

Zeitschrift für praktische Geologie.

1893. August.

Die Form der Eisenerzlagerstätten in Hüttenberg (Kärnten).

Von

August Brunlechner.

(Hierzu Taf. VIII.)

Mit der fortschreitenden Entwicklung der Vorrichtungs- und Erzabbau erweitem sich naturgemäss auch unsere Kenntnisse von den Eigenthümlichkeiten des am Hüttenberger Erzberge erschlossenen ausgedehnten Lagerstättensystems¹⁾.

In vielen Erscheinungen, welche die Hüttenberger Lagerstätten im Einzelnen, sowie in ihren structurellen Verhältnissen im Ganzen darbieten, erkennt man sehr bemerkenswerthe Abweichungen ihres Charakters von der Natur echter, durch Sedimentation entstandener Lager, und wenn es auch an für eine solche Bildungsweise sprechenden Merkmalen durchaus nicht fehlt, so treten uns daneben doch wieder andere entgegen, welche auf eine metamorphische Entstehung schliessen lassen.

Schon ein Blick auf die Lagerkarte und Lagerschnitte (Taf. VIII) zeigt uns die auffallenden Formen der Lagerstätten und die Eigenart ihres Verbandes untereinander; beide nehmen unser volles Interesse in Anspruch und regen zum eingehenderen Studium der Lagerstättencharaktere an. Im Folgenden soll das Wesentliche über das Hüttenberger Erzvorkommen mit besonderer Rücksicht auf Form- und Structurverhältnisse dargelegt werden.

Vorangestellt sei zur allgemeinen Orientirung eine kurze geologische Terrain-skizze.

Von der in der Kammlinie der Saualpe gelegenen Kuppe des Hohenwart (1820 m)

¹⁾ Ueber dieses Erzvorkommen handeln die Monographien von F. Münichsdorfer: Geol. Vorkommen am Hüttenberger Erzberg. Jb. geol. Reichsanst. Wien. 6. 1856; und F. Seeland: Der Hüttenberger Erzberg und seine nächste Umgebung. Wien, Hölder 1876; auch Jb. geol. Reichsanst. 26. 1876. — Aus diesen, schon den Römern bekannt gewesenen Lagerstätten, werden gegenwärtig jährlich ca. 100 000 t Spath- und Brauneisenstein gewonnen und in den Kärntner Hüttenwerken zu Heft, Lölling und Prevali verschmolzen.

zweigt, gegen SW sich allmählich abflachend, ein Gebirgsast ab; er endet im Görtschitzthale mit dem Hüttenberger Erzberge, auch „Haupteisenwurze“ hierzulande von altersher zubenannt.

Die höchste Erhebung des Erzberges, die Rudolfshöhe, ist 1280 m über dem Meere gelegen; ihn begrenzen im N der Mosinz-Heft-, im S der Löllinggraben und im W das Görtschitzthal.

Das Material zum Aufbaue des Saualpenmassivs und seiner Ausläufer gaben hauptsächlich krystallinische Sedimentgesteine; besonders sind es die Schichten des jüngeren (Muscovit-)Gneisses, des Glimmer- und Urthonschiefers. Mächtige, ausgedehnte Züge von Hornblendeschiefern, Eklogit und krystallinischem Kalkstein lagern concordant zwischen den erstgenannten Gesteinen.

Auf dem Erzberge selbst bildet Gneiss das liegendste Formationsglied; darüber folgt ein Complex wechsellagernder Schichten von Urkalk, Glimmerschiefer und schörlführendem, pegmatitischen Gneiss, an welches sich das erzführende „Hauptkalklager“ reiht. Dann folgen abermals Glimmerschiefer, Gneiss, Urkalk, darauf Hornblendeschiefer und Serpentin, schliesslich Urthonschiefer. Auch zwei Eklogitzüge streichen aus SO zum Theil in den Erzberg hinein. Das generelle Schichtenstreichen ist NW-SO.

Allenthalben, wo innerhalb dieses Gebietes und in den angrenzenden Gebirgen der Urformation sich Eisen-erze finden, ist ihr Vorkommen an das Auftreten des Kalksteines gebunden.

Die Kalklager, oft nur von unbedeutender Ausdehnung, erreichen in anderen Fällen, sowohl rücksichtlich ihrer Mächtigkeit als auch in ihrem Streichen, welches sich bisweilen auf viele Kilometer verfolgen lässt, gewaltige Dimensionen. Sie endigen durch einfaches Auskeilen oder durch Auflösung in einzelne Trümmer. Die Kalkzüge scheinen zu den Hornblendeschiefern und Eklogiten in einer gewissen stratigraphischen Beziehung zu stehen; ihre Aufbrüche treten häufig in directen Schichtenverband, und es bilden dann die beiden letztgenannten Gesteinsarten das Liegende der Kalkstreichen, oder sie fallen mit diesem in ein und das-

selbe geologische Niveau²⁾. Linsen von Gneiss und Glimmerschiefer, kleinere Straten von Quarz, finden sich im Kalkstein eingelagert. Unter den Accessorien spielt Muscovit, sei es durch die Grösse seiner Aggregate, sei es durch seine örtlich anwachsende Menge, eine hervorragende Rolle; letzterenfalls entstehen Uebergänge in Kalkglimmerschiefer. Ausser Muscovit finden sich auch Pyrit und Arsenkies, seltener und nur local Chromglimmer und Realgar im Kalkstein eingesprengt vor.

