

1874

Über den Bleiglanz- und Schwärspatbergbau bei Bennisch (Schlesien).

Von

Bergingenieur **Franz Kretschmer** (Sternberg).

Sonderabdruck aus der „Zeitschrift für praktische Geologie“, Heft 7 u. 8, 1917.

Über den Bleiglanz- und Schwerspatbergbau bei Bennisch (Schlesien)

Von

Bergingenieur Franz Kretschmer (Sternberg).

(Mit einem vollständigen Grubenbild Tafel I und 6 Textfiguren.)

Dieses nicht unwichtige Erzvorkommen ist an und für sich, sowie die Verhältnisse des seit alter Zeit darauf mit wechselndem Erfolg betriebenen Bergbaues, bisher in der Fachliteratur fast gänzlich unbekannt geblieben. Wir finden bei F. Kolnati und J. Melion, als auch bei V. v. Zepharovich und der übrigen fachwissenschaftlichen Literatur nur spärliche Mitteilungen darüber, gewöhnlich kommt es über eine unvollständige und lückenhafte Aufzählung der daselbst auf den Berghalden aufgelesenen Mineralien nicht hinaus. Etwas nähere Angaben finden wir bloß in F. Römers „Geologie von Oberschlesien“, pag. 23, jedoch sind auch diese mangels Aufschluß größtenteils unrichtig. Um so notwendiger erscheint es, die neuesten Bergbauoperationen nachstehend festzuhalten.

Das gedachte Erzvorkommen liegt 1,0 km südlich der Stadt Bennisch am sog. Hainenwege und ist bisher zuerst auf silberhaltigen Bleiglanz, später auf Schwerspat und Zinkblende ausgebeutet worden. Die älteste Betriebsperiode fällt in die Regierungszeit Kaiser Maximilians I. um das Jahr 1570, aus welcher Zeit eine Grubenkarte erhalten blieb, welche dem Verfasser seitens des Lehnträgers H. Heinzel sen. in Bennisch zum Studium überlassen wurde; dieselbe erschien jedoch recht primitiv und unzuverlässig. Nach Maßgabe der Erläuterung auf der Stollenkarte ist dieser älteste Silber- und Bleierzbergbau von der Grundherrschaft Jägerndorf (zu welcher Bennisch als Schutzstadt gehörte), also durch das fürstliche Haus Liechtenstein selbst betrieben worden. Zum Wardeiner und Bergmeister war Christoph Herdeck von Döblen bestellt. Diese erste Betriebszeit dürfte wohl an die 100 Jahre angedauert haben. Beweis dafür der uralte mit Schlägel und Eisen aufgefahrene Dreikönig-Erbstollen, welcher sein Mundloch rechts der Straße Bennisch—Alt-Erbersdorf bei der sog. Stollenbleiche hat und der bis zu dem alten Johannischacht (im Volksmunde „Silberschacht“ genannt) eine Länge von 1194,8 m erreichte. Einen solchen Stollen durch die überaus festen Grau-

wackensandsteine, Diabasmandel- und Schalsteine, sowie die massigen Kalksteine (ohne Anwendung von Sprengmitteln, die man damals nicht kannte) aufzufahren, erfordert einen Zeitraum von ungefähr 50—60 Jahren. Während dieses Stollenvortriebes sind die alten Bergleute auf der Bleiglanz-Lagerstätte bis zur Erbstollensohle herabgegangen und die Erzmittel bis zu dieser Sohle — ausgenommen unbedeutende Erzreste — zu Ende verhauen, worauf der Bergbau wahrscheinlich infolge der amerikanischen Silbererzförderungen und des damit verknüpften Preisfalls des Silbers zum Erliegen gekommen war.

In einem viel späteren Zeitpunkte und zwar im Jahre 1828 ist alsdann der in Rede stehende Bleiglanzbergbau von einer Kuxgewerkschaft, bestehend aus dem Fürsten Liechtenstein (Jägerndorf), Grafen Renard (Dorfleschen) und Bennischer Bürgern, wieder aufgenommen worden und unter der Betriebsleitung des Bergmeisters Höniger zu neuem Leben wieder erwacht, später folgte dann Bergmeister Schubert. Diese neue Betriebsperiode hat indes nur kurze Zeit angedauert, sie ist wahrscheinlich an unzureichenden Geldmitteln und Uneinigkeit der Gewerken gescheitert, so daß die abermalige Betriebseinstellung im Jahre 1844 erfolgte.

Anfangs des laufenden Jahrhunderts hat der dipl. Bergingenieur Herr Alois Heinzel in Bennisch als Besitzer des alten Bleiglanzbergbaues seine Aufmerksamkeit den auf unserer Bleiglanzlagerstätte mit einbrechenden Schwerspatmassen zugewandt und durch mehr als 12 Jahre einen schwunghaften Bergbau auf Schwerspat geführt; später sind auch die mitvorkommenden Zinkblendemittel mitgewonnen und der Verhüttung teils in Freiberg (Sachsen), teils in ober-schlesischen Hütten, zuletzt in Trzebinia (Galizien) zugeführt worden. Infolge Ausbruch des Weltkrieges (1914) mußten viele Arbeiter ins Feld einrücken; daher sah sich der Bergingenieur Heinzel genötigt, die zeitweilige Stundung des Schwerspatbergbaues zu veranlassen. Die folgende montan-

geologische Darstellung der Bleiglanzlagerstätte stützt sich auf die durch den Schwespatbergbau erzielten neuen Erzfund und die Aufschlüsse der zahlreichen Schwespatlager in deren Begleitung.

Die Bleiglanz- und Zinkblende-Lagerstätte.

Die Ergebnisse einer genauen montan-geologischen Aufnahme hat Verfasser bezüglich der gedachten Erzlagerstätte nebst zugehörigem Kreuzriß bereits veröffentlicht in einer größeren Abhandlung: „Die erzführende Diabas- und Schalsteinzone Sternberg—Bennisch“¹⁾. Hier soll eine Wiederholung nur so weit mitgeteilt werden, als für das Verständnis der folgenden mineralogisch-mikroskopischen Untersuchungen notwendig erscheint.

Aus dem Grund- und Aufriß des Grubenbildes Taf. I sind die Aufschlüsse des neuzeitigen Bergbaues auf den Schwespatlagern in der Oberstollensohle ersichtlich. Nach der Aufzeichnung des Kreuzrisses Taf. I wird die Erzlagerstätte im Liegenden und Hangenden vom Tonschiefer des Mitteldevon umschlossen, während letzterer vom Grauwackensandstein des Oberdevon unterteuft und überlagert wird.

Im liegenden Tonschiefer findet sich ein 1,7 m mächtiges Lager von mitteldevonischem Krinoidenkalk, welcher einerseits zu Tage ausbeißt, andererseits unter die Erbstollensohle hinabsetzt. Im Liegenden, 13,2 m von der Erzlagerstätte entfernt, hat Bergmeister Schubert auf der Erbstollensohle einen 7,6 m mächtigen Lagergang von Hornblende-Diabas (?) durchfahren und auf seiner Grubenkarte eingezeichnet, der jedoch die Tagesoberfläche nicht erreicht und von dem neuzeitigen Schwespatbergbau bislang nicht angefahren wurde. Das allgemeine Streichen der Schichten ist $2^{\text{h}} 0^{\text{g}}$, das Verflachen nach $8^{\text{h}} 0^{\text{g}}$ unter wechselnden Winkeln von 40 bis 50°.

Die ganze Erzlagerstätte des Johannischachtes baut sich aus folgenden Elementen auf, wie aus dem Kreuzriß auf Taf. I durch den Silberschacht ersichtlich ist:

a) Auf dem mitteldevonischen Schiefer des Liegenden liegt unmittelbar und bezeichnenderweise eine schwache 0,4 m mächtige Schicht pechschwarzen bitumi-

nösen Schiefers, sie ist sehr mild und zeigt stellenweise Einsprenglinge von Kupfererzen und Malachitbeschlügen.

b) Nun folgt die eigentliche Bleiglanz führende Lagerstätte, bestehend in der Hauptsache aus kristallinem Kalk, stellenweise Lagerquarz und Tonschiefer. Das wichtigste und häufigste Erz darin ist der Bleiglanz. In seiner Gesellschaft treten bloß eingesprengt auf: Eisenkies, Zinkblende und Fahlerze. Im Kalk treten die Kupfererze mehr hervor, während im Quarz die Zinkblende häufiger einbricht; im Kalk ist der Bleiglanz feinkristallin und silberreicher, auch Bleischweif stellt sich ein. Diese Sulfide und Sulfüre erscheinen in linsenförmigen Mitteln, welche 3, 4 bis 5 m im Streichen anhalten, aber auch bis 15 m streichender Länge erreichen. Die gedachten Erze werden durch linsenförmige taube Mittel getrennt. Die Mächtigkeit dieser kalkigen Erzschiebt beträgt gewöhnlich 1,3 m, geht aber auch bis 2 m hinauf; es zeigen sich jedoch auch Mittel, die bei kurz anhaltendem Streichen in bedeutende Teufen niedersetzen, es sind dies die sog. Erzsäulen. So setzt das Erzmittel vom Dreikönig-Erbstollen von der 12 m-Oberstollensohle bis zur Erbstollensohle und noch darunter nieder, während es im Streichen nur 4 bis 5 m anhält. Das gedachte erzeiche Lagertrum erscheint über der Erbstollensohle, soweit es erzführend war, von den „Alten“ vollständig abgebaut. Zumeist herrscht in unseren Erzmitteln massige Struktur vor, dagegen zeigt sich Schieferstruktur nur zuweilen, Krustifikation wie auf Gängen, einfache oder gar wiederholte Gangsymmetrie fehlen gänzlich. Gewöhnlich ist das Erzgemenge wirr zu körnigen Aggregaten verwachsen und zeigt häufig Drusen mit schön entwickelten Kristallen.

