



<http://www.biodiversitylibrary.org/>

**Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Palaontologie.**

Stuttgart :E. Schweizerbart'sche Verlagshandlung,1900-1924.

<http://www.biodiversitylibrary.org/bibliography/110088>

**Jahrg.1904:** <http://www.biodiversitylibrary.org/item/196117>

Article/Chapter Title: Die Bildung der schlesischen Erzlagerstätten

Author(s): Sachs, A.

Subject(s): Geology, Poland, ores

Page(s): Title Page, Page 40, Page 41, Page 42, Page 43, Page 44, Page 45, Page 46, Page 47, Page 48, Page 49

Contributed by: Harvard University, Museum of Comparative Zoology,  
Ernst Mayr Library

Sponsored by: Harvard University, Museum of Comparative Zoology,  
Ernst Mayr Library

Generated 16 November 2016 9:41 AM

<http://www.biodiversitylibrary.org/pdf4/058236800196117>

This page intentionally left blank.

MAY 1 1908

# Centralblatt

für

## Mineralogie, Geologie und Palaeontologie

in Verbindung mit dem

### Neuen Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Palaeontologie

herausgegeben von

**M. Bauer, E. Koken, Th. Liebisch**

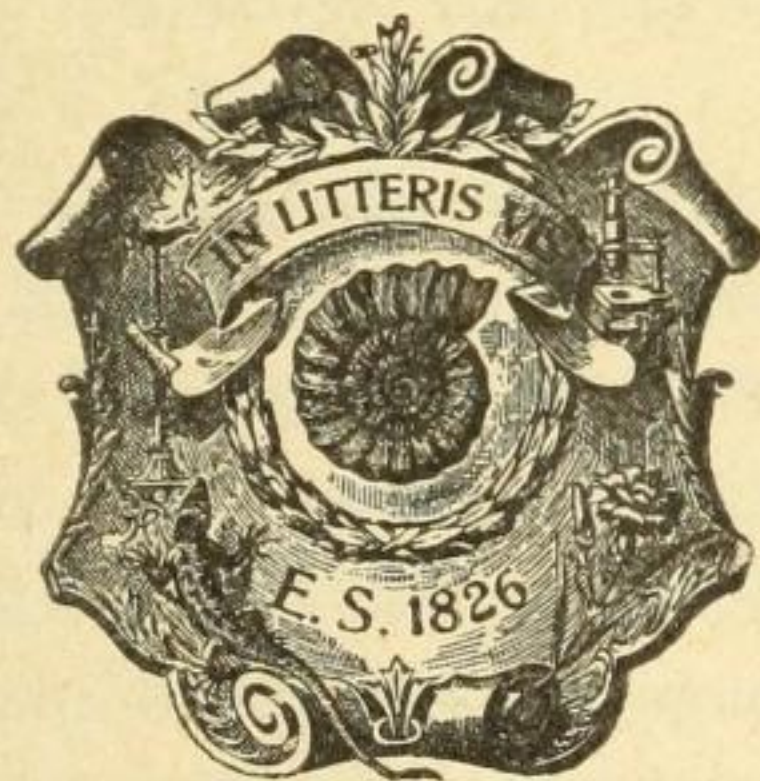
in Marburg,

in Tübingen,

in Göttingen.

**Jahrgang 1904.**

Mit zahlreichen Figuren.



*A* STUTTGART.

E. Schweizerbart'sche Verlagshandlung (E. Nägele).

1904.

zeigen sich, wie die Queransicht Fig. 2 (in demselben Maassstab wie Fig. 1) erkennen lässt, blasenartige Hohlräume. Die Zellen zwischen den einzelnen Lamellen waren, wie ich das Stück erhielt, vollkommen leer.

