

lichen Typus, der in dem Wesen des Wechselverbandes und in den oft ganz bizarren Lagerstättenformen seinen Ausdruck findet.

**Das Erzvorkommen  
von Cinque-valle bei Roncegno in Südtirol.**

Von

**Josef Haberfelner.**

Im Hintergrunde von Cinque-valle am Sasso d'argento, nur wenige Meter oberhalb des Zusammenflusses der beiden Bächlein

Breite von 130 m zweifellos durch die Erosion der beiden Bäche Val dei masi und Fontanelle. Die Gestalt des vom Panarotta auslaufenden Bergrückens, der über Tage aus Paragonitschiefer besteht, ist sicher durch den unter der Schieferdecke hinziehenden Gabbro und den darin aufsetzenden Gang bedingt, zumal der Gang sich längs des Rückens als erzleerer Quarzgang verfolgen lässt. Auch gegen O, in der Richtung gegen den Stummwald hin, wo der Gabbro gleichfalls mit einem Gange in bedeutend tieferer Lage wieder zu Tage kommt, lässt sich der taube Quarzgang auf kürzere Erstreckung — so weit als der Paragonitschiefer zu Tage ansteht — verfolgen.

Die Hauptausfüllung des Ganges, welcher in seiner Mächtigkeit innerhalb der der Beob-

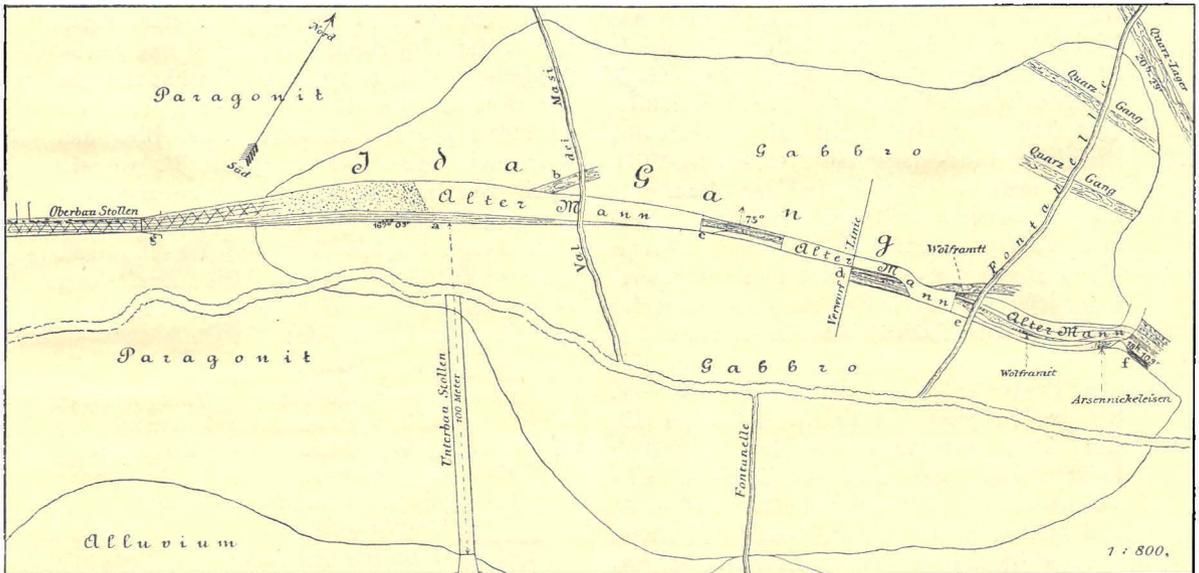


Fig. 44.

Val dei masi und Fontanelle, welche von Malga Broi, bzw. vom Weitjoch herkommen, tritt ein im Grünstein (nach F. v. Sandberger<sup>1)</sup> Olivin-Gabbro) aufsetzender Erzgang zu Tage. Der Gabbro, von O her aus der Tiefe kommend, steigt gegen den Panarotta allmählich an. Im östlichen Zutage treten streicht der Gang in h 18 10° und nimmt gegen W die Streichungsrichtung h 16 an; er verflächt gegen N unter 75°. Der Gang setzt in krystallinischen Schiefer (nach F. v. Sandberger Paragonitschiefer) — Natronglimmerschiefer — über, worin allmähliche Vertaubung eintritt.

