

Von den Endflächen ist die Mehrzahl, nämlich e (011), o (111), s (232), v (132), t (132), z (354) mit glatten, auch bei sehr kleinen Dimensionen vorzüglich reflektierenden Flächen vertreten, weniger gut ist die Qualität der schmalen Kantenzuschärfungen f (012) und q (212), während die ebenfalls unbedeutenden Flächen von c (001) und r (112) lichtschwache, verschwommene Reflexe liefern.

Unsichere Formen.

g (032)? erscheint nur in einer Fläche mit einem sehr schlechten, aus der Zone [b e f c] exzentrisch liegenden Reflexe entwickelt; der Winkel zu e beträgt

$$g (032) ? : e (011) = 9^{\circ} 4' \text{ gemessen, } 9^{\circ} 30' \text{ berechnet.}$$

Weitere zwei unbestimmbare, nur matt schimmernde Flächen wurden in der Zone [m e r d] zwischen den ersten zwei Flächen beobachtet, gehören also negativen Klinopyramiden an.

Vielleicht gehören auch einige aus den Reflexzügen der Prismenzone etwas deutlicher hervorleuchtende Signale bestimmten Prismen an, doch läßt sich nach den vorliegenden Daten nichts Sicheres darüber sagen.

Ebenso muß die Frage dahingestellt bleiben, ob einige in der Vertikalzone der anderen Kristalle beobachtete Winkelwerte durch die Annahme einer Zwillingungsverwachsung nach dem Grundprisma m zu deuten sind. Diese Kristalle lieferten sowohl bei der schon vor vier Jahren durchgeführten einkreisigen als auch bei der neueren zweikreisigen Messung einerseits Daten, welche das eben Angeführte bestätigt haben, andererseits solche, die bei der Kleinheit und schlechten Beschaffenheit der Flächen keine brauchbare Grundlage für weitere Erörterungen abgeben können.

Prag, September 1913. Mineralogisches Institut der böhmischen Universität.

Die Bildung schlesischer Erzlagerstätten.

Von A. Sachs in Breslau.

(Vortrag, gehalten am 23. September 1913 auf der 85. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte in Wien.)

Von der Voraussetzung ausgehend, daß man Wesen und Wert einer nutzbaren Lagerstätte nur dann zu beurteilen vermag, wenn man ihr Nebengestein hinreichend erforscht hat, erlaube ich mir auch heute, wo ich die Bildung schlesischer Erzlagerstätten besprechen will, Ihnen zunächst einen kurzen Überblick über den petrographisch-geologischen Aufbau dieser Provinz zu geben.

Der Hauptteil Schlesiens wird (vgl. GÜRICH, Erläut. zur geol. Übersichtskarte 1890. p. 3—6) vom Diluvium eingenommen. Diese diluviale Ebene steigt nach Südosten zu sehr allmählich an, bis sie im oberschlesischen Industriegebiet eine Seehöhe von etwa 300 m erreicht. Mit dem Ansteigen ist gleichzeitig ein Dünnerwerden der Diluvialdecke verknüpft und die älteren Formationen treten inselförmig aus dem diluvialen Schleier heraus. Nach Südwesten zu aber schneidet die Ebene sehr scharf in der bekannten sudetischen Randleinie gegen die kompakten Gesteine der alten Formationen ab. Und östlich dieser Linie ragen nur wenige Gesteinskomplexe der kristallinen Schiefer samt ihren Einlagerungen hervor: es sind dies die Granite von Striegau, die Granite, Gabbros und Serpentine des Zobtens, die Gneise und Glimmerschieferkomplexe der Berge von Strehlen, Nimptsch und Reichenbach, sowie die Gabbros und Serpentine der Frankensteiner Berge.

Aus diesem Gegensatz ergibt sich die getrennte Behandlung des östlichen Teiles: Oberschlesiens, und des westlichen Teiles: Niederschlesiens, zwischen denen im Süden das Altervatergebirge eine Verbindung herstellt.

Betrachten wir zunächst das westliche Niederschlesien, so haben wir hier deutlich einen nördlichen Distrikt: die Löwenberg—Goldberger Mulde, und einen südlichen Distrikt: die Glatzer Mulde zu unterscheiden. Die Trennungslinie bildet eine Richtung, die von Kupferberg—Rudelstadt östlich bis Freiburg läuft. Die Löwenberg—Goldberger Mulde, die nach NW. zu geöffnet ist, lehnt sich an die kristallinen Schiefer der Nordseite des Riesen- und Isergebirges an; ihren Rand bilden archaische und silurische Schiefer. Devon und Carbon fehlen, und es folgen sodann Rotliegendes, Zechstein, Buntsandstein, Muschelkalk und obere Kreide; die Tone der letzteren werden bekanntlich bei Bunzlau und Naumburg technisch verwertet.

Die südliche Glatzer Mulde wird östlich durch die kristallinen Gesteine des Eulen- und Reichensteiner Gebirges, westlich durch die analogen Gesteine des Habelschwerdter und Adlergebirges begrenzt. Es folgen Silur, Devon (in der Neuroder Gegend), ferner beide Stufen des Carbons, dessen Oberstufe bekanntlich das niederschlesisch—böhmische Steinkohlenrevier angehört, sodann in mächtiger Entwicklung das Rotliegende und die obere Kreide.

