

liegenden Gründen nach wie vor nach unten verjüngt konstruiert wurden, den rationellen Grundsätzen Rechnung getragen. So mußten vor allem bei der Verwendung dieses kostspieligen Drahtmaterials höhere Sicherheitsgrade ins Auge gefaßt und eine entsprechend längere Betriebsdauer ökonomischer Weise angestrebt werden, um sich dem Vorwurfe eines leichtfertigen Vorgehens nicht auszusetzen. Namentlich am Seilschurze sollen verjüngte Förderseile rechnermäßig möglichst sicher sein, das ist die rechnermäßige Sicherheit gegen Bruch soll hier innerhalb praktischer Grenzen ihr Maximum erreichen, während sie nach oben abnehmen kann. Die Förderseile werden bekanntlich nahe dem Seilschurze außer durch die rechnermäßige Belastung noch ganz besonders durch Stoßwirkungen beansprucht, welche, wenn von der Klemmung der Schale in der Schachtführung abgesehen wird, bei jedem Anhub vorkommen, indem beim Anheben aus der Tiefe die leere Schale obertags zunächst von der Aufsatzvorrichtung gehoben wird, was zur Folge hat, daß sich oberhalb der vollen Schale ein Hängeseil bildet. Die rotierende Bewegung der Fördermaschine wird zunächst an die oberen Seilpartien übertragen und dem Seilschurze erst dann mitgeteilt, nachdem die Fördermaschine eine bestimmte Geschwindigkeit erlangt hatte. Mit dieser Geschwindigkeit wird nunmehr die volle Schale plötzlich, also mit einem unvermeidlichen Stoß vom Förderseile mitgenommen. Diese mitunter gewaltige Stoßwirkung empfängt daher der Seilschurz und die ihm folgende erste Seilpartie aus erster Hand und dies ist auch die Ursache, warum fast alle Seilrisse unmittelbar ober dem Seilschurze vorkommen. Für die oberen Seilpartien wird diese Stoßwirkung durch die Masse und die Elastizität des Seiles wesentlich gemildert, und zwar um so mehr, je weiter sie vom Seilschurze entfernt ist. Aus den dargelegten Gründen erscheint daher der höhere rechnermäßige Sicherheitsgrad am Seilschurze vollkommen begründet, weil nur auf diese Weise den schädlichen Wirkungen der auftretenden Stöße erfolgreich begegnet werden kann. Hieraus folgt, daß die unterste Seilpartie, wie bereits Prof. Hofrat Káš in seiner eingangs erwähnten Abhandlung rechnermäßig nachgewiesen hat, möglichst lang zu wählen ist, da in diesem Falle den aufgestellten rationellen Grundsätzen vollauf entsprochen wird.

Die obzitierte bergbehördliche Seilberechnungsformel soll einer eingehenden Kritik nicht unterzogen werden. Sie schreibt vor, daß das Förderseil lediglich nach der absoluten Festigkeit zu berechnen ist, während es doch

allgemein bekannt ist, daß Förderseile auch auf Biegung und Torsion beansprucht werden und daß die diesfälligen im Seile auftretenden Spannungen auf dessen Lebensdauer einen wesentlichen Einfluß üben. Wenn auch die fragliche Formel von diesem Gesichtspunkte aus nicht ganz einwandfrei erscheint, so darf nicht übersehen werden, daß die Vernachlässigung der Biegungs- und Torsionsbeanspruchung durch den von der Berghauptmannschaft Prag geforderten siebenfachen, sohin einen ziemlich hohen Sicherheitsgrad hinreichend aufgewogen wird und daß demnach gegen die auf diese Weise berechneten Förderseile, insofern ihre Tragfähigkeit in Betracht kommt, ein Bedenken nicht obwaltet. Die genannte Berghauptmannschaft dürfte auch bei der Erlassung der in Rede stehenden Vorschrift von diesen Erwägungen ausgegangen sein. Nichtsdestoweniger besteht diesfalls eine Ungleichmäßigkeit, indem die Berghauptmannschaft Prag eine siebenfache, jene von Wien³⁾ hingegen eine mindestens achtfache Bruchsicherheit im Verhältnisse zur Gesamtbelastung bei der Materialförderung festsetzt, trotzdem in beiden Amtsbezirken die Notwendigkeit einer gleich großen Sicherheit bestehen sollte, da es sich vor allem um die Sicherheit des Lebens der in Betracht kommenden Personen handelt, welches doch überall den gleichen Wert besitzen dürfte. Die Berghauptmannschaft Wien geht überhaupt in der besprochenen Richtung rigorosere vor, da sie auch hinsichtlich der Biegefähigkeit der Seildrähte eine Minimalgrenze vorschreibt und gewisse Drähte von der Berechnung der Seiltragfähigkeit ausschließt. Sie läßt jedoch Förderseile zur Seilfahrt auch dann noch zu, wenn diese nach zweijähriger Verwendungsdauer eine mindestens sechsfache Bruchsicherheit aufweisen, welche durch vierteljährig vorzunehmende Prüfung des Seiles am Schurze nachzuweisen ist. Diese gewiß sehr wohlwollende Bestimmung hat ihre volle Berechtigung, denn ein solches Förderseil wird sich nach menschlicher Voraussicht für die Mannschaftsfahrt, und diese kommt zunächst in Betracht, vollkommen sicher erweisen, da doch zu berücksichtigen ist, daß die Mannschaftsfahrt mit einer relativ geringen Geschwindigkeit stattfindet, bei welcher die auftretenden Stöße, wenn sie überhaupt vorkommen, in einem für die Sicherheit des Seiles kaum nennenswerten Maße zur Geltung gelangen, zumal auch das Förderseil im Verhältnisse zur Materialförderung wenig belastet ist.

