

# Das Erzvorkommen von Cinque valle bei Roncegno im Val Sugana ca. 30 km östlich von Trient.

Von F. v. Sandberger.

(Eingelaufen 6. Mai.)

Der Hauptgang, welcher auf eine Erstreckung von 70 m anfänglich in h. 18,10°, weiter westlich aber in h. 16 streicht und mit 75° in N einfällt, setzt mit seinen erzreicheren Partien im Olivin-Gabbro auf, bei dem Uebertritt in den Paragonitschiefer tritt allmählich Vertaubung ein. Der Olivin-gabbro scheint einen stehenden Stock im Paragonitschiefer zu bilden, welcher unter 30° in NO gegen ihn einfällt. An mehreren Stellen, z. B. am Stumwald und der Portella wird er von einem dem Verrucano sehr ähnlichen Conglomerate mit Brocken von Paragonitschiefer, Gabbro und Porphy überlagert, welches wohl der Periode des Rothliegenden oder des Buntsandsteins angehört. An anderen Stellen durchbrechen ihn Porphy und Syenit, die indess mit dem Gange nicht in Berührung kommen. Endlich lagern sich Moränen und Alluvial-Schotter auf.

Zwei von dem Sasso d'argento herabkommende Wildbäche durchbrechen den Stock, jener des Dei masi-Thales im Westen, der des Fontanelle-Thales im Osten.

Hier hat in den dreissiger Jahren dieses Jahrhunderts ein Graf Tannenberg Bergbau betrieben, wie die grossen abgebauten Räume (Alter Mann) an mehreren Stellen im

Verlaufe des Ganges klar darthun. Der Bau wurde aufgegeben, als der Bleiglanz von der damals noch werthlosen Zinkblende mehr und mehr verdrängt wurde, die aber jetzt das Hauptobject der Gewinnungs-Arbeiten bildet. Seit einigen Jahren ist der Bergbau von Herrn Renk in Wien wieder aufgenommen worden und zwar unter Leitung des Herrn J. Haberfelner in Lunz (Niederösterreich). Auf den Wunsch desselben habe ich auf Grund der von ihm eingesandten Gangkarten und zahlreicher Handstücke eine genauere Untersuchung des Ganges durchgeführt, deren Resultat ich hier mittheile. Die bergmännischen Resultate wird Herr Haberfelner anderswo veröffentlichen.

### I. Die Gesteine.

Was zunächst das schiefrige Gestein betrifft, welches den eruptiven Stock rings umgibt, so besitzt es eine sehr gleichmässige Beschaffenheit, die sich nur an der Grenze gegen diesen etwas verändert. Es zeigt im frischen Zustande dünnschiefrige Structur und bräunliche Färbung, welche durch die sogleich zu erwähnenden Uebergemengtheile bedingt wird. Der Glimmer desselben erweist sich bei der chemischen Untersuchung sofort als Natronglimmer (Paragonit) von weisser bis gelblichweisser Farbe, in welchem aber grosse Mengen von kleinstrahligem braunem Turmalin und Körner von Titan-eisen eingewachsen sind. In dem Schlämmrückstande fanden sich keine weiteren Mineralien, namentlich kein Zirkon.

Häufig durchziehen mit der Schieferung verlaufende Quarzschnüre das Gestein, in dem westlichen Grubenfelde kommen in gleicher Art auch andere harte Zwischenlagen vor. Dieselben sind weiss, feinkörnig, von splitterigem Bruche und also adinolähnlich. Sie schmelzen vor dem Löthrohr schwer und unter gelber Färbung der Flamme zu lichtem Glase. Wo diese feldspathigen Zwischenlagen häufig werden, nimmt das Gestein einen gneissartigen Charakter an.

Die qualitative chemische Untersuchung von ganz frischem, von Schwefelmetallen völlig freiem Schiefer ergab relativ viel Arsen, Zinn, etwas Antimon, Thonerde, Eisenoxydul, Nickeloxydul und wenig Kobalt, sehr wenig Magnesia, Kalk und Kali, aber viel Natron und etwas Wasser.

Die zweite, sehr gleichmässig in dem ganzen Stocke auftretende Felsart ist ein feinkörniger Olivin - Gabbro von 2,728 spec. Gew. Er besteht aus einem weissen Feldspath, mit welchem ein schwärzliches, niemals deutlich von Flächen umgrenztes Mineral derart gemengt erscheint, dass das ganze Gestein eine schmutzig graue Farbe zeigt. Ein dritter Bestandtheil wird erst in den Schliften erkennbar.

