

Berg- und Hüttenwesen.

Redaction:

Hans Höfer,

o. ö. Professor der k. k. Bergakademie in Leoben.

C. v. Ernst,

k. k. Oberbergrath. Bergwerksprod.-Verschl.-Director in Wien.

Unter besonderer Mitwirkung der Herren: Dr. Moriz Caspaar, Hütteningenieur und Secretär der österr. alpinen Montangesellschaft in Donawitz, Joseph von Ehrenwerth, k. k. a. o. Bergakademie-Professor in Leoben, Dr. Ludwig Haberer, k. k. Ministerial-Secretär im k. k. Ackerbau-Ministerium, Julius Ritter von Hauer, k. k. Oberbergrath und o. ö. Professor der k. k. Bergakademie in Leoben, Joseph Hrabák, k. k. Oberbergrath und Professor der k. k. Bergakademie in Příbram, Adalbert Kás, k. k. a. o. Professor der k. k. Bergakademie in Příbram, Franz Kupelwieser, k. k. Oberbergrath und o. ö. Professor der Bergakademie in Leoben, Johann Mayer, k. k. Berg-rath und Berginspector der k. k. ausschl. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn, Franz Pošepný, k. k. Berg-rath und emer. Bergakademie-Professor in Wien und Franz Rochelt, k. k. Oberbergrath, d. z. Director der k. k. Bergakademie in Leoben.

Verlag der Manz'schen k. u. k. Hof-Verlags- und Universitäts-Buchhandlung in Wien, Kohlmarkt 7.

Diese Zeitschrift erscheint wöchentlich einen bis zwei Bogen stark und mit jährlich mindestens zwanzig artistischen Beilagen. Pränumerationspreis jährlich mit franco Postversendung für Oesterreich-Ungarn 12 fl. ö. W., halbjährig 6 fl., für Deutschland 24 Mark, resp. 12 Mark. — Reclamationen, wenn unversiegelt, portofrei, können nur 14 Tage nach Expedition der jeweiligen Nummer berücksichtigt werden.

INHALT: Der Querbau in Příbram. — Die silberhaltigen Mineralien auf der griechischen Insel Melos. — Notizen für das Hüttenlaboratorium. — Ueber die Schwierigkeiten, welche die Analyse von ungleich zusammengesetzten Metalldurchschnitts-proben bietet. — Notizen. — Amtliches. — Berichtigung. — Ankündigungen.

Der Querbau in Příbram.

Von Joh. Němeček, k. k. Bergmeister.

Der Abbau auf den Příbramer Silberbleierzgängen besteht fast ausschliesslich in dem einfachen Firstenstrassenbaue, mitunter, jedoch sehr untergeordnet, auch im Sohlenstrassenbaue. Der Firstenstrassenbau wird auf zweierlei Art ausgeführt, entweder als „Firstenkastenbau“ oder als „Firstenbau vom Vorrathe aus“. Bei der ersten Art werden bekanntlich die Firstenstrassen von Abbaukästen aus getrieben, die gefallenen Vorräthe im Abbaue geschieden, das Hältige durch sofortiges Abstürzen in die Sturzschutte entfernt und die Berge im Firstenbaue gleich versetzt. Bei der zweiten Art wird aber von dem gewonnenen Hauwerke immerwährend so viel auf dem Streckengewölbe liegen gelassen, dass man vor den Firstenstössen bequem arbeiten kann, indem man, auf dem gewonnenen Hauwerke stehend, die Strassen abtreibt. Da die gefallenen Vorräthe fast den doppelten Raum einnehmen, so muss die überschüssige Masse in dem der Länge und Höhe nach fortschreitenden Abbauräume nach Bedarf durch Sturzschutte von Zeit zu Zeit abgelassen werden. Nachdem der Abbau die Höhe von 4 bis 6 solchen Firstenstrassen (entsprechend einer Höhe von 10 bis 15 m) erreicht hat und von den betreffenden Abteufen aus auf eine genügende Länge vorgeschritten ist, so erfolgt dann der Absturz des ganzen vorhandenen Hauwerkes in die Sturzschutte, wobei selbstverständlich die Zimmerungsarbeiten in dem von oben hinunter fre werdenden Raume mit dem Abstürzen gleichen Schritt halten müssen. Hierbei schreitet der Abbau mit den genannten Strassenhöhen streichend vorwärts.