c) Im Hangenden des vorigen Erzlagertrums breitet sich das liegende Schwespatlager aus, das sowohl gegen den Tag, als auch nach der Teufe ausspitzt und in der Mitte die größte Mächtigkeit von 1,5 m besitzt, während das Anhalten im Streichen auf 62 m nachgewiesen ist. Dieses Schwespatlager ist bereits gänzlich abgebaut, daher seine Form und der Inhalt genau bekannt ist: es bestand aus 2 Trümmern, und zwar führte das mächtige Liegendtrum einen bläulichen bis hellgrauen feinkristallinen und reinen Schwespat von 95—99% BaSO_4 und zeigte bloß hier und dort Einsprenglinge oder kleine Nester von Blei-

¹⁾ Gegenwärtig im Druck: „Archiv für Lagerstättenforschung“ in Berlin.

glanz, Kupferkies oder etwas Buntkupfererz; hingegen das schwache Hangendtrum einen unreinen Spat enthielt, welcher vielfach Zinkblende fein eingesprengt mitführte und dessen Gehalt an $BaSO_4$ nur 80% und darunter betrug.

d) Beim Abbau des Liegend-Schwerspatlagers wurde an dessen Hangendkontakt ein besonderes Erzmittel von Zinkblende angefahren, das von den „Alten“ unberücksichtigt blieb, weil sie keine Verwendung dafür kannten. Diese Hangendschwarte von Zinkblende ist 0,3 m mächtig und spitzt bald unterhalb der Oberstollensohle und oberhalb der Erbstollensohle aus, und ist im Streichen bis 18 m anhaltend. Das gedachte Erz lagert in barytischer Lagerart, seine Farbe ist dunkelbraun, es erscheint mit Bleiglanz und Eisenkies innig gemengt, während Kupfererze ganz fehlen; seine Struktur ist massig, feinkörnig, zuweilen blättrig. Die genaue und vollständige chemische Analyse dieses Erzes folgt weiter unten.

e) Der nun folgende Lagerquarz ist 1,5 m mächtig und besteht aus einem milchweißen kristallinen Quarz, in welchem sich Einsprenglinge aller obgenannten Erzarten sporadisch vorfinden; jedoch die darin ursprünglich enthaltenen bauwürdigen Erzmittel von Bleiglanz sind von den „Alten“ durchwegs abgebaut worden. Dieser Lagerquarz spitzt bald unter der 12 m-Sohle aus.

f) Wo der Lagerquarz ausspitzt, setzt innerhalb der Erzlagerstätte ein merkwürdiges, schiefriges Gestein und zwar SerpentinTalkschiefer ein, enthaltend derben Bleiglanz mehr oder weniger stark eingesprengt, und umschließt ovoide Körner von Bleiglanz und Zinkblende in schöner kelyphitischer Struktur. Serpentin und Talk erscheinen innig miteinander verwachsen. Dieser Schiefer ist 1,3 m mächtig und setzt bis zur Erbstollensohle und darunter herab. Es ist sehr wahrscheinlich, daß der SerpentinTalkschiefer einen stark umgewandelten Diabas als Substrat vorstellt, welcher auf der Erzlagerstätte injiziert wurde und als Erzbringer fungiert.

g) Den Abschluß der ganzen Lagerstätte als letztes Glied derselben gegen den erzleeren Hangend-Tonschiefer bildet das hangende Schwerspatlager; es ist nur 0,5 m mächtig, hält aber 63 m im Streichen an und zeigte häufige Imprägnation mit Bleiglanz und Eisenkies, sein Gehalt an $BaSO_4$ war 80 bis 90%. Der

Bleiglanz im Schwerspat ist allgemein grobkristallin und silberarm. Das hangende Schwerspatlager spitzt sowohl gegen den Tag als auch unterhalb der Oberstollensohle aus, setzt aber oberhalb der Erbstollensohle neuerdings ein und fällt darunter in weitere Teufe ein, wo dasselbe sich bis 1,0 m ermächtigt.

Es beträgt somit die ganze Mächtigkeit unserer Erzlagerstätte am Johannischacht und zwar am Tagausbiß 4,5 m, auf der Erbstollensohle 3,5 m; das allgemeine Streichen derselben ist $2^h 0$ gd, das Verfläichen $8^h 0$ gd unter wechselnden Winkeln von 40 bis 50° ; ist also konformorientiert dem oben angegebenen Hauptstreichen der Nebengesteine, so daß wohl von einer durchgreifenden Gangspalte nicht die Rede sein kann.

Den beiliegenden Grund- und Aufriß Taf. I verdanke ich dem Bergingenieur A. Heinzel, welcher eine Darstellung seines Schwerspatbergbaues am Johannischachte bringt; Verfasser hat das Grubenbild entsprechend ergänzt und auch den Kreuzriß hinzugefügt. Daraus sind sowohl die neuzeitigen Grubenbaue, als auch die gestreckte Linsenform, sowie die gegenseitige Position der Schwerspatlager auf der Oberstollensohle ersichtlich.

In nördlicher Richtung vom Johannischacht setzt am sog. Nordschachte ein neues mächtiges Schwerspatlager ein, welches erst im Abbau begriffen und als Fortsetzung des Hangendlagers am ersteren Schachte betrachtet werden kann. In der Oberstollensohle finden sich auf diesem Lager vielfache Schnüre von Eisenkies; nach der Teufe zu beginnt Zinkblende eingesprengt zu überwiegen, so daß die Vermutung berechtigt ist, daß auch hier ein reiches Zinkblendemittel einsetzen dürfte, es sprechen alle Anzeichen dafür. — Von diesem dritten Schwerspatlager wurde zur Untersuchung des Hangenden ein Querschlag vorgetrieben, mit welchem zunächst ein Wadlager von 1,0 m Mächtigkeit angefahren wurde. Der Wad ist schwarzbraun bis schwarz, federleicht, mulmig und zerfällt in der Hand; derselbe enthält neben kleinen Mengen Bleierde und Baryterde 18% Mangan; eine weitere Untersuchung hat vorläufig noch nicht stattgefunden. — In weiteren Fortsetzung dieses Hangendquerschlages wurden die Spitzen eines vierten Schwerspatlagers überfahren, das in die Teufe niedersetzt, dessen weiteres Verhalten jedoch noch gänzlich unbekannt ist.

Wiewohl die Aufschlüsse auf der Erzlagerstätte im Streichen zurzeit noch sehr zurückgeblieben sind, so kann doch so viel festgestellt werden, daß eine durchgreifende Gangspalte fehlt, dasselbe gilt von der Krustenstruktur, demzufolge einfache oder wiederholte Gangsymmetrie mangelt, also unsere Erzlagerstätte keinen Gang vorstellt. Dagegen spricht die überall gegenwärtige massige Struktur sowohl der Erzmittel, als auch der übrigen Lagerstättenglieder, ferner die linsenförmige Gestalt speziell der genau bekannten Schwerspatlager, wie nicht minder der übrigen Elemente unserer Erzlagerstätte für ein echtes Lager. Wohl spricht Schubert in seiner Kartenerläuterung von einem Johannigang, der nach h 3 unter $\angle 35^\circ$ nach h 9 verflächt, und von einem Josefigang, welcher den Johannigang nach h 5 durchsetzt und nach h 11 verflächt.

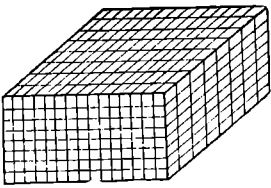


Fig. 1.

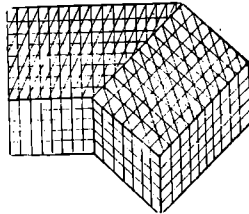


Fig. 2.

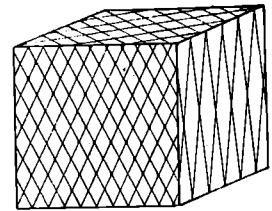


Fig. 3.

Solche Beobachtungen beruhen wohl auf einer irrthümlichen Auffassung unseres Lagers.

Auf den Schichtungsklüften des ursprünglichen Kalksteinlagers ist sodann der Diabas emporgedrückt worden, welcher später die Vererzung im Gefolge hatte und der schließlich durch die auf dem Erzlager wirksamen postvulkanischen Prozesse zu erzführendem SerpentinTalkschiefer umgewandelt wurde.

Wir wollen nun zunächst die auf unserem Erzlager einbrechenden Erzarten, Minerale und Gesteine einer näheren Betrachtung und Untersuchung unterwerfen.

Bleiglanz.

Der Bleiglanz bricht zumeist in quarziger, teilweise in kalkiger Lagerart ein und kommt untergeordnet auch in den Schwerspatlagern vor. Derselbe erscheint unter dem binokularen Mikroskop als ein kleinkristallines Aggregat kleiner modellscharfer Hexaederchen, welche in sehr feinkörnigem bis dichtem bleischweifähnlichen Bleiglanz als Grundmasse inliegen. Unter den erwähnten Bleiglanzhexaedern bemerkt man als Seltenheit Kubooktaeder; Zwillinge nach dem Spinellgesetz sind häufig;

tafelartige Kristalle durch voraneilendes Wachstum zweier paralleler Hexaederflächen, wie unten folgende Figuren zeigen, sind sehr verbreitet.