(Schluß folgt.)

³⁾ Vgl. der Berghauptmannschaft Wien, Z: 2568 ex 1895
805 ex 1897
bezw. Z: 386 ex 1906.

Über ein Molybdänbleierz-Vorkommen in Oberbayern.

Von Karl Schlier.

Obwohl Bayerns Metallbergbau weit hinter dem anderer bergbautreibender Länder, besonders dem der angrenzenden österreichischen Alpenländer zurückstehen muß, dürfte doch ein Vorkommen wegen der Seltenheit seiner Erze von allgemeinem Interesse sein, nämlich das Auftreten von Gelbbleierzen im Höllental bei Garmisch-Partenkirchen.

Das Höllental ist ein Seitental im Wettersteingebirge und verläuft, am Nordabhange der Zugspitze beginnend in nördlicher Richtung, verengt sich in seinem mittleren Teile zu einer großartigen Schlucht, der vielbesuchten Höllentalklamm und mündet bei der Ortschaft Hammersbach in das Loisachtal. Am rechten Gehänge des Höllentales, direkt oberhalb den senkrechten Wänden der Klamm,

in zirka 1500 m Seehöhe, befindet sich das alte Bergwerk Höllental. Auf einem der Alpspitze vorgelagerten, mit Krummholz bewachsenen Rücken stehen die sogenannten Knappenhäuser, die früher den Bergknappen zum Aufenthalt dienten, jetzt jedoch zum Teil verfallen sind.

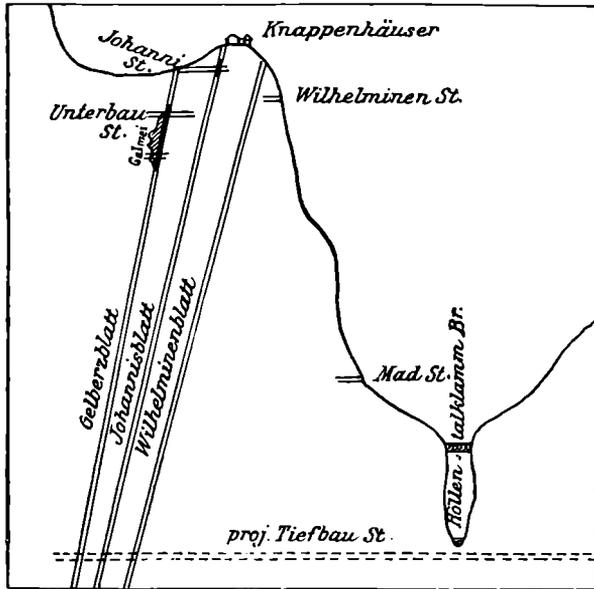
Die Lagerstätte ist im Wettersteinkalk, der einer Unterabteilung der Trias, u. zw. dem „unteren Keuper“ (Hallstätter Schichten) angehört, eingeschlossen.

Der Wettersteinkalk, der bald als reiner Kalk, bald in dolomitischen Bänken auftritt, streicht im allgemeinen von Ost nach West und ist namentlich in dem in Frage kommenden Gebiet kreuz und quer von zahlreichen Klüften, sogenannten Blättern, durchsetzt.