Die Dünnschliffe nach den verschiedensten Richtungen zeigen, dass das ganze Gebilde auch in den dünnen Lamellen aus dem gewöhnlichen Dolerit besteht, der sich im Grossen und Ganzen nicht vom normalen Gestein des Stromes unterscheidet. Der Rand zeigt sich, meist nur sehr dünn, schwärzlich oder bräunlich belegt, ohne dass daraus irgend etwas auf die Natur eines eventuell vorhanden gewesenen Einschlusses geschlossen werden könnte. Jedenfalls muss man wohl aber annehmen, dass das ganze Gebilde einem solchen Einschluss seine Entstehung verdankt, denn eine derartige Ausbildung etwa eines gekammerten Blasenraumes ist kaum zu denken, wenigstens wurden irgend welche analoge Bildungen bisher nirgends beobachtet. Die Wachstumsformen, die bisher bei der Erstarrung von Lavaströmen z. B. am Kilauea beobachtet wurden, sind davon ganz verschieden. Man könnte sich die Entstehung so vorstellen, dass ein Einschluss einer weichen, vielleicht thonigen Masse auf Längs- und Querrissen vom Schmelzfluss durchsetzt wurde, der dann als Skelett des herauswitternden Einschlusses erhalten blieb. Es wäre dann allerdings merkwürdig, dass jede Spur des einstigen Einschlusses verschwunden ist, während sonst sandige oder thonige Einschlüsse gefrittet und erhärtet werden. Es müssen auch in der ganzen Parthie nahezu dieselben Erstarrungsbedingungen vorhanden gewesen sein wie im normalen Gestein, da auch die ganz dünnen Lamellen nicht die glasige Beschaffenheit schnell abgekühlter Oberflächen zeigen, sondern das Gestein in allen Theilen krystallin ist. Nur an einzelnen randlichen Stellen macht sich die Anreicherung einer farblosen Basis bemerkbar, solche Partien sind dann auch stärker verwittert und treten auf dem Bruch mit weisser Farbe hervor. Irgend welche Einschlüsse, die einen Hinweis geben könnten, wurden auch im benachbarten Dolerit nicht gefunden. Auch die Annahme des Einschlusses eines Stückes von verbranntem Holz ist nicht sehr wahrscheinlich. Die Erscheinung bleibt vorläufig noch ziemlich räthselhaft.

### **Die Bildung der oberschlesischen Erzlagerstätten.**

Von **A. Sachs** in Breslau.

Breslau, Mineralogisches Institut, Weihnachten 1903.

Es gab eine Zeit, wo der Streit zwischen den Anhängern der Lateralsekretionstheorie einerseits und denen der Ascensionstheorie andererseits die Erzlagerstättenforschung beherrschte. Jetzt ist das

Hauptinteresse der Forscher von den gangförmigen Lagerstätten auf die nichtgangförmigen übergegangen, wiederum unter Scheidung in zwei sich bekämpfende Lager: schroffer denn je stehen sich hier die Anhänger der Präzipitationstheorie sulfidischer Erze von schichtiger Lagerungsform, die einen gleichzeitigen Absatz von Erz und Nebengestein annehmen, auf der einen Seite und die Verfechter der epigenetischen Bildungsweise, d. h. einer späteren Zuführung der Erze in das schon bestehende Nebengestein, auf der anderen Seite gegenüber. Und dieser Gegensatz der Ansichten spiegelt sich in der Auffassung der Entstehung der oberschlesischen Erzlagerstätten wider. Als die Hauptvertreter der Präzipitationstheorie für Oberschlesien dürfen wohl heute FR. BERNHARDI (Zur Karte der Beuthener Erzmulde, Kattowitz 1892) und G. GÜRICH (»Mineralreich«, Verlag von Neumann in Neudamm, S. 574—581, ferner Schles. Ges. f. vaterl. Kultur, Naturw. Sektion, 6. März 1902 und Zeitschr. f. prakt. Geol., 11, 1903, S. 202—205) gelten. Bei den Verfechtern der epigenetischen Bildungsweise ist eine Trennung der Ansichten nach der Annahme der Herkunft der metallhaltigen Lösungen vorzunehmen. Dieser Gegensatz macht sich bereits in den Anschauungen früherer Forscher geltend: CARNALL, WEBSKY und RUNGE nahmen eine Infiltration von oben her an, eine Concentration der ursprünglich im Dolomit feinvertheilten Metalle an dessen unterer Grenze durch die herabsickernden Wässer — eine Annahme, die gleichsam ein Analogon zur Lateralsekretionstheorie auf Gängen bildet. Und dieser Auffassung schloss sich in neuerer Zeit R. ALTHANS (Die Erzformation des Muschelkalkes in Oberschlesien, Jahrb. Geol. Landesanst. 1892) mit seiner Karsttheorie an, indem er die CARNALL'sche Ansicht dahin erweiterte, dass das ganze oberschlesische Triasgebiet als ein Karstplateau die Erze in feinvertheiltem Zustande enthalten habe. KRUG v. NIDDA dagegen, sowie BISCHOF und ECK nehmen — als Gegenstück zur Ascensionstheorie auf Gängen — eine Zuführung durch Quellen aus dem Erdinnern an; und diese Auffassung theilen KOSMANN (Oesterr. Zeitschr. f. Berg- u. Hütt.-Wes. 1883, No. 22, S. 289) und R. BECK (Lehre von den Erzlagerstätten, Berlin 1901, S. 586—590), und in neuester Zeit tritt BEYSLAG (vergl. Zeitschr. f. prakt. Geol., 1902, S. 143) für sie ein.