Nach vollendetem Abstürzen werden die leeren Räume mit von einem höheren Laufshorizonte aus durch Abteufen nachgestürzten Bergen ausgefüllt. Das Bergeaushalten geschieht nämlich grösstentheils auf den dazu hergerichteten Fülllöthern, theilweise auch auf der unteren Strecke beim Anschlagen des Hauwerkes aus dem Sturzschutte in die Förderwägen. Nur der nach dem Durchstossen von zwei benachbarten Sturzschutten noch übrig gebliebene Vorrathsrest wird gleich oben geschieden und die Berge daselbst versetzt, wodurch man eine theilweise Scheidung und ein theilweises Versetzen im Abbauräume selbst erzielt.

Als man neuerer Zeit den Schefföner Gang in der mittleren Teufe der Franz Josef-Schächter-Grube abbauen wollte, zeigte sich die bisherige Abbauart stellenweise als unvortheilhaft oder überhaupt gar nicht anwendbar. Der Schefföner Gang ist bei 75 bis 80° Einfallen manchmal 7 bis 11,5 m mächtig, dabei sehr klüftig, mulmig und brüchig, es ziehen sich oft Wände auf einmal los, so dass die ganze Masse, welche in dem veränderten Nebengesteine keine scharfe und feste Abgrenzung findet, sehr leicht vorzeitig einstürzen und dann ausser einer grossen Lebensgefahr für die Arbeiter auch erhebliche Betriebsstörungen verursachen kann. Die hier vorkommende grosse Mächtigkeit lässt sich vielleicht auf eine Schaarung und Schleppung des Schefföner, Mariahilf- und Mörder-Ganges oder deren Trümmer, und zwar dem Verflächen und dem Streichen nach zurückführen, worüber die bisherige Ausrichtung noch keine sicheren

Schlüsse zulässt. Das bezügliche Feld erstreckt sich auf eine Länge von circa 260 m auf beiden Seiten des Franz Josef-Schachtes, wovon rund 200 m Länge bauwürdig sind.

Die Beschaffenheit des Ganges ist ziemlich gleichartig: Im zersetzten Grünsteine oder in einer veränderten brüchigen Grauwacke als vorherrschender Gangart, ziehen sich parallele Erztrümmer, die aus Siderit, Calcit, Zinkblende, Quarz und Schnüren von Bleiglanz bestehen, welche letzteren von 1 mm bis 30 cm mächtig sind. In dem Ganggesteine setzen aber ausserdem erzige Quer- und Verbindungstrümmer in unregelmässiger Vertheilung auf, so dass die ganze Masse gewonnen werden muss. Von dem Gangvorkommen geben die beiden nachstehenden Fig. 1 und 2 ein Bild. Bei solchen Verhältnissen war

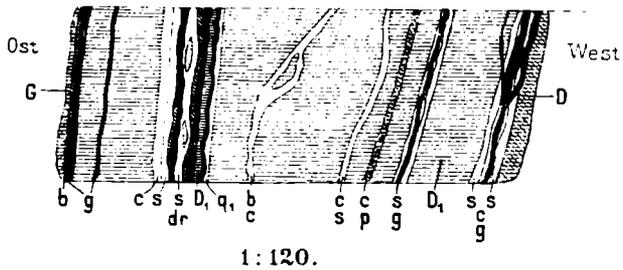
Fig. 1.

Profil des Schefföiner Ganges, XXIII. Lauf-Ulmstrasse, 65 m nördlich vom Franz Josef-Schacht, OCC.-Schlage.



Fig. 2.

Profil des Schefföiner Ganges XXIV. Lauf-Ulmstrasse, 95 m südlich vom Franz Josef-Schacht, OCC.-Schlage.



G Grauwacken-Sandstein, D Grünstein, D₁ zersetzt, g Bleiglanz, c Calcit, s Siderit, b Zinkblende, p Pyrit, dr Drusen, q, lichter Quarz.