Das schwärzliche Mineral erscheint im Schlicke schön lauchgrün, zeigt zuweilen noch Spaltbarkeit parallel einem Flächenpaare ( $\infty \tilde{P} \infty$ ), wie der Chrysolith, ist aber wasserhaltig und meist vollkommen in Serpentin umgewandelt. Von Salzsäure wird es vollständig zersetzt. Die apfelgrüne Lösung enthält ausser Magnesia und Eisenoxydul viel Nickel, Zink, Blei und etwas Arsen, während Antimon, Kupfer, Kobalt und Wolfram nur in Spuren vorhanden sind. Letzteres lässt sich durch die schöne von Mallet<sup>1)</sup> angegebene Reaction sofort nachweisen.

Der Serpentin ist also Umwandlungsproduct einer bisher noch nicht beobachteten Varietät der Chrysolith-Gruppe, welche sich durch ihren Zinkgehalt zunächst an den Tephroit aus New-Jersey anschliesst. Nickeloxydul, gewöhnlich von einer kleinen Menge Kobalt begleitet, ist in Chrysolithen längst bekannt, beträgt aber nicht über  $\frac{1}{2}$  Proc., während in dem vorliegenden Minerale jedenfalls mehr, vielleicht 3 bis 4 Proc. enthalten sein werden.<sup>2)</sup>

---

1) Chim. News XXXI. p. 276 i. A. Fresenius Zeitschrift f. analyt. Chemie Bd. XVI. S. 274.

2) Der Chrysolith aus den Olivinabbros von Skye und Mull enthält ebenfalls Nickel und Zink, sowie Blei und Arsen in geringer Menge. (Zusatz während des Drucks.)

Wie oben erwähnt, lässt aber der Gesteinsschliff noch ein drittes Mineral als weiteren, wenngleich untergeordnet auftretenden Bestandtheil des Gesteins erkennen. Dasselbe tritt in gelblichen faserigen Aggregaten auf, welche auf das Genaueste mit dem Schillerspath von der Baste am Harze übereinstimmen. Es ist also ursprünglich Enstatit neben Olivin und Feldspath vorhanden gewesen und damit erscheint der Name Olivin-Gabbro für das Gestein vollständig gerechtfertigt.

Der zweite, öfter überwiegende Haupt-Bestandtheil ist ein Feldspath und zwar farbloser bis weisser Kalknatron-Feldspath, welcher von Salzsäure unter Ausscheidung von Kalk zwar angegriffen, aber nicht zersetzt wird. Er enthält ausser diesem überwiegend Natron, aber auch ein wenig Kali. Man wird ihn wohl für Oligoklas-Albit (Descloizeaux) halten müssen. So deutliche Spaltungsflächen er aber auch zeigt, so ist doch selbst im polarisirten Lichte keine Viellingsstreifung an ihm zu entdecken. Das ist zwar auffallend, aber doch schon öfter beobachtet worden.<sup>1)</sup>

Accessorisch finden sich im Gestein von Cinque valle noch farbloser Apatit in wasserhellen im Feldspath eingewachsenen Körnern und sehr kleine Magnetkies-Körnchen, welche sich schon durch den Magneten und durch die Schwefelwasserstoff-Entwicklung bei Einwirkung von Salzsäure zu erkennen geben. Hier und da ist auch ein oft schon in matte weisse Titanit-Substanz umgewandeltes Blättchen von Titaneisen sichtbar. In dem Schlämmrückstande finden sich, aber nicht reichlich, schön ausgebildete Zirkone.

Das Pulver scheinbar sehr frischer Varietäten braust schon etwas mit Salzsäure, was von bereits auf Kosten des

---

1) Z. B. an dem Oligoklase von Grünmorsbach u. a. O. bei Aschaffenburg, am Anorthit des Olivin-Gabbro's der Baste (Streng Jahrb. f. Min. 1862 S. 523) u. s. w.

Feldspaths gebildetem kohlelsauren Kalke herrührt. In einem späteren Stadium der Zersetzung durchziehen Schnürchen von Quarz, Kalkspath und schliesslich auch von Mesitinspath von geringer Breite das Gestein.

Wie immer habe ich auch diesmal das Gesteins-Pulver längere Zeit mit destillirtem Wasser ausgelaugt und in der Lösung sehr deutliche Reactionen auf Kalk, Natron und Schwefelsäure, aber nur sehr schwache auf Chlor erhalten. Es liegt daher ein kleiner Gehalt an fertig gebildetem Gyps, schwefelsaurem Natron und Chlornatrium vor.

Was nun die Vergleichung mit sonstigen Olivin-Gabbro's betrifft, so besteht jedenfalls eine nicht unbedeutende Aehnlichkeit mit jenen von den schottischen Inseln Skye und Mull,<sup>1)</sup> aber das Gestein von Cinque valle ist von weit höherem Alter als diese, wie seine Lagerung unter dem sog. Verrucano bestimmt beweist. Es zeigt aber auch eine gewisse Analogie mit dem älteren „Forellenstein“ von Neurode in Schlesien.<sup>2)</sup> Der Feldspath des letzteren ist freilich kein Oligoklas, sondern Anorthit, während der aus Chrysolith entstandene Serpentin auch viel Nickel nebst etwas Kobalt, Zink, Kupfer und ein wenig Zinn enthält. Der reichlich eingewachsene Chromeisenstein fehlt unserem Gestein.