Auf solchen Flächen beobachtete Verfasser eine ausgezeichnete, überaus feine, aber dessenungeachtet sehr vollkommene mikroklinähnliche Gitterstreifung parallel $\infty 0 \infty (100)$, wobei sich die Lamellenzüge unter 90° schneiden, wie in den nebenstehenden Fig. 1 u. 2 dargestellt. Diese Gitterstreifung wird erst unter dem binokularen Mikroskop erkannt und stellt sich als eine allgemeine Erscheinung des derben Bleiglanzes von Benisch dar, sie ist gänzlich unabhängig von der normalen Spaltbarkeit nach (100), die Lamellierung ist überaus zart, die Spaltrisse dagegen grob. — Hinzu tritt da und dort noch ein zweites Streifensystem parallel einem Triakisoktaeder mO, ver-

mutlich nach 20 (221), wobei sich die Lamellenzüge unter 60° schneiden, wie aus den nebenstehenden Fig. 2 u. 3 ersichtlich ist, welche letztere eine Rekonstruktion dieser weniger vollkommenen Streifung darstellt. Eine ähnliche Gitterstreifung nach (441) haben Frenzel und Sadebock gleichfalls am derben Bleiglanz von einigen Gruben des Freiburger Bergreviers beschrieben und gezeichnet²⁾. Dagegen kommt unsere schöne Gitterstreifung nach (100) dort nicht vor, und ist daher völlig neu. — Außerdem sind in unserem derben Bleiglanz Zwillinge mit geneigtem Achsensystem der beiden Hexaeder nach einer Fläche von O (111) als Durchkreuzungen ziemlich häufig, oft mehrfach wiederholt. Abweichungen der regelmäßigen Ausbildung kommen derartig vor, daß aus dem Hauptzwillinge Teile eines Subindividuums (und zwar aus den verbreiteten Hexaederflächen) in paralleler Fortwachsung herausragen.

Die Spaltbarkeit ist parallel den Flächen des Hexaeders sehr vollkommen, man bekommt niemals Bruchflächen zu sehen, son-

²⁾ Ztschr. d. Deutsch. Geol. Ges. 1874, 26, 234.

dem immer nur den ausgezeichnet würfeligen Blätterbruch. Mit der Zwillingsbildung nach O (111) steht die zufällige oktaedrische Spaltbarkeit im Zusammenhange, sie besitzt Gleitflächenatur. Auf den Spaltflächen, insbesondere aber Kristallflächen liegt ausgezeichneter Metallglanz.

In den obigen Figuren 1—3 sind die Spaltrisse der Deutlichkeit wegen weggelassen worden. Die feine Gitterlamellierung im Verein mit den groben Spaltrissen liefert so viele dichtgedrängte Trennungsf lächen, daß er leicht erklärlich wird, warum der Bleiglanz niemals Bruchflächen zeigt.

Der Bleiglanz erscheint häufig mit dem normalen rauchgrauen Schwerspat innig verwachsen, dasselbe gilt in untergeordnetem Maße vom Quarz und Kalkspat. Hauptsächlich aber verwächst der Bleiglanz gern mit einer grünlichgelben Zinkblende von prächtigem Glasglanz, welche bei zunehmendem Eisengehalt braun, bei zunehmendem Bleigehalt blaugrau dem Bleiglanz täuschend ähnlich wird. Nach der unter dem binokularen Mikroskop beobachteten Mikrostruktur ist es zumeist Schalenblende.

Der Bleiglanz unterliegt der Umwandlung zu Weißbleierz und zwar zunächst unter Erhaltung der Bleiglanzformen und der Spaltrisse derselben, es sind dies Pseudomorphosen von Weißbleierz nach Bleiglanz; weiter fortschreitend erfolgt die Ausbildung pyramidal-prismatischer Kristalle des Weißbleierz mit horizontaler Streifung des Brachydoma und des Brachyprismakoid.

Über die zwillingsartige Gitterstreifung des Bleiglanzes.

Mit dieser merkwürdigen Kristallentwicklung wollen wir uns nachstehend etwas näher befassen. Bisher ist einfache und doppelte Zwillingsstreifung nach m O an Spaltungshexaedern des derben Bleiglanzes von einigen Gruben des Freiburger Bergreviers durch Frenzel³⁾ beobachtet worden, welche zwillingsartigen Lamellen Sadebeck⁴⁾ an Bleiglanzwürfeln von ebendort als nach 4 O (441) angeordnet näher bestimmte. Zepharovich⁵⁾ hat an Kristallen aus dem Habachtal mit vollkommener Spaltbarkeit nach (111), unvollkommen nach (100), Zwillingslamellen nach

(321) festgestellt. Desgleichen fand Mügge⁶⁾ am Bleiglanz von Raibl nach (441), bzw. nach (111) eingeschaltete Zwillingslamellen oder Fältelung nach (110).

Derselbe Autor fand außerdem am Bleiglanz verschiedener Fundorte (besonders an Kristallen von der Grube Gonderbach bei Laasphe und von Rodna) auf den Würfelflächen sehr feine Streifen parallel (001); auf natürlicher Oberfläche deutlicher als auf Spaltungsflächen. Durchkreuzung der Streifen beweist, daß sie nicht Anwachschaalen entsprechen; da Zwillingslamellen durch reguläre Symmetrie ausgeschlossen sind, so liegen wohl nach Mügge Translationsstreifen vor. Neuerdings hat der letztere seine Beobachtungen ergänzt⁷⁾ und hat gefunden, daß gewisse Schlagfiguren am Bleiglanz nur auf Translation und zwar gleichzeitig nach zwei Flächen aus der Zone der Schlagrichtung beruhen und zwar sind diese am Bleiglanz zugleich vollkommene Spaltflächen.

Dem Anscheine nach würden also unsere zwillingsartigen Gitterstreifungen mit den Beobachtungen Mügges teilweise übereinstimmen und wir hätten also in den zwillingsartigen Lamellen nach (100) und (010) des Hexaeders, bzw. die schöne Gitterstreifung auf (001) als eine natürliche Translationsstreifung aufzufassen. Dasselbe müßten wir dann von der Streifung nach (221) annehmen, obwohl Mügge diesen Fall nicht berührt.

Ohne uns in die grübelnden Untersuchungen Mügges weiter zu verlieren, müssen wir dessenungeachtet hervorheben, daß uns in der Natur keine mechanische Einwirkung bekannt ist, welche Bauersche, Weißsche oder Taricosche Figuren bzw. Translationsstreifung hervorbringen könnte. Es ist auch kaum anzunehmen, daß diese zarten Streifensysteme am Bleiglanz durch Gebirgsdruck entstanden sind. Unsere Gitterstreifung ist eine solch allgemein verbreitete, charakteristische und vollkommene Erscheinung, welche sich durch nichts unterscheidet von der gitterförmigen Zwillingsstreifung anderer Mineralien, so z. B. am Mikroklin und Plagioklas, sie muß also auf eine ähnliche Bildungsweise zurückgeführt werden?

An den oben bezeichneten Kristall- und Spaltformen der Fig. 1 bis 3 des derben Bleiglanzes von Bennisch ist ersichtlich, daß es keine Würfel sind, sondern zumeist durch Verlängerung nach (100) und Vorherrschen der Flächen (001) und (001)

³⁾ Min. Lex. fr. Sachsen. 1874, 118.

⁴⁾ Ztschr. d. Deutsch. Geol. Ges. 1874, 26, 634.

⁵⁾ Groth⁵⁾, Ztschr. 1, 155.

⁶⁾ N. Jahrb. f. Min. usw. 1898, 1, S. 123.

⁷⁾ Ibid. Jahrg. 1914, I. Bd., 2. Heft, S. 43

einen rhombischen langtafelartigen Habitus annehmen. Es liegen also keineswegs Verzerrungsformen des Würfels vor, als welche man sie ansehen könnte, vielmehr erblicken wir darin eine nicht unwahrscheinliche Dimorphie des Bleiglanzes? Solche Überlegungen führen uns zu dem Schlusse, daß wir es in den Spalt- und Kristallformen des derben Bleiglanzes mit einer Zwillingsstreifung nach $\infty 0 \infty$ (100) zu tun haben, und nachdem eine solche Zwillingslamellierung durch die reguläre Symmetrie ausgeschlossen erscheint, so ist die Dimorphie des Bleisulfids in der Weise möglich, daß entgegen den sitzenden und freiausgebildeten Kristallen des Bleiglanzes des regulären Systems der derbe Bleiglanz dem rhombischen Kristallsystem angehört.

Auch andere Beobachtungen führen nach demselben Ziel. Cooke⁸⁾ fand an einer Reihe von Proben gewöhnlichen Bleiglanzes nach dem Zermahlen im Stahlmörser mehr oder weniger deutlich eine oktaedrische Teilbarkeit (an einigen auch eine scheinbar dodekaedrische) und nahm Druck als Ursache davon an. Torrey (bei Cooke) dachte an eine Pseudomorphose nach einem oktaedrisch spaltbaren Mineral oder eine Dimorphie des Schwefelbleies. Brush bemerkte, daß zwar letztere durch eine Änderung der Spaltbarkeit nach dem Glühen (Vorherrschen der gewöhnlichen hexaedrischen) wahrscheinlich gemacht werde, aber dann wohl auch die Dichte verschieden sein müßte, was nicht der Fall ist. Die von uns beobachtete allgemein verbreitete ausgezeichnete Zwillingsbildung an dem derben Bleiglanz von Bennisch ist jedoch geeignet, die Ansicht von der Dimorphie des Bleiglanzes zu stützen.

Leider haben wir bei den opaken Eigenschaften des Bleiglanzes kein Mittel, um diese Beobachtungen unter dem Polarisations-Mikroskop nachzuprüfen, weil derselbe auch in Dünnschliffen völlig undurchsichtig bleibt und Untersuchungen nur im Rückstrahllicht möglich sind, wie sich der Verfasser an zahlreichen Dünnschliffen des Bennischer Bleiglanzes überzeugt hat. An den Schliffen erkennen wir bei abgeblendetem Spiegel im Rückstrahllicht die überaus groben und dicht gedrängten Spaltrisse, während die zarten Zwillingslamellen verdeckt erscheinen.