Die Blosslegung des Gabbro mit dem in ihm aufsetzenden Gange erfolgte in einer Längenausdehnung von 70 m und in einer

achtung 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 reichere Erzfälle von Bleiglanz, die mit Zinkblende wechselten und hier 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 wieder verlassen hat; ein späterer Versuch, welcher unter Graf Tannenberg vor ungefähr

<sup>1)</sup> Vgl. S. 320 dieses Heftes. Red.

60 Jahren gemacht wurde, bestätigte diese Vermuthung<sup>2)</sup>.

Die neuesten Arbeiten, welche auf diesem Vorkommen im August 1892 wieder aufgenommen wurden, gelten hauptsächlich der Zinkblende. Um den Gang blosszulegen, war zunächst der Schutt, welcher den Gang überall da verdeckte, wo die Alten über Tag und in geringer Teufe geraubt hatten, wegzuräumen.

Am westlichen Abraumorte (bei *a* in Fig. 44) zeigte sich der Gang in der Höhe von 8 m mit massiger Verwachsung von Zinkblende, Bleiglanz und Quarz in der Mächtigkeit von 2,5 m, mit einer Quarzlage von 10 cm im Hangenden und 90 cm Quarzkrusten, zum Theil als Chaledon erscheinend, im Liegenden ausgefüllt. Das Gewicht eines cbm dieser massiv verwachsenen Erze beträgt 4,33 t; sie bilden  $\frac{2}{3}$  der Masse, nur  $\frac{1}{3}$  ist Quarz. Das unmittelbare Hangende ist zerklüfteter, aber wenig der Zersetzung unterworfenen Gabbro; diese kleinen Klüfte oder Trümmer sind meist mit Zinkblende, Bleiglanz, Flussspath und Quarz ausgefüllt, gehen aber nicht weit in das Hangende hinaus. Das unmittelbare 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 erzleer.

Von diesem westlichen Abraumorte bis zum Bache Val dei masi und von da noch 8 m weiter sind die Erze des Ganges von den Alten entnommen worden. Letztere lenkten sich, der massigen Erzwand ausweichend, in's mürbe Hangende, teuften ab und trieben gegen W vor. Gleich oberhalb, wo der Bach den Gang durchschneidet, bei *b*, kommt ein Gangtrum aus Quarz mit etwas Zinkblende und Bleiglanz zu dem Hauptgange herein, welches diesem wahrscheinlich einen Bleiadel zuführte.

An der Stelle, wo nach 18 m alter Arbeit der Gang über Tag wieder sichtbar wird, bei *c*, zeigt er im senkrechten Querschnitt vom Hangenden zum Liegenden folgende lagenartige Ausfüllung:

<sup>2)</sup> Der alte Mann ging an den verschiedenen Stellen dieser Lagerstätten um, die er theils wegen Erschöpfung der Erzmittel, theils weil er die Zinkblende nicht zu verhütten verstand, oder auch wegen Holzangel wieder verlassen hat. Selten aber hat er so reiche Erzmittel wie hier am Sasso d'argento hinterlassen. Alle anderen von den Alten bereits betriebenen Erzlagerstätten, die ich sowohl in diesem Gebiete als auch in anderen Provinzen unserer Monarchie zu besuchen und kennen zu lernen Gelegenheit hatte, stehen weit hinter diesem Vorkommen zurück und muss ich dieses daher als ein sehr beachtenswerthes, nicht zu unterschätzendes hinstellen.

- 5 cm körnig-gestreifter Quarz von röthlicher Farbe;
  - 15 - Zinkblende und Bleiglanz, verwachsen mit Quarz und Chaledon;
  - 14 - unregelmässig gestreifter Quarz; auch die darin eingeschlossenen Erze bilden unregelmässige Streifen;
  - 15 - derselbe Quarz mit gröberen, reicheren Erzeinschlüssen;
  - 10 - Quarz mit kleinen Erzpartien;
  - 10 - Erze in reicherer Menge, mit Quarz verwachsen;
  - 7 - Chaledonlage;
  - 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 O hat der alte Mann 4 m rechts vom Bache Fontanelle den Gang quer durchhauen, ist auf 6 m in die Teufe gestiegen und auf ca. 100 m gegen O auslenkend, den Bleiglanz abbauend vorgedrungen; gegen W, wo ein Theil des Ganges gegen S verworfen ist, entnahm der Alte die Erze bis auf 12 m Länge dem Gange bis über Tag und liess ihn dann wieder seitwärts stehen. Die Ausfüllung zeigt sich hier, bei *d*, vom Hangenden ausgehend, folgendermassen:

- 12 cm körniger Quarz;
  - 10 - verwachsene Erze mit Quarz, letzterer Schwerspathumhüllungsformen zeigend;
  - 25 - Quarz, beiderseits 5 cm Derberze;
  - 35 - erzleerer Quarz;
  - 15 - mit Quarz verwachsene Erze;
  - 7 - Quarzkrusten;
- 1,04 m Gesamtmächtigkeit.

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

An der durchhauenen Stelle neben dem Bache Fontanelle zur rechten Seite, bei *e*, ergibt sich nachstehendes Bild:

- 5 cm Quarz;
- 10 - - mit Wolframit, Zinkblende und Bleiglanz stark verwachsen;
- 5 - stark zersetztes Nebengestein, talkig aussehend, von blassgelber Farbe;
- 20 - Zinkblende mit Bleiglanz und etwas Kupferkies verwachsen und 8 cm Derberze bildend, dann allmählich mit Quarz verwachsen ärmer werdend;
- 40 - mächtige Lage, in welcher das Erz bis Wallnussgrösse vom mürben Quarz eingeschlossen wird, in dessen Zellen ein weiches, kaolinartiges Mineral eingelagert ist. Hier war mithin ehedem noch ein anderes Mineral vorhanden, das später ausgelaugt wurde und die weiche Substanz als Rückstand hinter-

lassen hat. In Drusenräumen finden sich nebst Zinkblende auch 2,5 cm grosse Bleiglanzkrystalle, welche aber bereits von den lösenden Wässern angegriffen erscheinen;

90 cm tauber Quarz, gegen O bald wieder Erze aufnehmend;

1,70 m Gesamtmächtigkeit.

Das Hangende und Liegende ist hier stark zersetzt; im Hangenden tritt ein derartiges Trum aus dem frischen Gabbro an den Gang heran.

Im Bachbette des Fontanelle findet in der hangenden Quarzlage eine Ein- und eine Ausbauchung statt, in welcher derber Bleiglanz mit 0,11 Proc. Silbergehalt von Quarz eingeschlossen erscheint. Links vom Bache, wohin sich diese Lage nach O zieht, begann der Alte seine Arbeit wieder, über Tag dem Gange die Erze entnehmend, und wendete sich nach 10 m dort, wo Gabbro als Hangendes plötzlich verschwindet und Paragonitschiefer (in den unteren Lagen noch erzführend, dann allmählich vertaubend) zum unmittelbaren Hangenden wird, quer vom Gange ab in's 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. Hier lenkt der Gang auch stark nach S ab. Stark zersetztes Liegendes, ganz durchschwärmt von 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 bei *f* nachstehende Lagen:

- 40 cm Paragonitschiefer mit kleinen Quarzknuern und armen Erzeinschlüssen;
- 60 - reichere Erzeinschlüsse in den Quarzknuern;
- 65 - Quarz mit Schieferereinschlüssen, spärlich auch Pyrit, Bleiglanz und Zinkblende;
- 25 - Zinkblende mit Bleiglanz verwachsen, nahezu Derberze bildend;
- 50 - Quarz mit Schieferstücken und unregelmässigen Einschlüssen von Bleiglanz und Zinkblende an den Blättern und Pyrit in der Mitte;
- 25 - talkartiger Schiefer; neu aufgeschlossen wurde die
- 45 - mächtige Lage von Bleiglanz und Zinkblende in lagenartiger Vertheilung, zum Theil Derberze bildend und in unregelmässigen Zwischenlagen Flussspath und Quarz mit sich führend;
- 20 - Butzen eines stark zersetzten, dunkeln Schiefers mit Arsenkies<sup>3)</sup>; Gabbro als unmittelbares Liegendes.

<sup>3)</sup> Ueber die neue, von F. v. Sandberger bestimmte Verbindung „Arsennickeleisen“, welche in der Nähe von *f* (Fig. 44) vorkommt, siehe S. 321 dieses Heftes. Red.