Um es gleich vorweg zu nehmen: ich glaube nicht daran, dass die sulfidischen Erzvorkommen Oberschlesiens — von den oxydischen glaubt es ja niemand — in ihrer jetzigen Form syngenetisch sind, dass sie sich in ihrer jetzigen Form gleichzeitig mit dem umgebenden Nebengestein abgesetzt habe. Ich glaube zunächst aus theoretischen Gründen nicht daran. Sulfidische Präzipitate in einer Mächtigkeit, wie sie die oberschlesischen Erzvorkommen thatsächlich stellenweise erreichen, sind in der Natur noch niemals beobachtet worden. Man kann von eigentlichen Ausscheidungsflötzen bisher mit Sicherheit nur bei den oxydischen Eisen- und

Manganerzlagerstätten reden, und wenn man bei den nichtgangförmigen sulfidischen Vorkommen schon bei den feinvertheilten Erzimprägnationen sehr verschiedener Meinung sein kann, ob sie primärer oder secundärer Natur sind, so darf man behaupten, dass derartig mächtige und compacte Sulfide, wie sie in Oberschlesien vorkommen, nicht als chemische Präzipitate anzusprechen sind. In richtiger Würdigung dieses Gesichtspunktes sieht sich auch GÜRICH veranlasst, für die Entstehung des Erzes sowohl wie für die des Dolomites in Oberschlesien »besondere Niederschlagsverhältnisse« anzunehmen. Sowohl BERNHARDI wie GÜRICH stützen sich sodann auf den alten GRODDECK'schen Satz, dass die Niveaubeständigkeit einer Lagerstätte nur darin ihre Erklärung finde, dass sich die Erze nach dem Liegenden und vor dem Hangenden gebildet haben. Dieser GRODDECK'sche Satz scheint mir nicht haltbar zu sein; schon darum nicht, weil die einfache Ueberlegung dagegen spricht. Man denke sich eine nicht horizontal gelagerte Schicht eines Gesteines von einem anderen — bezüglich der Wasserdurchlässigkeit von ihm verschiedenen — überlagert und von Klüften durchsetzt, in denen Lösungen aufsteigen, so werden diese sich vorwaltend an der Grenze beider Gesteine ergiessen und eine Niveaubeständigkeit aufweisen; oder aber es stossen von oben kommende Wassermassen nach Durchrieselung eines durchlässigen Gesteines plötzlich an ein undurchlässiges, so wird natürlich wiederum an der Grenze eine Niveaubeständigkeit zu constatiren sein. Selbst wenn man aber den GRODDECK'schen Satz einmal gelten lässt, so ist hervorzuheben, dass man in Oberschlesien nur von der Niveaubeständigkeit der unteren Erzlage reden kann, während die obere in durchaus nicht constanter Höhe über der unteren auftritt. Ein weiterer Grund gegen die syngenetische Entstehung der sulfidischen Erzlagen scheint mir in der ausserordentlichen Unbeständigkeit ihrer Mächtigkeit und ihres Erzgehaltes zu liegen. Bald treten die Erze gegen den Dolomit völlig zurück, bald wachsen sie, wie im Westfelde der Bleischarleygrube und auf Brzozowitzgrube derart an, dass man versucht ist von Erzstöcken zu reden. Bald herrschen Bleiglanz und Zinkblende vor, wie auf Neu-Helene und Cäcilie, bald Markasit, wie im Südfelde der Samuelsglückgrube, auf Rokokogrube und theilweise auch auf Wilhelmsglückgrube. Dann wieder kommt reiner Bleiglanz vor, wie im Rokokosüdfelde oder reine Zinkblende ohne wesentliche Beimengung von Markasit oder Bleiglanz, wie in einem Feldestheile der Neuhofgrube. Diesen Wechsel der Erzführung und der Mächtigkeit geben übrigens auch BERNHARDI und GÜRICH selbst zu: in GÜRICH's letztem schematischen Profil der Beuthener Mulde (Zeitschr. f. prakt. Geol., 11, 1903, S. 203) wird der Haupttheil des Haupterzlagers von Dolomit eingenommen, und für einen Theil der gegen den Dolomit sehr zurücktretenden Erze räumt GÜRICH noch eine epigenetische Bildungsweise ein. Und nun gar erst die obere Erzlage ist durchaus als unregelmässig und