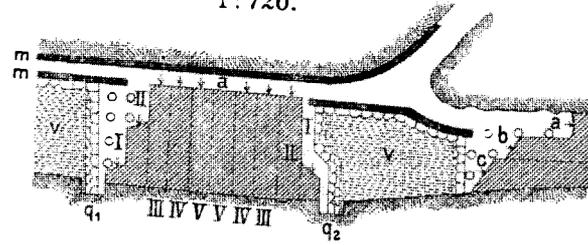
es maassgebend, dass auf mächtigen und gefährlichen Stellen des Ganges alle beim Abbaue zeitweilig offenen Räume möglichst rasch beseitigt werden, was bei Anwendung des Firstenbaues, besonders jenes vom Vorrathe aus, nicht immer angeht. In Folge dessen wurde dort, wo sich der Schefföiner Gang aufthut, eine dritte Art des Abbaues eingeführt, nämlich ein gewöhnlicher Querbau, der in 2,5 m hohen horizontalen Etagen mit unmittelbar nachfolgendem Bergversatze von unten nach oben schreitet.

Häuerarbeit. Die Ausrichtung und gleichzeitige theilweise Gewinnung der jeweiligen untersten Etage des betreffenden Laufshorizontes erfolgt durch die Auffahrung von Querbrüchen q (Fig. 3), welche 2,0 m breit, 2,5 m

Fig. 3.

Schefföiner Gangs-Etagenbau.

1:720.



m Scheibenmauer. v Versatz.

hoch sind und von der 1,5 m breiten Liegendausrichtungsstrecke a aus in Entfernungen von 20 m zum äussersten Hangenden getrieben werden. Die Gewinnung der Erzmasse geschieht in den so abgegrenzten horizontalen Abtheilungen von der Strecke a aus verquerend mit Umstrassen I, II etc., 2,5 m hoch und ebenfalls 2,0 m breit. Wo der Gang nicht zu brüchig und dabei nicht über 6 m mächtig ist, findet der Angriff der erwähnten Abtheilung von den Querbrüchen aus streichend statt (b, c), gewöhnlich in der ganzen Breite des Erzmittels, wobei der Liegendtheil dem Hangenden stets etwas vorgeht. Da die Ausrichtungsstrecke zugleich als Hauptförderstrecke vom und zum Schachte dient, so wird auch jedesmal zuerst die untere Etage vollständig abgebaut und versetzt, ehe die nächst höhere in Angriff genommen wird. Hiedurch wird beständig in dem ganzen Abbau-felde ein Niveau eingehalten, wodurch alle beim Abbaue vorkommenden Arbeiten erleichtert werden.

Behufs Inangriffnahme der nächst höheren Etage geht man ober der Liegendstrecke in Abständen von 30 m mit je einem Ueberhöhen 2,5 m in die Höhe, verbindet dann beide Ueberhöhen durch eine gewöhnliche Firstenstrasse mit einander und bekommt hiedurch in der Höhe dieser ersten Etage Angriffspunkte für die Firstquerstrassen und Firststulmstrassen gerade so, wie es in der unteren Etage durch die Auffahrung der Liegendstrecke, Querbrüche und Umstrassen geschehen war.

Ueber die Häuerleistung dürfte nachstehende Tabelle genügenden Aufschluss geben.

Das Verdingen geschieht mittelst des Schnurgedinges, um einheitliche Verrechnung der Ausschläge und Löhne mit jenen bei dem Firstenbaue anderer Gänge zu erzielen. Für den gleichbleibenden Querschnitt sämt-

Durchschnittszahlen

der beim Abbaue des Schefçiner Ganges erzielten Hauerleistungen.