Drei solcher Blätter nun, die ungefähr von Nordost nach Südwest streichen, sind als erzführend bekannt und durch Grubenbaue erschlossen. Es sind dies das Gelb-

Die Ausfüllung des Ganges besteht, wie bereits bemerkt, aus Gelbbleierz (Molybdänblei), jedoch ist nicht die ganze Gangmasse mit Erz erfüllt, sondern es wechseln edle mit tauben Partien. Letztere bestehen zum Teil aus Trümmern des Nebengesteins, das heißt aus kompaktem oder zersetztem Kalkstein, zum Teil aus reinem kristallisiertem Kalkspat. Die Struktur des Ganges ist in der Regel so, daß das Erz am Liegenden lagenförmig, im Hangenden nesterartig ausgebildet ist. Eine wesentliche Änderung des Ganges ist sowohl was Struktur als auch Erzgehalt angeht innerhalb der aufgeschlossenen 50 m nicht zu beobachten. Nach der Teufe zu ist der Gang auf zirka 35 m verfolgt und zeigt auf diese Erstreckung die gleiche Beschaffenheit wie auf der Stollensohle.

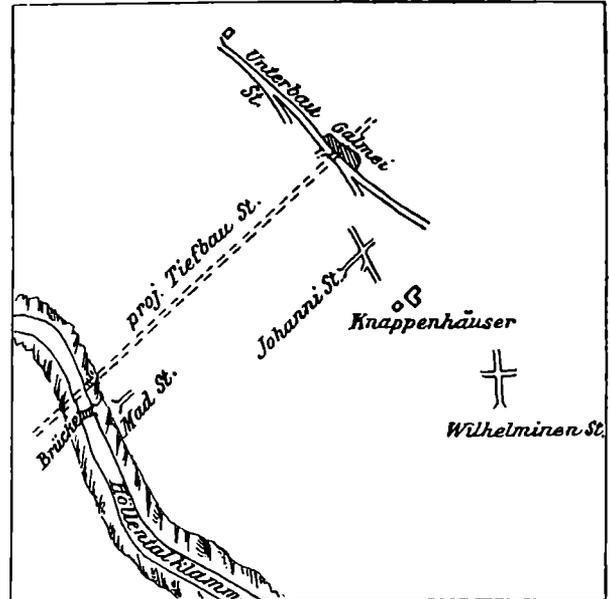
Zirka 35 m von der Stelle entfernt, wo das erste Erz angetroffen wurde, ungefähr da, wo der Gang seine Richtung im Streichen ändert, wird derselbe von mehreren



Profil durch das Gangstreichen.

erzblatt, das Johanniblatt und das Wilhelminenblatt. Ein viertes Blatt, das in der Klamm ausbeißt, führt Spuren von Bleierz, ist jedoch bisher noch nicht weiter verfolgt worden.

Der Hauptbergbau ging auf dem Gelberzblatt um, das durch den Unterbaustollen aufgeschlossen ist. Dieser Stollen, in der Richtung nach Südwest getrieben, hat eine Länge von insgesamt 180 m und trifft bei zirka 70 m auf das erste Gelbbleierz. Dasselbe tritt hier gangartig auf, mit deutlich ausgeprägtem Hangenden und Liegenden. Der Gang ist auf eine Länge von 50 m überfahren, streicht zuerst in südwestlicher Richtung und biegt dann nach Westen ab. Das Einfallen beträgt zirka 75° nach Süd, die Mächtigkeit durchschnittlich 1,50 m. Der Stollen ist in südwestlicher Richtung weitergetrieben und verfolgt ein vollständig taubes Blatt bis auf die oben angegebene Länge.



Situationsplan.

Querblättern durchkreuzt. Hier tritt im Hangenden des Gelbbleierzes stockförmig Galmei mit eingebettetem derbem Bleiglanz auf. Dieser Galmeistock, welcher dem Einfallen des Gelberzblattes folgt, ist ebenfalls bis zu einer Teufe von 35 m aufgeschlossen und besitzt eine Ausdehnung von 18 m in der Streichrichtung des Blattes und von 10 m in der Richtung senkrecht hiezu. Neben Galmei und Bleiglanz tritt, allerdings in ganz untergeordneter Bedeutung, auch Zinkblende auf.

In einer Entfernung von 40 m gegen Nord treffen wir das Johanniblatt an, das in derselben Richtung wie das Gelberzblatt streicht und durch den Johannistollen erschlossen ist.