Der vom westlichen Abraumorte 20 m höher und 30 m weiter gegen W, bei *g*, angelegte Stollen setzt in der dort schon den Paragonitschiefer durchsetzenden tauben Quarzgangmasse 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 untrüglicher Weise, noch unter unseren Augen vor sich gehend. Auch die lösenden Wässer nehmen, noch sichtbar in diesem Quarzgerippe rieselnd, von W her ihren Weg nach der Tiefe. Nur hie und da steckt ein Knollen Bleiglanz, von einer zerfressenen Kruste und Bleimulm umgeben, im Quarzgerippe. Zinkblende und Bleiglanz in kleinen 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 umgiebt.

Dieses Verhältniss zeigt sich unverändert in der ganzen Länge (13 m) des Stollens; nur war in der nach 12 m versuchten Verquerung das unmittelbare 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 es wird erst im Weiterfortschreiten der Baue mehr Klarheit über die Art der Erzfüllung zu erlangen sein. Die Erzfüllung des Ganges im westlichen Abraumorte ist eine gleichförmig massig verwachsene. Die Erzvertheilung und die Gangquarzart werden gegen O hin successive lagenförmig, welcher Charakter sich am östlichen Abraumorte sehr deutlich ausprägt, und eine Neugestaltung des Ganges mit sich bringt. Von den acht Lagen der Neugestaltung sind nur 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 das Fehlen des Saalbandes im Hangenden gehören zur Neucharakteristik des Ganges. Etwa 7 m vor dieser Neugestaltung führt auch die übergetretene vierte Erzlage Wolframit. Wolframit kommt demnach sowohl in der hangenden als auch in der liegenden Erzlage des

Ganges vor, jedoch nicht unter ein und demselben Querschnitte. Die so verschieden der Beobachtung zugängliche Erzvertheilung in der Gangausfüllung beträgt bis zum östlichen Abraumorte im Durchschnitt 30 Proc. und die Gangart Quarz 70 Proc., worunter die ärmeren Pocherze an 10 Proc., die reicheren 80 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<sup>4)</sup>.

Die begleitenden Mineralien sind folgende: In den Erztrümchen im Hangendnebengestein nur Flussspath von grünlicher Farbe. Im Hauptgange: Wolframit, Scheelit, Kupferkies, Pyrit, Arsenkies, Weissbleierz in verschiedener Ausbildung und 2 bis 3 noch unbestimmte Species; Flussspath nur in der neu angebrochenen Liegenderlage und Chalcodon. Im zersetzten Liegendnebengestein: Weisser Flussspath, Eisenspath, Arsenkies und Weissbleierz. Schön krystallisirt kommt Zinkblende in den massig verwachsenen Erzen am westlichen Abraumorte vor, Bleiglanz in 2,5 cm grossen Krystallen dort, wo die Alten den Gang quer durchhauerten, Weissbleierz in schönen, feinen Nadeln, Scheelit findet sich vereinzelt in kleinen, aber schön ausgebildeten Krystallen. Andere Mineralien sind weniger schön und gross ausgebildet. Bei fortschreitendem Baue aber dürfte sich noch manches Neue und Gute finden lassen<sup>5)</sup>.

<sup>4)</sup> Eine vom Grusonwerk in Magdeburg-Buckau unternommene Aufbereitung von ungeschmeichelten Erzen ergab Bergerze mit 32 Proc. Zinkblende und 8,74 Proc. Bleiglanz.

Die vorgenommene Anreicherung ergab 67,4 Zinkblende, 14 Bleiglanz, 0,0448 Silbergehalt in 100 Theilen.

Eine zweite von Paschke & Kaestner in Freiberg vorgenommene, aber unvollkommen durchgeführte Aufbereitung ergab Bergerze mit 20 Zink, 5,5 Blei, 0,01 Silber; I. Product mit 0,06 Silber, 51 Blei, 21 Zink; II. Product 0,02 Silber, 8 Blei, 36 Zink. Der Bergabgang enthielt noch 23 Zink.

An einer verwachsenen Stufe wurde in Freiberg eine weitere Probe vorgenommen, welche 0,05 Silber, 13 Blei, 35 Zink nachwies; eine Bleiglanzstufe ergab 0,12 Silber, 54 Blei.

Zu Clausthal am Harz wurden an einer verwachsenen Stufe 0,11 Silber, 1 Kupfer, 31 Blei, 13 Zink gefunden. Die Wolframitprobe ergab 49,15 Wolframsäure.