Stellenweise zeigt sich der Kalkstein ankeritisch, ockerig oder dolomitisch. Seine Structur ist stets deutlich körnig, theils von grobem, theils von feinerem Korn; die Farbe ist weiss oder licht-bläulich, grau, gelblich u. dgl. lichtfarbig. Das Hauptkalklager erreicht am Erzberge eine streichende Länge von mehr als 2400 m und ist in seinem mittleren Theile OSO ($7^{\text{h}} 7^{\text{o}}$) gegen WNW ($19^{\text{h}} 7^{\text{o}}$) gerichtet. Seine Mächtigkeit, im ost-südöstlichen Theile 400 m betragend, wächst gegen die Lagermitte auf 500 m und erlangt im westnordwestlichen Theile eine Ausdehnung auf über 700 m. Hier löst sich das Lager in mehrere mächtige Keile auf, welche sich nach dem Hauptlagerstreichen auf einige hundert Meter in den Glimmerschiefer hinaus erstrecken.

Gegen das OSO-Ende nimmt die Lagermächtigkeit rasch ab; das Streichen lenkt fast plötzlich nach Süden ($12^{\text{h}} 7^{\text{o}}$) um, und die Lagermasse theilt sich auch dieserseits in Keile.

Die in dem Hauptkalklager enthaltenen Lagerstätten bestehen aus Spatheisenstein, welcher theilweise, besonders in den höheren Horizonten, in Brauneisenstein übergegangen ist. Die einzelnen Erzmassen bilden im Allgemeinen nach ihren randlichen Begrenzungsformen und den localen Anschwellungen ihrer Mächtigkeit linsenförmige Körper von übrigens sehr unregelmässiger Gestalt.

Die Erzlinsen reihen sich sowohl im Sinne des Streichens, als auch in der Richtung der Mächtigkeit zu einem ausgedehnten Lagerstättensystem aneinander.

Der Lagerstättenzug beginnt in SO mit einem Hauptstreichen in NO; am mittleren Erzberge wendet sich dasselbe etwas in das Hangende ($20^{\text{h}} 10^{\text{o}}$), die Wendung wiederholt sich in NW, wo dann das Streichen WNW ($19^{\text{h}} 10^{\text{o}}$) gerichtet ist. Am wei-

testen im Liegenden des Kalklagers befinden sich die in OSO gelegenen Lagerstätten. Nach NW hin rücken die Linsen mehr gegen das Hangende, jene am nordwestlichen Streichensende lagern in den hangendsten Schichten des Kalksteinlagers. Das Einfallen der Erzstraten ist sehr schwankend; im Mittel kann es mit 40 bis 50^{o} in SW angenommen werden. An verschiedenen Stellen der Lagerstätten können alle möglichen Grade der Neigung von sählig bis aufgerichtet beobachtet werden, ja es findet bisweilen ein Umlegen in die widersinnische Fallrichtung, also gegen NO, statt.

Einzelne der Erzlinsen lagern ganz isolirt; häufiger stehen benachbarte miteinander in Verbindung.

Am oberen Knappenberg und im Hefter Reviere³⁾ hängen alle den verschiedenen Niveaus angehörigen Lagerstätten bald an dieser, bald an jener Stelle zusammen.

Das Zusammentreten der einzelnen Erzlinsen kann sich auf verschiedene Art vollziehen. Beispielsweise: Eine tonnläufig fallende Strate theilt sich; die hierdurch gebildete Hangendlinse nimmt allmählich in ihrer Fortsetzung ein flacheres Einfallen an, legt sich dann ganz sählig, steigt widersinnisch in das Hangende auf und kommt auf diese Weise mit einer anderen benachbarten hangenderen Erzlinse in Verbindung. In anderen Fällen schwillt die Mächtigkeit zweier übereinander situirter Lagerlinsen derart an, dass die beiden Erzmassen an den Bauchungsstellen in Zusammenhang gerathen.

Lagertheilungen wiederholen sich aber oft mehrmals an einer Erzlinse und da sich die abzweigenden Trümmer theils untereinander, theils mit anderen hangenderen oder liegenderen Straten des Erzzuges in Verbindung setzen, so ergiebt sich durch einen derartigen wechselseitigen Verband der Lagerstättenelemente ein eigenthümliches typisches Structurverhältniss dieses Erzvorkommens.

Ein ebenso übersichtliches als informatives Bild des Wechselverbandes, wie wir dieses Verhältniss kurz bezeichnen wollen, geben die in den letzten Jahren angefertigten vorzüglichen Lagerkarten; sie gestatten uns auch einen Einblick in die Formverhältnisse

²⁾ Verf. in: „Die Abstammung der Eisenerze und der Charakter ihrer Lagerstätten im nordöstlichen Kärnten“. Carinthia II. 1891. S. 37 u. 39. (Vgl. S. 319 dieses Heftes. Red.)

³⁾ Da der Erzberg Ausläufer eines Höhenrückens ist und die Lagerstätten sich 300 bis 400 m über den benachbarten Thalsohlen befinden, so konnten die Aufschlussbaue stollenmässig von mehreren Seiten aus betrieben werden; demgemäss theilt man das Berggebiet in die Reviere: Knappenberg (SW), Heft (NW) und Lölling (SO), benannt nach den gleichnamigen Ortschaften.

der Lagerstätten im Einzelnen, in die Veränderungen derselben nach der Streich- und Fallrichtung⁴⁾.

