

Zur Vererzung um Pusterwald.

Von *Otmar M. Friedrich, Leoben.*

In letzter Zeit erschienen in allerlei Zeitungen und Zeitschriften groß aufgemachte Nachrichten über angeblich enorme Goldlagerstätten um Pusterwald. Sie zeigten, daß die meisten Schreiber von der Sache nicht das geringste verstehen und nur der Sensationsgier leichtgläubiger Menschen nachkamen. Bei anderen dieser Aufsätze merkt man deutlich die Absicht, leichtgläubige Geldgeber anzulocken. Man kann nur bedauern, daß solche Artikel überhaupt erscheinen, daß sie gelesen und sogar für wahr gehalten werden, denn sie schaden zumindest dem Ansehen des Bergbaues und auch irgend welchen ernsthaften Schurfvorhaben. Um die tatsächlichen Verhältnisse klarzulegen und festzuhalten, sollen nachstehend die Ergebnisse der Untersuchungen und Aufschlußarbeiten dargelegt werden, die 1938 bis 1943 vorgenommen worden waren.

L a g e.

Die Ortschaft Pusterwald liegt am Südosthang der Wölzer Tauern. Bei Möderbrugg (927 m) zweigt die Pusterwalder Straße von der Bundesstraße Judenburg—Talheim—Pölsals—Hohentauern—Trieben ab; sie gabelt sich in der Zistl in einen nach Bretstein nordwestlich verlaufenden Ast und jenen, der rein westlich nach Pusterwald (1027 m) führt. Südlich begrenzt ein Nebenast der Wölzer Tauern dieses Pusterwalder Tal; er zweigt am Hohenwart (2361 m) vom Tauern-Hauptkamm ab, führt über den Großhansl (2316 m), den Sandlerkogel (2255 m) zum Schießbeck (2276 m), Hierzeck (1853 m) und endet in den Hügeln zwischen Oberzeiring und Möderbrugg. Den Norden des Pusterwalder Tales bildet ein anderer Nebenzug, der vom Kreuzkogel über die Gruberalm zum Kasofen (1894 m) zieht und unser Tal vom nördlich gelegenen Bretsteintal scheidet. Nächste Bahnstation ist Talheim ob Judenburg.

G e s c h i c h t l i c h e s.

Im Mittelalter ging hier an verschiedenen Stellen Bergbau um, ohne daß darüber, außer durch Sagen (16), Näheres bekannt ist. Diese bewogen einst die Herren *Heinzl*, das Gebiet näher zu untersuchen. Hin und wieder trifft man auf die Spuren des alten Bergbaues. Nach *Wichner* (26) ging hier um 1589 Bergbau um.

Nach dem ersten Weltkrieg belegten die Brüder *Heinzl* weite Gebiete mit Freischürfen und steckten beträchtliche Summen in einzelne Begutachtungen, die aber nicht immer zum Besten der Sache gehalten waren, sondern nicht zu selten dahin abzielten, daß die jeweiligen Begutachter und Berater möglichst großen Nutzen ziehen konnten. *Heinzl*s ließen auch reichlich Analysen und verschiedene Aufbereitungsversuche durchführen, teilweise mit Großproben, beispielsweise bei den Krupp-

Gruson-Werken in Magdeburg (11). Alles dies zehrte die vorhandenen Mittel recht rasch auf und brachte teilweise einander sehr widersprechende Ergebnisse. Auch geophysikalische (elektrische) Schürfungen durch eine Kasseler Gesellschaft (14) lieferten keine brauchbaren Angaben. Vor 1938 interessierte sich ein britischer Konzern, schied dann aber aus. Durch den Anschluß 1938 waren für Bergbauuntersuchungen recht ansehnliche Mittel verfügbar; sie ermöglichten es, daß einerseits von der Geologischen Bundesanstalt — damals Reichsamts für Bodenforschung, Zweigstelle Wien — Herr Dr. A. Thurner mit der geologischen Aufnahme des Gebietes betraut werden konnte, und daß die damals mir unterstellte Lagerstätten-Forschungsstelle bergmännische Schurfarbeiten ansetzte. Leider ergab der Krieg allerlei Schwierigkeiten und führte schließlich dazu, daß diese Arbeiten eingestellt werden mußten, ohne daß die Grundfrage, ob die Vorkommen bauwürdig sind oder nicht, eindeutig geklärt werden konnte.

Geologischer Überblick.

Das Gebiet gehört dem Kristallin der Wölzer Tauern an; es besteht aus Glimmerschiefern und Quarziten mit eingeschalteten Marmoren, Pegmatiten und Amphibolitzügen. Es ist im allgemeinen recht eintönig gebaut, doch konnten verschiedene Störungen gefunden werden, die möglicherweise ursächlich einen Teil der Vererzung beeinflußten. Geologische Einzelheiten bringen die Aufnahmeergebnisse des Geologen (siehe 18 bis 22a), auf die hier verwiesen sei.

Die verschiedenen Erzkvorkommen.

Im Raum um Pusterwald treten mehrere unter sich nicht verwandte Erzkvorkommen auf. Unter diesen sind vor allem vier Typen wichtig, ohne daß diese in älteren Berichten und Gutachten gehörig auseinandergelassen worden sind:

1. Goldführende Arsenkiesgänge im Plettental;
2. Kiesdurchtränkung im Hirnkogel;
3. angebliche Edelmetallgehalte in Amphiboliten des Schaffergrabens;
4. Bleierze nahe der Siebenbürger-Hütte.

Zu 1: Am bekanntesten unter diesen sind die Gänge des Plettentales, auf die sich die meisten Angaben und Gutachten beziehen. Es handelt sich hierbei um eine mehrere Meter mächtige Ruschelzone, die nach Thurner vom Punkt 1925 m nach ONO zieht und tiefer unten von Moränenschutt bedeckt ist; sie läßt sich auf 650 m nachweisen, ist 2 m bis 4 m mächtig und konnte bis auf 1800 m hinab verfolgt werden. Angeblich ist ihr Mylonit mit Kiesen durchtränkt. Von ihr gehen echte Gangtrümmer ab, die Arsen-, Magnet-, Eisen- und Kupferkies führen und Gold, auch Freigold, enthalten. Wir kommen darauf noch ausführlich zurück.

2. An der Grenze des Schiefers zum Marmor des Hirnkogels nördlich der Neubualm (W der Tröglhütte, Blatt 129, Donnersbach) treten Kies-schnüre auf, die durch einen Stollen mit anschließendem Gesenk verfolgt wurden. Von hier wurden seinerzeit Gold- und Platinhalte angegeben. Die von Dr. Ing. G. Hießleitner (8, auch 2) durchgeführte Bemuste-

rung, deren Analysen im hiesigen Institut für Aufbereitung durch Herrn Dr. R. Reißner (15) gemacht worden waren, ergaben nur ganz geringe Edelmetallgehalte (siehe unten), und zwar in keiner Probe mehr als 0.1 g/t.

3. Amphibolite des Schaffergrabens sollen nach verschiedenen Gutachten und Analysen angeblich hohe Edelmetallhalte führen. Mehrere Begehungen mit den Brüdern Hei n z l ließen keinerlei Anzeichen dafür auffinden, auch zeigten mehrere entnommene Proben weder in Anschliffen noch in Dünnschliffen irgend welche Anhaltspunkte, so daß von einer Beschürfung oder eingehenden Bemusterung abgesehen wurde, vor allem, um die Arbeiten im Plettental nicht zu zersplittern. Ich bezweifle hier jedweden irgendwie beachtlichen Edelmetallgehalt; ebenso fehlt jeder Hinweis auf etwaige sonstige brauchbare Metalle, wie etwa Ni oder Cu.