Post-Nr.	Betriebsart	Anzahl Sstünd. Schichten	Gesamt-	Aushieb	Verbrauch	Summa	Gedinge		Anmerkung
			Aushieb in m^3	per Mann u. Schicht m^3	an Nobel's Dynam. III per $1 m^3$ kg	der Unkosten per $1 m^3$ fl kr	per $1 m^3$ fl kr		
1	Vor Feldörter	3 852	816,6	0,212	0,445	— 43	6	13	In den Unkosten sind ausser Dynamit noch Sprengkapsel, Zünder und Oel eingegriffen. Im Abteufgedinge sind zugleich die Kosten für Haspelung enthalten. Der Querschnitt der Ueberhöhen und Abteufen ist = $6 m^2$, jener der Feldörter und Firstenstrassen = $3,75 m^2$.
2	Vor Querbrüchen	534	132,5	0,244	0,483	— 42	5	—	
3	Vor Ulmstrassen	3 226	1 590,0	0,493	0,250	— 22	2	60	
4	In Ueberhauen	424	121,8	0,287	0,475	— 42	4	50	
5	Auf Firstenstrassen	2 210	969,0	0,439	0,365	— 29	2	80	
6	Auf Firstquerstrassen	96	54,5	0,567	0,110	— 10	2	10	
7	Auf Firstulmstrassen	261	192,0	0,736	0,047	— 06	1	60	
8	In Abteufen	741	147,0	0,198	0,132	— 30	7	50	

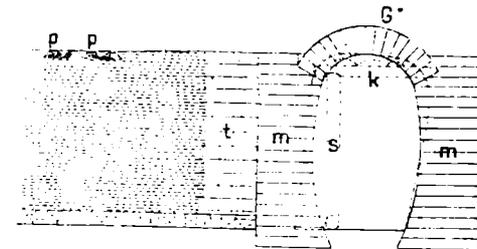
licher Ulm- und Querstrassen, 2,0 m breit, 2,5 m hoch, ist ein Längenmeter gleich $5 m^3$ herausgehauenen Raumes, beziehentlich $10 m^3$ gewonnenen Hauerwerkes.

Die Zimmerung wird möglichst bald durch Versatz und Mauerung ersetzt. Man pflegt auf den besonders brüchigen Stellen den Betrieb so einzurichten, dass der Abbau der Sohlestage, also die Nachnahme der ganzen Mächtigkeit des Ganges dem Vorrücken des Feldortes in nicht weiter Entfernung nachfolgt, wodurch man das mehrmalige Verzimmeren der Strecke erspart und die Anwendung von schwächerem Holze ermöglicht. Die verlorene Zimmerung besteht in ganzen oder halben „Paaren“ (Thürstöcken) aus runden 16 cm bis 20 cm dicken Hölzern, verbunden auf Schaar bei rund gelassenen Kappen. Zur ersten Versicherung der Ausrichtungsstrecke genügen circa 1 m von einander entfernte Kappen oder halbe Thürstöcke, da die Kappe so lange am Liegendulme festes Bühnloch findet, bis daselbst die Scheibenmauer aufgestellt wird. Die parallele Anordnung der Gangfüllung, also das Wechseln der festeren mit den gebrächen Gangstreifen und das Vorhandensein von vielen Rutschflächen auf den Salbändern jedes einzelnen Trummes innerhalb der Gangmasse bewirkt, dass sich grössere Wände hauptsächlich dem Streichen nach ablösen, wesshalb die senkrecht stehenden Thürstöcke in dem Abbaue nach Bedarf neben einander dem Streichen quer angebracht werden und die Firste durch Schwartlinge oder kurze Bretter unterzogen wird. Bei der Verzimmerung der Grundstrecke werden die Thürstöcke so gestellt, dass die Kappe *k* den Stempel *s* um 0,2 m bis 0,3 m überragt (Fig. 4) wodurch die Stempel beim Nachrücken der Hangendscheibenmauer entbehrlich werden, da die überragenden Enden der Kappen auf der aufgestellten Mauer ruhen können, so lange das Gewölbe *G* nicht angebracht wird. Auf dieselbe Weise ermöglicht der Bergversatz *v* und die ihn von Zeit zu Zeit zurückhaltenden Trockenmauern *t* die Gewinnung und Wiederbenützung des verwendeten Holzes.