Zur Illustration der vorliegenden Lagerstättencharakteristik beschränke ich mich in Anbetracht des gegebenen Raumes auf die Wiedergabe der Lagerkarte des Reviers Heft, im Verhältnisse 1:1600 ausgeführt, sowie der Querschnitte *a*, *b* und *c*, welche auf der Taf. VIII beigefügt erscheinen. Die Schnitte sind dem Hauptstreichen in's Kreuz geführt, und zwar liegt der Querschnitt *a* am weitesten in NW, dann folgen in je 80 m Entfernung *b* und *c*.

Zu diesen Darstellungen muss weiter bemerkt werden, dass es in Folge der allmählichen Entwicklung des Bergbaues und wegen der zu verschiedenen Zeiten und von verschiedenen Revieren und Horizonten aus gemachten Aufschlüsse unvermeidlich war, dass zusammenhängende und ihren Lagerungsverhältnissen nach zusammengehörige Lagerstättentheile mit verschiedenen Namen belegt worden sind, da man zur Zeit der Erschliessung weder von ihrem Zusammenhang überhaupt noch von der Art desselben Kenntniss haben konnte.

Am mittleren Erzberge bilden die drei Ackerbaulager, dann das Sechstel-, Grossattich- und die beiden Abendschlaglager den Grundstock der Lagerstätten.

Am unteren Ackerbau-Horizont in Lölling kennt man das Ackerbau-Hangend-, Mittel- und Liegendlager. (Bedeutend weiter im Liegenden und gegen SO befindet sich das Grossattichlager, gegen NW das Sechstel- und südöstlich liegen die beiden Abendschlaglager.)

Um einige Etagenhöhen (je 3 m) aufwärts vereinigen sich die beiden ersteren, und wenige Meter höher tritt auch das Liegendlager zur vereinigten Erzmasse, mit der sich andererseits auch das Abendschlag-Liegendlager verbindet.

Noch höher oben vereinigt sich mit dieser Lagermasse ein vom Grossattichlager nach NW streichendes Trum, so dass 42 m über dem ersterwähnten Löllinger Ackerbau-Horizont — d. i. am Friedenbau-Unterbau-Horizont — die genannten Lagerstättentheile sich zu einem einzigen Erzmittel, welches hier den Namen Fleischerstollen-Liegendlager annimmt, verbinden.

Vom Friedenbau-Unterbau ab setzt ein Hangendtheil abweigend widersinnlich in

die Höhe und wird 41 m höher zum „Fleischerstollen-Hauptlager“.

Weiter im Hangenden setzt das vom Löllinger Abendschlag kommende Abendschlag-Hauptlager ebenfalls auf den Friedenbau-Unterbau-Horizont und wird hier Fleischerstollen-Hangendlager benannt; es erstreckt sich weiter in die Höhe fort und setzt sich nach 15 m saiger an seinem nordwestlichen Streichensende mit einem Theile des Sechstelagers, das sich im Aufsteigen mehr und mehr nach SO ausdehnt in Verbindung. Auf dem Fleischerstollen-Fünftel-Horizont, d. i. 42 m über dem Friedenbau-Unterbau-Horizont, keilen sich die Zwischenmittel, welche die Erzlager in den tieferen Horizonten trennen zum Theil gänzlich, theilweise aber bis auf eine nur geringe Mächtigkeit aus, wodurch hier fast alle Lager miteinander in Zusammenhang kommen; es ergiebt sich in Folge dessen in dem genannten Horizont die grösste Erzmächtigkeit des mittleren Erzberges.

Während in den tieferen Horizonten wesentlich nur Urkalk das Nebengestein der Erzlager bildet, wird am Fünftel-Horizont Glimmerschiefer als angrenzendes Gestein herrschend, indem sich ein mächtiger Schieferkeil zwischen das Fleischerstollen-Haupt- und das Hangendlager einschiebt. In Folge dieses Einschubes ergiebt es sich auch, dass das Hangende des Hauptlagers, welches vom Friedenbau-Unterbau-Horizont ab widersinnlich verläuft, hier wieder die normale Fallrichtung annimmt.

Abgesehen von den im Fünftel-Horizont auftretenden Schieferstreifen erfährt die Mächtigkeit hier eine Einbusse durch eine bedeutende Baryteinlagerung im Fleischerstollen-Hangend- und im Sechstelager.

Ganz verschieden von den Lagerungsverhältnissen am Fleischerstollen gestalten sich diese auf dem 25 m höher liegenden Seelandstollen-Horizont. Die grosse Mächtigkeit der Lagerstätte im tieferen, verliert sich an den homologen Stellen des höheren Horizontes, während in denjenigen Niveaus am Seeland-Horizont, welche über den Schiefermitteln des tieferen Horizontes liegen, ein bedeutendes Anschwellen der Mächtigkeit beobachtet wird. Diese Veränderung ist bedingt durch das Auskeilen des südöstlichen Schieferstreichens nach oben.

Hingegen drängt sich etwas unterhalb des Seelandstollen-Horizontes von NW her ein Schieferkeil ein, wodurch das Hangendlager widersinnlich wird und mit dem hangenderen Knichtilager in Contact kommt.

Die geschilderten Structurverhältnisse des Erzzuges lassen auch das Verhalten der

⁴⁾ Herr Oberverwalter F. Pleschutznig gestattete dem Verf. mit dankenswerther Bereitwilligkeit die Benutzung dieser durch den Schichtenmeister Herrn H. Schenn im Maassstabe 1:800 ausgeführten Karten und Lagerquerschnitte.