4. Durch das nördliche Gehänge des Pusterwaldgrabens ziehen Marmore der Bretsteinzüge, teilweise wandbildend. Unmittelbar über diesen Marmoren liegt etwa nördlich des Gehöftes Siebenbürger in quarzitischem Glimmerschiefer ein Blei-Zink-Vorkommen in einer barometrisch bestimmten Seehöhe von etwa 1540 m.

Es handelt sich um einen ausgeprägten Lagergang in den Biotit-schiefern, die unmittelbar über den Marmoren liegen und mit Glimmerquarziten und Amphiboliten wechsellagern. Sie streichen etwa O—W und fallen mittelsteil nach Norden. Die mittlere Mächtigkeit der erzführenden Teile liegt bei 10 bis 15 cm; in tauben, verquarzten Partien schwillt der Lagergang auch auf 1 m oder mehr an, so namentlich im östlichen Aufbruch von der Grundstrecke zum Mittellauf. Die Erze sind im wesentlichen Magnetkies, Zinkblende, Bleiglanz, etwas Kupferkies und vielleicht auch Fahlerz. Zinkblende herrscht neben dem Kies vor. Die Lagerstätte erscheint nicht schurfwürdig.

Lagerstättenkundlich wäre das Verhalten der Erze in den wenige Meter tiefer liegenden Marmoren interessant, doch ist das Vorkommen so unbedeutend, daß man unter den damals (1940) obwaltenden Umständen auch hierfür keinerlei Arbeiten verantworten konnte.

Das Vorkommen ist von den Alten vollkommen zweckentsprechend aufgeschürft worden, erwies sich aber auch für sie als unbauwürdig.

Wie eine von mir im Oktober 1941 aufgenommene und in meinem Archiv erliegende Grubenkarte zeigt, wurde das Vorkommen zunächst durch einen kurzen (14 m) oberen Stollen angefahren, etwas streichend ausgelängt, dann durch ein etwa 30 m langes Gesenk im Einfallen untersucht und durch einen 22 m tiefer liegenden Unterbaustollen, der etwa 75 m lang ist, angefahren. In seiner Sohle richtete man den Lagergang etwa 110 m und auf einer Zwischensohle fast ebenso lange streichend aus; darin und in einem östlichen Wetteraufbruch war die Lagerstätte gut zu beleuchten, aber arm, so daß das Vorkommen weder genauer bemustert oder beschürft werden brauchte.

Im oberen Bretsteintal befindet sich südlich des Seitnerzinkens eine „Bleikaralm“; es wäre möglich, daß sich dort ein ähnliches Vorkommen findet, ohne daß es aber bisher möglich war, es aufzusuchen.

Auch südlich, in K r u m e c k, soll sich am Schöttlbach ein alter Bau auf Silbererze befunden haben. Ein Stollen soll sich dort noch offen vorfinden, nach etwa 20 m allerdings verbrochen sein.

Die 1938 bis 1942 untersuchten und beschürften Lagerstätten.

Als 1938 geklärt werden sollte, ob Erzvorkommen um Pusterwald baudeher wenigstens schürfwürdig seien, ergaben schon die ersten Begehungen, daß die Gruppe Scharnitztal ausfiel, denn ihre angeblichen Gold- und vor allem Plattingehalte erwiesen sich als nicht real, bedingt durch edelmetallhaltigen Staubgehalt der Luft in der mit der Analyse betrauten Wiener Goldscheide-Anstalt. Deshalb wurde zunächst das Vorkommen „Hirnkogel“ untersucht, denn dort waren noch die verhältnismäßig meisten Erze sichtbar.

1. Hirnkogel.

Im Gebiet des Hirnkogels streichen Marmorzüge durch, die sich von der Tröglhütte nach W bis zur unteren Wildalm ziehen, sich gegen S bis in den Mitterspielgraben verfolgen lassen. Sie sind linsig ausgewalzt, schwellen örtlich knauerartig an und fallen im allgemeinen mittelsteil (bis etwa 30 Grad) nach NO; kleine Störungen zerstückeln sie etwas.

Der im vorderen Teil offene, aber namentlich in seinen gesenkartigen Fallenteil verstürzte Hirnkogelstollen wurde ausgeräumt und gesäubert, durch Dr. Ing. G. Hießleitner (8) montangeologisch aufgenommen und bemustert. Dabei und auch schon bei den Begehungen zuvor ergab sich, daß der Marmor beim Mundloch des Stollens eine kleine Falte bildet und folgende Gesteinsfolge zeigt: Im Liegendsten (Faltenkern) biotitreicher Granatamphibolit, darüber eine schwächige Lage von durchbewegtem Biotitschiefer, gefolgt von einer etwa 4 bis 6 m mächtigen Bank bläulichen Bändermarmors. Um diesen legt sich hangend kiesigbrandiger Biotitgneis, gefolgt von einer Schwarte aus dunklem, mürbem Biotitschiefer, darüber 4 bis 5 m gneisig-quarzitischem Biotitschiefer, über dem in einer Hülle aus feinstreifigem Biotitgneis der vererzte Marmor liegt, etwa 4 bis 7 m mächtig. Er wird umhüllt von mehrere Meter mächtigem kalkreichem Biotitgneis, der eine Lage von glimmerigem, stark durchbewegtem, sandigem Marmor trägt und das Liegende des hangenden blauen Bändermarmors bildet.

Der vererzte Marmor und seine biotitreichen Schieferlagen enthalten Schnüre mit Kiesen, die im einzelnen im Bemusterungsplan Hießleitners festgehalten sind. Diese Zone wurde mit zehn Proben, vorwiegend durch Abschließen gewonnen, bemustert. Jede dieser Proben erstreckte sich über die ganze erzführende Mächtigkeit und erfaßte mehrere 100 kg Probegut, das nach den allgemeinen Regeln der Probenahme zerkleinert und auf die Analysenprobe verjüngt wurde.

Diese Proben wurden mit aller erdenkbaren Vorsicht von erfahrenster Seite entnommen und am hiesigen Lehrstuhl für Aufbereitung mit größter Sorgfalt analysiert (15). Alle Proben ergaben weniger als 2 g/t Silber und weniger als 0.1 g/t Gold und Platin. Damit fiel dieses Vorkommen als Edelmetall-Lagerstätte endgültig aus. Auch Proben, die Baurat Dipl.-Ingenieur Hirn 1952 hier entnahm, deckten sich damit. Die nur fingerdicken Kiesschnüre lassen es auch nicht zu, dieses Vorkommen etwa als Kieslagerstätte höffig anzusehen.

Anschliffe dieser Kiesschnüre (Schliffe Nr. 379, 380, 381, 818, 819, 820) zeigen durchwegs Magnetkies als Haupterz; er ist recht grob-

körnig und teilweise durch Druckverzwillingung stark lamelliert und von Schieferfetzen, Biotitschuppen oder Kalkspatgeäder durchzogen. In den zur Bemusterung frisch abgeschossenen Stücken ist er frisch, seltener beginnt er zu FeS_2 -Geäder zu verwittern, während Haldenstücke dicke Limonitkrusten zeigen. Ab und zu trifft man namentlich randlich gegen Schiefer ein Kupferkieskörnchen und vereinzelt Pyritrundlinge, die von Magnetkies stark verdrängt erscheinen. In kleinen Schieferfetzen und von diesen übernommen, ab und zu auch im Magnetkies selbst, tritt reichlich Rutil auf, der ganz prächtig durch Titanit verdrängt werden kann.