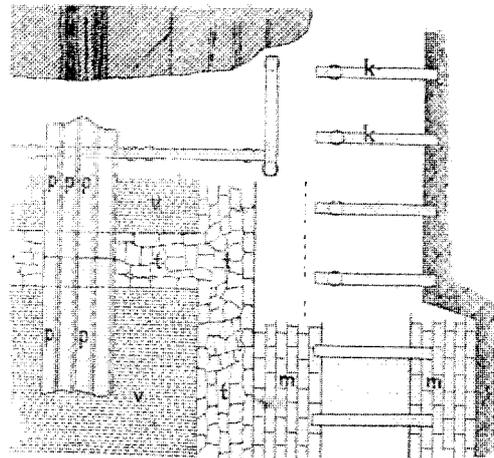
Die Mauerung der im Lichten 2,5 m hohen, in der Mitte, bei einem Bahngleise, 1,4 m breiten Förderstrecke besteht gewöhnlich in zwei krummstirnigen 0,8 m bis 1,0 m starken Scheibenmauern, die in 0,3 m tiefen

Sohlschrämmen ruhen, in der halben Höhe eine Ausbauchung von 13 cm bis 15 cm und in 2 m Höhe Widerlagen für das anderthalb Ziegel (45 cm) starke Gewölbe

Fig. 4.



1:120.



besitzen. Bei zu brüchigen Stellen und bei Sturzrollen wird 0,8 m starkes Bruchsteingewölbe angewendet. Ehe die erste Firstenstrasse behufs Anbringung des Gewölbes gewonnen wird, soll die betreffende Abtheilung in der Sohlestage ganz versetzt sein und sollen auch beide Scheibenmauern fertig stehen. Die Streckenscheibenmauern werden aus lagerhaften und festen Bergen hergestellt.

Das Versatzmaterial findet sich der bisherigen Erfahrung nach in genügender Menge an Ort und Stelle der Gewinnung und besitzt dabei die gute Eigenschaft,

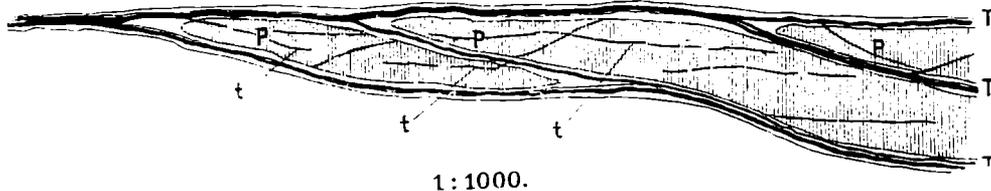
dass sich die Masse bald dicht zusammenlagert. Bei eintretendem Mangel an eigenen Bergen werden dieselben je nach der Höhe der Kosten entweder von anderen Horizonten entnommen oder aber nahe dem Abbaue gewonnen. Um mit der nöthigen Verzimderung, dem Aushalten der Vorräthe und mit der Herstellung des Versatzes der fortschreitenden Gesteinsarbeit ohne Hindernisse gleichen Schritt zu halten, wird die Gesteinsarbeit nach Bedarf auf die Fröhschicht beschränkt, wogegen die anderen Arbeiten Nachmittag ausgeführt werden. Die zur Firstverpfählung dienenden Schwartlinge *p* (Fig. 4) werden dort, wo Scheiderze vorkommen, beim Versetzen nicht gewonnen, sondern dienen dann zur Verhütung des Erzverzetteln bei der Gewinnung der höheren Etage. Die Sturzrollen werden in 20 *m* Entfernung angebracht und münden am Liegenden direct in die Förderstrecke: sie werden von den nebenbefindlichen Fahrhächten durch Bohlenversschlag abgetheilt und unten durch eine Rollenschnauze verschlossen. Die Herstellung der Sturzschnitte, sowie die Vorkehrungen behufs Erleichterung der seinerzeitigen Gewinnung des Deckelstosses (der letzten obersten Etage) werden ohne nennenswerthe Vergrößerung der Auslagen auf mehrere Arten ausgeführt und der Vergleich ihrer verschiedenen Vortheilhaftigkeit ermöglicht.