Nachdem Bergingenieur Heinzel bisher noch keinen speziellen Bergbau auf Bleiglanz betrieben hat, so lag auch keine

Veranlassung vor, davon chemische Analysen ausführen zu lassen. Es liegen jedoch bezüglich des Silbergehaltes einige ältere Proben aus dem Jahre 1837 vor, welche teils von dem damaligen Bergmeister Höniger selbst, teils auf dessen Veranlassung vorgenommen wurden, und zwar enthält das Scheiderz des Bleiglanzes nach Höniger 40 bis 25% Blei und 0,156 bis 0,187% Silber, Pochhauschiech 15% Blei und 0,312% Silber. — Proben von dem k. k. Bergamt in Kuttenberg ausgeführt ergaben 50% bis 20% Blei und 0,500 bis 0,156% Silber. — Proben in Breslau angestellt ergaben im Durchschnitt per 100 kg Scheiderz 0,438% Silber. Hieraus ist zu entnehmen, daß der Silbergehalt des Bennischer Bleiglanzes sehr ansehnlich ist und demjenigen der Pribramer und Freiburger Bleiglangänge als gleichwertig an die Seite gestellt werden kann.

Zinkblende.

Wir können am Johanni-Silberschacht bei Bennisch zwei Varietäten der Zinkblende unterscheiden: erstens eine grobspätige Blende verwachsen mit dem normalen rauchgrauen Schwerspat und zweitens eine feinkörnige bis fast dichte Zinkblende.

Vorwiegend sind weingelbe grobkörnige Aggregate, worin man bei aufmerksamer Beobachtung die holoedrische Form der beiden Tetraeder, sowie das Granatoeder feststellen kann; häufig sind kleinste Oktaederchen da und dort zu Häufchen versammelt. In der Regel bilden die größeren Individuen der grobkörnigen Zinkblende unter dem binokularen Mikroskop Kombinationen von $\frac{+0}{2} \cdot \frac{-0}{2}$ oder $(111) \cdot (1\bar{1}\bar{1})$ mit ausgezeichneter Schalenstruktur parallel den Oktaederflächen, die Lamellen mehr oder weniger dick. An einzelnen solchen größeren Kristallen dieser Art liegen die Schalen jedoch parallel $\infty 0 \infty$ (100) und nur an den Flächen $\frac{+0}{2}$, welche rauh erscheinen, während die Flächen von $\frac{-0}{2}$ glatt sind, wie aus den nebenstehenden Fig. 4 und 5 ersichtlich ist, wodurch der hemiedrische Charakter der Zinkblende auch in der Natur vorzüglich zum Ausdruck kommt. — Nebenbei finden sich kleinste Oktaeder einer schwarzen Eisen-Zinkblende ebenfalls zu Gruppen geordnet. Übrigens zeigen auch die derben

⁸⁾ Am. Journ. Sc. 1863, 25, 126.

Körner einen überaus feinschaligen Aufbau, die Anwachsschalen mitunter vielfach gebogen und gewunden. Diese mikroskopisch überaus feine Schalenstruktur ist eine allgemeine Erscheinung an unserer Zinkblende, welche selbstredend mit der oben am Bleiglanz festgestellten Gitterstreifung nichts gemein hat. Im ersten Falle handelt es sich um Anwachsschalen, im zweiten dagegen um Zwillingslamellen. Diese grobspätige Zinkblende

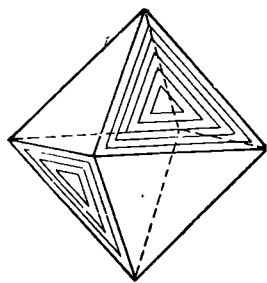


Fig. 4.

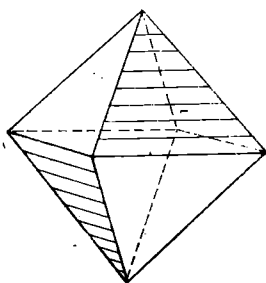


Fig. 5.

ist in ihrer reinen Varietät grünlichgelb, vom prächtigen Glasglanz bis zum Fettglanz herab; bei zunehmendem Eisengehalt wird sie braun, bei wachsendem Bleigehalt blaugrau. Die Spaltbarkeit ist vollkommen nach ∞ O (110).

Die feinkörnige bis dichte Zinkblende ist ein blaugraues Erz, bestehend aus einem innigen Gemenge weingelber bis gelblichweißer, glasglänzender Zinkblende mit einer schwarzen, metallisch glänzenden Eisenzinkblende und mit blaugrauen, gleichfalls metallglänzendem Bleiglanz. Hinzu treten als Nebengemengeteile feinkörniger Eisenkies, Schwerspat, untergeordnet Kupferkies und rauchgrauer Quarz in den herrschenden Erzmasse eingewachsen. Auch die feinkörnige Zinkblende formt zumeist kleinste Oktaederchen, nebenbei auch unregelmäßige Körner; diese gleichwie erstere sind stets feinschalig struiert. — Dagegen die kleinen Hexaederchen dem Bleiglanz angehören, während der Eisenkies teils in Form von Hexaedern, teils in Pyritoedern eingesprengt vorkommt.

Als weitere Einschlüsse der Zinkblende sind außer dem bereits erwähnten Bleiglanz auch der Schwerspat zu nennen, welcher letzterer nicht nur im Erz selbst, sondern auch auf den Strukturflächen verteilt erscheint.

Bleiglanz und Zinkblende zeigen niemals Krustifikation, wohl aber stets massive Struktur.

Die Zinkblende unterliegt von den Strukturflächen aus nach innen fort-

schreitend der Umwandlung in Zinkspat, dessen pyramidal-prismatische Formen sehr klein, daher schwer zu entziffern sind; auch kleine, schlecht ausgebildete rhomboedrische Kristalle sind zu bemerken, gewöhnlich sind es nierenförmige, traubige und schalige Aggregate; bei starkem Glasglanz durchscheinend bis durchsichtig, farblos, hellgelblich, hellgrau und weiß. Der Zinkspat geht durch Wasseraufnahme auf Kosten der Kohäsion in mehr oder weniger milde bis erdige Aggregate der Zinkblüte über.

Dünnschliffe der grobspätigen Zinkblende aus dem Lagerquarz unter dem Polarisations-Mikroskop lassen vorerst erkennen, daß grobe Körner der Zinkblende in einem Bindemittel von grobspätigem bis feinkörnigem Schwerspat eingebettet sind; außerdem finden sich im letzteren vereinzelte kleine Bleiglanzkörner und Hexaeder desselben eingeschlossen; selten sind einzelne Bleiglanzkörner in der Zinkblende zu sehen.

Die großen Körner der Zinkblende zeigen meist rundzackige, wie schlackenartig geflossene Ränder ihrer Schnitte, nur hier und dort sieht man die Spitzen von (111) und (110) in die Schwerspatmasse hineinragen. Die Zinkblende ist infolge ihrer hohen Lichtbrechung ($n=2,37$) und des erhabenen Reliefs sehr stark getrübt, daher nur mehr oder weniger durchscheinend, was sich bis zur Undurchsichtigkeit steigert. Die Farbe ist kräftig graugelb, bei zunehmendem Eisengehalt in der Eisenzinkblende braungelb und rostfleckig; zwischen \times Nicols ist sie in allen Stellungen dunkel, dem regulären Kristallsystem entsprechend. Die Spaltbarkeit nach (110) ist durch unregelmäßige grobe Spaltrisse markiert, öfters gitterförmig gekreuzt. Die unter dem binokularen Mikroskop an den Kristallen der Zinkblende beobachtete Schalenstruktur gelangt im Dünnschliff wegen der hohen Lichtbrechung und des erhabenen Reliefs nicht zur Wahrnehmung.

Die meisten Körner der Zinkblende sind entweder ringsherum oder bloß an Teilen ihrer Peripherie vom Bleiglanz umhüllt, welcher gleichsam aufzementiert erscheint; zwischen Zinkblendekern und Bleiglanzschale findet ein allmählicher Übergang statt. — Auch der Bleiglanz zeigt ähnliche rundzackige und schlackenartig geflossene Ausbildung, oder derselbe löst sich in staubförmige Aggregate auf, welche wolkenartig verteilt den

Schwerspat erfüllen. Bleiglanz-Individuen, welche die allgemeine Gestalt von (100) erkennen lassen, sind nicht häufig. Bei abgeblendetem Spiegel im reflektierten Licht erkennen wir am Bleiglanz ganz deutlich die blaugrauen Bleiglanzfarben, sowie den spiegelnden Metallglanz und die vollkommene Spaltbarkeit nach (100) markiert durch grobe Spalttrisse, als Unterschied gegen Zinkblende.

Der durchweg farblose Schwerspat des Bindemittels zerfällt zwischen \times Nicols in ein Aggregat von sehr wechselnder Korngröße: bald sind es größere Körner, bald winzige dicht zusammengehäuften Körnchen, die aber stets in deutlicher Pflasterstruktur entwickelt sind. Häufig sind gerade oder aber S-förmig gebogene plagioklasähnliche Lamellen, die sich in Zwillingstellung nach $P\bar{\infty}$ (101) befinden. Die Doppelbrechung ist je nach der Schnittlage in weiten Grenzen schwankend, es ist nach Maßgabe der Höhe der Interferenzfarben: auf (010) $\beta - \alpha = 0,008$, auf (100) $\gamma - \beta = 0,015$ und endlich auf (001) $\gamma - \alpha = 0,020$. Daß unter diesen Schwerspataggregaten manches Quarzkorn verborgen bleibt, ist bei den fast gleich hohen Polarisationsfarben von Schwerspat und Quarz ($\gamma - \alpha = 0,009$) erklärlich. Auffallend ist die Tatsache, daß Kalkspatreste unter den Komponenten nicht zu finden sind.