Der Gesamteindruck der Lagerstätte wie auch der Schlibbilder weist auf eine syngenetische Kiesanreicherung beim Absatz der kalkig-tonigen Sedimente. Sie rekristallisierte bei der Metamorphose der Gesteine; dabei und vielleicht auch noch später lagerten sich die Erze etwas um. Ähnliche Kiesgehalte finden sich in vielen Marmoren, so etwa am Nöckelberg bei St. Peter am Kammersberg, wo sie ebenfalls vergeblich beschürft wurden. Das Vorkommen ist völlig hoffnungslos und scheidet damit aus allen weiteren Untersuchungen aus.

2. Plettental.

Da somit auch die Erze des Hirnkogels als unhöflich anzusprechen waren, kam vor allem das Gebiet des Plettentales für bergmännische Untersuchungen und Schürfungen in Betracht, denn die übrigen Schurfgebiete Heinzls, etwa die Mahralm, der Goldsee usw., sind allzu abgelegen. Das Plettental beginnt zwischen dem Stubenberg (2142 m) und dem Schießeck (2276 m); der tiefste Punkt dieses Kammes ist das Plettentaljoch (2090 m). Von hier zieht das Plettental nach NO gegen Pusterwald, nimmt von rechts das Bärenental auf und heißt im unteren Teil auch Fuchsgraben. Auf etwa 1800 m liegt die Plettentalalm, die während der ersten Schurfzeiten als Stützpunkt diente, bis höher oben ein eigenes Berghaus errichtet werden konnte.

Im oberen Plettenalmboden, eineinhalb Gehstunden über dem Ort Pusterwald, bildet eine Felsschwelle große Rundhöckerhügel, in denen zwei Gebiete reichlicher vererzt sind: Ein östliches, im Osten vom Schießeckbach begrenztes Gebiet trägt zahlreiche alte Schurfspuren, Pingen und Halden (siehe Beilage 1). Es wurde durch den „Neustollen“ untersucht. Westlich davon, beiderseits um den Hüttenbach, liegt das Feld der „Haraldschürfe“. Es war vor Beginn der Grubenarbeiten obertags durch Röschen beschürft, später aber nicht mehr untersucht worden, da die Arbeiten, durch die Kriegslage bedingt, unterbrochen werden mußten.

Das östliche Erzfeld zeigt obertags am Ostrand der oben erwähnten Schwelle, etwa parallel zum Schießeckbach, Erze sowohl in natürlichen Ausbissen wie auch in alten und neuen Schurfroschen. Diese wurden gesäubert, ihre Aufschlüsse in Ortsbildern festgehalten und sorgfältig bemustert sowie in die neue Geländekarte von K. Matz eingetragen. Soweit das Erz in diesen Röschen genügend mächtig war, wurden Schußproben genommen, um hinreichend viel Probegut zu erhalten. Wo aber die Mächtigkeiten Schußproben nicht zuließen, wurden Probeschlitze gezogen. Über die Einzelheiten dieser Aufschlüsse und der Probenahme unterrichten die Bemusterungsrisse und -berichte.

Diese teils künstlichen, teils natürlichen Aufschlüsse weisen auf eine etwa NS streichende Vererzungzone mit nesterartig anschwellenden, dazwischen wieder ausdünnenden Arsenkies-Magnetkies-Erzen.

Die geologische Karte von A. Thurner (21) verzeichnet hier ein Bündel von Störungen. Diese selbst und ihr in der Karte eingetragener Scharungspunkt waren aber im Gelände nicht ermittelbar, da die Karte leider weder Schichtlinien noch Nordrichtung und außer den Knoten des Schießecks und des Stubenberges auch keinerlei Ortspunkte enthielt.

Eine vermutlich aus der Zeit des englischen Optionsinteresses stammende Karte im Maßstab von etwa 1:720 zeigt die Orte von etwa zehn Stollen, von denen sechs in ihrem Streckenverlauf eingetragen sind, also damals fahrbar waren. Eine andere Karte im Maßstab 1:10.000 ist nicht viel mehr als eine bessere Handskizze und von A. Micko am 18. Juni 1923 gezeichnet; sie enthält aber die Lage der Grubenmaße und erstreckt sich vom Plettental über Schaffer- und Scharnitzgraben bis zum Hirnkogel. Außerdem sind in sie aus der Spezialkarte (Meßtischblatt) die Schichtenlinien übertragen, so daß sie noch die beste Übersicht gibt.

Von diesen obgenannten Stollen war der Stollen 1 größtenteils fahrbar und wurde später als Sprengmittelmagazin ausgebaut. Er erschloß ein absätziges Gangtrumm mit teilweise reichlicher Arsenkiesführung; in Haldenstücken dieses Stollens ließ sich in Anschliffen Freigold feststellen. Seine Halde ist mineralogisch vor allem dadurch sehr interessant, daß die ausgehenden Trümchen dieses Gangschwarmes dicht mit Zeolithen besetzt sind. H. Meixner bestimmte darin Heulandit, Desmin und Chabasit. Dieses Zusammenvorkommen von Zeolithen und Erzlagerstätten ist besonders interessant, denn es weist auf genetische Beziehungen zwischen beiden Bildungsvorgängen. Aus den Schladminger Tauern (Eiskar) konnte ich solche Zusammenhänge schon 1933 feststellen (3, 4).

Der Stollen 2 fuhr nach wenigen Metern ein reichlich Arsenkies führendes Gangtrumm an, das sich breit auftat und in einem Weitungsbau ausgebaut worden war. Dahinter verfolgte man den Gang weiter aufwärts mit einem steilen Aufbruch, in dem die Erze ebenfalls weitungsartig hereingewonnen wurden, zuletzt führt ein Schächtchen unfahrbar in die Höhe, vielleicht bis zu Tage. Von der ersten Weitung aus ging ferner ein ersoffenes Gesenk mit hölzernen Pumprohren in zunächst unbekannte Teufe.

Um mit erträglichen Mitteln das Verhalten der Gangzone zu klären und anstehende Erze für eine Bemusterung aufzuschließen, entschloß ich mich im Mai 1939 zu einen Unterfahrungsstollen, später „Neustollen“ genannt, der den Gang des Stollens 2 in unverritzter Teufe erschließen sollte. Gleichzeitig wurden die Schurfröschen bemustert, alte Halden probeweise durchgekuttet und vor allem durch meinen damaligen Mitarbeiter Dipl.-Ing. K. Matz das Gelände vermessen und eine Schichtlinienkarte 1:1000 hergestellt.

Der Neustollen geht etwa von Nord nach Süd (355 Grad) ins Gebirge und durchfuhr bis zu seinem 36. Meter Moräne und Hangschutt, kam dann in fast söhlig liegende Glimmerschiefer, die durch zahlreiche, in Ulmbildern festgehaltene Störungen, Verwerfer und Ruschelzonen stark

zerstückelt sind. Beim 95. Meter fuhr er ein Nebentrumm des Erzganges im Abbau des Stollens 2 an und querte es spitzwinklig bis zum 125. Meter. Mit einem kurzen Querschlag schlug man in das noch 2 m tiefer hinabreichende Gesenke des Stollens 2, entwässerte es und räumte es aus, da es über diesen die Wetter löste. Beim 125. Meter dünnte der nach dem Vorhauer „Bartlgang“ genannte Erzgang aus. Die weiteren geradeaus vorgetriebenen 17 Meter erschlossen nur mächtige Störungen, teils in der Streckenrichtung, teils quer dazu, ohne noch auf Erze zu stoßen.