Erzlagertstätten im Einzelnen zum Theil erkennen, zur besseren Klarstellung sei hiezu noch Folgendes bemerkt:

Die Linsenberandung verläuft mit wechselnden Ausbiegungen und Einbuchtungen; die Contour zieht sich bald von der einen, bald von der anderen Streichursrichtung zurück, um sich nach der entgegengesetzten weiter auszudehnen. Zur Kennzeichnung des Verhaltens der Erzstraten nach der Richtung des Streichens seien einige Fälle besonders hervorgehoben:

- a) Die Lagerstätte behält auf mehrere hundert Meter ihr Streichen sowie ihre Mächtigkeit bei und keilt sich an den beiden Enden ein- oder mehrfach aus. (Knichtilager im gleichnamigen Horizont.)
- b) Die Erzmasse gestaltet sich gestreckt linsenförmig, mit einmaliger Anschwellung in der Mitte. (Haselliegendlager am Andreaskreuz-Horizont.)
- c) Das Streichen wirft sich aus der Stunde, um nach längerem Wege wieder die ursprüngliche Richtung anzunehmen. (Fleischerstollen-Hangendlager am Seelandstollen-Horizont.)
- d) Das Streichen wirft auf ganz kurze Erstreckung einen Haken. (Sechstellager am Barbarastollen-Horizont.)
- e) Die Lagerstätte besitzt eine nur geringe Ausdehnung im Streichen unter gleichzeitiger starker Entwicklung der Mächtigkeit. (Sechstellager am Barbarastollen-Horizont SO.)
- f) Ein wenig mächtiges Mittel baucht sich local unvermittelt ins Hangende und Liegende und setzt darnach mit ursprünglicher Mächtigkeit wieder fort. (Fleischerstollen-Hangendlager am Seelandstollen-Horizont.)
- g) Das Streichen wendet sich der generellen Richtung nahezu in's Kreuz gegen das Hangende und hält derartig mit schöner Mächtigkeit auf bedeutende Erstreckung an. (Ackerbauhangendlager am Barbarastollen-Horizont O.)
- h) Das Streichen endet durch unvermitteltes Aufhören der Lagerstätte; also nicht durch keilförmiges Ausspitzen, sondern bei normaler oder gegen das Ende zu keulenförmig anschwellender Mächtigkeit. (Ackerbau-Hauptlager am Barbarastollen-Horizont SO und Oberbau im Fleischerstollen-Liegendlager am Seelandstollen-Horizont.)
- i) Zwei schmale gestreckte Straten, anfänglich von einander getrennt, ver-

einigen sich, trennen sich sofort wieder, um sich in ihrer weiteren Fortsetzung abermals zu vereinigen. (Fleischerstollen-Hangendlager am Seelandstollen-Horizont NO.)

- k) Die Lagerstätte sendet Trümmer in's Hangende oder auch in's Liegende ab. (Fast allen Lagerstätten eigenthümlich.)
- l) Die Erzmasse löst sich in mehrere parallele Linsen auf; oder getrennte Erzmittel vereinigen sich. (Knichtilager am Seelandstollen-Horizont.)

Die vielfachen und mannigfaltigen Form- und Richtungsänderungen der Lagerstätten im Sinne des Einfallens erkennt man aus den Querschnitten $a-c$; sie gleichen in ihrer Wesenheit den Veränderungen im Streichen.

Die mittlere Mächtigkeit anzugeben wäre kaum möglich, wie ebenfalls aus den Karten zu ersehen ist. Am mittleren Erzberge erreicht die wahre Mächtigkeit 25 bis 30 m.