Die Struktur der vorliegenden grobspätigen Zinkblende ist somit die idioblastische der Kontaktgesteine und die kristalloblastische Reihe lautet: Schwerspat — Zinkblende — Bleiglanz.

Bergingenieur Heinzel hat am Johannischacht im Hangend des liegenden Schwerspatlagers ein neues Zinkblendelager aufgeschlossen (s. Kreuzriß Taf. I), das die „Alten“ deshalb unberührt gelassen haben, weil sie keine Verwendung dafür hatten; daher dasselbe noch unverritzelt zum künftigen Abbau bereit steht. Die Zinkblende liegt in barytischer Lagerart und ist das Erz von dunkelbrauner Farbe, häufig mit Bleiglanz und Eisenkies innig gemengt, feinkörnig, zuweilen blättrig, seine Struktur ist massig,

von Krustifikation ist nirgends etwas zu sehen. Eine von Bergingenieur Heinzel veranlaßte genaue chemische Analyse des reinen Scheiderzes der Zinkblende ergab folgende unter I angeführte prozentische Zusammensetzung:

	I	II
Zink	43,98 %	50,67 %
Blei	11,58	13,34
Silber	0,036	0,04
Zinn	Spur	Spur
Kupfer	0,71	0,81
Eisen	4,50	5,18
Mangan	0,15	0,17
Schwefel	25,85	29,79
Baryt (Ba SO ₄)	8,63	—
Kieselsäure	1,04	—
Tonerde	2,032	—
Kalkerde	0,16	—
Magnesia	0,49	—
Zusammen	99,16 %	100,00 %

Nicht vorhanden Bi und Cd, ferner Cl, F.

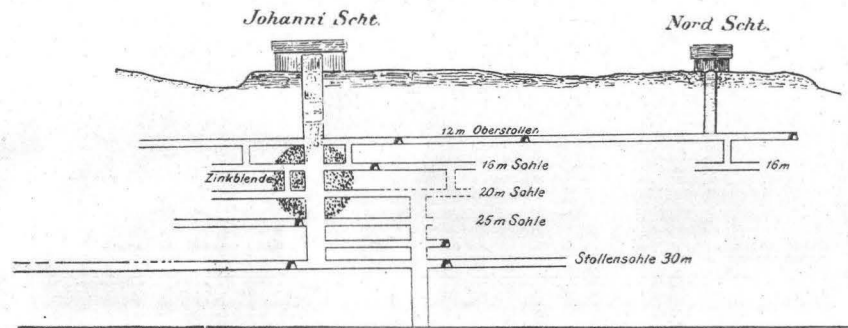
Dieses Analysenergebnis besagt, daß ein Erzgemenge vorliegt, reich an Zinkblende, dem verschiedene andere Metallsulfide beigemischt sind. Zieht man von der obigen Analyse I die Lagerart ab und rechnet auf 100 um, so erhalten wir für das reine Erz die unter II berechneten Prozentzahlen. Darnach besteht dasselbe aus den folgenden Metallsulfiden und Sulfuren und zwar:

Zinkblende	} isomorph	73,01 %
Manganblende		0,26
Bleiglanz		15,18
Silberglanz	} isomorph	0,05
Kupferglanz		0,99
Eisenkies		10,51
Zusammen		100,00 %

Die Schwefelmenge der obigen Analyse genügt nicht zur Sättigung der Metallsulfide; es fehlen S = 3,39%, was leicht begreiflich, weil ein kleiner Teil der Zinkblende und des Bleiglanzes zu den Karbonaten Zinkspat und Weißbleierz umgewandelt erscheint, wie die obigen Untersuchungen unter dem binokularen Mikroskop lehren. Bezüglich des Silber- und Kupfergehaltes wurde angenommen, daß dieselben als isomorphe Sulfure an den Bleiglanz gebunden, demzufolge darin als Silberglanz und Kupferglanz enthalten sind.

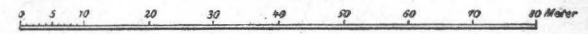
(Schluß folgt.)

Aufriß.

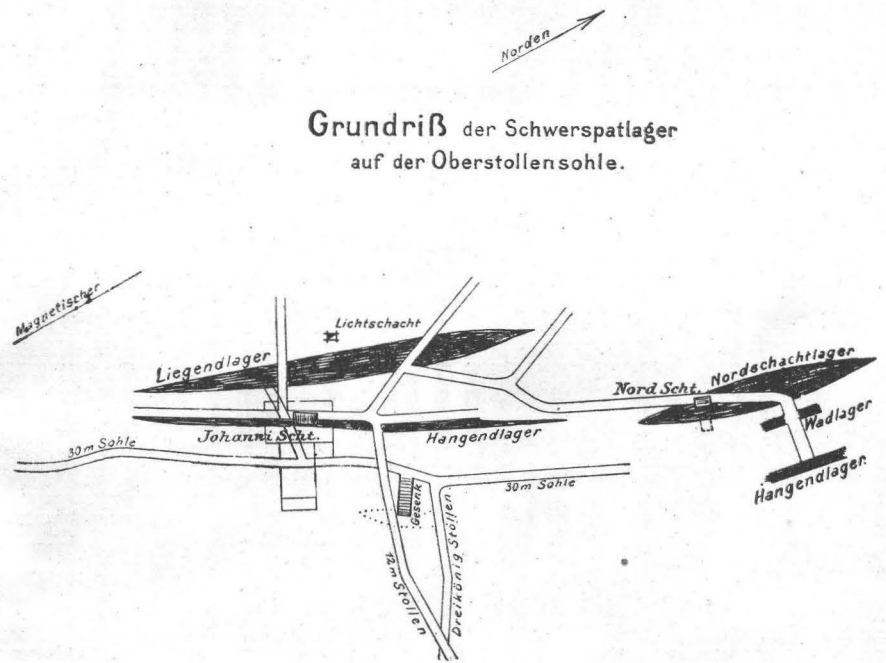


Der Bleiglanz- und Schwerspatbergbau bei Bennisch (Schlesien).

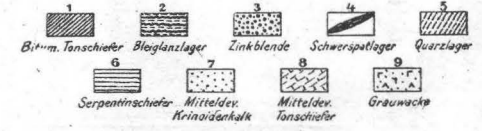
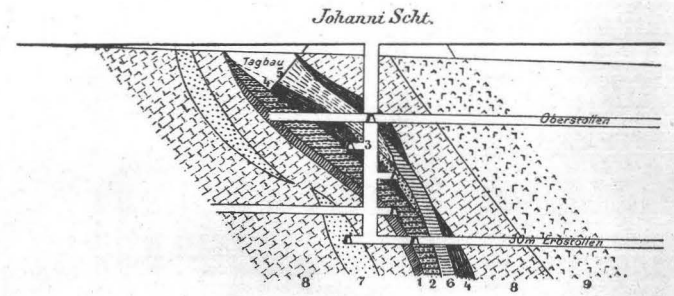
Aufgenommen und gezeichnet vor Kriegsausbruch 1914
 Bergingenieure A. Heinzel u. Fr. Kretschmer.



Grundriß der Schwerspatlager auf der Oberstollensohle.



Kreuzriß durch den Johanni - Silberschacht.



Über den Bleiglanz- und Schwerspatbergbau bei Bennisch (Schlesien).

Von

Bergingenieur Franz Kretschmer (Sternberg).

(Schluß.)

Lagerschwerspat.

Der normale abbauwürdige Schwerspat ist makroskopisch ein bläulich graues, meist aber rauchgrau und weiß meliertes Mineral, äußerlich einem Kalkstein täuschend ähnlich, wenn uns nicht die große Differenz der spez. Gewichte sofort eines anderen belehren würde; derselbe stellt ein körniges und blättriges Aggregat von dichtem Gefüge dar; schwarzgraue Körner wechseln mit weißen Körnern ab; die Blätter bzw. Täfelchen des Baryts sind teils verworren, teils parallel stenglig, als auch rosettenförmig aggregiert. Unter der 20fachen anastigmatischen Lupe bemerkt man einzelne Körner und Oktaeder der Zinkblende oder da und dort kleine Körnchen und Hexaederchen von Bleiglanz. Die Härte des normalen Lagerschwerspats ist 3,5 bis 4,0; das spezifische Gewicht wurde zu 4,0 bestimmt.*

Von dem reinen Schwerspat unterscheidet sich die Varietät des „erzigen“ Schwerspats mit mehr oder weniger reichlicher Erzimprägation und zwar besteht das mächtige Liegendlager am Johannischacht bezüglich seines Liegendtrums aus einem reinen Schwerspat von 95—99% $BaSO_4$, und führt einzelne Einsprenglinge oder kleine Nester von Bleiglanz, Kupferkies oder etwas Buntkupfererz. Dagegen enthält der Schwerspat des schwächeren Hangendtrums nur 80% und darunter $BaSO_4$ mit Imprägation von Bleiglanz und Eisenkies. Das schwächere Hangendlager am Johannischacht führte Schwerspat von 80—90% $BaSO_4$ und zeigte häufige Einschlüsse von Bleiglanz und Schwefelkies. Der Bleiglanz im Schwerspat ist großkristallin und silberarm. — Nordöstlich vom Johannischacht wurde mit dem Nordschachte ein drittes Schwerspatlager angefahren, darin fanden sich auf

der Oberstollensohle vielfach Schnüre von Schwefelkies; nach der Teufe beginnt eingesprengte Zinkblende zu überwiegen. In derselben Lokalität hat man mittels eines Hangendschlages zunächst ein Wadlager, sodann die Spitzen eines vierten Spatlagers überfahren, das wohl in die Teufe herabgesetzt, dessen weiteres Verhalten aber derzeit gänzlich unbekannt ist.