Deshalb fuhr man dann beim 125. Stollenmeter zunächst nach Osten querschlägig auf und querte damit nach 5 m den „Adolfgang“, nach 15 m den „Brunogang“ mit zwei Nebentrümmern ab. Nachdem man etwa nach 25 m eine Pegmatitlinse durchfuhr, erschloß man im 27. Meter noch den „Hiasgang“ und kam schließlich in eine gebräuche OW-Störungzone, in der 37 m ab Hauptstollenkreuz der Vortrieb zunächst eingestellt wurde, um die durchfahrenen Gänge streichend auszulängen und zu bemustern.

Der 5 bis 10 cm derben Arsen- und Magnetkies führende Adolfgang zerschlug sich nach 10 m Südauslängen in zahlreiche 1 bis 5 mm dicke, 1 bis 5 Finger auseinanderliegende Erz-Chloritschnürchen. Der Bruno-gang führte zunächst ebenfalls bis zu 10 cm Derberz, das sich aber nach 11 m beim Übertritt in harten Amphibolit ebenfalls sehr rasch zerschlug.

Vom Hauptstreckenkreuz wurde darnach querschlägig nach Westen, also ins Gangliegende aufgefahren. Dabei durchfuhr man nach 8 m den „Franzgang“ und kam nach 25 m in den „Hauptgang“, bei 49 m in einen unbenannten Nebengang und fuhr schließlich bis zum 61. Meter ab Hauptkreuz auf. Der Hauptgang wurde streichend nach Norden verfolgt, bis er nach 37 m in das ersoffen gewesene Gesenk führte, und etwa 20 m streichend nach Süden ausgelängt. Hier wurde ein Aufbruch zu Tage angesetzt, der etwa 60 m (flach) lang geworden wäre und die Wetter gelöst hätte, da der alte Stollen 2 und das Gesenk inzwischen verstürzt waren. Man kam damit aber nur mehr auf 16 m (flach) hoch, dann mußte der Betrieb eingestellt werden, da Leute und Maschinen dringlicher anderwärts (Luftschutzzollen) eingesetzt werden mußten. Dadurch konnte der Westschlag auch nicht mehr, wie vorgesehen, bis unter die Tagschürfe hin ausgelängt werden und wurde das Aufschlußprogramm jäh unterbrochen.

In seiner streichenden Ausfahung weitete sich der Hauptgang teilweise auf 60 cm, ja bis zu 1 m aus, dünnte bald darauf aber wieder bis auf eine Spanne aus; er führte stets reichlich Arsenkies, teils als Derberz, zusammen mit Magnetkies, teils in dichter Durchstäubung der quarzigglettigen Gangmasse.

Alle erschlossenen Gangteile wurden sorgfältig bemustert, Gleichstücke der Proben im Institut verwahrt; aber leider gingen sie durch die Ereignisse 1945 verloren. Soweit die Analysen bis zum Kriegsende bekannt waren, sind sie in dem Bemusterungsrissen festgehalten. Die Goldgehalte schwanken sehr, von 0 bis 38.5 g/t. Da aber leider ein Großteil der Proben nicht mehr analysiert wurde, ist es nicht möglich, irgend einen Mittelwert anzugeben, auch nicht annähernd, denn ein Teil der Werte streut um 3 bis 5 g Au/t, dann springen die Zahlen, ohne daß man es den Orten und Stücken irgendwie anmerken könnte, also ohne etwa

eine Zementationszone erkennen zu lassen, auf die angegebene Höhe. Damit stimmt überein, daß nach einem Bericht der Geologischen Bundesanstalt auch jüngst (1953) ebenfalls solch sprunghafte Werte gefunden wurden. In gleicher Weise schwanken auch die bei den Großproben für die Aufbereitungsversuche der Krupp-Gruson-Werke ermittelten Gehalte.

Die Erze.

Wie aus den Schilderungen der Aufschlüsse hervorgeht, bildet **Arsenkies** das Haupterz der Gänge. Er bildet zusammen mit **Magnetkies** bei vorherrschend quarziger Gangart mitunter bis zu 20 cm mächtiges **Derberz**. In diesem wechselt er lagerartig, auch butzenhaft mit dem **Magnetkies**, führt ab und zu auch etwas **Kupferkies**. Dabei sind die Erze meist streifig-streifig miteinander und mit der Gangart verwachsen. Dieses deutet auf starke Durchbewegung während und nach der Erzbildung. Dabei ist das Erz aber im großen noch fließend, stetig verformt, wenn auch die Anschliffe zeigen, daß der spröde **Arsenkies** fast stets stark zerdrückt ist. In einigen Stufen ist das Erz richtig zwischen die (rekristallisierte) Gangletten eingeschmiert. Oder aber, die Gangfüllung besteht aus einer echten tektonischen Brekzie, in der Schieferbrocken und Gangquarzstücke in dichter, chloritischer Grundmasse schwimmen (Abb. 2). Die Grundmasse ist dann stets mehr oder weniger dicht mit **Arsenkies** durchtränkt. Diese Art der Gangfüllung tritt uns vor allem bei hartem, quarzitischem Nebengestein entgegen. Besteht dieses aber aus weicheren **Biotit-**, **Chlorit-** oder **Glimmerschiefer**, so ist das Nebengestein am Salband des Ganges stark gestaucht, fein gefältelt. Nicht selten schneidet der Gang auch messerscharf durchs Gestein (Abb. 1). Immer aber ist das Nebengestein am Gang intensiv chloritisiert, also diaphthoritisch in Bezug auf die **Biotitschiefer** verändert. Dies läßt auf die (geringen) Druck- und Temperaturbedingungen bei der Vererzung schließen. Häufig sendet der Gang ins lagig aufgeblätterte Nebengestein **Erzäderchen**, die so weit reichen wie die Chloritisierung (bis auf $\frac{1}{4}$ m). Ab und zu besteht das **Derberz** auch nur aus **Magnetkies** oder **Kupferkies** und bildet **Butzen** oder **Nesterchen** im aufgeblätternen Nebengestein. Tritt der **Arsenkies** nur als Durchtränkung der Gangart (**Quarz**, seltener **Dolomit-Ankerit**, **Chlorit**) oder der Grundmasse (zu **Chloritfels** rekristallisierte „Gangletten“) auf, so können seine manchmal messerscharfen Kristalle bis 8 mm groß werden, bleiben aber meist um 3 bis 5 mm.

Abb. 1: Gangstück aus fast derbem **Magnet-** und **Arsenkies**. Neustollen, **Adolfgang**, **Südauslängen**. Man sieht deutlich die **Chloritisierung** (dunkel) um den Gang. Gangstufe **Lagerstättensammlung** des **Min. Inst. M. H. Leoben**.

Abb. 2: **Erzgang**, **Brekzie** aus **Nebengesteinsbrocken**, chloritisierten **Gangletten** (dunkel), mit **Kiesen** feinst durchtränkt. **Plettental**, **Hauptgang**, **Nordauslängen**. Fast natürliche Größe.

Abb. 3: **Markasit** (weiß) in **Quarz** (schwarz), allseitig umwachsen von **Arsenkies**. **Plettental**, **Neustollen**, **Hauptgang**, **Nordauslängen**. Schliff 1401, 8 mm **Öl-(Glyzerin-)Immersion**, 300 : 1.

Abb. 4: **Wolken** von feinen **Löllingitkriställchen** (weiß) in **Gangquarz**. **Rundliche Nester** sind arm an **Löllingit**, enthalten aber innen gehäuft gröbere **Löllingitkriställchen**. **Plettental**, **Neustollen**, **Hauptgang**. Anschliff 1400, 16 mm **Öl-(Glyzerin-)Immersion**, 60 : 1.