Die Art der Verwitterung des letzteren ist sehr charakteristisch und verläuft ganz so, wie sie von Knapp<sup>3)</sup> an gewissen Doleriten der Breitfirst nachgewiesen worden ist.

An einer Menge von Stellen erscheint neben dem Gange sowohl am Liegenden als am Hangenden ein weisses Gestein von der Structur des frischen Gabbro's, welches aber fast nur noch aus Feldspath besteht, in dem vereinzelt schwärz-

1) Zirkel. Zeitschrift d. deutschen geolog. Gesellschaft XXIII. S. 58 ff.

2) Streng. Jahrb. f. Min. 1864. S. 257 ff.

3) Die doleritischen Gesteine des Frauenbergs bei Schlüchtern. Inaug.-Diss. Würzburg 1880. S. 19 f.

lich grüne Flecken, vermuthlich Reste des Serpentin, resp. Chrysoliths, auftreten, die schliesslich in ein schmutzig gelbes Pulver zerfallen. Dafür aber sind die Klüfte solcher ausgelaugter Massen zuweilen von hoch nickelhaltigem Kobalt-Manganerze und etwas nickel- und zinkhaltigem Brauneisenstein überzogen. In diesen secundären Körpern erkennt man leicht ausgelaugte Bestandtheile des Gesteins, welche in Folge höherer Oxydation der betreffenden Oxydule wieder auf den offenen Klüften niedergeschlagen worden sind. Besonders auffallend sah ich diess an einem Handstücke, welches dem östlichen Theile des Ganges entnommen war.

## II. Der Gang.

Herr Habermayer theilt mir über das Verhalten desselben genauere Daten mit, die ich wörtlich folgen lasse.

„Die Hauptausfüllung des Ganges, welcher in seiner Mächtigkeit innerhalb der Beobachtung zugänglichen Erstreckung von 70 m zwischen 1 und 3,5 m wechselt, ist wesentlich Zinkblende, verwachsen mit Bleiglanz und der Gangart Quarz. Schon die Alten müssen aus dem Gange den Bleiglanz seines Silbergehaltes wegen gewonnen haben, worauf der Name Sasso d'argento hindeutet, und in der That findet man drei Stellen, wo der alte Mann umgegangen ist. Wahrscheinlich waren es da reichere Erzfälle von Bleiglanz, die mit Zinkblende wechselten und gewonnen worden sind. Das Vorherrschen der Zinkblende — der Alten Feind —, welche derben Bleiglanz von allen Seiten einschloss oder mit demselben stark verwachsen erschien, dürfte die Veranlassung gewesen sein, dass der Alte die Baue verlassen hat, was auch in dem späteren Versuch, welcher unter Graf Tannenberg vor ungefähr 60 Jahren gemacht wurde, seine Bestätigung gefunden hatte.“

„Die neuesten Arbeiten, welche auf dieses Vorkommen im August des Vorjahres wieder aufgenommen wurden und

hauptsächlich der Gewinnung der Zinkblende gelten, hatten vorerst den Zweck, den Schutt, welcher den Gang überall dort, wo die Alten über Tag und in geringer Teufe raubten, wegzuräumen, um den Gang blozulegen.“

„Am westlichen Abraumorte zeigte sich der Gang von der Sohle bis am Tag in der Höhe von 8 m mit massiger Verwachsung von Zinkblende mit Bleiglanz und Quarz in der Mächtigkeit von 2,5 m mit einer Quarzlage von 10 cm im Hangenden und 90 cm Quarzkrusten, zu Theil als Chalcodon erscheinend, im Liegenden ausgefüllt. Das Gewicht eines M<sup>3</sup> dieser massig verwachsenen Erze beträgt 43,3 Mztr. und betragen dieselben  $\frac{2}{3}$  der Masse mit nur  $\frac{1}{3}$  Quarz.“

„Das unmittelbar Hangende ist zerklüftet, aber wenig der Zersetzung unterworfen und sind diese kleinen Trümmer meist mit Zinkblende, Bleiglanz, Flussspath und Quarz ausgefüllt, gehen aber nicht weit in das Hangende hinaus. Das unmittelbar Liegende ist gleichfalls Gabbro, mehr zerklüftet und zersetzt als im Hangenden, ohne auch hier vom Gange weg tiefer hinein der Zersetzung unterworfen zu sein. Die Klüfte sind hier ganz erzleer. Von diesem westlichen Abraumorte bis zum Bache Val dei masi und von da 8 m weiter sind die Erze des Ganges von den Alten entnommen worden. Letztere lenkten sich, der massigen Erzwand ausweichend, ins mürbe Hangend, teuften ab und trieben gegen Westen vor. Gleich oberhalb, wo der Bach den Gang durchschneidet, kommt ein Gangtrum aus Quarz mit etwas Zinkblende und Bleiglanz zu dem Hauptgange herein, welches wahrscheinlich diesem einen Bleiadel zuführte.“