Dünnschliff-Untersuchung des „erzigen“ Schwerspats vom Johannischacht.

Derselbe erscheint unter dem Pol.-Mikr. als ein Aggregat tafeliger Kristalle mit unregelmäßigen Körnern, welche nach Art der Pflasterstruktur aneinander stoßen. Die beobachteten Formen erscheinen tafelartig nach (010), sie bilden teils kleinere, verworren oder rosettenförmig gelagerte Täfelchen; diese letzteren erreichen bei zahlreichen Individuen eine ansehnliche Größe. Dadurch entsteht blättriges Gefüge nach (010). Außerdem ist auf letzterer Fläche eine interessante Zwillingstreifung nach (101) wahrzunehmen, welche jener am Plagioklas ähnlich ist, jedoch sind die Zwillinglamellen gewöhnlich dicker. Ausgezeichnete Spaltbarkeit markiert durch scharfe Spaltrisse nach (010), weniger häufig sind Spaltrisse nach (100), quer zur ersteren liegend.

Der Lagerschwerspat erscheint im Dünnschliff bloß halbdurchsichtig bis durchscheinend, die Farbe ist gleichmäßig rein weiß. Die Lichtbrechung ist mittelstark und zwar nach Maßgabe des wenig markanten Reliefs und der Kondensorenkenkung schätzungsweise 1,65. Die Doppelbrechung schwankt jedoch nach der Schnittlage und ist nach der Höhe der Interferenzfarben erster Ordnung

auf (001) $\gamma - \alpha = 0,020$

auf (100) $\gamma - \beta = 0,015$

auf (010) $\beta - \alpha = 0,010$

Achsenebene ist (001), spitze positive Mittellinie die Brachydiagonale, der Achsenwinkel $2V = 37^\circ$, die optische Orientierung ist daher:

$$a = c, b = a, c = b$$

Auf den Individuumsgrenzen des Schwerspats sind die Zinkblende, der Eisenkies sowie der Bleiglanz eingewandert und fortgeschritten, so daß sie die Schwerspattafeln umkränzen und diese dann um so schärfer hervortreten.

Außerdem verdrängen große Körner der Zinkblende, des Eisenkieses und im untergeordneten Maße des Bleiglanzes den Schwerspat, die Sulfide entsenden nämlich Äste und Adern auf den Spaltrissen des Schwerspats. Nachdem der Eisenkies bald auf der Zinkblende, oder aber die Zinkblende auf dem Eisenkies aufzementiert erscheint, der Eisenkies Körner der Zinkblende umschließt, auch Zinkblende Eisenkieskörner als Einschluß enthält, dürften wohl beide Sulfide gleichzeitig eingewandert sein. Der in der Zinkblende eingeschlossene Eisenkies ist gewöhnlich in der Form kleiner modellscharfer Hexaeder oder Pyritoeder ausgebildet, dagegen tritt die Zinkblende im Eisenkies stets als größere unregelmäßige Körner auf, so daß daraus auf ein Voraneilen des Eisenkieses vor der Zinkblende zu schließen wäre.

Der Eisenkies bildet zumeist schlackenähnliche oder gehackte Formen; bei abgeblendeten Spiegel von graugelber und grügelber Reflexfarbe, in der feinkristallinen Schlißfläche sieht man beim Verschieben des Objektes schief gestellte Kristallflächen aufblitzen. Übrigens ist der Eisenkies undurchsichtig und ohne Spaltrisse; öfters ist er nur als überaus feinkörniger Staub wolkenartig im Schwerspat verteilt. Die Zinkblende zeigt auch in diesen Schlißen eine ausgezeichnete dodekaedrische Spaltbarkeit, markiert durch dicht gedrängte gitterförmig sich kreuzende grobe Spaltrisse; ihre Farbe ist weiß, selten braungelb infolge Verwitterung des Eisengehaltes.

Individualisierter Schwerspat.

Derselbe stellt Regenerationen des derben kristallinisch-körnigen bis dichten Lagerschwerspats dar, welche sich auf Hohlräumen, Spalten und Klüften angesiedelt haben; diese letzteren sind bei der metasomatischen Verdrängung des Kalkkarbonats durch das Bariumsulfat entstanden, denn der Unterschied der Dichte

des Kalks = 2,6 gegen den Lagerschwerspat = 4,0 ist sehr bedeutend, demnach die Volumverluste eine große Kluft- und Höhlenbildung zur Folge hatten.

Der Bennischer sekundäre Baryt bildet fast durchwegs rektanguläre, hexagonale bis oktagonale Tafeln des rhombischen Systems. Nach der Aufstellung von Naumann und Tschermak erhalten wir für die vorherrschenden Formen die folgenden Indices:

Rektanguläre Tafeln.

Grundform $\frac{P\infty}{M}$ (101) $\cdot \infty P\infty$ (010), hinzukommt das Hauptoktaeder P (111) als Abstumpfung der Kante $\frac{P}{M}$. Diese Grundform ist auch Spaltungsgestalt.

Hexagonale Tafeln.

$P\infty$ (101) $\cdot \infty P\infty$ (010), scharfe Kante abgestumpft durch $0P$ (001) oder verlängert nach der Makrodiagonale begrenzt durch (010) \cdot (101) \cdot (100).

Oktagonale Tafeln.

$P\infty$ (101) $\cdot \infty P\infty$ (010) $\cdot 0P$ (001) mit Abstumpfung der stumpfen Kante durch $\infty P\infty$ (100). Auf $\infty P\infty$ (010) eine plagioklasähnliche Streifung parallel $P\infty$ (101).

Die Kristalle wimmeln von opaken Erzstaubkörnern bis zur Undurchsichtigkeit; die Anordnung dieser Einschlüsse im Zentrum verweist auf Schalenstruktur, indem auf den erfüllten Kern eine vollständig erzfreie und farblose Außenschale folgt. (Siehe nebenstehende Fig. 6.) Solche Anordnung der

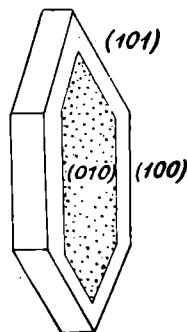


Fig. 6.

Erzeinschlüsse hat Verfasser auch in der barytischen Lagerart der Zinkblende erkannt. Die Spaltbarkeit nach $\infty P\infty$ (010) ist vollkommen, nach $P\infty$ (101) weniger vollkommen, farblos, im hohen Grade durchsichtig. Die Zwillingbildung besitzt keineswegs bloß Gleitflächennatur, sondern

ist eine echte Zwillingsverwachsung, wie wir sie vom Plagioklas kennen, und wie ich mich an Dünnschliffen unter dem Pol.-Mikr., insbesondere an dem dichten Lagerschwerspat überzeugte. Aber auch der individualisierte Baryt der Regenerationen zeigt dieselbe Zwillingsstreifung.

Natrolith in den Baryt- drusen des Lagerschwerspats am Johanni-Silberschacht.

Im „drusigen“ Lagerschwerspat bemerkt man auf den tafelförmigen Barytkristallen der Baryt-
drusen einen Zeolith in langprismatischen und nadeligen Kristallen zumeist büschelförmig angeschlossen und auch radialstrahlige Gruppen bildend. Derselbe ist schneeweiß und farblos, im hohen Grade durchsichtig.

Die Kristalle sind rhombisch nach der Hauptachse langgestreckt, von pseudoquadratischem Habitus; vorherrschend ist das fast rechtwinklige Prisma ∞P (110) mit der niedrigen Pyramide P (111). Häufig sind jedoch sehr steile Pyramiden, wodurch die Kristallnadeln ein lang zugespitztes Ende erhalten. Öfters bemerkt man, daß dem Hauptindividuum haar- und nadelförmige Subindividuen eingeschaltet sind, wahrscheinlich Zwillinge nach ∞P (110). Außerdem sind die Prismen längs gestreift; der Zeolith ist sehr rein ohne Einschlüsse, seine Spaltbarkeit ist nach P (111) und ∞P (110) gerichtet.

Diesen unter dem binokularen Mikroskop angestellten Beobachtungen zufolge muß wohl dieser Zeolith dem Natrolith zugerechnet werden.

Serpentinschiefer mit Erz- imprägnation am Johannischacht.

Derselbe bildet einen Bestandteil uneres Bleiglanz-Schwerspatlagers, an dessen Hangendem anstehend, wie aus dem Kreuzriß Taf. I ersichtlich ist. In petrographischer Hinsicht ist hervorzuheben, daß nach der Untersuchung unter dem binokularen Mikroskop als Hauptbestandteil des Schiefers ein Serpentin anzusehen ist, welcher ein überaus dichtes und kryptokristallines Gefüge besitzt; seine Farbe ist grünlichgelb und gelblichweiß, kantendurchscheinend, in dünnen Splittern halb und ganz durchsichtig, von muschligem und splittrigem Bruch, wachsartig glänzend bis matt, also ein dem Schweizerit ähnlicher Serpentin.

Der letztere ist mehr oder weniger stark mit farblosem, meist grünlichweißem Talk verwachsen; dieser besitzt eine überaus feinschuppige Struktur, ist mild und geschmeidig, fettig anzufühlen, seine zarten Lamellen zuweilen vielfach krumm gebogen, schöner Perlmutterglanz bei hoher Durchsichtigkeit.