absätzig zu bezeichnen: in der Tarnowitzer Mulde kann man kaum noch von einem oberen Erzlager reden. Der Einwand GÜRICH'S gegen die ALTHANS'sche Theorie, dass der Vitriolletten zu schwach sei, um die Wasserführung im Dolomit gegen den Sohlenstein abzuschliessen, scheint mir — ohne von vornherein für die ALTHANS'sche Theorie Partei nehmen zu wollen — nicht stichhaltig zu sein: nicht nur der Vitriolletten, sondern der mehrere Meter mächtige Sohlenstein ist so gut wie wasserundurchlässig. Auch den Hauptgrund BERNHARDI'S gegen die Infiltrationstheorie, dass die fließenden Wasser den blauen Dolomit gelb gemacht haben müssten, indem sie sein Eisen oxydirten, kann ich nicht anerkennen. Ich besitze, beispielsweise von Rokokogrube, Stücke grauen löcherigen Dolomites, in denen sich die Sulfide zweifellos als Inkrustationen finden. Es liegt die Sache vielmehr meiner Ansicht nach so, dass der Eisengehalt in der heute vorliegenden concentrirten Form im Dolomit überhaupt nicht ursprünglich vorhanden war, sondern dass er, wo er sich im Dolomit findet, erst durch die fließenden Wasser hineingebracht wurde. Und damit komme ich zu dem Punkte, der mir bei den ganzen Erörterungen der wesentlichste zu sein scheint, nämlich zu der Frage der Entstehung des Dolomites. Leider konnte ich bei BERNHARDI eine Erklärung der Dolomitentstehung nicht finden. Sowohl GÜRICH wie auch ALTHANS glauben, dass sich der Dolomit in Oberschlesien als solcher aus dem Meere auf Kosten des Magnesiagehaltes abgelagert habe. Ich kann mich dem nicht anschliessen. Schon bei ganz unbefangener Beobachtung ist es höchst auffallend, dass der Muschelkalk in Oberschlesien nur da in abbauwürdigem Maasse erzführend ist, wo er als Dolomit ausgebildet ist; die Kalke westlich der grossen Auswaschung von Preiskretscham sind bekanntlich nicht erzführend. Dies kann kein Zufall sein, sondern man muss mit BEYSCHLAG der Ansicht sein, dass Dolomitirung und Erzführung gleichzeitig erfolgten. Meiner Ansicht nach liegt in Oberschlesien ursprünglich ein stellenweise stark thoniger, dolomitischer Kalkstein vor, dessen kohlenaurer Kalk — entsprechend seiner leichteren Löslichkeit gegenüber dem Dolomitpath — durch den Kohlensäuregehalt des Wassers, welches gleichzeitig die Erzlösungen — Karbonate und Sulfate — enthielt, fortgeführt wurde, was eine Anreicherung des Dolomitgehaltes, eine Dolomitirung bedeutete. Hierfür sprechen auch die thatsächlichen Verhältnisse: der oberschlesische Dolomit ist nicht geschichtet, oder plattenförmig abgesondert, sondern er zeigt höchstens stellenweise und nur auf kurze Entfernungen eine ganz grobe Bankung; und zweitens zeigt er bei grosser Petrefactenarmut im allgemeinen statt eigentlicher Versteinerungen vorwaltend nur Steinkerne, wie sie beispielsweise in der früheren Borsig'schen Eisen-erzförderung dicht bei Tarnowitz (am katholischen Kirchhofe, nördlich von diesem und südlich von der Chaussee nach Alttarnowitz)

zahlreich gefunden worden sind. Ich bin der Ansicht, dass ein wesentlicher Eisengehalt, wie ihn sich BERNHARDI denkt, wenigstens in concentrirter Form, ursprünglich nicht vorhanden war, sondern dass die heutigen Eisenerze als Karbonate bzw. Sulfate gleichzeitig mit den übrigen Erzlösungen erst zugeführt wurden. Entsprechend der leichten Oxydationsfähigkeit des Eisenkarbonates fand, besonders in den oberen Teufen, eine Ausscheidung als Brauneisenerz statt, während tiefer — wo uns der Dolomit als grauer Dolomit entgegentritt — entweder gar keine Eisenimprägation mehr, oder eine solche als kohlensaures Eisenoxydul stattfand. Die Eisenvitriollösung tritt uns im Vitriolletten, oder, reducirt, im Markasit entgegen. So erklärt sich auch die Unbeständigkeit der Eisenerzführung, wie sie in zahlreichen Erzförderungen bei Tarnowitz, Georgenberg, Beuthen, Chorzow beobachtet worden ist; so erklärt sich ferner die Bildung von rothem und weissem Galmei: wo die Eisenkarbonatlösungen auf kalkige Partien stiessen, fand mit der Verdrängung des Calciums durch Zink auch eine solche durch Eisen statt, es entstand der rothe Galmei; wo aber die Lösungen auf thonige, leetige Partien stiessen, konnte dieser Austausch nicht stattfinden, daher die Eisenarmut des weissen Galmeis. Es besteht also meiner Ansicht nach der engste Zusammenhang zwischen der Bildung des Brauneisens und der des Galmeis — auch des Weissbleierz —, nicht secundäre Umwandlungsprodukte des Markasites, der Zinkblende, des Bleiglanzes sehe ich in ihnen, sondern gerade im Gegentheil primäre Infiltrationsprodukte. Ich bemerke, dass es sich hierbei nicht bloss um eine Hypothese handelt, sondern dass ich Stücke besitze, die einen vorzüglichen Beleg für diese Ansicht bilden. Durch die Liebenswürdigkeit des Herrn Berginspektors MUSCHALLIK in Beuthen erhielt ich von Rokokogrube Stücke zerklüfteten, löcherigen, gelben oder grauen Dolomites, in dessen Hohlräumen Kalkspath — oft zinkhaltig — oder Eisenspath, auch Braunspath, in wundervollen Rhomboëdern auskrystallisirt sind. Auch strahlige Aragonit- und Tarnowitzitausfüllungen besitze ich. Und auf diesen Karbonaten sind sporadisch Kryställchen der Sulfide, besonders des Schwefeleisens, angewachsen, indem gleichzeitig mit der Verdrängung des Kalksteines durch andere Karbonate auch die Bildung der Sulfide: Zinkblende, Bleiglanz, Markasit stattfand, entweder an Stelle des Kalksteines oder noch häufiger in Höhlungen oder Klüften des Kalksteines. Der chemische Vorgang ist hierbei der, dass die Sulfate des Zinks, Bleis, Eisens entweder direkt zu Sulfiden reducirt wurden, oder aber sich mit dem Calcium-Magnesiumkarbonat des Nebengesteines zu Metallkarbonaten und Calcium-Magnesiumsulfat umsetzten; letzteres wurde zu Sulfid reducirt und setzte sich mit den Metallkarbonaten wiederum zu Zinkblende, Bleiglanz, Markasit und andererseits zu Calcium-Magnesiumkarbonat um. Es ist vollkommen unrichtig, daraus, dass man zuweilen im Galmei einen Zinkblendekern, im Brauneisenerz