Mit diesem Stollen wurde in querschlägiger Richtung das Blatt angefahren und bei 32 m erreicht, die Gesamtlänge des Stollens beträgt 46 m. Einfallen und Streichen dieses Blattes, das auf eine Länge von 26 m erzführend

aufgeschlossen ist, ist dasselbe wie bei dem Gelberzblatt, die Mächtigkeit beträgt zirka 120 m. In der Erzführung jedoch zeigt sich bei diesem Blatt ein Unterschied, indem hier der Bleiglanz vorwiegt, der sich nesterförmig in der Gangmasse, die zum Teil aus zersetztem Kalk besteht, verteilt. Auch Galmei kommt in Butzen vor und nur im Liegenden zeigt sich Gelbbleierz in vereinzelt Schnüren. Nach der Teufe zu ist das Blatt nur auf etwa 8 m aufgeschlossen.

Das dritte Blatt, das Wilhelminenblatt, wurde 110 m südwestlich vom Mundloch des Johannistollen durch ein kleines Gesenk erschürft, das jedoch gegenwärtig zugeschüttet ist. Nach einem alten Bericht aus dem Jahre 1861 wurde in dem Gesenk Bleiglanz angetroffen und annähernd das gleiche Streichen und Fallen wie bei den übrigen Blättern beobachtet. Von Westen her wurde gleichfalls ein Stollen, der Wilhelminenstollen in einer Länge von 42 m auf das Blatt zugetrieben, hat dasselbe jedoch nicht ganz erreicht, es fehlten dazu noch zirka 15 m. Ungefähr 30 m vom Stollenmundloch entfernt durchfährt der Stollen eine nordsüdlich streichende Kluft, auf der nach Süden 5 m, nach Norden 8 m aufgeföhren wurden. Nördlich vor Ort ist die Kluft 0,60 m mächtig, ausgefüllt mit zersetztem Kalkmergel, jedoch ohne Erzspuren.

Wenige Meter östlich des Johannistollens liegt die sogenannte Fundgrube, welche ein Erzblatt auf zirka 3 m streichende Länge aufschließt, das hier Bleiglanz und Gelbbleierz führt. Nach Nordost zu läßt sich das Blatt weiter über Tage verfolgen, wo stellenweise, namentlich an dem alten Knappensteig zum Unterbaustollen schönes, derbes Gelbbleierz ausbeißt. Offenbar ist dieses Blatt mit dem Johannblatt identisch.

Um über die Entstehungsweise der Erze ein sicheres Urteil abgeben zu können, müßte man sich eingehender mit dem Studium der Lagerstätte beschäftigen, was wiederum nur möglich ist, wenn demselben umfangreichere Aufschlußarbeiten vorangehen. Der Galmei steht offenbar mit dem analoger Lagerstätten, z. B. Raibl in Kärnten in genetischem Zusammenhang, ist also zum Teil durch Ausfüllung bereits vorhandener Hohlräume, zum Teil durch Umwandlung der Kalksteine in oxydische Zinkerze entstanden, somit zweifellos den metamorphischen Lagerstätten zuzurechnen.

Der Bergbau im „Werdenfelser Lande“, so heißt das Gebiet zwischen Isar und Loisach mit dem Wettersteingebirge als Grenzgebirg gegen Süden, geht weit zurück und ist vielleicht schon in vorrömischer Zeit betrieben worden, worüber allerdings die Beweise noch zu erbringen sind.

Die ersten urkundlichen Nachrichten datieren aus dem Jahre 1418, laut welchen Bischof Hermann von Freising das Recht zur Ausbeutung von Erzen „ob dem Hammersbach“, also ganz in der Nähe unseres Vorkommens, verliehen hat.

Hier handelte es sich allerdings um die Verleihung von Eisenerzen, der Bergbau im Höllental selbst ist neueren Datums.

Im Jahre 1825 fanden Arbeiter von Grainau ober der Höllentalklamm Anbisse von Bleierz, worauf der ehemalige Rechnungskommissär Biebel von Garmisch sofort Mutung einlegte, auf Grund welcher er im Jahr 1826 ein Feld von zwölf Grubenmaßen verliehen erhielt und ihm das Gebiet vom Ursprung des Hammersbachtals bis zu dessen Mündung als Lehen zugesprochen wurde.