Dieser Serpentin-schiefer enthält derben Bleiglanz mehr oder weniger stark eingesprengt, darin häufig Hexaeder von Bleiglanz zu beobachten sind, welcher in der Regel von schuppigem Talk eingehüllt wird. Gewöhnlich legt sich um Ovoide von Bleiglanz eine radialschuppige Schale von grünlichweißem Talk an, worauf eine zweite oder dritte Schale von Zinkblende mit demselben Kranz von radialen Talkschuppen nachfolgt, weiterhin schließt sich Talk oder Serpentin an, wodurch eine sehr charakteristische kelyphitische Struktur entsteht. Der Talk der Zinkblendekränze ist gewöhnlich muschelförmig gebogen und seine Schuppen ebenfalls radial gestellt. Bisweilen nimmt der Schiefer auch einen chloritschieferähnlichen Habitus an.

Dieser wichtige weitgehend veränderte Schiefer ist wegen derzeit mangelnden Stufenmaterials zu wenig untersucht und wird später die Dünnschliff-Untersuchung sowie auch die chemische Analyse nachzutragen sein, ehe ein abschließendes Urteil gefällt werden kann. Gegenwärtig, wo unser Bergbau wegen des Weltkrieges stillliegt, die Schächte verbrochen sind, läßt sich zuverlässiges und charakteristisches Stufenmaterial von verschiedenen Anbrüchen, an welchem die gedachten Analysen angestellt werden könnten, nicht beschaffen. Vorbehaltlich dieser Ergebnisse ist es nach dem makroskopischen Merkmalen, dem Auftreten der Diabasgesteine, insbesondere der starken Erzimprägnation sehr wahrscheinlich, daß unser Serpentin-schiefer aus einem vorher erstarrten druckschieferigen Diabas durch postvulkanisch zugeführte wässerige und gasförmige, metallgeschwängerte Lösungen entstanden sei.

Die Entstehung der Bleiglanz-, Zinkblende- und Schwerspatlager am Johanni-Silberschacht.

Es dürften wohl kaum Zweifel darüber berechtigt sein, daß die ganze Lagerstätte, wie wir sie bisher kennen gelernt haben und wie solche auf dem Grubenbilde Taf. I gezeichnet erscheint, wesentlich durch gründliche Umwandlung eines

ursprünglich ungleichmäßig zusammengesetzten Kalklagers auf dem Wege der kristalloblastischen Metasomatose zur Ausbildung gelangte, was die an den Dünnschliffen unter dem Pol.-Mikr. gefundenen Mikrostrukturen beweisen.

Zunächst ist der dichte Kalk in marmorähnlichen kristallinen Kalkstein umkristallisiert, gleichzeitig wurden die quarzigen Kalkpartien durch fortschreitende Verkieselung zu Lagerquarz umgewandelt, sowie andere und zwar barythaltige Teile des Kalklagers durch metasomatischen Austausch des leichtlöslichen Kalkkarbonats gegen das zugeführte schwerlösliche Barytsulfat in Lager Schwerspat übergangen. Dieser Prozeß hat derartig gründlich gewirkt, daß selbst in den Dünnschliffen unter dem Pol.-Mikr. keine Kalkspatreste gefunden werden, weshalb der Lagerschwespat keine Reststruktur zeigt. Es muß jedoch einschränkend hinzugefügt werden, daß nur die reinen Lagerschwespat, keine Übergangsglieder untersucht worden sind. Gleichzeitig mit diesen hydrothermalen Umwandlungen ist auch aus dem druckschiefrigen Diabas der auf der Erzlagerstätte einbrechende Serpentin schiefer entstanden.

Nun kamen die metallischen Sulfidlösungen unter hoher Temperatur und hohem Druck angerückt, wobei das Vordringen der Metasomatose durch die Struktur des Wirtes vorgezeichnet war: Im kristallinen Kalk, im Lagerquarz, im Lagerschwespat sind Zinkblende, Bleiglanz sowie im untergeordneten Maße die übrigen Metallsulfide auf Spalten und Klüften und an den Individuumsgrenzen des Wirtes vorgedrungen, im Kalkspat, sowie im Schwespat sind sie in besonders instruktiver Weise auf den Zwillinglamellen fortgeschritten. Diese erstlichen Ausscheidungen wurden beiderseits der Klüfte und Spalten, sowie der angrenzenden Körner erweitert und stetig mächtiger, bis zuletzt von den Gesteinskörnern nur kleine zentrale Reste oder gar nichts mehr übrig blieb. Auf diese Weise drangen die Metallsulfide von Korn zu Korn immer weiter in den Wirt hinein, so daß das Erz scheinbar als primärer Bestandteil auftritt. In dem dichten Serpentin schiefer wurden Bleiglanz und Zinkblende in den Gesteinsporen ausgeschieden, auf welche Weise

die oben beschriebene schöne Kelyphitstruktur der beiden Sulfide mit neugebildetem Talk und dem Serpentin in wiederholten Schalen allmählich gewachsen ist.

Die Metallsulfide sind durch aufsteigende Lösungen aus dem diabasischen Magmaherd, also von unten her zugeführt worden; in den oberen Teufen ist durch Abnahme der Temperatur und des Druckes Übersättigung der Lösungen bewirkt und die Ausfällung der Metallsulfide befördert worden. Außerdem ist die Ausscheidung der letzteren durch Reaktion jener organischen Substanz begünstigt worden, welche wir als bituminösen Schiefer mit starker Erzimprägnation am Liegenden des Erzlagers abgelagert finden. (Siehe Kreuzriß Taf. I.) Die Anreicherung der Erze, insbesondere des Bleiglanzes an Querbrüchen in Form von Erzsäulen usw. erklärt sich dadurch, daß an solchen Zerreißen die günstigsten Zufuhrwege für die eindringenden Lösungen gegeben waren.

Wir haben bereits oben des Hornblende-Diabases im Liegenden des Krioidenkalkes gedacht, welcher während der Betriebsperiode der Kuxgewerkschaft von 1828 bis 1844 auf der Erbstollensohle verörtert wurde. Jedenfalls steht die Vererzung unserer Erzlagerstätte mit diesen Eruptivgesteinen im Kausalzusammenhange. Daß druckschiefrige Diabase in Serpentin schiefer umgewandelt werden, ist eine häufige, auch vom Verfasser anderwärts beobachtete Erscheinung, insbesondere gilt dies von den Olivindiabasen. Wahrscheinlich ist, daß im Gefolge des Diabasmagmas postvulkanische pneumatolytische und hydrothermale Vorgänge auftraten, welche nicht nur die in Rede stehenden Erze aus großer Teufe mitbrachten, sondern auch dem Lösungsmittel durch die magmatische Wärme eine höhere Temperatur, gleichwie auch ein größeres Lösungsvermögen erteilten. Möglicherweise dürfte die Erzausscheidung in größeren Teufen erfolgt sein und die jetzigen Schichtenköpfe erst durch spätere Erosion an die Tagesoberfläche gekommen sein.

Was die Entstehung der Schwerspatlager betrifft, so wurde schon oben angedeutet, daß dieselbe durch die Barytisierung des Kalksteins in gleicher Weise durch Thermalmetamorphose erfolgte, wie die Bildung des erzführenden Lagerquarzes durch fortgeschrittene Verkieselung des ursprünglich quarzigen Kalksteins. Dafür sprechen nicht nur die Übergänge von

Kalkstein in Schwerspat, sondern auch die geologische Erscheinungsform als linsenförmige, spitz ausgezogene Lager. (Siehe den Grundriß Taf. I.) Nicht nur der Kalkstein und Lagerquarz, sondern auch der Lagerschwerspat gehen durch mehr oder weniger starke Imprägnationszonen in bewürdige Erzmittel von Bleiglanz und Zinkblende über.

Die Barytisierung unserer Kalksteine ist wohl auf eine mächtige Zufuhr von gelöstem Bariumsulfat zurückzuführen, welche juvenile Thermalquellen bei hoher Temperatur, als auch hohem Druck und dadurch gesteigerter Lösungsfähigkeit des sonst schwerlöslichen Bariumsulfats in großen Mengen förderten und im Austausch mit dem schwächer basischen Kalkcarbonat zur Ausfällung brachten. Es ist eine bekannte Tatsache, daß auch die heutigen juvenilen Thermalquellen ansehnliche Mengen des Bariumsulfats gelöst enthalten, das sich dann bei abnehmender Temperatur und vermindertem Druck ausscheidet. Nicht unwahrscheinlich ist, daß gewisse Lagerteile der ursprünglichen Kalkmassen und einzelne selbständige Kalklager durch einen primären Gehalt an Bariumsulfat ausgezeichnet waren — was beim Kalkstein keine Seltenheit — welche alsdann das von juvenilen Quellen zugeführte Bariumsulfat auf sich konzentrierten und durch solche Prädisposition Anlaß zur Bildung unserer Schwerspatlager gaben.

Die Betriebsverhältnisse des uralten Bleiglanzbergbaues.

Der eingangs erwähnte älteste Bergbau aus der Zeit um das Jahr 1570 bewegte sich auf den oben sub b) und e) beschriebenen Bleiglanz führenden Teilen unserer Erzlagerstätte, welche als taube Mittel kristallinen Kalks nebst Quarz und Tonschiefer umschließen, oder aber die genannten Erzmittel treten im Lagerquarz auf. Der Bleiglanz war damals insbesondere wegen seines ansehnlichen Silbergehaltes geschätzt.

Im übrigen fließen geschichtliche Nachrichten über diesen uralten Bergbau sehr spärlich. Auffallend ist, daß auch die preisgekrönte „Geschichte der Stadt Bärn“ von Dr. Karl Berger (Brünn 1901) von dem Bennischer Silberbergbau in der Nachbarschaft mit keinem Worte Erwähnung tut, und zwar um so mehr, als der dortige

Eisenerzbergbau eine sehr eingehende und treffliche auf Quellen beruhende geschichtliche Bearbeitung erfahren hat. Wir sind also deshalb bloß auf die bestehenden bergbaulichen Betriebsgebäude angewiesen, mit deren Hilfe wir die Bergbaugeschichte notdürftig entziffern wollen.