„An der Stelle, wo nach 18 m alter Arbeit der Gang über Tag wieder sichtbar wird, zeigt er im senkrechten Querschnitt folgende Ausfüllung:

- 5 cm körnig gestreifter Quarz von röthlicher Farbe;
- 15 „ Zinkblende und Bleiglanz, verwachsen mit Quarz und Chalcedon;
- 14 „ unregelmässig gestreifter Quarz, auch die darin eingeschlossenen Erze bilden unregelmässige Streifen;
- 15 „ derselbe Quarz mit gröberem, reicheren Erzeinschlüssen;
- 10 „ Quarz mit kleinen Erzpartien;
- 10 „ Erze in reicherer Menge mit Quarz verwachsen;
- 7 „ Chalcedonlage;
- 10 „ Erze in reicherer Menge mit Quarz verwachsen;
- 20 „ erzleerer, gestreifter, körniger Quarz;

---

1,06 m Gesamtmächtigkeit.

Das Hangende und Liegende bildet etwas zerklüfteter Gabbro.“

„Von dieser im Querschnitte sichtbaren Stelle des Ganges um 25 m weiter gegen Ost hat der alte Mann 4 m links vom Bache Fontanelle den Gang quer durchhauen, ist auf 6 m in die Teufe gestiegen und ca. auf 100 m gegen Osten auslenkend, den Bleiglanz abbauend vorgedrungen; gegen West, wo ein Theil gegen Süd verworfen oder vorgebrochen ist, entnahm der Alte die Erze bis auf 12 m Länge dem Gange bis über Tag und liess ihn dann wieder wandab stehen. Die Ausfüllung zeigt sich hier vom Hangenden ausgehend folgendermassen:

- 12 cm körniger Quarz;
- 10 „ verwachsene Erze mit Quarz; letzterer Schwerspathumhüllungsformen zeigend;
- 25 „ Quarz, beiderseits Derberze;
- 35 „ erzleerer Quarz;
- 15 „ mit Quarz verwachsene Erze;
- 7 „ Quarzkrusten;

---

1,04 m Gesamtmächtigkeit.



Das Hangende und Liegende ist zerklüftet, letzteres am Salband stark zersetzt.“

„An der durchhauenen Stelle neben dem Bache Fontanelle zur rechten Seite ergibt sich nachstehendes Bild :

- 5 cm Quarz ;
- 10 „ Quarz mit Wolfram, Zinkblende und Bleiglanz stark verwachsen ;
- 5 „ Strate, stark zersetztes Nebengestein, talkig aussehend, von blassgelber Farbe ;
- 20 „ Zinkblende mit Bleiglanz und etwas Kupferkies verwachsen, 8 cm Derberze bildend, dann allmählich mit Quarz verwachsen ärmer werdend ;
- 40 „ mächtige Lage, in welcher das Erz bis Wallnussgrösse vom mürben Quarz eingeschlossen und in dessen Zellen ein weisses kaolinartiges Mineral eingelagert ist. In dieser Lage war mithin noch ein anderes Mineral als Begleiter, das ausgelaugt wurde und das weiche Mineral als Rückstand hinterlassen hat. In Drusenräumen fanden sich nebst Zinkblende auch 2,5 cm grosse Bleiglanzkrystalle, welche aber bereits von den lösenden Wässern angegriffen erscheinen ;
- 90 „ tauber Quarz, gegen Osten bald wieder Erze aufnehmend ;

---

1,70 m Gesamtmächtigkeit.

Das Hangende und Liegende ist hier stark zersetzt und setzt im Hangenden ein derartiges Trumm aus dem frischen Gabbro in den Gang herein.“

„Im Bachbett des Fontanelle findet in der Hangendquarzlage sowohl eine Ein- als auch Ausbauchung statt, in welcher derber Bleiglanz mit 0,11 Proc. Silbergehalt von Quarz eingeschlossen erscheint. Rechts vom Bache, wohin sich diese Lage nach Osten zieht, begann der Alte seine

Arbeit wieder, über Tag, dem Gange seine Erze entnehmend und wendete sich nach 10 m, wo der Gabbro als Hangendes plötzlich verschwindet und Paragonit, in den unteren Lagen noch erzführend, dann allmählich vertaubend zum unmittelbaren Hangenden wird, quer vom Gange ab ins Hangende. Wie weit er hier vorgedrungen ist und was ihn hiezu veranlasste, darüber lässt sich noch nichts Bestimmtes sagen, da noch zu viel Schuttmassen in seiner Arbeit liegen und sie bedecken, um Beobachtungen machen zu können. Hier lenkt der Gang auch stark nach Süd ab. Stark zersetztes Liegendes, ganz durchschwärmt mit kleinen Erztrümmern, schiebt sich als Sattel in den Gang. Derselbe war hier gleichfalls von den Alten von der Sohle bis am Tag auf 8 m als senkrechte Wand stehen gelassen. Das Bild zeigt nachfolgende Lagen:

