis 2 cm lang der Combination:

$$\infty P \infty . 0 P. 2 P \infty . \infty P$$

b) *Orthoklas* mit Quarz als Ausfüllungsmasse von Hohlräumen des Granits:

4 cm lange $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ cm dicke säulenförmige Krystalle der Combination:

$$0 P. \infty P \infty . \infty P.$$

wozu verhältnissmässig sehr klein dazutreten:

$$\infty P 3 . 2 P \infty . 2 P \infty . P$$

c) *Turmalin* (krystallisirt).

Kommt mit Quarz und Albit zusammen vor, in Nestern des Granits.

Ausser strahligem Turmalin findet man noch ziemlich häufige undurchsichtige Krystalle von dick säulenförmigem Habitus, die die Combination:

$$\infty R. - 2 R. R$$

zeigen; Länge ungefähr 6 mm.

d) *Albit*.

Kleine Zwillinge von 1—2 mm Länge, die die Combination:

$$\infty \bar{P} \infty . \infty P, . 0 P., \bar{P}, \infty$$

zeigen.“

R. BECK¹⁾:

Im Kapitel: C. Ausscheidungen sulfidischer Erze. „So führen der Turmalingranit von Predazzo, . . . Kupferkies-Körnchen.“

BILLEK²⁾:

„Die Erzablagerung im Melaphyr erfolgte in einem System mehrerer schmaler, nahe liegender Gangspalten, welche von der Mächtigkeit eines Blattes bis zu circa 15 cm anschwellen, sich parallel anordnen, netzartig durchsetzen und in ihrer Gesammtheit die Streichungsrichtung 10 h mit einem 80° südwestlichem Verflächen einhalten, wie dies in der zuliegenden Tafel II ersichtlich ist. Die Mächtigkeit des Gangspaltensystems (Zertrümmerungszone) ist nahe zu 1·5 M.

¹⁾ Lehre von den Erzlagerstätten 1901. p. 36.

²⁾ Manuscript.

Das Nebengestein des Melaphyres ist gar nicht verändert.

Die Gangesfüllung besteht aus den Erzen: Chalkopyrit, Pyrit und untergeordnet Malachit, ferner aus den Gangmineralien: Turmalin, Scheelit, Feldspath, Quarz und Calcit. Bei Mezzavale wurde im Turmalingranit auch Galenit vorgefunden.

Der Chalkopyrit, als Hauptbestandtheil des Ganges, erfüllt denselben im derben Zustande und führt Pyrit meist im krystallisirten Zustande.

Eine Probe reicher Kupferkiesgrauen, welche einem bei der Erzaufbereitung in Mezzavale lagernden Vorrathe entnommen war, ergab laut einer im Laboratorium der Silberhütte der k. k. Bergdirektion in Píbram durchgeführten Analyse, folgende Hälte in Procenten:

Kupfer	31 20
Eisen	31 54
Schwefel	26 55
Silber	0 012
Gold	Spuren

Dagegen wurde der Kupferhalt eines Melaphyres im Bereiche des Ganges, welcher mit bewaffnetem Auge kein Erz beobachten liess, bloss mit 0 04% bestimmt.¹⁾ Das Erzvorkommen ist ein continuirliches, denn soweit das Gangsystem oder kurzweg der Gang der Bedovina-Grube ausgerichtet wurde, konnten wohl Erzverschmälerungen aber nicht gänzliche Vertaubungen constatirt werden, dafür sprechen übrigens auch die zusammenhängenden Abbaue und die belassenen Sicherheitspfeiler.

Ausser diesen muss auch noch zweier Gänge Erwähnung gethan werden, welche in Bezug auf die Gangesfüllung und Entwicklung übrigens der gleichen Bildungsperiode angehören dürften, wie das Gangsystem der Bedovina Grube. Am westlichen Gehänge des Monte-Mulatto, also auf dem gleichen Gehänge längs welchem sich die Baue der Grube Bedovina bewegen, befindet sich in einem höheren Niveau als diese, in einem Grabeneinschnitte ein Gangausbiss, welcher auf der Tafel I mit *B* bezeichnet ist. Der Gangausbiss ist von ähnlicher Zusammensetzung wie jener der Bedovina-Gänge aber von minderer bergmännischer Bedeutung, da bei sehr mässigem Kiesvorkommen das Ganggestein vorherrscht.