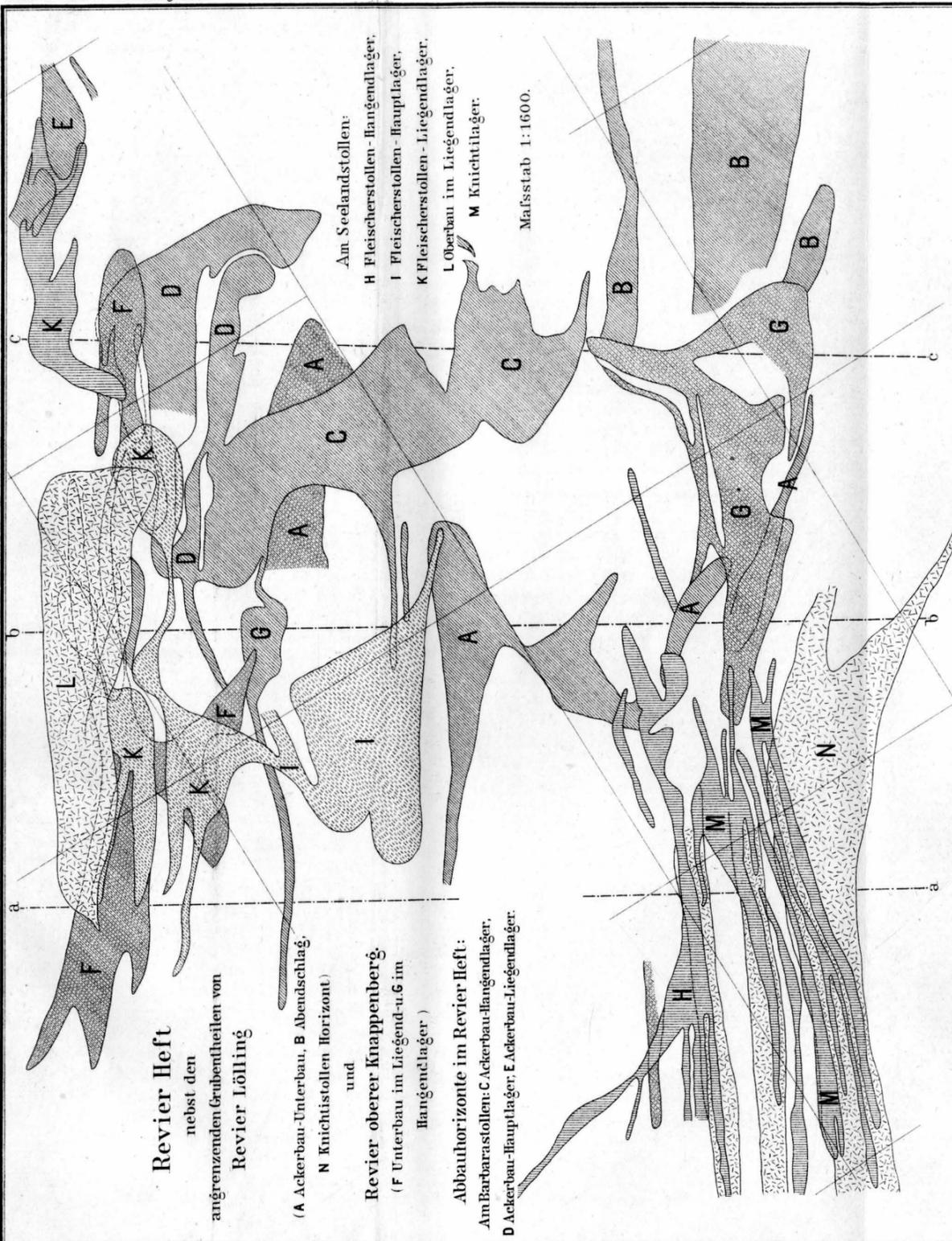
Oertliche sackförmige Annexe von 2 bis 3 m Tiefe ragen zuweilen in den Liegend- oder auch in den Hangendkalk; dem entgegen setzen solche Bauchungen des Kalksteines auch in die Erzmasse hinein. Stellenweise greifen Erz und Nebengestein mit Wiederholung keilförmig ineinander. Die Erzmasse umschliesst Schiefer- oder Kalkbutzen und umgekehrt, im Nebengestein lagern isolirte Erzbutzen.

Am Ausgehenden der Lagerstätten schneiden sich die Hangend- und Liegendfläche entweder in der Mittelebene der Linse, oder es wendet sich eine dieser beiden Flächen in die Ebene der anderen.

Am Ausgehenden werfen die Lagerstätten bisweilen einen Haken oder sie schwellen auch wohl wulstförmig an. Nicht selten tritt jedoch der Fall ein, dass sich die Erzlinse am Ende in mehr oder weniger gestreckte Keile oder in Schnüre auflöst.

In anderen Fällen findet die Lagerstätte ihren Abschluss durch allmälige Verarmung, Uebergang in Ankerit und schliesslich in Kalk, eine Erscheinung, welche als „Verroh wandung“ bezeichnet wird.

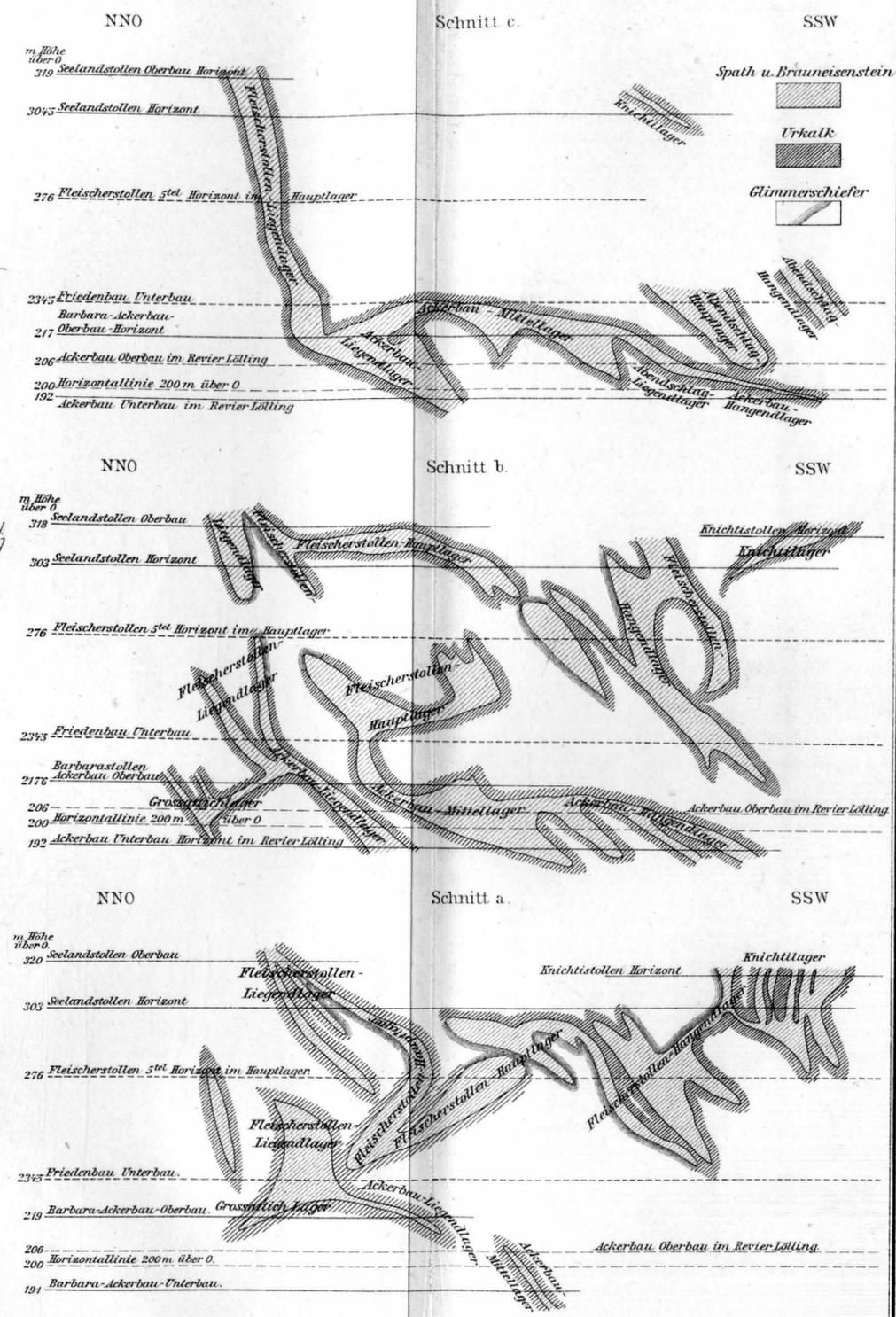
Von hervorragendem Interesse ist das Verhalten der Lagerstätten an querdurchsetzenden Klufflächen (Blättern). Wirkliche Verschiebungen sind vielleicht mit Sicherheit noch nirgends beobachtet worden, jedenfalls wäre gegebenen Falles die Sprunghöhe als geringfügig anzusehen gewesen. Bisweilen setzt die Lagerstätte jenseits des Blattes allerdings in einem anderen Niveau fort und es scheint, als hätte eine Verwerfung stattgefunden; diese Erscheinung, nicht un-