- 40 cm Paragonitschiefer mit kleinen Quarzknuern und armen Erzeinschlüssen;
- 60 „ reichere Erzeinschlüsse in den Quarzknuern;
- 65 „ Quarz mit Schleifereinschlüssen, sporadisch auch Pyrit, Bleiglanz und Zinkblende;
- 25 „ Zinkblende mit Bleiglanz verwachsen, nahezu Derberze;
- 50 „ Quarz mit Schieferstücken und unregelmässigen Einschlüssen von Bleiglanz und Zinkblende an den Blättern und Pyrit in der Mitte;
- 25 „ talkartiger Schiefer; neu aufgeschossen wurde die
- 45 „ mächtige Lage von Bleiglanz und Zinkblende in lagenartiger Antheilung zum Theil Derberze bildend und in unregelmässigen Zwischenlagen Flussspath und Quarz mit sich führend;
- 20 „ Butzen eines stark zersetzten dunklen Schiefers mit Arsenkies; Gabbro als unmittelbar Liegendes.“

„Der vom westlichen Abraumorte um 20 m höher und 30 m weiter gegen West angelegte Stollen setzt in der dort schon den Paragonitschiefer durchsetzenden tauben Quarz-

gangmasse an. Das Hangende und Liegende bilden stark zersetzte Schiefer. Der Quarz ist löcherig, zellig und brüchig, mit Brauneisensteinmulm überzogen oder theilweise damit in den Zellen ausgefüllt. Die Auslaugung der Erze zeigt sich hier in der untrüglichen Weise, noch unter unseren Augen vor sich gehend. Auch die lösenden Wässer nehmen noch sichtbar in diesem Quarzgerippe rieselnd, von Westen her ihren Weg der Tiefe zu. Nur hie und da steckt ein Knollen Bleiglanz von einer zerfressenen Kruste und Bleimulm umgeben im Quarzgerippe. Zinkblende und Bleiglanz in kleineren Einschlüssen finden sich nur im Chalcedon, der weniger von den lösenden Wässern angegriffen wird, eingeschlossen. Die Erze bilden meist den Kern im knolligen Chalcedon, der concentrisch gebändert dieselben umgibt.“

„Dieses Verhältniss zeigt sich unverändert in der ganzen Länge (13 m) des Stollens, nur war in der nach 12 m versuchten Verquerung das unmittelbar Hangende schon Gabbro, das Liegende noch Paragonitschiefer.“

„Verfolgt man nun durch die ganze, offen zu Tage liegende Strecke den Gang, so lässt sich demselben ein einheitlicher Charakter nicht zuerkennen; ein Wechsel desselben ist unverkennbar und wird erst im Weiterfortschreiten der Baue mehr Klarheit über die Art der Erzfüllung zu finden sein. Die Erzausfüllung des Ganges im westlichen Abraumorte ist eine gleichförmig-mässig verwachsene. Die Erzanteile und die Gangquarzart werden gegen Osten hin successive lagenartig, welcher Charakter am östlichen Abraumorte sehr deutlich sich ausprägt und eine Neugestaltung des Ganges mit sich bringt. Von den acht Lagen der Neugestaltung sind drei aus der früheren Charakteristik in die Mitte übergegangen. Drei Lagen vom Hangenden und zwei vom Liegenden treten als ganz fremdartig zur bisherigen Gangausfüllung auf. Im Hangenden ein allmählicher Uebergang in den Schiefer, am Liegenden das Fehlen der Quarzkrusten,

Vorherrschen des Quarzes in der Mitte, Hinzutreten des Flussspathes in der untersten Erzlage, deutliche, leicht sich von einander trennende Lagen und Fehlen des Salbandes im Hangenden gehören zur Neucharakteristik des Ganges. 7 m von dieser Neugestalt führt auch die übergetretene vierte Erzlage Wolfram. Wolfram kommt demnach sowohl in der hangenden, als auch liegenden Erzlage, jedoch nicht unter ein und demselben Querschnitte vor. Die so verschieden der Beobachtung zugängliche Erzantheilung in der Gangausfüllung beträgt bis zum östlichen Abraumorte 30 Proc. im Durchschnitt genommen und 70 Proc. die Gangart Quarz, worunter die ärmeren Pocherze an 10 Proc., die reicheren 30 Proc. Erze enthalten. Derberze stehen verhältnissmässig wenig an. Die Ausfüllung ist eine durchaus geschlossene. Drusen sind kaum vorhanden. Das Vorkommen kann demnach als ein sehr schönes und reiches bezeichnet werden.“

Ausser dem Hauptgange treten im Osten des Grubenfeldes noch zwei andere, aber fast ganz taube quarzige Erzlagerstätten auf.