Die Eröffnung des Betriebes erfolgte im Jahre 1827, doch ging es anfangs nur langsam von statten, da es scheinbar an den nötigen Betriebsmitteln fehlte. Erst Ende der vierziger Jahre ging man mit mehr Energie an die Sache heran. Durch Ankauf der ehemaligen Beckschen Zink- und Bleihütte, die an der Mündung des Hammersbaches in die Loisach gelegen war, sah man sich in den Stand gesetzt, die Erze selbst zu verhütten. Dort geschah auch die Aufbereitung des Haufwerkes. Ferner wurde der Zugang zum Bergwerk und der Transport des Erzes durch den Bau einer Brücke über die damals vollständig ungangbare Höllentalklamm und durch Verbesserung der Steige, sowie Anlage eines Karrenweges wesentlich erleichtert.

In jener Zeit erfolgte auch der vollständige Ausbau der eingangs erwähnten Knappenhäuser. Diese bestanden aus Mannschaftskaue mit Küche und Vorratsraum, Ziegenstall und dem etwas abseits gelegenen Herrenhaus. Um die Gebäulichkeiten herum war eine kleine Gartenanlage errichtet. Außerdem befand sich noch eine Scheidekaue am Unterbaustollen. Sämtliche Gebäude waren aus Stein gemauert.

Das meiste Erz wurde, wie bereits angeführt, im Unterbaustollen gewonnen, u. zw. waren es hauptsächlich Galmei und Bleiglanz, welchen man hier nachging, während man das Gelbbleierz nur insoweit hereinnahm, als es mit ersteren zusammen vorkam und im übrigen nicht weiter verfolgte.

Der Abbau ging gleich von Anfang an in die Teufe, indem man stroßenförmig den reichsten Erzpartien nachging. Diese Art des Abbaues wurde durch den Umstand begünstigt, daß sich das Wasser in den Gesenken nicht hielt, sondern durch Klüfte nach der Teufe zu abgeführt wurde. Man ging auf diese Weise bis zirka 35 m unter die Stollensohle, mußte dann jedoch, alten Berichten zufolge, den Abbau wegen Wettermangel aufgeben, obwohl noch Erze im Sohlentiefsten anstanden.

Auch im Johannistollen baute man nach unten ab, ging jedoch nur bis auf eine Teufe von 7 m nieder, trotzdem auch hier die Erze keineswegs abgebaut waren.

Im Wilhelminenstollen wurde, wie schon erwähnt kein Erz gewonnen.

Sehr schwierig gestaltete sich der Transport der Erze von der Grube bis zu Tal, der in folgender Weise vor sich ging.

Schon in der Grube wurde, um die Last nicht unnötig zu vergrößern, eine weitgehende Handscheidung des

Haufwerkes vorgenommen. Das geschiedene Erz wurde alsdann in Säcke verpackt, so daß das Gewicht eines Sackes zirka 100 Pfund betrug. Mittels eines Schlittens wurden sodann je drei Säcke von je zwei Mann auf dem sehr steilen Weg bis unter die sogenannte „Wand“ gebracht, und von hier wurde der Schlitten mit vier Säcken beladen, von je einem Mann bis zur Klambrücke gezogen. Von da bis zum sogenannten Ziehweg an der Stang ging es wieder aufwärts und die Säcke mußten getragen werden. Auf dem Ziehweg wurden die Säcke, je vier Stück, auf einen niedrigen, zweirädrigen Karren mit Schleife verladen und durch je einen Mann durch das Stangenholz bis zur Stangenwand gebracht und von hier zum Erzstadel hinabgelassen, von welchem ein fahrbarer Weg bis zur Schmelz führte. Der Transport auf diesem Wege geschah zumeist im Winter mittels Ochsen Schlitten.

Es ist aus vorstehendem leicht ersichtlich, daß diese Art der Förderung den Betrieb bedeutend belasten mußte, und diesem Umstande war es hauptsächlich mit zuzuschreiben, daß das Unternehmen nicht in die Höhe kam. Daneben war freilich der beständige Mangel an den nötigen Betriebsmitteln, sowie das Fehlen einer fachmännischen, zielbewußten Leitung viel mit Schuld daran, daß der Bergbau sich nicht entwickeln konnte. Auch hatte Biebel seine Kräfte durch anderweitige Bergbauversuche, so bei Biberwier in Tirol, Mittenwald und an anderen Orten zu sehr zersplittert.