Revier Heft

nebst den angrenzenden Grubentheilen von Revier Lölling

- (A Ackerbau-Unterbau, B Abendschlag, N Knichtstollen Horizont) und
- Revier oberer Knappenberg: (F Unterbau im Liegend- u. G im Hangendlager)
- Abbauthorizonte im Revier Heft: Am Barbarastollen: C Ackerbau-Hangendlager, D Ackerbau-Hauptlager, E Ackerbau-Liegendlager.



ähnlich dem Schleppen der Gänge und zwar jener Art, welche auch als „scheinbare Verwerfung“ bezeichnet wird, mag in einzelnen Fällen zu der Annahme einer wirklichen Verwerfung geführt haben.

Von Münichsdorfer wird angeführt, dass die Lagerstätte in einem besonderen Falle gar nicht über das Blatt, sondern diesswärts abknickend, mit verändertem Streichen fortsetzte! Derselbe Autor berichtet, dass bisweilen, wenn die Lagerstätte jenseits des Blattes fortsetzt, unmittelbar an der Kluftfläche eine wesentliche Mächtigungsänderung eintritt. Nur in ganz vereinzelten Fällen wurde beobachtet, dass eine Lagerstätte durch ein Blatt gänzlich abgeschnitten wurde. Oberbergverwalter Pleischutzniß erbrachte einen unwiderleglichen Beweis für das Vorkommen echt gangförmiger Bildungen am Erzberge; und zwar konnte im Seelandstollen nachgewiesen werden, dass schiefrieger wohlgeschichteter Brauneisenstein von jüngerem Braunerz (pseudom. n. Siderit) quer durchsetzt wird. Oberberggrath Seeland berichtet über das Auftreten von Klüften, die parallel mit den Schichtungsflächen verlaufen; an den Ulmen der Klüfte hatten sich Drusen von Sideritkrystallen angesiedelt.

Einen genetisch sehr interessanten Anbruch lieferte die Lagerausfüllung des Glücklagers: In einer braunen ankeritischen Grundmasse befinden sich wie darin schwimmend stumpfeckige krystalline Kalksteinaggregate; die ganz lichten, fast weissen, stellenweise rundlich abgeätzten Kalkkörper zeigen auch in ihrem Innern die Merkmale der vordringenden Metamorphose; manche derselben sind bis auf kleine Partikel aufgelöst, andere besitzen noch einen Durchmesser von 2 bis 3 cm. Die dunkle Grundmasse befindet sich in einem ziemlich vorgeschrittenen Zustande der Ferricirung — als Resultat der zufließenden Eisenlösung.

Eine Reihe charakteristischer Vorkommen am Erzberge von Hüttenberg drängt dem Beobachter die Ueberzeugung auf, dass die Eisenerzlagertstätten keineswegs in ihrer ganzen Ausdehnung als ein Ergebniss der Sedimentation angesehen werden dürfen; es ist vielmehr ganz unzweifelhaft, dass metamorphischen Processen sowohl bei der Bildung als auch bei der Umbildung derselben eine Hauptrolle zufiel.