### III. Näheres über Gangarten und Erze.

1. Quarz. Derber weisser Quarz bildet die herrschende Gangart, in welcher die Erze eingewachsen sind, während die Zersetzungsproducte in Drusen desselben aufgewachsen erscheinen. Nur selten zeigen sich in Höhlungen Krystalle  $\infty$  R.  $\perp$  R. meist klein und mit verkürzten Säulenflächen. Nur einmal und zwar im östlichen Theile des Ganges wurden sehr dünne weisse Tafeln beobachtet, welche sich unter verschiedenen Winkeln kreuzen und nur Pseudomorphosen nach Schwerspath sein können, der übrigens im frischen Zustande noch nicht auf dem Gange nachgewiesen worden ist. An vielen Stellen ist der Quarz mit unregelmässigen Hohlräumen erfüllt, die ihm fast ein bienrosiges Aussehen verleihen, wie besonders im Oberbau, wo solche Quarzgerippe,

wie sie Herr Haberfelner bezeichnend nennt, vom Tage bis zu 13 m Entfernung vom Mundloche in dem Stollen vorkommen. Diese Höhlungen, welche zuweilen noch ein hell röthlich braunes Pulver enthalten, rühren zweifellos von ausgewitterter Zinkblende her. Viel seltener als in derben structurlosen Massen findet sich der Quarz in deutliche Lagen gesondert, wie an mehreren Stellen im östlichen Theile des Ganges. Würfelförmige Hohlräume von oft beträchtlichen Dimensionen werden wohl von ausgewittertem Flussspath herrühren; in solchen sitzen nicht selten kleine Gruppen von jüngerem Bleiglanz.

2. Zinkblende. Lichtbraun und zuweilen in Drusen in erbsengrossen Krystallen  $\infty O \cdot \frac{O}{2}$ , selten auch mit  $\frac{3 O 3}{2}$  combinirt und in Zwillingen dieser Form, meist aber in feinkörnigen Aggregaten in Quarz eingewachsen. Die Zinkblende enthält ausser Schwefelzink auch Schwefeleisen, sowie kleine Mengen von Cadmium, Zinn<sup>1)</sup> und Kupfer und ist das verbreitetste Erz auf der ganzen Erstreckung des Ganges, welches hier und da auch in derben Massen einbricht. Auffallender Weise hat sich bis jetzt weder kohlen-saures noch kieselsaures Zinkoxyd als Zersetzungs-Product der Blende gefunden.

3. Bleiglanz. Hält sich gern an die Nähe des Paragonitschiefers im östlichen Theile des Ganges, fehlt aber in dem westlichen nicht gänzlich. Krystalle  $\infty O \infty \cdot O$ , seltener  $O$  allein oder grossblättrige Massen kommen nur selten vor, der Bleiglanz tritt vielmehr meist feinkörnig auf und bildet zuweilen Gemenge mit feinkörniger Zinkblende. Ausser Blei und Schwefel enthält der Bleiglanz stets eine kleine Menge Antimon. Was den Silbergehalt betrifft, so wurde derselbe bald niedriger, zu 0,125 Proc., bald höher, z. B. im

---

1) Wie viele andere ältere Zinkblendens. Sandberger Jahrb. f. Min. 1880 I S. 255 f.

reinen grossblättrigen vom Oberbau, zu 0,60 Proc. bestimmt. Als Zersetzungs-Producte sind nur Bleivitriol in weissen mehligartigen Ueberzügen und in kleinen auf Quarz aufgewachsenen Krystallen, sowie Weissbleierz und Molybdänbleierz bekannt. S. diese.

4. Arsenikkies in höchstens 1 mm breiten stark glänzenden Krystallen  $\infty$  P.  $\frac{1}{4}$  P  $\infty$  findet sich in Quarz eingewachsen nur in geringer Menge im östlichen Theile des Ganges. Er ist nicht unbedeutend nickelhaltig, aber frei von Kobalt. Die Menge des Nickels dürfte indessen nicht so gross sein, als in dem Nickel-Arsenikkies von Neusorg im Fichtelgebirge (4,38 Proc.), welchen ich<sup>1)</sup> s. Z. beschrieben habe.