Die „Alten“ hatten zum Aufschluß und Abbau der Bleiglanzlager den bereits oben erwähnten Dreikönig-Erbstollen herangetrieben; derselbe hatte sein Mundloch rechts der Straße von Bennisch nach Alt-Erbersdorf, bei der sog. „Machold-Bleiche“. Hier befand sich vor dem der Hüttenteich, sowie das Poch- und Schlämmwerk der seinerzeitigen Kuxgewerkschaft (1828—1844). Nach der markseiderischen Aufnahme Schuberts aus dem Jahre 1843 hatte der uralte Erbstollen vom Hüttenteich bis zum Johann-Silberschacht eine Länge von 620 Wr. Klafter = 1194,8 m; die einbringbare Saigerteufe auf dem letzteren Schachte bei ebensöhlicher Betreibung = 53,082 m, verlorene Teufe bei dem seinerzeitigen Betriebe der „Alten“ = 21,374 m; tatsächlich eingebrachte Saigerteufe auf dem genannten Schachte = 29,453 m. Der Wetterführung dienten vier Lichtschächte, darunter der „Weidenschacht“, von den „Alten“ das „Schwabenlichtloch“ genannt, welcher noch bis in die jüngste Zeit offen stand. In diesem Lichtschacht wurde von den „Alten“ das obige Stollengespränge aus bisher unbekanntem Gründen gemacht.

Die Auffahrung dieses langen Erbstollens mit seinen vier Lichtschächten, insbesondere durch die sehr festen Grauwackensandsteine, die Kalkstein- und Schalsteinlager mit Schlägel und Eisen (ohne Anwendung von Sprengmitteln, die man damals nicht kannte), dürfte einen Zeitraum von wenigstens 50 Jahren in Anspruch genommen haben, ebenso lange dürfte auch der Abbau der edlen Bleiglanzlager bis zur Stollensohle mit dem sinkenden Grundwasserspiegel gedauert haben, so daß unser uralter Bleiglanzbergbau schätzungsweise ungefähr 100 Jahre im Betriebe gestanden hat.

Wie urkundlich nachgewiesen, hatte der benachbarte Eisenerzbergbau auf dem Diabas- und Schalsteinzuge Sternberg—Bennisch vor und während des sog. 30jährigen Krieges seine Blüteperiode, und da er erst nach dieser Zeit langsam in Verfall kam, so dürfte die Annahme gerechtfertigt sein, daß auch der Silber- und Bleibergbau in dieser günstigen Wirtschaftsperiode im Betriebe stand.

Bei dem neuzeitigen Schwerspatbergbau hat man sich überzeugt, daß die „Alten“ am Johanni-Silberschacht die edlen silberhaltigen Bleiglanzlager tatsächlich bis zur Dreikönig-Erbstollensohle gänzlich abgebaut haben; wie weit jedoch die Ausrichtung und der Abbau der Bleiglanzlager im Streichen gegen NNO und SSW fortgeschritten ist, darüber fehlen nähere Anhaltspunkte.

Wie wir aus der zitierten markscheiderischen Aufnahme entnehmen, lassen sich durch die Gewaltigung des Dreikönig-Erbstollens und dessen Vortrieb unter Abwerfen des oben erwähnten Gespränges und Einhaltung eines ausgemessenen Röschwinkels von $10/100$ genau 22,429 m an saigerer Pfeilerhöhe auf den Bleiglanz-, Zinkblende- und Schwerspatlagern einbringen. Zu diesem Zwecke hat die gedachte Kuxgewerkschaft bereits 1843 eine 209 m lange Strecke dieses Stollens von seinem Mundloch an gewältigt. Im Jahre 1872 hat das Freiherrl. v. Rothschild'sche Eisenwerk Witkowitz geplant, den in Rede stehenden Erbstollen bis an die Eisenerzlager des Schalsteinzuges zu gewältigen, das Gespränge abzuwerfen, die Stollensohle nachzureißen und die Eisenerzlager mittels zweier Stollenflügel sowohl gegen den Steinhübel, als auch entgegengesetzt gegen den Ziegenberg hin zu unterfahren. Ein Direktorswechsel setzte diesen wohlverstandenen Plänen eine Schranke.

Nach Maßgabe der seitherigen Erfahrungen setzen die edlen Bleiglanzlager sowie auch die Schwerspatlager unter die Erbstollensohle herunter, wie dies auch der Kreuzriß Taf. I markscheiderisch genau zum Ausdruck bringt. Es wäre also durch die seinerzeit bereits begonnene Rekonstruktion des Dreikönig-Erbstollens ein langjähriger ertragsfähiger Bergbaubetrieb auf silberhaltigen Bleiglanz, Zinkblende und Schwerspat sichergestellt.

Der neue Bergbaubetrieb auf Schwerspat.

(Siehe Grundriß der Schwerspatlager auf der Oberstollensohle Taf. I.)

Der dipl. Bergingenieur Herr Alois Heinzel in Bennisch als Besitzer des alten außer Betrieb stehenden Bleiglanzbergbaues hat im Jahre 1902 den Bergbaubetrieb auf den daselbst einbrechenden Schwerspatlagern eröffnet und zu diesem Zwecke den alten Johanni-Silberschacht gewältigt, einen zugehörigen

Wetterschacht abgeteuft und auf der der 12 m-Sohle einen kurzen Oberbaustollen herangetrieben.

Mit Hilfe dieser Einbaue hat man zuerst das mächtige Liegendlager, dann das schwächere Hangendlager aufgeschlossen und seither vollständig abgebaut. Die oberen flachen Partien wurden mit Pfeilerverbau, die tieferen steilfallenden auf Firstenkasten, der Ausbiß durch Tagbau abgebaut, bei welchen der Abraum als Bergversatz in die Tiefe wanderte.

Von diesen beiden Schwerspatlagern wurden beiläufig 150 000 q reingeschiedenen Schwerspats im Werte von Kr. 140 000 gefördert.

Sodann hat man den Nordschacht vorgeschlagen und damit ein drittes Schwerspatlager von ansehnlicher Mächtigkeit angefahren, welches erst im Abbau begriffen und nach seiner stratigraphischen Position als Fortsetzung des Hangendlagers am Johannischacht betrachtet werden kann. Das vierte Schwerspatlager, das man daselbst mittels eines Hangendschlages erreicht hat, harret noch des künftigen Aufschlusses.

Bis zum Jahre 1912 bewegte sich der Schwerspatbergbau über der Erbstollensohle und zwar je nach dem Grundwasserstande bald höher, bald tiefer. Im genannten Jahre beschloß jedoch Heinzel unter den Grundwasserspiegel herabzugehen, zu welchem Zwecke im Johannischachte zwei Rotationspumpen eingebaut und von dem städt. Elektrizitätswerk in Betrieb gesetzt wurden. Nachher ist der gedachte Schacht bis zur Erbstollensohle nachgeteuft und eine kurze Teilstrecke des Dreikönig-Erbstollens neu ausgezimmert worden, welcher letzterer seit dem Jahre 1844 verbrochen war und deshalb die Grubenwässer staute. Diese verkehrte Disposition führte nicht zum Ziele, so daß schließlich der Pumpenbetrieb eingestellt werden mußte. Endlich entschloß man sich zu der in diesem Falle zweckmäßigen Maßregel und ging daran, den verbrochenen Weidenschacht zu gewältigen, sodann den gesprängten Teil des Erbstollens von dem letzteren Schacht bis zum Johanni-Silberschacht zu öffnen und, soweit derselbe verbrochen, in neue Zimmerung zu setzen. Bei dieser Arbeit ist man vom Weltkriege überrascht worden, demzufolge die besseren Hauer einrücken mußten, weshalb sich Berging. Heinzel zur Einstellung des Betriebes genötigt sah. Später ist dann der Jo-

hanni- sowie der Nordschacht im oberen, in Zimmerung stehenden Schachtteile zu Bruche gegangen, demzufolge der Schwerspatbergbau seither nicht mehr fahrbar ist.

Der neueste Bergbaubetrieb auf Bleiglanz und Zinkblende.

Nachdem das Manuskript des vorliegenden Beitrages fertiggestellt war, hat die Aktiengesellschaft Georg von Giesches Erben infolge der herrschenden Metallnot den in Rede stehenden Bergbau in Option übernommen und hat denselben am 1. April 1916 wieder in Betrieb gesetzt.

Der Johannischacht wurde seither im größeren Profil nachgerissen und in neuen Ausbau gesetzt, sowie mit einer Fördermaschine ausgerüstet, zwei neue direkt wirkende Dampfmaschinen

auf der Stollensohle besorgen die Wasserhaltung. Eine vollständige Bohrmaschinen-Anlage mit Luftkompressor dient zum Antriebe von fünf Bohrmaschinen.

Gegenwärtig wird der Dreikönig-Erbstollen mit Ort und Gegenort vom Weidenschacht und Johannischacht aus gewältigt und gesäubert, es sind bereits 200 m offen. Alsdann werden die Bau-sohlenstrecken von dem Dreikönig-Erbstollen gegen SSW und NNO zu Feld getrieben. Später soll dann im Erzlager ein Tiefgesenk mittels elektrischen Förderhaspel und Elektropumpe abgeteuft werden. Die derzeitige Belegschaft besteht aus 40 Mann, während Bergingenieur Heinzel als verantwortlicher Bergbaubetriebsleiter fungiert. --