¹⁾ Ist auf mikroskopisch feine Rissfüllungen zurückzuführen.

Ebenso belanglos ist der am östlichen Gehänge auftretende Gang *C* (Tafel I), welcher durch zwei Stollen aufgeschlossen ist. Diese beiden Gänge (*B* und *C*), welche unter sich als auch mit dem Gange *A* der Bedovina nicht identisch sind, sind auf der Tafel I auf den gleichen Horizont reducirt eingezeichnet, woraus ersichtlich wird, dass der Gang *A* der Bedovina als selbständiger Gang gegen Südosten vorgelegt ist, daher am östlichen Gehänge des Mulatto gegen das Travnigolo-Thal erst aufgeschlossen werden müsste. Aus der vorausgeschickten Darlegung geht hervor, dass die Erzlagerstätten des Monte Mulatto ihren Ursprung und Bildung dem Granit verdanken.“

An diese ausführlichere Daten Billek's über das Erzvorkommen am Mulatto schliesse ich nun meine Betrachtungen an.

Die mir vorliegenden Handstücke entstammen zum geringeren Theile dem Granit des Mulatto selbst, zum grösseren Theile aber jenem Terrain, in welchem sich die Bergbaue bewegen, d. i. also den Kupferkiesgängen im Melaphyr, welche unterhalb des Mulattgipfels auftreten.

Die Stücke aus dem Granit und dem Turmalingranit von Mezzavale bei Predazzo enthalten häufig ganz kleine, doch schon mit unbewaffnetem Auge leicht erkennbare Kupferkieskörner, die in dem körnigen Granite vollkommen regellos eingesprengt auftreten. Ein faustgrosses, derbes Stück Kupferkies schliesst eine, in Limonit umgewandelte Pyritkrystallgruppe ein, welche ihrerseits wieder einen wallnussgrossen Fluorit einschliesst.

Ein anderes Handstück besteht grösstentheils aus grobkrySTALLINEM Flussspath, mit vorzüglichen Spaltflächen, dann aus Kupferkies, zersetztem Pyrit und einem kleinen Bleiglanz Neste; wieder zwei andere Stücke zeigen eisenschüssigen Quarz; Orthoklas, Fluorit und grössere Kupferkieskörner. Ein grösseres Handstück bestehend aus Quarz, Orthoklas und spärlichem Glimmer nebst fein eingesprengtem Kupferkies, dessen randlicher Theil nur aus Turmalin und Quarz zusammengesetzt ist, scheint einem Granitgange angehört zu haben.

Ob diese Quarz - Turmalin - Partie als eine Art Greisenumbildung anzusprechen wäre, muss dem Localaugenschein überlassen bleiben, wie auch eine Äusserung über die Bildung der angeführten Sulfide und deren Begleitmineralien, die z. Th. durch magmatische Ausscheidung, zum Theil durch contactmetamorphe, wie auch durch pneumatolytische Processe entstanden sein müssen, nicht abgegeben werden kann.

Handstücke aus den Kupferkiesgängen im Melaphyr.

Nach Billek's Charakteristik dieser Gänge müssen dieselben als „zusammengesetzte Gänge“ angesprochen werden, denen ein Saalband mangelt, was übrigens auch aus den vorliegenden Gangstücken hervorgeht, welche Mächtigkeiten von einigen Centimetern bis zur mikroskopischen Feinheit zeigen, wobei letztere wohl auf Contractionsrisse zurückzuführen sein dürften. Bei den mächtigeren Gängen besteht die Gangesfüllung vorwaltend aus Kupferkies bei steter Begleitung von Turmalin; untergeordnet sind: Quarz, Orthoklas, Calcit und ein grüner Glimmer.

Der Turmalin, von schwarzer Farbe, bildet häufig Nester von grobstengligen, durcheinander gewachsenen Aggregaten, welche local Scheelit in Kryställchen von wenigen Millimetern bis ein Centimeter Kantenlänge umschliessen, oder es bildet der Turmalin innerhalb der weniger mächtigen Klüfte in Begleitung der Kiese radialfaserige Aggregate; bei schwachen Klüften repraesentirt der Turmalin selbst nicht selten die ganze Füllung. Wie an den Bruchflächen eines ziemlich frischen Kupferkieses aus dem Erzvorrathe beobachtet werden kann, ist der Turmalin entweder in vereinzelt makroskopischen Kryställchen vertreten oder er kömmt zu kleinen Gruppen vereinigt vor, wodurch diesem Sulfide ein eigenartiges Aussehen verliehen wird. An einem anderen Handstücke, das Kies, Orthoklas und etwas Calcit führt, sitzt der Turmalin im Kies und ragt in den Gangcalcit hinein; beim Herauslösen des Calcites mit verdünnter Salzsäure, öffnete sich eine kleine Druse, wo beobachtet wurde, dass die Turmalinnädelchen in einen Feldspathzwilling (Adular) hineinragten; der Feldspath selbst zeigt an den Bruchflächen auch wieder Querschnitte von eingewachsenen Turmalinkryställchen.