einen Markasitkern, im Weissbleierz einen Bleiglanz kern findet, zu schliessen, dass die einen aus den anderen hervorgegangen sein müssen: es handelt sich ja um sulfatische und karbonatische Lösungen, von denen die einen die Sulfide, die anderen die oxydischen Erze geliefert haben können.

Nachdem ich so meine Ansicht von der epigenetischen Natur der oberschlesischen Lagerstätten in ihrer jetzigen Form dargelegt habe, muss ich mich entscheiden, ob ich an eine Infiltration von Lösungen, die aus der Tiefe stammen, oder an eine Infiltration von oben her durch eine Concentration des ursprünglich in den über dem Sohlenstein liegenden Schichten feinvertheilten Erzgehaltes glaube. Hierfür halte ich die Besprechung eines neuen, noch nicht beschriebenen Erzvorkommens von Bibiella östlich von Georgenberg, nordöstlich von Tarnowitz für geeignet, dessen Kenntniss ich dem überaus lebenswürdigen Entgegenkommen der »Oberschlesischen Eisenindustrie«, Aktiengesellschaft für Bergbau und Hüttenbetrieb zu Gleiwitz, und der freundlichen Information des Herrn Obersteigers G. MICHALSKI in Georgenberg verdanke. Die Schichten des Chorzower Kalkes und des Sohlensteines, welche östlich von Georgenberg in einem breiten Streifen mit west-östlichem Streichen nach Russland hin fast zu Tage treten, fallen ziemlich regelmässig nach Norden ein und tauchen in der Höhe des Dorfes Bibiella unter jüngere Muschelkalkschichten. Diesen jüngeren Muschelkalkschichten gehört das Bibiellaer Erzvorkommen an. Dieses Bibiellaer Erzvorkommen ist in doppelter Hinsicht interessant: einmal beweist es, dass die Ansicht des Bergraths CAPPELL (vergl. Zeitschr. f. Berg-, Hütten- u. Sal.-Wes. 1887, Bd. 35), dass es sich nördlich von Tarnowitz in den jüngeren Schichten des Muschelkalkes nur um ganz vereinzelte Bildungen, die sich nirgends zu regelmässigen und gegen das Nebengestein abgegrenzten Lagerstätten vereinigten, handle, unrichtig ist, und zweitens lässt es die Zusammengehörigkeit der Eisen-, Zink- und Bleierzbildung mit einer Deutlichkeit beobachten, wie das in der Beuthener oder Tarnowitzer Mulde nicht möglich ist. Die Verhältnisse sind ganz kurz folgende: Unter einer diluvialen Sand- und Lettenbedeckung folgt eine bis 1 m mächtige Schicht weissbleierzführenden grauen Lettens. Das Weissbleierz findet sich im Letten in nadelförmigen Kryställchen, nesterförmig oder in losen krystallinischen Körnern; nur ganz vereinzelt finden sich Körner von Bleiglanz. Darunter folgt eine 3—7 m mächtige Schicht eines reinen, mulmigen Brauneisenerzes, welche in ihrem oberen Theile unregelmässig verstreute Bleiglanzklumpen enthält. Nach dem Liegenden zu reichert sich der Zinkgehalt dieser Schicht an und geht durch Uebergänge, die aus Brauneisenerz und Galmei bestehen, in fast reinen Zinkspath über, der stellenweise mit festen Lagen von Zinkblende durchwachsen ist. Sowohl die Eisenerzlage, wie die Galmeilage sind mit Schnüren von Halloysit durchsetzt. Das Liegende der etwa 2 m mächtigen