Die aus der untersten Erzlage des neuen Anbruches entnommenen und erprobten Erze ergaben 0,055 Silber, 12 Blei, 30,05 Zink.

Der knollige Bleiglanz vom Oberbau enthält 0,6 Silber.

<sup>5)</sup> Berichte über die ferneren Aufschlüsse, über die geologischen Verhältnisse und über andere Erzvorkommen der Umgebung, sowie Schlussfolgerungen über die Entstehung der Gangspalten und ihrer Ausfüllungen werden folgen.

## Die Erzgänge von Pontgibaud.<sup>1)</sup>

Von

M. Lodin,

Ingenieur en chef des mines,  
Professeur à l'École supérieure des mines, Paris.

### *Einfluss des Streichens der Gänge auf ihre Erzführung.*

Die Richtung der Hauptspalten hat keinen sehr merklichen Einfluss auf ihre Erführung gehabt. Die Lagerstätten von Pranal und Barbecot, deren allgemeines Streichen von

<sup>1)</sup> Étude sur les gîtes métallifères de Pontgibaud. Ann. des Mines, 9. Série, T. I., 1892. S. 389—505 m. Taf. XII—XX.

Hiermit giebt M. Lodin eine höchst beachtenswerthe, eingehende Erzlagerstätten-Studie. Die 5 letzten Capitel derselben, S. 473—504, welche die allgemeineren Schlussfolgerungen hinsichtlich der Erführung der Gänge enthalten, geben wir in wörtlicher, vom Verfasser genehmigter und durchgesehener Uebersetzung wieder. Aus dem ausführlich beschreibenden Theile sei zur Orientirung das Folgende vorausgeschickt:

Pontgibaud liegt an der Sioule, Nebenfluss der Allier, gegen 700 m über dem Meere, etwa 20 km westlich von Clermont, Département Puy de Dôme. Die hier etwa N—S fliessende Sioule bildet die westliche Grenze der vulcanischen Bildungen der Puy und des Mont Dore. Die Erzzone von Pontgibaud umfasst links der Sioule einen ihr parallelen Streifen von etwa 14 km Länge und 4,5 km Breite; auf dem rechten Ufer sind infolge Bedeckung des krystallinischen Grundgebirges durch jüngere Eruptivgesteine bisher nur ganz unbedeutende Erzvorkommnisse bekannt geworden.

Die 3 Hauptregionen dieser Erzzone sind: im N die Grube Pranal mit den Gängen Henri, St. Armand, St. Félix, Amantine, Suzanne, St. Mathieu; dazu die kleineren Betriebe von Les Combres im W, von Barbecot und Brot im O; in der Mitte die Grube La Brousse, dazu die Schürfe von Bromont, La Mothe und Bonzarat; im S die Gruben Rosier und Roure, die wichtigsten des ganzen Districts, mit den Gängen Mioche, La Grange, St. Denis, Rosier, Virginie und Agnes, welche ein einziges, N—S streichendes Spaltensystem darstellen.

Die krystallinischen Schiefer fallen gegen W ein und bestehen in der unteren Zone aus granulitischem Gneiss, in der oberen aus chloritischem Glimmerschiefer. Im S lehnt sich der Gneiss gegen ein Granitmassiv, das jedoch keinen directen Einfluss auf die Bildung der Erzgänge gehabt zu haben scheint. Eruptivgesteine sind häufig; sie sind theils vom sauren Typus (Gänge von Granuliten, Mikrogranuliten und Porphyriten), älter als die Erzgänge und von grossem Einfluss auf dieselben, — theils vom basischen Typus (Basalte) und jünger als die Erzfüllungen. Auf den Gängen von Pranal treten nicht unbeträchtliche Kohlensäure-Entwickelungen auf, wohl als Nachwirkung des benachbarten alten Vulcans von Chaluset.

Die ganze, von den drei, 6273 ha umfassenden Concessionen Barbecot, Les Combres und Roure gedeckte Erzzone befindet sich im Besitz der i. J. 1853 mit englischem Capital gegründeten „Société anonyme des mines et usines de Pontgibaud.“ Mit der i. J. 1862 erfolgten Erschliessung der Gänge von La Brousse und Roure wurde nach jahrelangen