5. Arsennickeleisen. Neben Arsenikkies und Eisenkies erscheint auf dem östlichen Theile des Ganges noch ein neues Mineral in kleinen langgestreckten rhombischen Säulchen von lichtgrauer Farbe in Menge eingewachsen. Als es isolirt wurde, ergab es sich als ein Arsennickeleisen, welches dem Arsenkobalteisen (Safflorit Breithaupt, Spathiopyrit Sandberger)<sup>2)</sup> vollständig parallel steht. Im Glührohre gibt dasselbe einen breiten Arsenspiegel, dem nur an der oberen Grenze ein schwaches Sublimat von Schwefelarsen vorgelagert ist. Die apfelgrüne Lösung enthält neben Eisen sehr viel Nickel und wenig Kobalt. Das Mineral steht demnach in der Mitte zwischen Arseneisen und Weissnickelkiess und wird am besten mit obigem Namen bezeichnet. Nach Angabe des Herrn Habersfelner wurde darin auch 0,002 Proc. Silber gefunden.

6. Eisenkies. Mit Bleiglanz in weissem Quarze in stark gefurchten Pentagonaldodecaëdern eingewachsen, im östlichen Theile des Ganges, nicht häufig.

1) Jahrb. f. Min. 1890, Bd. I, S. 99 f.

2) Sandberger Untersuchungen über Erzgänge II. S. 582 ff.

7. Kupferkies. Sehr selten in schmalen Schnürchen mit Bleiglanz verwachsen in weissem Quarze oder krystallisirt auf Zinkblende im östlichen Theile des Ganges. Ist oft schon oberflächlich in schwarzblauen Kupferindig umgewandelt. Nur einmal habe ich einen auf Zinkblende aufsitzenden Krystall ( $\frac{P}{2}$ ) gesehen.

8. Molybdänglanz, von Herrn Habermayer brieflich erwähnt, ist mir nicht in einem Handstücke zugekommen.

9. Wolfram. In zollbreiten derben Massen von deutlicher Spaltbarkeit oder in groben Körnern und Schnüren meist in der Nähe von Zinkblende in weissem Quarze aus dem östlichen Theile des Ganges. Scheint die gewöhnliche Zusammensetzung des Minerals zu besitzen, d. h. keinen Ueberschuss von Manganoxydul gegen Eisenoxydul zu enthalten. Einmal habe ich an einem Stücke auch Zersetzung und Ausfüllung der durch dieselbe entstandenen Hohlräume durch Scheelit in gleicher Weise beobachtet, wie diess schon länger von Zinnwald bekannt ist.

10. Flussspath. In graulichweissen Würfelchen als sehr junge Bildung auf zersetzter Zinkblende. Aelterer Flussspath kommt mit Bleiglanz verwachsen oder in weissen derben Massen im östlichen, mit Quarz und Zinkblende reichlicher im westlichen Theile des Ganges vor.

11. Mesitinspath. Bedeckt in vielen hundert fast rein weissen linsenförmig abgerundeten Rhomboëdern, welche ganz mit den viel grösseren von Traversella übereinstimmen, öfter mit Bleiglanz verwachsen, Klüfte im Quarze des östlichen Theiles des Ganges. Das Mineral enthält als vorwiegenden Bestandtheil kohlensaures Eisenoxydul und Magnesia, dann etwas Manganoxydul und wenig Zinkoxyd, aber fast keinen Kalk, ist daher ein schwach zinkhaltiger Mesitinspath, welcher bisher noch nicht beobachtet war.

12. Eisenspath, nur im östlichen Theile des Ganges stellenweise häufig und ziemlich reich an Kalk.

13. Dolomit. Kommt in weissen trüben Rhomboëdern sehr selten in Drusen des östlichen Gangtheils vor und enthält ausser kohlenaurer Magnesia auch etwas Eisen und viel kohlen-sauren Kalk. Das Mineral wird in Folge dessen schon von kalter Salzsäure unter Brausen aufgelöst.

14. Bleivitriol ist in kleinen, meist trüben und stark verzerrten Krystallen, an denen man nur die Flächen  $\infty \check{P} \infty$ ,  $\infty P$  und  $\bar{P} \infty$  erkennen kann, auf Quarz aufgewachsen nur sehr selten vorgekommen. Ganz klare Krystalle zeigen die Combination  $\infty P. \bar{P} \infty$ .

15. Weissbleierz. Ist häufig, findet sich aber nur selten unmittelbar auf zersetztem Bleiglanz, dagegen öfter auf Quarz im östlichen Theile des Ganges. In der Richtung der Brachydiagonale stark verlängerte Krystalle  $\infty \check{P} \infty . \check{P} \infty . P. o P$  herrschen vor; auch Zwillinge nach  $\infty P$  sind nicht ungewöhnlich. Schwarzbleierz d. h. durch erdigen Bleiglanz gefärbtes Erz habe ich nur einmal gesehen.

16. Molybdänbleierz sehr selten in stecknadelkopfgrossen orangegelben Kryställchen auf Mesitinspath.

17. Scheelit. In kleinen weissen oder bräunlichen Pyramiden (P). Tritt in Drusen von weissem Quarz, welcher derbe Zinkblende überdeckt, selten im östlichen Theile des Ganges auf.