Galmeilage bildet ein mergeliger brauner Dolomit (4–6 m mächtig) und darunter folgt noch in sehr grosser Mächtigkeit fester grauer Dolomit, der ungefähr 5 m unter dem braunen Dolomit noch von einer Lage sehr reiner krystallinischer Zinkblende in Verbindung mit Markasit durchsetzt wird. Ich sehe in diesem Bibiellaer Erzvorkommen eine Bestätigung der ALTHANSCHEN Karsttheorie, wie sie beweisender kaum denkbar ist. Der Horizont der Bibiellaer Eisen-, Zink-, Bleierzlagerstätte ist ein bedeutend höherer als derjenige der Beuthener Erzlagen: sie liegt etwa 50–60 m höher als die dortige sogenannte obere Erzlage; während dort im Hangenden noch mächtige Dolomite anstehen, kommen die Erze von Bibiella entweder über diesen Dolomiten oder nur in ihren obersten Partien vor. Ich halte es für ausgeschlossen, dass eine derartige Trennung des Erzgehaltes mit so charakteristischen Uebergängen von oben nach unten durch Lösungen, die von unten her aufsteigend den Dolomit seitlich imprägnirten, hervorgerufen werden konnte. Es ist weiterhin darauf hinzuweisen, dass die Bibiellaer Erzlagerstätte mit Ausnahme der letzterwähnten Zinkblende-Markasitlage — die als eine Spaltenfüllung im grauen Dolomit anzusehen ist — sich in einer thonigen lettigen Partie des Dolomites eingebettet findet. Man wird nicht fehlgehen, wenn man in diesen allenthalben im Dolomit auftretenden thonigen Partien, die gleichzeitig durch ihren Bitumengehalt reducirend wirkten, die Hauptursache der Stauung der Sickerwässer, d. h. der Bildung abbauwürdiger Erzpartien erblickt. Es sei auch auf die Möglichkeit hingewiesen, dass hierbei Adsorptionsprocesse, die in neuerer Zeit als Faktoren für die Lagerstättenbildung die Aufmerksamkeit auf sich lenken (vergl. KOHLER, Zeitschr. f. prakt. Geol., 11, 1903, S. 49–58), mit in Betracht kommen. Der Vitriolletten stellt nichts Besonderes dar, er bildet nur die Grenze zwischen dem Dolomit mit seinen sporadisch eingestreuten Thonpartien und dem blauen Sohlenstein, der ein allgemeines Vorwiegen des Thones bedeutet. Besonders an den Muldenrändern, wo der Sohlenstein nahe der Oberfläche liegt, wird man auch in ihm Erzanhäufungen erwarten dürfen; es sei als Beispiel hierfür das Vorkommen von Danielez zwischen Radzionkau und Trockenberg — etwa 3 km nördlich des Nordrandes der Beuthener und etwa 1½ km östlich des Ostrandes der Tarnowitzer Mulde — erwähnt, wo auf den Galmeigruben »Unschuld« und »Redlichkeit« stellenweise dicht über dem Buntsandstein, der mit kavernösem Kalk und Sohlenstein zusammen hier zu Tage tritt, in einem zinkischen, theilweise eisenschüssigen Letten Schwefelkiese, Bleiglanz und Blende in fast abbauwürdiger Menge auftreten, und wo darüberlagernde Brauneisenerzlager — die Verdrängungsprodukte des Kalkgehaltes des Sohlensteines — wiederum die Zusammengehörigkeit der oxydischen und sulfatischen Lösungen beweisen. Dass es sich hier keineswegs bloss um über die Ränder der Mulde hinübergespülte