Abb. 1



Abb. 2



Abb. 3

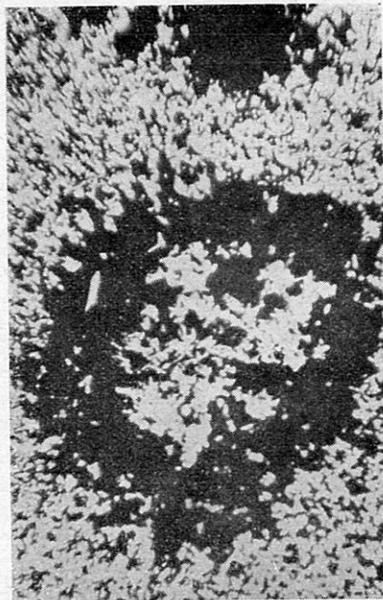


Abb. 4

Anschliffe.

Von den Erzen wurden seinerzeit laufend Anschliffe untersucht; neuerdings wurden diese nachgeschliffen und frisch durchgearbeitet. Insgesamt lagen aus dem Plettental 48 Anschliffe vor, davon führen sieben mehr oder minder reichlich Freigold; in 19 herrscht Magnetkies vor, davon enthalten zwei Freigold, in den restlichen überwiegt der Arsenkies.

In den meisten Schliffen liegt der Arsenkies in Gangquarz, der reichlich Chloritflatschen und nur wenig Karbonat führt. Der Arsenkies bildet, wenn er verstreut in Quarz liegt, vielfach scharfe Kriställchen; ist er aber in derben Massen vorhanden, so ist er fast stets durch Gebirgsdruck zerdrückt, der Grus teilweise linsig-flatschig ausgezogen. Nicht selten dringt dann Kupferkies in die Risse ein, verdrängt den Arsenkies wohl auch manchmal recht stark. Größere Arsenkieskörner sind meist deutlich zonar gebaut, wobei dieser Zonenbau an merklichen Härteunterschieden (Relief) kenntlich ist, seltener auch an zarten Farbtönungen; er scheint durch wechselnde Kobalt- und auch Arsengehalte bedingt zu sein, denn in besonders stark zonarem Arsenkies treten zonar angeordnete Löllingite auf. Mitunter tritt der Arsenkies in zwei Generationen auf: ältere Großkörner sind zerdrückt, unregelmäßig lappig umgrenzt, während (rekristallisierte) Kleinkörner oft schöne Kristallumrisse zeigen. Auf Haldenstücken überzieht sich der Arsenkies mit dünnen Limonithäuten, denen sich da und dort etwas Kupferindig beigeseht.

Markasit ist in einigen Schliffen als ältestes Mineral vorhanden und wird von Arsenkies in allen Stadien verdrängt (Abb. 3). In anderen Schliffen bildet der Markasit, mit etwas Quarz verwachsen, Kerne, um die sich Löllingitbärte allseits herumlegen, und außen herum bildeten sich dann große Arsenkies-Einkristalle (Abb. 5). Diese sehr eigenartige Verwachsung tritt nicht etwa nur als zufällige Bildung in einem Schliff auf, sondern ist in einigen Schliffen massenhaft vorhanden, also wohl durch einen besonderen Gang der Vererzung bedingt, etwa durch Pendeln der Arsen- und Schwefelgehalte.

Außerdem tritt uns Markasit auch als Verwitterungsumbildung des Magnetkieses neben Skelett- und Gelpyrit entgegen.

Löllingit tritt gar nicht selten auf; einerseits bildet er die schon erwähnten Bärte um Markasit oder ist in Zügen im Arsenkies eingeschlossen. In zwei Schliffen (1400, 1401) tritt er aber für sich in Gangquarz auf und bildet in diesem dichte Haufen und wolkenartige Ballungen feinsten,

Abb. 5: Freigold (weiß) um großes Arsenkieskorn (lichtgrau). Schwarz sind Quarze und Löcher. Plettental, Neustollen, 110. Meter. Anschliff 896, 8 mm Öl-(Glyzerin-)Immersion, 300 : 1.

Abb. 6: Freigold in unregelmäßigem Lappen auf Sprüngen des Arsenkieses (lichtgrau) zementiert. Plettental, Neustollen, Anschliff 879, 8 mm Öl-(Glyzerin-)Immersion, 300 : 1.

Abb. 7: Freigold, geradlinig begrenzte große Körnchen (weiß) in Arsenkies (lichtgrau in der Mitte, weiß randlich). Anschliff 879, Plettental, Neustollen. 8 mm Öl-(Glyzerin-)Immersion, 300 : 1.

Abb. 8: Markasit (grau, Mitte) mit Quarz (schwarz, Mitte), umgeben von einem Bart aus kleinen Löllingitstengelchen (weiß) und um diese herum große Arsenkieskristalle (verschieden grau). Das ganze schwimmt in Gangquarz (lichtgrau, randlich). Anschliff 1400, Plettental, Neustollen. Fast gekreuzte Nicol (80 Grad); 8 mm Öl-(Glyzerin-)Immersion, 300 : 1.



Abb. 5



Abb. 6

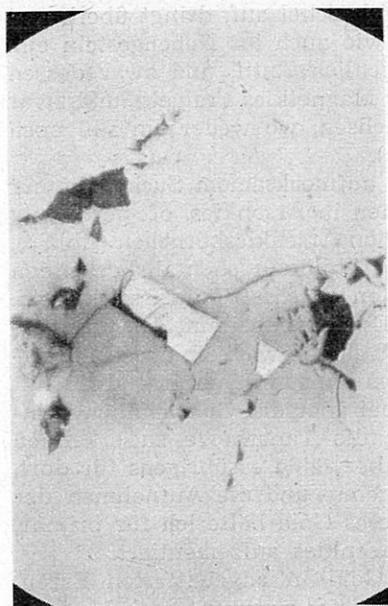


Abb. 7

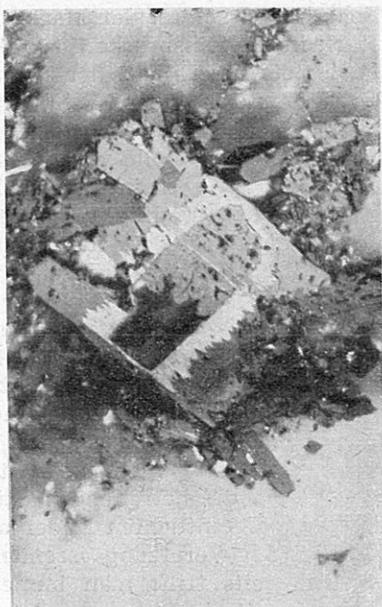


Abb. 8

modellscharfer Kriställchen, die oft rundliche, an diesem Mineral leere oder arme Höfe umschließen, in deren Kern aber mitunter Häufchen etwas größerer Löllingite sitzen (Abb. 4). Da und dort ist in diesen Kernen auch etwas Dolomit vorhanden, begleitet von einem Kupferkies- oder Fahlerz-(Tennantit-)körnchen. Ist Arsenkies neben diesem Löllingitstaub vorhanden, so erscheint er deutlich braunstichig. Teilweise bildet der Löllingit auch saffloritartige Sternchen. Ob und wie weit in diesen feinen Körnchen auch Glaukodot vorhanden ist, läßt sich schwer entscheiden, wenngleich man mitunter den Eindruck hat, als ob auch dieses Mineral in der Gesellschaft vertreten sei.

Im Arsenkies treten ab und zu harte, etwas rötlich getönte Körnchen auf, die ich für Glanzkobalt halte; er ist aber recht selten, wurde nur in drei Schliffen gefunden.