Es bedarf wohl kaum eines weiteren Beweises, dass bei der theilweisen Limonitirung der Eisenspathlagertstätten eine partielle Umlagerung des Siderites stattfinden konnte und musste. Die bei der Umwandlung des Eisenoxydulcarbonates in

Eisenhydroxyd entbundene Kohlensäure im Vereine mit den bei diesem Oxydationsprocesse sauerstofffrei gewordenen atmosphärischen Wasser fand reichlich Gelegenheit, im absteigenden Strome, innerhalb der bereits gehobenen Schichten, Eisenspath aufzulösen; diese Lösung reicherte sich auf ihrem Wege innerhalb der Erzmasse mehr und mehr an, bis sie, am Contact der Erzlagertstätte und des Kalksteines anlangend, durch letzteren gefällt das Eisencarbonat zurück liess. Um nur einige der häufigst vorkommenden Verdrängungserscheinungen hervorzuheben, mögen als solche erwähnt werden: Die Vertaubungs-(Verrohwanungs-)Zonen, sowohl innerhalb des Lagerraumes sowie am Ausgehenden und die Tendenz der Lagermassen Keile abzusetzen. Im Allgemeinen scheint die Verrohwanung gegen NW, hingegen die Zertrümmerung gegen das südöstliche Streichensende der Lagerstätten vorzuherrschen.

Ob bei der theilweisen Umlagerung des Siderites am Kalkcontact Verrohwanung oder aber eine Auflösung in Erztrümmer resultirte, dürfte nicht nur durch die Art des Austrittes der Erzsolution aus der Lagermasse, sondern wesentlich durch die materielle Beschaffenheit des Kalksteines an der Austrittsstelle bedingt gewesen sein; war derselbe an der Lagergrenze gleichmässig rein, so konnte sich auch die übertretende Erzlösung im Kalkstein gleichmässig vertheilen, d. h. es musste in diesem Falle Verrohwanung eintreten. War hingegen der Kalkstein schichtenweise verschieden, mehr oder weniger silicirt oder dolomitirt, so ergab sich nothwendig eine keilförmige Verlängerung der Erzlagertstätte; es schoben sich die Erztrümmer am weitesten innerhalb jener Kalkschichten vor, deren Reinheit die Verdrängung am meisten begünstigte. Der Erzabsatz fand also beim Verdrängungsprocess hauptsächlich längs der Schichtungsflächen statt, es musste sich demzufolge z. B. bei wechsellagernden Schiefer- und Kalkmitteln eine Structur der Erzmasse ergeben, welche ihrer Form nach einem sedimentären Gebilde ähnlich ist, während sie in vielen Fällen ihrer Entstehung nach eine Verdrängungserscheinung sein mag.

An einer Kluftfläche anlangend konnte die sich ausbreitende Erzlösung jenseits derselben ihr ursprüngliches Schichtenniveau verlassen und gegebenenfalls in eine reinere Kalksteinschicht übertreten. Hieraus erklären sich zwanglos die „scheinbaren Verwerfungen“, sowie auch die unvermittelt an Blättern eintretenden Mächtigungsänderungen und die übrigen vorhin erörterten Fälle des

Verhaltens der Lagerstätten an Klufflächen. Zu den metamorphischen Charakteren müssen wenigstens zum Theil die sackartigen Annexe der Erzlager gezählt werden; insbesondere wird man jene davon, die in's Hangende ausspringen, nicht wohl als sedimentäre Bildungen sich denken können. Es ist bemerkenswerth, dass die Erze innerhalb solcher Ausbuchtungen meist sehr rein sind. Gewissermassen spricht auch der Umstand für Bildung durch Verdrängung, dass in den an den Streichensenden der Lagerstätten bisweilen eintretenden Erzanschwellungen sich meist reine Erze einstellen. Dasselbe gilt von kleineren Lagerlinsen, sie führen selten Vertaubungen, während in sehr mächtigen Lagern minder reiche Erze und häufigere Vertaubungen angetroffen werden.

Der österreichische Geologe Lipold äussert sich über die vom sedimentären Lagercharakter abweichenden Erscheinungen am Hüttenberger Erzberge folgendermassen⁵⁾:

„Die Bildung des Brauneisensteines aus Spatheisenstein durch zutretende Luft und Feuchtigkeit hatte nothwendig mancherlei Störungen in ihrem Gefolge, welche sich ohne Zwang daraus erklären lassen. So findet man Verwerfungen der Erzlager bald in's Liegende, bald in's Hangende. Nicht alle mögen durch Abrutschungen erfolgt, sondern schon ursprünglich unregelmässig gebildet worden sein. — Auch die sogenannten Sümpfe (sackartige Annexe), ja selbst die Zersplitterung mancher Erzlagerstätten lassen sich aus der Einwirkung des oxydirenden Stromes von Luft und Feuchtigkeit, dessen Eindringen stellenweise mehr begünstigt wurde, stellenweise dagegen Hindernisse fand, leicht erklären.“

„Dass bei dieser Umwandlung der Erzlagerstätten manche Erscheinungen hervorgerufen wurden, welche den Braunerzlagern einige Merkmale, die sonst nur bei Gängen beobachtet werden wie z. B. Saalbänder, aufdrückten, ist in Folge des Gesagten erklärlich.“ — Man kann mit diesen Erklärungen Lipold's grösstentheils einverstanden sein, es erscheint jedoch geboten, die in den Hüttenberger Erzlagerstätten auftretenden metamorphischen Erscheinungen in zwei genetisch verschiedene Arten zu theilen, nämlich in solche, welche eine Folge der Limonitisirungsprocesse sind und in solche, welche einen durchaus ursprünglichen Charakter an sich tragen. Schon bei der primären Ablagerung

des Spatheisensteines scheint mindestens theilweise eine Verdrängung von Kalk durch Eisencarbonat stattgefunden zu haben. Hierauf weist z. B. das oben beschriebene breccienartige Vorkommen aus der Lagermasse des Glücklagers hin, welches sich sicher als eine ganz ursprüngliche Bildung dieses mächtigen Sideritlagers präsentirt.