Aus diesen wenigen Belegen ist ersichtlich, dass sich der Turmalin mit den Sulfiden und den anderen Gangmineralien gleichzeitig gebildet hat, ausser dem Calcit, welcher wahrscheinlich secundären Ursprunges ist.

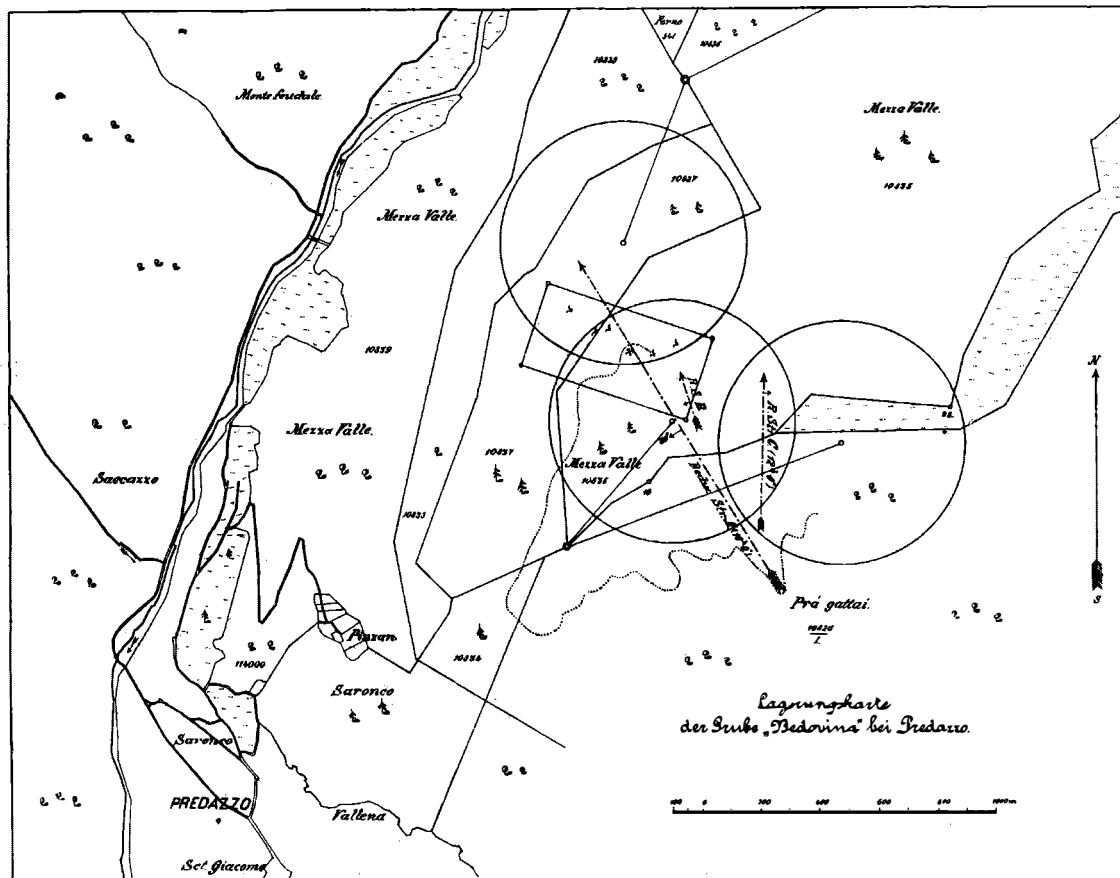
In mineralogischer Beziehung sind die Erzgänge des Mulatto gekennzeichnet durch das Vorwalten des Kupferkieses, mit welchem etwas Pyrit, selten Bleiglanz vergesellschaftet vorkommt. Als Begleiter treten auf: Turmalin, Quarz, Scheelit, Orthoklas, Apatit, Calcit u. a. m.