Magnetkies ist nach dem Arsenkies das häufigste Mineral, kann ihn örtlich sogar übertreffen. Er bildet ein recht grobkörniges Pflaster; seine Körnchen sind mitunter voll Druckzwillingslamellen, nach denen mitunter die Verwitterung vorschreitet. Diese führt zu den bekannten „Vogelaugen“, zu den aderartigen Neubildungen von Gelpyrit, Skelettpyrit, Markasit, ab und zu mit etwas Magnetit und schließlich zu Limonit. Älterer Eisenkies, der in Magnetkies ab und zu eingesprengte Körner bildet, wird von ihm stark angelöst, während er den Arsenkies nicht verdrängt, auch nicht wenn er zerdrückten Arsenkies verkittet und dessen Sprünge füllt. Ab und zu enthält der Magnetkies Nester oder Äderchen von Kupferkies, mit dem er oft sehr fein verwachsen ist, so daß nur starke Vergrößerungen das feine Gefüge auflösen, oder etwas dunkle Zinkblende in Einzelkörnern oder Butzen, nicht als Entmischungskörperchen; reichlicher sind Ankeritkörnchen und -züge eingeschlossen. Sehr häufig spaltet der Magnetkies Chloritbüschel auf, dringt überhaupt stark in Gesteinsbrocken der Gangmasse wie auch ins Nebengestein ein. Fast stets umschließt der Magnetkies reichlich Rutil, und zwar dessen Großkörner. In einigen Schliffen führt der Magnetkies Freigold, und zwar mitten in ein frisches FeS-Korn eingewachsen, wo weder ein Riß noch eine Zwillingslamelle vorhanden ist (s. u.).

Gold läßt sich in guten Schliffen bei aufmerksamem Suchen immer wieder finden. Es bildet einerseits Körnchen in Arsenkies, oft geradlinig begrenzt (Abb. 7), oder füllt Zwickel zwischen Arsenkieskörnchen (Abb. 5), tritt dann meist gehäuft auf, wie diese Abbildung ebenfalls erkennen läßt, nicht selten sind 6, 10 oder 12 Körnchen gleichzeitig im Gesichtsfeld. Auch tritt es in frischem Magnetkies auf. Es fällt dabei auf, daß primäres Gold nur in jenen Arsenkies-Schliffen zu finden war, die auch Magnetkies führen. Zufuhr und Absatz des Goldes hängen daher irgendwie mit jener des Magnetkieses zusammen. Ob dabei aber das Gold ähnlich wanderte, wie es A. Tornquist (23) für die Tauernerze zu erkennen glaubte, halte ich hier für nicht gegeben, bezweifle es übrigens für dort, obwohl ich die betreffenden Stücke gut kenne und die Aufnahmen der damals veröffentlichten Bilder machte. Dieses Gold halte ich für primär, also bei der Vererzung aszendente dem Arsenkies aufzementiert.

Andererseits trifft man immer wieder Gold in angewitterten Erzen, beispielsweise in Rissen des Arsenkieses neben Skelettpyrit nach Magnetkies, oder mit Kupferindig in solchen Rissen oder mit Brauneisenerz.

Diese Art des Goldes ist höchstwahrscheinlich deszendenz-zementativ, gehört also den mit der Verwitterung zusammenhängenden Stoffumsätzen an. Wenn man zu ermitteln versucht, wie sich die Mengen des primären Freigoldes zu jenen des zementativ angereicherten Goldes verhalten, fällt es schwer, Sicheres zu sagen; dazu liegen noch viel zu wenig Erfahrungen vor. Ein allererster Überschlag scheint aber mit allen Vorbehalten dafür zu sprechen, daß mehr sekundäres Freigold vorhanden sei als primäres. Dem würde gut entsprechen, daß die Goldhalte der einzelnen Stufen und Proben so sehr schwanken. Die bisher zugänglichen Bereiche der Plettentalgangzone liegen immer noch in solchen Teufen, daß eine tiefgreifende Zementation im Jungtertiär (Hochfluren des Almregion-Firnfeldniveaus) und vor allem in der Eiszeit möglich, ja sogar wahrscheinlich ist. Die Rundhöcker gerade des engsten Gangbereiches und die Moränen zeigen ja klar, daß das Vorkommen unmittelbar unter den damaligen Gletschern lag. Diese für die Höflichkeit des Vorkommens grundlegende Frage muß aber noch eingehend studiert werden.

In kaum einem Schriff fehlen Titanminerale, ja viele sind auffallend reich daran, wenngleich dieses Metall mengenmäßig durchaus nicht hervortritt. So weit ursprünglich Amphibolite und Biotitgneise der Vererzung unterlagen, läßt sich in den Anschliffen *Ilmenit* in Resten noch auffinden. In den meisten Fällen aber ist er völlig zu *Rutil* umgesetzt. Dieser ist fast in allen Stufen reichlich vorhanden, teils in größeren Rundlingen, teils in sagenitartigen Nadelbüscheln oder auch in Kleinkörnchen. Er ist in den Grobkörnern oft schön zwillingsgestreift, recht hell, meist lichtbraun und scheint das unter den Bedingungen der Vererzung stabile Titanmineral gewesen zu sein. Ab und zu wird er aber auch von Titanit verdrängt, der den Rutil ummantelt, dann und wann aber auch selbständige Körner bildet, die unter gekreuzten Nicols leicht kenntlich sind.

Eisenglanz bildet ab und zu Nester und Büschel in Quarz oder Silikaten; manchmal sind deren Zwickel mit Magnetkies gefüllt. Er ist im allgemeinen selten. Ebenso trifft man nur ganz ausnahmsweise ein *Graphit*blättchen an, aus dem C-Gehalt des Schiefers rekristallisiert.

Im Gegensatz zu den sonst analogen Erzen der Tauern oder der Klienung (17) fällt auf, daß hier noch keine Wismutminerale gefunden werden konnten.

Fassen wir die in den Plettentalgängen auftretenden Minerale übersichtlich zusammen, so finden wir, wenn wir von den Mineralen der Nebengesteine absehen:

1. Eine alte Abfolge, bestehend aus: Glanzkobalt, Pyrit, Markasit, Löllingit, Arsenkies, Chlorit, Ilmenit, Rutil, Graphit. Der Arsenkies leitet über zur
2. mittleren Abfolge mit: Arsenkies, Magnetkies, Gold, Kupferkies, Ankerit, Zinkblende, Tennantit, Chlorit, Eisenglanz, Titanit.
3. Die jüngste Abfolge zeigt: Bergkristall, Chlorit, die Zeolithe Heulandit, Desmin und Chabasit sowie Kalkspat.
4. Den Verwitterungs- und Zementationsvorgängen gehören an: Zementatives Gold, Kupferindig, Gelpyrit, Markasit und Magnetit nach Magnetkies, Brauneisenerz (nach Arsen-, Kupfer-, Magnetkies, Ankerit usw.), verschiedene Arsenate usw. der Altungen und alten Halden. Quarz tritt als Durchläufer auf, vielleicht in mehreren Generationen.

Vergleich mit anderen Lagerstätten.

Der Schwarm der goldführenden Arsenkiesgänge des Plettentales ist in sehr viel Einzelheiten mit jenen Gängen verwandt, die man als Tauerngoldgänge zusammenfaßt, und stellt ein Glied dieser Gruppe dar, wenn unsere Lagerstätte auch in einigen Sonderheiten durchaus eigene Züge aufweist. Gleich sind die wesentlichen Mineralfolgen, der Ablauf der Vererzung und sein Wechselspiel mit den tektonischen Vorgängen usw. Auch die Stellung im Großen, gegeben durch die Bindung an eine jungalpidische Störungszone, sowie die P-T-Verhältnisse, angezeigt durch die auffallende Chloritisierung von Hornblende und Biotit und durch die Nachphase aus Zeolithen und Bergkristall stimmen weitgehend überein. Die Zeolithphase zeigt, daß unsere Gänge gegen Ende der alpidischen Mineralisation entstanden, aber noch vor den alpinen Kluffmineralen (9, 9a), mit diesen eng verwandt.