18. Malachit in erdigen Ueberzügen sehr selten auf zersetztem Kupferkiese.

19. Kupferlasur in kleinen kugeligen Aggregaten ebenfalls sehr selten.

20. Pissophan, d. h. amorphes schwefelsaures Eisenoxydhydrat, etwas nickelhaltig, ist sehr selten, vermuthlich Zer-setzungsproduct von Eisenkies.

21. Kobaltmanganerz kommt unter Brauneisenstein zuweilen auf Klüften von stark ausgelaugtem Gabbro vor.



#### IV. Art der Ausfüllung des Ganges.

Das stark zersetzte resp. ausgelaugte Gestein bildet sowohl in dem abgebauten und angeblich sehr erzeichen Theile des Ganges als auch an anderen Stellen desselben Liegendes oder sowohl Liegendes als Hangeüdes. Da es keinerlei Schwermetalle mehr enthält, so sind diese zur Ausfüllung des Ganges verwendet worden und zwar in folgender Weise. Die Silicate von Zink und Blei wurden zunächst als solche ausgelaugt und von Schwefelnatrium und Schwefelcalcium als Schwefelmetalle niedergeschlagen. Die Lösungen entstanden aus schwefelsaurem Natron und Gyps, deren Vorkommen in dem Gabbro oben erwähnt wurde, und welche durch die noch jetzt stellenweise im Gange nachweisbare organische Substanz reducirt worden waren. Die abgeschiedene Kieselsäure bildet die grossen Mengen von Quarz, welche die Erze begleiten. Die Wolframsäure wird wohl dem Gange aus dem Gabbro in alkalischer Lösung zugeführt und durch Eisen- und Manganlösungen gefüllt worden sein. Dass Arsenikverbindungen nur im östlichen Theile und in der Nähe des Paragonitschiefers vorkommen, erklärt sich aus dessen Arsengehalt leicht und vollständig. Nickel ist ja neben Eisen sowohl in dem Schiefer als dem Gabbro vorhanden. Kupfer- und Eisenkies spielen nur eine ganz untergeordnete Rolle.

Die relativ geringen Mengen von Eisenspath fallen auf, ebenso die schwache Vertretung stärker kalkhaltiger Verbindungen, welche nur durch den seltenen Dolomit und Flussspath vertreten sind. Der Mesitinspath gehört zu den nur in schmalen Klüftchen der Haupt-Gangmasse vorkommenden Seltenheiten und ist hauptsächlich darum interessant, weil er am reichlichsten zu Traversella in Klüften von zersetztem Serpentin auftritt, also in analoger Art wie hier gefunden wird.

Nachdem der Erzgang während langer Zeiträume in der angegebenen Weise ausgefüllt worden war, unterlag er

an allen Punkten, wo lufthaltige Wasser eindringen konnten, der Zersetzung. Diese ist an manchen Stellen so energisch vor sich gegangen, dass die in dem Quarze eingesprengten Schwefelmetalle vollständig verschwunden und nur die bienenwabenartigen „Quarzgerippe“ zurückgeblieben sind, an anderen aber haben sich secundäre metallische Verbindungen, wengleich in geringer Menge abgesetzt. Aus der Zinkblende scheint trotz ihres reichlichen Vorkommens weder kieselsaures noch kohlsaures Oxyd entstanden zu sein, da zu wenig kohlsaure Salze im Gange vorhanden waren, wohl aber Zinkvitriol, welcher als solcher gelöst und weggeführt worden sein muss, während ihr Eisengehalt als erdiger Brauneisenstein zurückblieb. Der Bleiglanz ist öfter an der Oberfläche in pulveriges schwefelsaures Bleioxyd übergegangen, der nur selten beobachtete krystallisirte Bleivitriol ist aber jünger und sitzt nicht auf Bleiglanz, sondern auf Quarz. Dagegen kommt das nicht seltene Weissbleierz zuweilen unmittelbar auf ihm aufgewachsen, aber doch häufiger in Begleitung von erdigem Brauneisenstein auf Quarz vor. Aus ihm ist local auch das seltene Molybdänbleierz hervorgegangen.

Das Arsennickeleisen, welches neben Nickel auch etwas Kobalt enthält, wird wohl der Ursprungskörper des spärlich gefundenen nickelhaltigen Brauneisensteins und Kobalt-Manganerzes sein. Der seltene Scheelit gehört zu den jüngeren Mineralien, er findet sich gewöhnlich nicht unmittelbar auf Wolfram, dem er jedenfalls seine Säure entnommen hat, sondern in Quarzdrusen. Sehr jung ist wohl auch der Mesitinspath, während der Eisenspath und Dolomit mit den älteren Erzen zusammen vorkommen.

Aus den früher angeführten Daten über die Zusammensetzung des Paragonitschiefers und des Gabbros erklärt sich die Ausfüllung des Ganges durch Auslaugung dieser Nebengesteine vollständig und wird meine Theorie wieder einmal vollkommen bestätigt.

---