Ende der Fünfzigerjahre begann man mit der Anlage eines tieferen Stollens, des sogenannten Madstollens in der Nähe der Klambrücke zirka 60 m oberhalb derselben (1240 m), welcher jedoch nur eine Länge von 8 m erreichte, da inzwischen ein Ereignis eintrat, das allen weiteren Arbeiten ein Ziel setzte, nämlich der Tod Biebels im Jahre 1861. Mit dessen Ableben ging das Bergwerk an Verwandte über, die jedoch weder Lust noch Mittel besaßen den Bergbau weiter zu betreiben und so trat ein langjähriger Stillstand ein.

Erst neuerdings ist das Interesse für das Bergwerk abermals erwacht, indem eine Gesellschaft dasselbe wieder in Betrieb setzen will und zur Zeit Untersuchungsarbeiten vornehmen läßt, so daß Aussicht besteht, einen ebenso interessanten wie hoffnungsvollen Bergbau wieder erstehen zu sehen.

Treten wir nun der Frage etwas näher, wie sich ein zukünftiger Betrieb gestalten wird und ob derselbe auf einen besseren Erfolg rechnen dürfte als der Betrieb unter Biebel.

Unter gewissen Voraussetzungen dürfte diese Frage meines Erachtens unbedingt mit ja zu beantworten sein.

Denn, wie wir gesehen haben, ist der Betrieb seinerzeit keineswegs wegen Mangel an abbauwürdigen Erzen eingestellt worden, sondern infolge Ablebens des damaligen Besitzers. Ja es wird sogar von Seiten des früheren

Besitzers behauptet, daß der damalige Betrieb nicht einmal unrentabel war, was, da Biebel, wenn auch nur in geringem Maße, bereits die Gelbbleierze mitverwertete, nicht unwahrscheinlich ist. Allerdings sind für diese Behauptung keine rechnerischen Beweise beizubringen. Doch soviel ist sicher, daß unter den damaligen Umständen bei den unzureichenden Betriebsmitteln und den primitiven technischen Einrichtungen sowie bei dem Mangel jeglicher fachmännischen Leitung unmöglich der Bergbau zur Blüte kommen konnte.

Heutzutage wird man rationeller zu Werke gehen, nach gründlicher Untersuchung der vorhandenen Erzansbrüche und darauf basierender, eingehender Rentabilitätsberechnung das anzuwendende Kapital nicht zu knapp bemessen, um durch moderne Stollenanlagen mittels maschinellen Bohrbetriebes die Grube aufzuschließen und durch eine geeignete Förderanlage eine Verbindung mit den bestehenden Kommunikationsmitteln herzustellen.

Nach diesen Grundsätzen wurde auch die Betriebskalkulation und der Betriebsplan für den zukünftigen Betrieb aufgestellt.

Nach Untersuchung der bereits vorhandenen und neu aufgeschlossenen Erzmittel berechnete sich ein abbauwürdiger Erzvorrat von 30.000 t. Vorausgesetzt wurde hierbei, daß die Erzblätter bis auf eine Teufe von 400 m erzführend niedersetzen, was als ziemlich sicher anzunehmen ist, da zwei Erzblätter in der Klamm, zirka 400 m unterhalb den Knappenhäusern, zu Tage ausbeissen. Nicht berücksichtigt ist hierbei, daß auf jedem Erzblatt größere Veredlungszonen auftreten können, wie das z. B. im Unterbaustollen der Fall ist, so daß mit dem Vorhandensein von bisher noch unbekanntem Erzblättern gerechnet werden kann. Obiger Erzvorrat würde hinreichen, um für eine Reihe von Jahren einen gewinnbringenden Abbau betreiben zu können. Doch dürften weitere Untersuchungen mit ziemlicher Sicherheit ein Mehrfaches des berechneten Erzquantums ergeben.

Durch Inangriffnahme eines Tiefstollens, der außerhalb der Höllentalklamm seinen Ansatzpunkt hat und bei einer Länge von 1000 m rund 400 m Teufe einbringen würde und durch Anlage einer Drahtseilbahn bis zur Aufbereitung und eventuell bis zum Bahnanschluß Hammersbach-Schmölz sollen die Transportschwierigkeiten beseitigt und der Zugang zur Grube erleichtert werden. Die Wasserkraft des Hammersbaches soll zum Betriebe eines Elektrizitätswerkes nutzbar gemacht werden, das nicht nur Kraft für das Bergwerk, sondern auch Licht und Kraft für andere industrielle und gemeinnützige Zwecke abzugeben im Stande wäre.

Somit würde die Gesamtanlage, was Wirtschaftlichkeit und Zweckmäßigkeit anbelangt, nichts zu wünschen übrig lassen, um dem Unternehmen eine dauernde Rentabilität zu sichern.