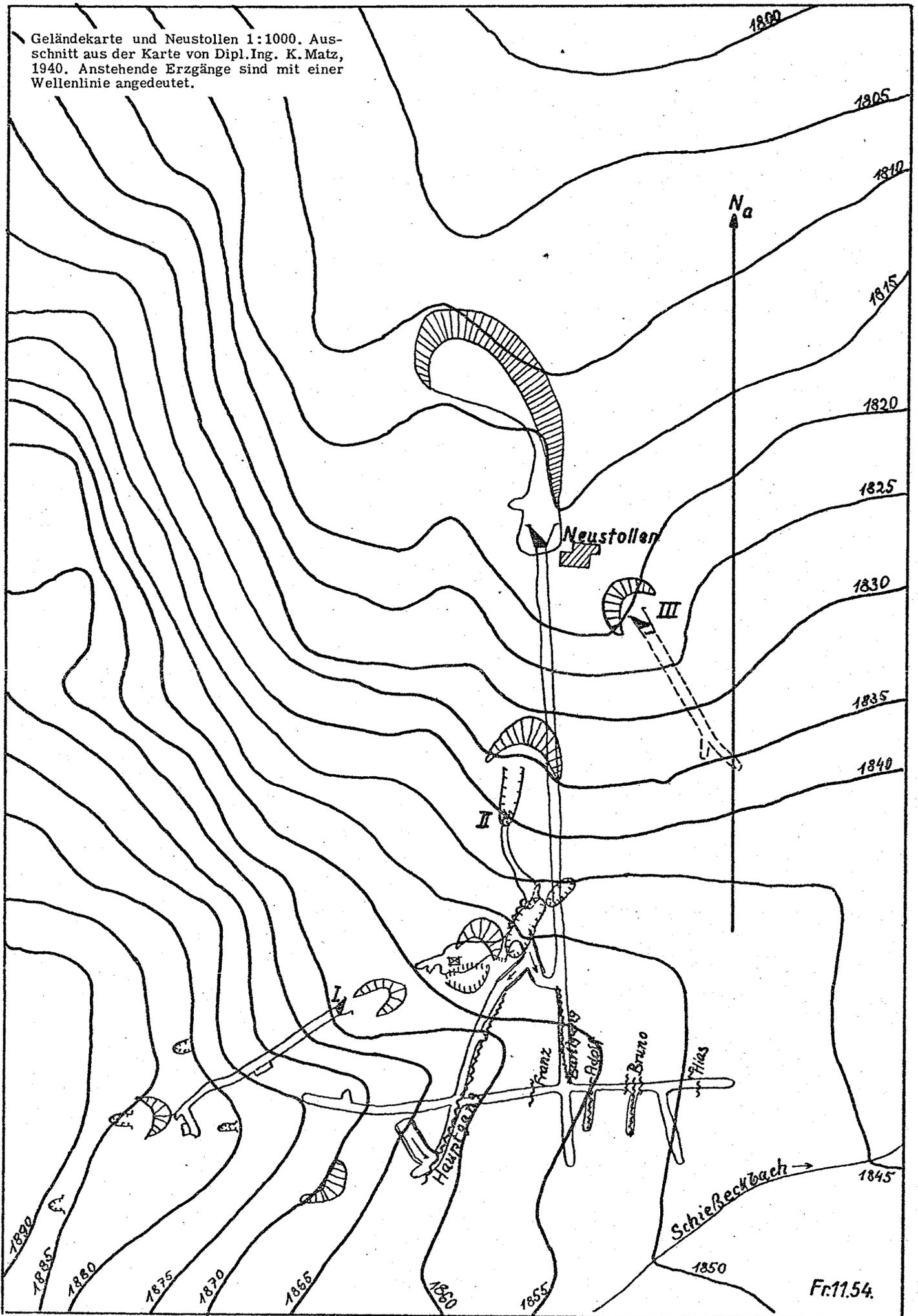
Die vorstehenden Ausführungen sagen bewußt nichts aus über eine etwaige Bauwürdigkeit. Diese hängt zunächst davon ab, ob und wie weit die Störungszone selbst vererzt ist, denn die einzelnen Gangtrümmer sind allzu absätzig, als daß sie irgendwie Erzmengen erhoffen ließen, die für einen Bergbaubetrieb vorausgesetzt werden müssen.

Schrifttum.

1. Friedrich O. M. Berichte über Befahrungen des Schurfbaues im Plettental. 1939, 1940, 1941. Mit zahlreichen Ortsbildern, Bemusterungsrissen, Lichtbildern und Karten. Archiv Min. Inst. M. H. Leoben.
2. Friedrich O. M., G. Hiebleitner und R. Müller. Bericht über eine Befahrung des Hirnkogelstollens bei Pusterwald. 6. Jänner 1939. 2 Seiten. Archiv Min. Inst. M. H. Leoben.
3. Friedrich O. M. Silberreiche Bleiglanz-Fahlerzlagerstätten in den Schladminger Tauern und allgemeine Bemerkungen über den Vererzungsvorgang. Bg. Hm. Jb. 81, 1933, 83—99.
4. Friedrich O. M. Mineralvorkommen in den Schladminger Tauern. Mittg. natw. Ver. Stmk. 70, 1933, 48—63.
5. Friedrich O. M. Die mikroskopische Untersuchung der Erze des Eisens und der wichtigsten Stahlmetalle. In Freund: Handbuch der Mikroskopie in der Technik. Frankfurt/M., Umschau-Verlag 1954, Bd. II/2, S. 165—242.
6. Friedrich O. M. Zur Lagerstättenkarte der Ostalpen. Radexrundschau 1953, 371—407, mit farbiger Karte 1 : 500.000 der Ostalpen.
7. Geologische Bundesanstalt. Bericht 1953 (Zl. 1450 vom 13. November 1953) an die Oberste Bergbehörde. 3 S. Archiv geolog. B. A. Wien, Archiv Min. Inst. M. H. Leoben. Mit Beiblatt „Analysen-Ergebnisse“.
8. Hiebleitner G. Bericht zur Probenahme im alten Hirnkogelbergbau (edelmetallhaltige Kiese) bei Pusterwald ob Judenburg, Obersteiermark. 20. März 1939, 6 Seiten, mit Bemusterungsplan und Ortsbildern. Archiv Min. Inst. M. H. Leoben.
9. Huttenlocher H. Die Kluffmineralisation im Aarmassiv. Karinthin 23, 1953 (Mineralogentagung) und Fortschritt der Min. 1954.
- 9a. Huttenlocher H. Zur Kenntnis der alpinen Kluffmineralisation C. R. 19. Int. Geol. Kongreß Algier 1953, 61—71.
10. Kartenblatt 1 : 50.000, Nr. 129 Donnersbach und Nr. 130 Oberzeiring. Alte Ausgabe.
11. Krupp - Friedrich A. G. Grusonwerk Magdeburg-Buckau. Bericht über Versuch 4184; Bericht über Versuch 4264 vom 16. Februar 1923 und Versuch 5080