Es lässt sich ferner mit grosser Wahrscheinlichkeit vermuthen, dass das Aufhören der Lager durch Verroh wandung eine primäre Bildung sei, denn der Kalkstein mochte zur Zeit der Eisenpräcipitation noch wenig metamorphosirt, also gleichartig befähigt gewesen sein, die vordringende Eisenlösung aufzunehmen und daraus das Eisencarbonat zu fällen.

Erst später mochten, begünstigt durch die bei dem Limonitisirungsprocesse freiwerdende Kohlensäure, die Kieselsäure und Silicate (Glimmer), sowie Magnesiicarbonat aus dem Nebengestein eingewandert sein und den Kalkstein schichtweise verändert haben. Dem zufolge kann man annehmen, dass Lagerzersplitterungen (nicht Auskeilungen im Grossen) eine Folge späterer theilweiser Umlagerung der Erze, hingegen Vertaubungs- (Verroh wandungs)-Zonen primäre Lagerbegrenzungen sind.

Es ist sicherlich auch bezeichnend, dass, wie Seeland berichtet, die Vertaubungszonen der Lagerstättenzüge mit den Wendungen des Hauptstreichens zusammenfallen. Derselbe Autor sagt auch: „Die Form der Lagerstätten ist meist die langgestreckte unförmliche Linse, die nach Art der Lenticularlagergänge den krystallinischen Kalk durchziehen.“

Die Bildungsweise der Hüttenberger Erzlagerstätten lässt sich nach Obigem derart denken, dass die Sedimentbildung und Verdrängung gleichzeitig primär nebeneinander stattfanden.

Für sedimentären Absatz des Eisencarbonates spricht die fast normal zu beobachtende deutliche Schichtung der Erze, sowie die Art des Gesteinsverbandes zwischen Glimmerschiefer, Kalkstein und Spatheisenstein im Ganzen; andererseits aber liessen sich Merkmale auffinden, welche auf eine zum Theil ursprüngliche Bildung von Eisencarbonat durch Verdrängung von Calciumcarbonat hinweisen; die durch diese beiden Entstehungsarten bedingten Lagerstättencharaktere im Vereine mit jenen, welche ein Ergebniss der (späteren) Limonitisirungsprocesse sind, verleihen den Eisenerzlagerstätten von Hüttenberg den ihnen eigenthüm-

⁵⁾ Bemerkungen über F. Münichsdorfer's Beschreibung des Hüttenberger Erzberges. Jb. geol. Reichsanst. Wien. 6. 1855. S. 647.

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-

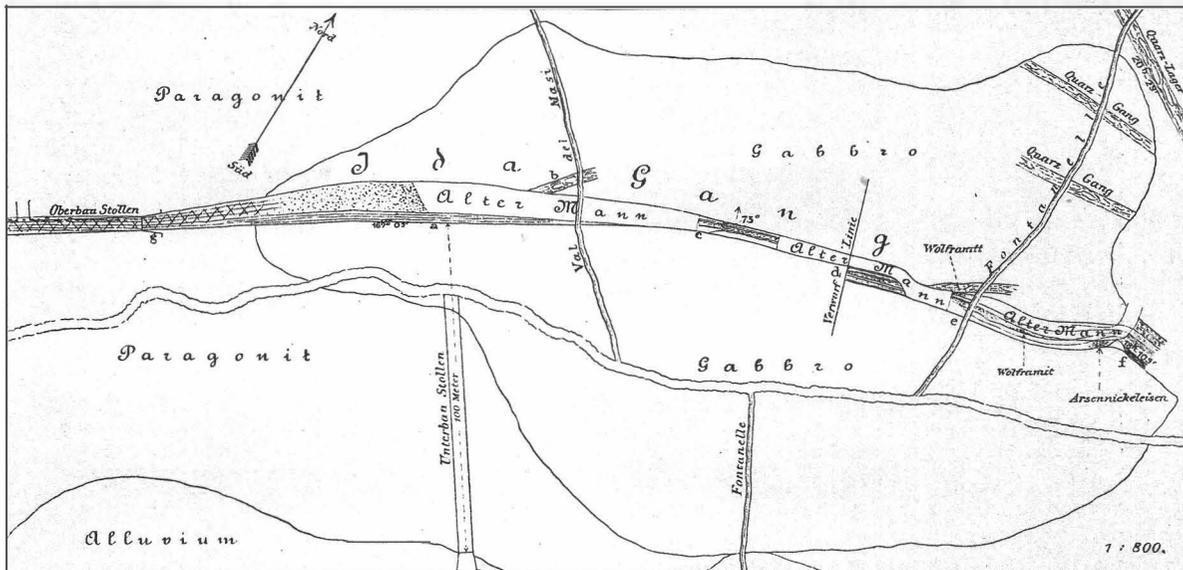


Fig. 44.

Val dei masi und Fontanelle, welche von Malga Broi, bzw. vom Weitjoch herkommen, tritt ein im Grünstein (nach F. v. Sandberger¹⁾ 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

¹⁾ Vgl. S. 320 dieses Heftes. Red.