Oxydationsprodukte der Sulfide handelt, beweist das Auftreten der Sulfide selbst. Bezüglich der mineralogischen Erzführung von Bibiella ist Folgendes zu sagen: Bekanntlich hängt die Reihenfolge der Ausscheidung aus Lösungen nicht ausschliesslich von der Löslichkeit der Körper ab, sondern die Verhältnisse des chemischen Gleichgewichtes sind in Rechnung zu ziehen. Immerhin wird man behaupten können, dass die Bleisalze als die schwerstlöslichen die Tendenz haben, sich zuerst, das heisst im vorliegenden Falle zu oberst, abzuscheiden. Diese Verhältnisse sind ja in der Beuthener und Tarnowitzer Mulde analog: es ist sicherlich kein Zufall, dass auch dort die obere Erzlage wegen des Vorwiegens des Bleies als Bleierzlage zu bezeichnen ist. Dann folgt die Ausscheidung des Eisens und Zinkes. Das Eisenkarbonat hat den unter dem weissbleierzführenden Letten befindlichen dolomitischen Kalk verdrängt unter gleichzeitiger Oxydation zu Brauneisenerz. Entsprechend der etwas leichteren Löslichkeit des Zinkkarbonates gegenüber der des Eisenspathes [es lösen sich bei  $18^{\circ}$  und einfachem Atmosphärendruck in 10000 Theilen mit Kohlensäure gesättigten Wassers nach COSSA 7,2, nach BISCHOF 6,075 Theile Eisenspath, während nach MONHEIM (Verh. Naturh. Ver. Rheinl.-Westf., 6. 9. 1849) 8—8,2 Theile  $ZnCO_3$  in 10000 Theilen kohlen-sauren Wassers löslich sind] findet sich im Liegenden der Brauneisenerzlage (durch Uebergänge mit ihr verknüpft) eine Galmeilage, indem eine ganz entsprechende metasomatische Verdrängung durch Zinkkarbonat erfolgte. Auch in der Beuthener Mulde ist die Bleierzlage meist von rothem Galmei unterlagert. Weiter nach unten zu ist die Lösungsfähigkeit des Wassers nicht mehr stark genug, um den Dolomitspath zu lösen und zu ersetzen, es erfolgt nur noch eine Auflösung des Kalkgehaltes unter theilweisem Ersatz durch Eisen (Bildung des gelben und grauen Dolomites), und als eine Spaltenausfüllung findet sich im grauen Dolomit der Absatz reiner krystallinischer Zinkblende in Verbindung mit Markasit als Reduktionsprodukte der Sulfatlösungen. Auch hierfür ist in der Beuthener Mulde das Analogon vorhanden. Ich glaube zwar, dass Höfer (Oesterr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwes. 1893, No. 6 u. 7) etwas zu weit geht, wenn er die sulfidischen Erzlagerstätten Oberschlesiens in ihrer jetzigen Form ausschliesslich zu den Hohlräumen ausfüllungen rechnet — es kommen vielmehr sicher auch bei den sulfidischen Erzbildungen metasomatische Vorgänge mit in Betracht —, dass aber ein grosser Theil der sulfidischen Erze, auch in der Beuthener Mulde, zu den Spaltenfüllungen zu rechnen ist, ist ausser allem Zweifel. Ich muss übrigens Höfer gegenüber bemerken, dass seine Auffassung von der primären Natur der oberschlesischen Sulfide als ursprünglich sedimentäre Anreicherungen, die ihn zu der Aufstellung einer markasitischen Blei-Zinkformation führt, ebenfalls durch das Bibiellaer Vorkommen widerlegt wird, indem hier im Gegensatz zur Beuthener und Tarno-

witzer Mulde neben Markasit auch Pyrit vorkommt. Ich verdanke der Freigebigkeit des Herrn Berginspektors Muschallik in Beuthen den Besitz einer Suite von prachtvollen Belegstücken für die ober-schlesischen Sulfidvorkommen, an denen sich sowohl die metasomatischen Prozesse, wie vor allem die Erzausfüllungen von Klüften in ganz herrlicher Weise beobachten lassen. Ich besitze Kluftausfüllungen mit Schwefelkies, solche mit Zinkblende — ganz abgesehen von den herrlichen Bleiglanzdrusen —, ich besitze aber auch solche, wo Bleiglanz, Markasit und Zinkblende zusammen die Ausfüllung bilden. An diesen lässt sich ganz vorzüglich die Reihenfolge der Ausscheidung der Sulfide beobachten: immer bildet Bleiglanz den Rand, dann folgt Schwefelkies und in der Mitte Zinkblende, sodass nicht die von ALTHANS für die Schalenbildung beobachtete Reihenfolge: Bleiglanz, Blende, Eisenkies, sondern Bleiglanz, Eisenkies, Blende anzunehmen ist. Wenn man daneben auch ganz vereinzelt Partien im Nebengestein feinvertheilten, körnigen Erzes — hauptsächlich Bleiglanz — findet, so sind dies eben Residua des ursprünglich in dem ganzen triassischen Gesteinscomplex feinvertheilten Erzgehaltes. Ob diese primär feinvertheilten Metallsulfide, durch deren Concentration dann die Bildung der heute vorliegenden Lagerstätten erfolgte, ihrerseits als ein ursprünglicher Meeresabsatz, oder aber als eine secundäre Imprägnation anzusprechen sind, ist wiederum eine Frage für sich, die man erst wird beantworten können, wenn die Forschungen über die nichtgangförmigen sulfidischen Erzlagerstätten weiter vorgeschritten sein werden. Die Verhältnisse von Bibiella zeigen uns also die analogen der Beuthener und Tarnowitzer Mulde gleichsam schematisch zusammengedrängt.