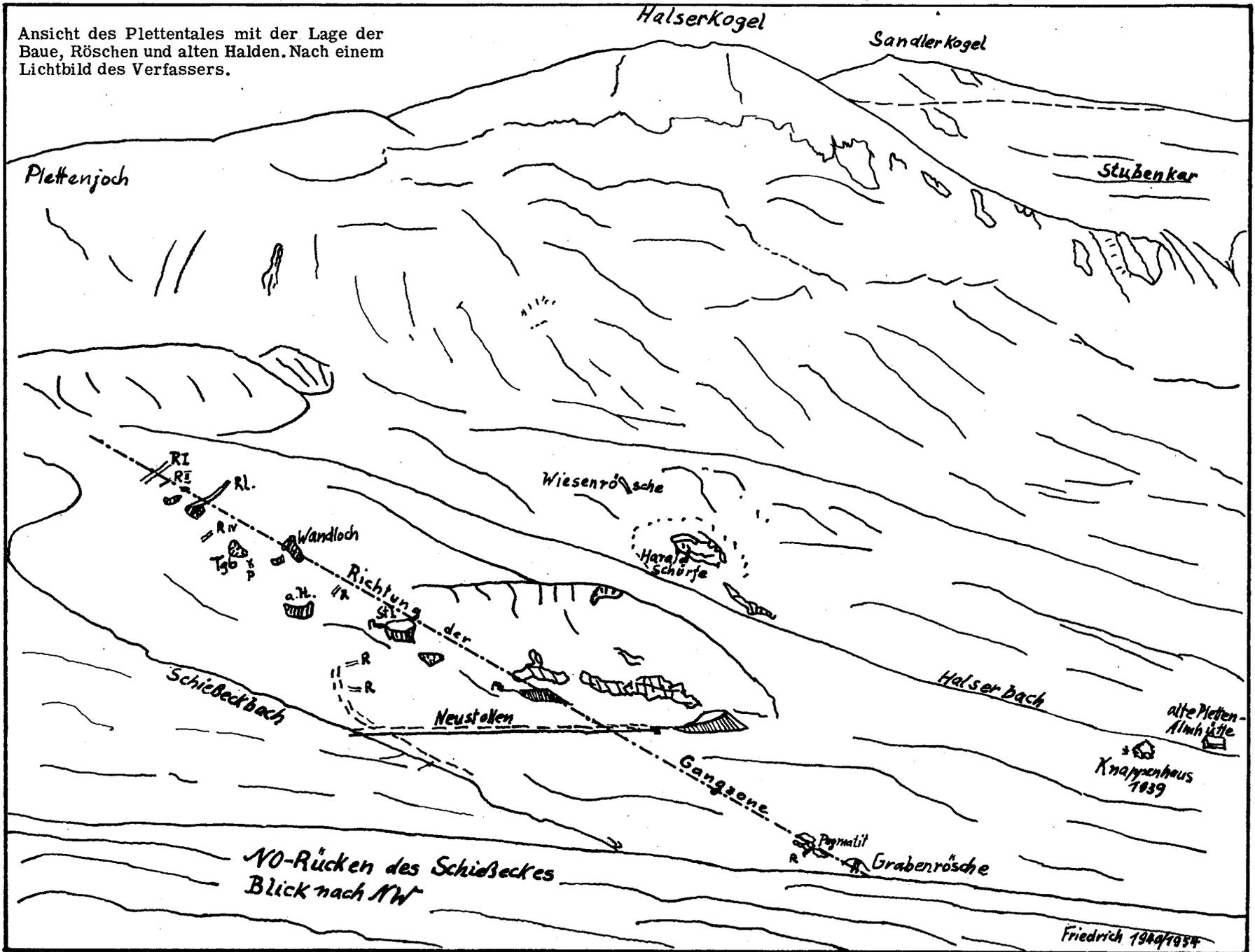
- vom 26. Oktober 1925. 13 Seiten, enthalten auch Analysenangaben, ein weiteres Blatt enthält Analysenangaben vom 24. April 1939. Archiv Min. Inst. M. H. Leoben.
12. Matz K. Karte 1:1000 des Goldschurfbaues Plettental bei Pusterwald, September 1940. Archiv. Min. Inst. M. H. Leoben.
 13. Micko A. Das Revier Scharnitzthal, 21. Juni 1923, 5 Seiten, mit Kartenskizze 1:10.000. Archiv Min. Inst. M. H. Leoben.
 14. Piepmayer & Co., Kassel. Bericht zu den elektrischen Schürfungen auf dem Golderzvorkommen (Arsen- und Schwefelkies) bei Pusterwald, Steiermark. 29. August 1924, 3 S. Archiv Min. Inst. M. H. Leoben.
 15. Reißner R. Untersuchung der Erzproben vom Hirnkogelstollen bei Pusterwald, 6. Juni 1939, 1 Seite, und: Analysen der Erzproben vom Hirnkogelstollen bei Pusterwald, 6. Juni 1939. Archiv Min. Inst. M. H. Leoben.
 16. Sagen, den Bergbau Pusterwald betreffend, Abschrift aus Archiv Heinzl, 2 Seiten. Archiv Min. Inst. M. H. Leoben.
 17. Sterk G. Zur Kenntnis der Goldlagerstätte der Kliening im Lavanttal. Erscheint in Carinthia, derzeit im Druck.
 18. Thurner A. Vorläufiger Bericht über die geologische Aufnahme des Plettentales bei Pusterwald, 17. September 1938, 11 Seiten. Archiv Min. Inst. M. H. Leoben und Archiv geol. B. A. Wien. Unveröffentlicht.
 19. Thurner A. 2. Bericht über die Aufschlüsse im Plettental, 23. Oktober 1938, 5 Seiten. Unveröffentlicht. Archiv Min. Inst. M. H. Leoben und Archiv geol. B. A. Wien.
 20. Thurner A. Bericht über die 3. Begehung der goldführenden Arsenkieslager im Plettental bei Pusterwald, 14. November 1938, 5 Seiten. Unveröffentlicht. Archiv Min. Inst. M. H. Leoben und Archiv geol. B. A. Wien.
 21. Thurner A. Bericht über Pusterwald, 21. Oktober 1939, 16 Seiten, mit 1 Kartenskizze (ohne Maßstab). Unveröffentlicht. Archiv Min. Inst. M. H. Leoben und Archiv geol. B. A. Wien.
 22. Thurner A. Aufnahmen 1952 im Gebiet um Pusterwald. Verh. geol. B. A. 1953, 87—89.
 - 22a. Thurner A. Geologie des Erzfeldes von Pusterwald mit Karte und Profilen. Jb. d. geol. B. A. 1955 (im Druck).
 23. Tornquist A. Vererzung und Wanderung des Goldes in den Erzen der Hohen-Tauern-Gänge. Sitzber. Akad. d. W. Wien, Mn. 142, 1933, 41—80.
 24. Trug A. Edelerzvorkommen in den Rottenmanner Tauern, 14. Oktober 1920, 17 Seiten, Archiv Min. Inst. M. H. Leoben.
 25. Waagen L. Kurzes Exposé über den Goldbergbau Pusterwald (Obersteiermark), 18. August 1949, 3 Seiten. Archiv Min. Inst. M. H. Leoben.
 26. Wichner P. J. Kloster Admont und seine Beziehungen zum Bergbau und zum Hüttenbetrieb. Bg. hm. Jb. 39, 1891, 111—178.

Geländekarte und Neustollen 1:1000. Ausschnitt aus der Karte von Dipl.Ing. K.Matz, 1940. Anstehende Erzgänge sind mit einer Wellenlinie angedeutet.



Fr.11.54.

Ansicht des Plettentales mit der Lage der Baue, Röschen und alten Halden. Nach einem Lichtbild des Verfassers.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen der Abteilung für Mineralogie am Landesmuseum Joanneum](#)

Jahr/Year: 1954

Band/Volume: [2 1954](#)

Autor(en)/Author(s): Friedrich Othmar Michael

Artikel/Article: [Zur Vererzung um Pusterwald. 25-39](#)