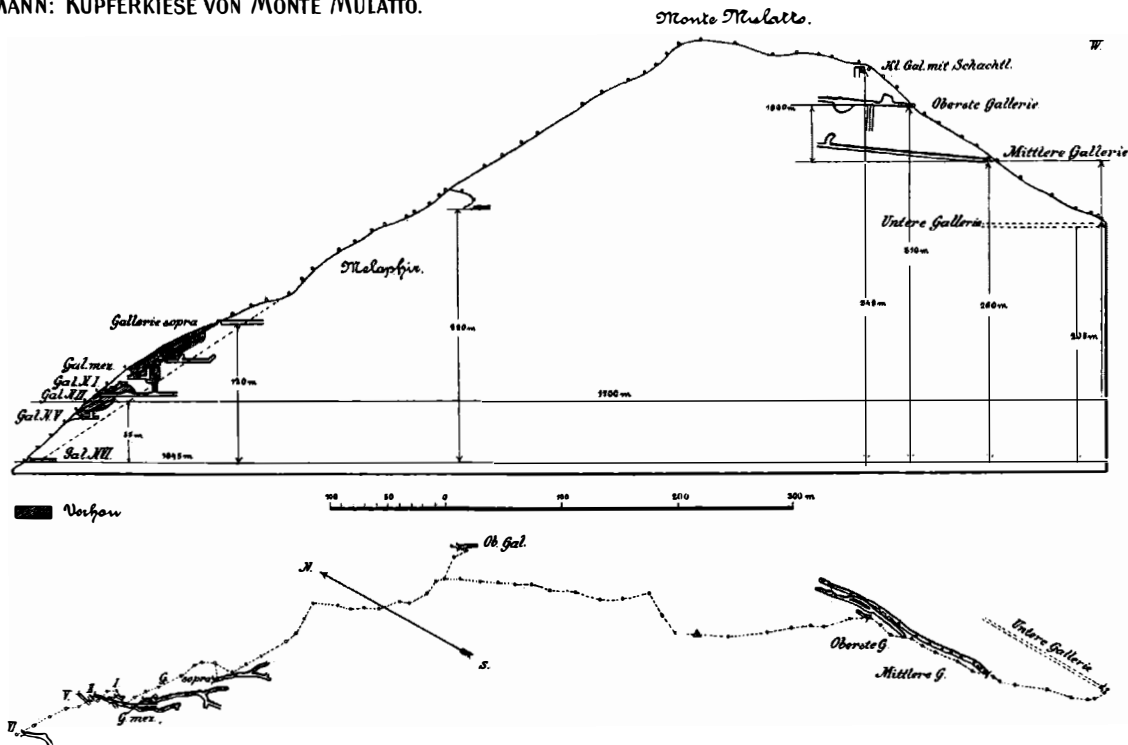
Es ist dies dieselbe Gangmineralien-Combination, welche für die „Zinnsteingänge“ typisch ist.

In geologischer Hinsicht, beziehungsweise darüber, ob auch eine Greisenumbildung wahrzunehmen ist, kann, wie schon erwähnt wurde, auf Grund von Handstücken Positives nicht gesagt werden und müssen erst Studien an Ort und Stelle platzgreifen, welche dann hierüber wohl Klarheit bringen könnten. Dass die Kupferkiesgänge des Mulatto genetisch an Granit gebunden sind, geht daraus hervor, dass 1.) im Granit selbst jene Erze und Gangminerale angetroffen werden, wie sie die Kiesgänge führen, dass ferner 2.) in den Erzgängen dieselbe Mineralassociation vorgefunden wird, wie bei solchen Erzvorkommnissen, welche mit unzweifelhafter Sicherheit durch pneumatolytische Prozesse an den Granit gebunden sind. Im vorliegenden Falle bestanden die Emanationsproducte im Wesentlichen aus Kupfer- und Eisensulphiden, Borsilicaten, Fluoriden, Wolframaten und Phosphaten.

Mithin müssen die *Kupferkiesgänge vom Mulatto*, die sich durch die angeführten Charaktere auszeichnen, dem genetisch-classificatorischen Systeme Vogt's gemäss, als „*Zinnsteingänge mit Kupfererz statt Zinnerz*“ und zwar dem *Typus Telemarken*, angegliedert werden.







Lith. Farský, Prag