In Uebereinstimmung mit den Lagerungsverhältnissen der Erze, die eine Infiltration von obenher ausserordentlich wahrscheinlich machen, muss ich mit GÜRICH die Auffassung der Klüfte als Erzzuführungskanäle zurückweisen. Auch ich habe unter der freundlichen Führung des Herrn Obersteigers JOHNSON den Sprung von Fiedlersglück gesehen: er enthält keine Spur einer Erzzuführung. Ebenso ist eine als Sprung aufgefasste Partie der Bibiellaer Erzlagerstätte nicht mit Erz, sondern mit tertiären Geröllen und Geschieben von Dolomit, Quarz und Sandstein erfüllt. Die vermeintlichen Erzzuführungskanäle KOSMANN'S sind sowohl von ALTHANS, wie auch später von GÜRICH als unbedeutende Primärtrümmer angesprochen worden: wie mir scheint, mit vollem Recht.

Andererseits ist doch nicht zu leugnen, dass sowohl in der Beuthener Mulde, wie bei dem Bibiellaer Vorkommen zweifellos eine Anreicherung des Erzgehaltes an Klüften zu constatiren ist. Ich halte es sehr wohl für möglich, dass hierfür die BERNHARDI'Sche Theorie, dass die Reduktion der Sulfate zu Sulfiden durch die Entgasungsprodukte der Steinkohlen veranlasst sei,

theilweise in Anspruch zu nehmen ist. BERNHARDI allerdings verwandte diese geistreiche Annahme, die die engsten Beziehungen zwischen den Kohlen und der Erzbildung Oberschlesiens herstellt, im syngenetischen Sinn. Sie ist aber ebensogut auf die vorstehend geschilderte Auffassung übertragbar, indem ja auf Klüften die Gase vor allem Gelegenheit hatten emporzusteigen. Anderntheils erfolgte natürlich die Reduktion durch den Bitumengehalt des Nebengesteines.

Um nochmals kurz meine Ansichten über die Bildung der oberschlesischen Erzlagerstätten zusammenzufassen, so ist meine Auffassung folgende:

1. Die oberschlesischen Erzlagerstätten sind in ihrer jetzigen Form epigenetisch.
2. Die Erzzuführung erfolgte von obenher durch Concentratinn des ursprünglich feinvertheilten Erzgehaltes.
3. Die Dolomitisirung des Nebengesteines erfolgte gleichzeitig mit der Zuführung der Eisen-, Zink- und Bleierzlösungen.
4. Für die Anreicherung der Erze an Klüften kann man die BERNHARDI'sche Reduktionstheorie heranziehen.

Ich möchte am Schlusse das liebenswürdige Entgegenkommen der oberschlesischen Industriellen, das mir allenthalben entgegengebracht wurde, dankend hervorheben.

#### Ueber die Beziehung zwischen den Schmelzpunkten der Mineralien und deren Krystallisationsfolge in Silicatschmelz- lösungen und Eruptivmagmen<sup>1</sup>.

Von J. H. L. Vogt.

Die Krystallisationsfolge zweier Mineralien hängt von der Zusammensetzung der gegenseitigen Lösung derselben in Beziehung zu dem eutektischen Gemische derselben ab; und die Lage des eutektischen Gemisches wird zu einem wesentlichen Theil durch die Schmelzpunkte bedingt, indem sie am nächsten dem Mineral mit dem niedrigsten Schmelzpunkte liegt. Dies ergibt sich aus den umfassenden experimentellen Untersuchungen des Vortragenden über die Silicatschmelzlösungen, und lässt sich auch generell aus VAN T'HOFF's Gesetz über die molekulare Schmelzpunkt-Erniedrigung ableiten. Aus seinen pyrometrischen Untersuchungen in Verbindung mit diesem Gesetz folgt, dass Olivin, Augit, Anorthit und Melilith in Silicatschmelzlösung in nicht polymerisirten Molekülen vorliegen, nämlich bezw. als  $Mg_2 Si O_4$ ,  $Ca Mg Si_2 O_6$ ,  $Ca Al_2 Si_2 O_8$  und  $(Ca, R)_4 Si_3 O_{10}$  —  $(Ca, R)_3 Al_2 Si_2 O_{10}$ .

<sup>1</sup> Vortrag in der Gesellschaft der Wissenschaften zu Christiania. Sitzung vom 20. November 1903.