Der horizontale Etagenbau wird auch dort vortheilhafte Anwendung finden, wo ein von brüchigem Nebengestein begleiteter, über 5 *m* mächtiger Gang zur Versicherung der Absturzräume des Firstenbaues einen grossen Aufwand an Ausbaumaterial, bezw. complicirte Verzimderung erfordert. Bei Anwendung des Firstenbaues vom Vorrathe aus erfordert die Gewinnung einer Abbauabtheilung von 20 *m* bis 30 *m* Länge und 10 *m* bis 12 *m* Höhe eine längere Zeit, ehe man zum eigentlichen Abstürzen der daselbst liegenden Vorräthe und zur Versicherung des Absturzraumes schreiten kann. Während dieser Zeit wird das fortwährende Lockern und

Ablösen der Wände von den beiden Ulmen durch die Vorräthe nicht verhindert, da sich die letzten in Bewegung befinden, indem man den Vorrathsüberschuss durch die Sturzlöcher entfernen muss. Bei dem nachfolgenden Räumen der Abbaue sind dann die von Vorräthen zugedeckten losen Wände nicht leicht zu bemerken und können durch Nachfall die daselbst beim Abstürzen der Vorräthe und die mit der Versicherung beschäftigte Mannschaft gefährden. Ausserdem müssen da, wo diese Nacharbeiten mit den Gewinnungsarbeiten nicht immer gleichen Schritt halten, zum Versetzen breiter Abbauräume, wenn die Vorräthe abgestürzt sind, zumeist fremde Berge beigebracht werden, was beim Grubenbetriebe nicht immer zur rechten Zeit und in ökonomischer Weise möglich ist, da die nachbarlichen Abbaue solcher grösseren Weitschaften wieder aus engeren Firstenstrassen bestehen, welche wenige oder keine Berge liefern. Auch erfordert die Versicherung der breiten und hohen Absturzräume viel starkes und langes Ausbaumaterial, wogegen beim Querbau wegen der bloss 2,5 *m* hohen und 2,0 *m* breiten Ulmstrassen eine einfache, minder kostspielige Versicherung genügt.

Alle die erwähnten Umstände gelten besonders von den häufig vorkommenden Zertrümmerungen des Adalberti-Ganges in der Nähe der Lettonkluff, ausserdem auch von den Schaarungspunkten zweier Gänge mit brüchigem Nebengestein, wo der von denselben unter spitzem Winkel eingeschlossene Gebirgskeil in der Nähe der Schaarungslinie von vielen Gangtrümmern durchzogen ist, welche Erscheinung hier öfters vorkommt, wie z. B. die Schaarung des Adalberti-Ganges mit dem Abendseits Fallenden. Will man bei einer solchen Zertrümmerung des Ganges den ersten zwei Geboten eines regelrechten Abbaues, nämlich der Erreichung der mindesten Kosten und möglicher Sicherheit der Arbeiter, gerecht werden, und baut man, um den grossen Räumen auszuweichen, unter Stehenlassen der Pfeiler *P* (Fig. 5) jedes der gestaltigeren Trümmer *T* für sich allein, so

Fig. 5.



1 : 1000.

verstösst man gegen das dritte Gebot — einer vollständigen Gewinnung, da die schwächeren Trümmer *t* verloren gehen. Zudem wird dann die Erhaltung solcher Pfeiler während des Abbaues wegen bedeutenden Bedarfes an Ausbaumaterial sehr kostspielig. Die Möglichkeit der leichteren Umgehung solcher im Streichen und im Verflachen der Gänge vorkommenden Gebirgskeile ist in breiten Abbauen auch ein Vortheil des Etagenbaues.

Der Uebergang vom früheren Firstenbau zum Etagenbau ist nach vollständigem Versetzen des Abbaues bis zur First der höchsten Abbaustrasse leicht durchführbar und richtet sich nach den Localverhältnissen des betreffenden Punktes unter Rücksichtnahme auf die schon vorhandenen Abteufen, Fahrungen und Sturzschnitte und etwaige nöthige Veränderungen derselben, bevor mit dem neuen Abbaue angefangen wird.