Ganz besonders ist nun in ganz Niederschlesien sein Reichtum an Eruptivmassen hervorzuheben, die diesem Gebiete geradezu seine Signatur aufdrücken. Was zunächst die kristallinen Schiefer anbetrifft, so sind die Glimmerschiefer Schlesiens zwar mit Sicherheit, schon infolge ihrer zahlreichen Kalkeinlagerungen, als sedimentär anzusprechen. Dagegen halte ich es für ebenso sicher, daß die schlesischen Gneise und Amphibolite ursprünglich schmelzflüssig waren. Ob man in ihnen gestreckte Granite

bezw. Diorite zu erblicken hat, oder aber, ob sie schon während der Erstarrung ihre Gneis- bezw. Amphibolitstruktur annahmen, lasse ich vorläufig noch unentschieden, ich halte aber die letztere Annahme für die wahrscheinlichere.

Zweifellos weit jüngeren Alters, wahrscheinlich carbonisch, sind sodann die eigentlichen schlesischen Granite, die den Kern des Riesen- und Isergebirges repräsentieren, und die weiterhin in Striegau, am Zobten, in Strehlen, auch in den Gesteinen der Glatzer Mulde zu finden sind und Anlaß zu einer bedeutenden Industrie geben. Derselben Epoche gehören wohl auch die Gabbros und Serpentine an, wenn sie auch etwas älter als die Granite sind.

Die dritte Eruptivgruppe repräsentieren sodann die Porphyre und Melaphyre des Rotliegenden, wie sie besonders großartig in der Glatzer Mulde auftreten.

Die vierte Eruptivgruppe endlich repräsentieren die tertiären Basalte der Braunkohlenformation, die sich weithin östlich bis zum Annaberger in Oberschlesien hinziehen.

All diese Eruptivmassen also sind charakteristisch für Niederschlesien, während die Signatur Oberschlesiens durch einen rein sedimentären Aufbau gegeben ist.

Hier lehnen sich an die kristallinen Schiefer des Altvatergebirges das Devon und die beiden Stufen des Carbons an, dessen oberer Stufe das berühmte ober-schlesische Steinkohlenrevier angehört. Die Dyas fehlt. Dann aber folgt die Trias, deren mittlerer Stufe, dem Muschelkalk, die bekannten ober-schlesischen Erzvorkommen eingelagert sind. Es folgt nach Polen hinüber der mittlere und obere Jura, sowie die obere Kreide, welche auch in der Oppelner Gegend die Grundlage der dortigen Zementindustrie bildet. Endlich findet sich in den südlichen Teilen des Gebietes marines Miocän.

Wenn man nun die Entstehung der schlesischen Lagerstätten ergründen will, so wird man naturgemäß immer zunächst an die Entstehung ihres Nebengesteins zu denken haben: eine Binsenwahrheit, die leider nicht immer beachtet worden ist.

Man wird also in Niederschlesien immer zunächst an Eruptivmassen, die erzbringend oder erzverändernd waren, zu denken haben, während in Oberschlesien mit seinem rein sedimentären Charakter Eruptivgesteine oder Thermalwässer, die in ihrem Gefolge aufstiegen, auszuschließen sind.

In diesem Sinne sind auch die hier zu besprechenden niederschlesischen Erzvorkommen von Schmiedeberg, Frankenstein und Reichenstein einerseits und die ober-schlesischen Erzlagerstätten andererseits aufzufassen.

In Schmiedeberg übten Eruptivmassen einen erzverändernden, in Frankenstein und Reichenstein aber einen erzbringenden Einfluß. Die ober-schlesischen Lagerstätten stehen mit Eruptiv-

massen oder mit zu ihnen gehörigen Thermalwässern in keinerlei Zusammenhang.

Ich habe die Ihnen heute hier vorzutragenden Auffassungen bereits vor sieben Jahren in meinem Buche: „Die Bodenschätze Schlesiens“ ausgesprochen. Es sind seit dieser Zeit eine Anzahl Arbeiten erschienen, die teilweise Anschauungen, die von den meinigen abweichen, enthalten. Ich bedauere betonen zu müssen, daß mich diese Arbeiten zu einer Änderung meiner Auffassungen nicht veranlassen können. Eine genaue Darstellung der einzelnen Lagerstätten ist sowohl in meiner Schrift, wie auch in den bekannten Werken über Erzlagerstätten gegeben, ich begnüge mich deshalb damit, hier nur — gleichsam zur Erinnerung — eine ganz kurze Skizzierung der Vorkommen zu geben.

Die hochprozentigen Magneteisenerze von Schmiedeberg bilden lager- oder linsenförmige Einlagerungen in jener Hülle kristalliner Schiefer, die, bei Schmiedeberg aus west—östlichem in süd—nördliches Streichen übergehend, den Riesengebirgsgranit mantelförmig umhüllt. Die eigentliche Erzzone ist an einen Streifen von Glimmerschiefern mit eingelagerten Gneispartien geknüpft. Die kontaktmetamorphe Einwirkung des Riesengebirgsgranits ist besonders gut am sogenannten „Wochenbett“ zu beobachten, wo die Glimmerschiefer reichlich Andalusit und Cordierit führen. Aber auch die dem Glimmerschiefer eingelagerte Erzformation selbst ist kontaktmetamorph verändert. Über Schmiedeberg erschien bereits 1902 eine ausführliche Arbeit von BERG. Es wies und weist auch heute noch Schmiedeberg nicht zu den kontaktmetamorphen, sondern zu den eigentlichen Kontaktlagerstätten, indem er schreibt: „Der Kontaktwirkung des Granits verdanken die Erzlagerstätten von Schmiedeberg ihre Entstehung“ (Festschr. zum 12. Bergmannstag. Breslau 1913. Bd. I. Der geol. Bau des Niederschles.-Böhm. Beckens usw. p. 6). Wer aber jemals Schmiedeberger Proben mit ihrer absolut schichtigen Wechselagerung von Kalkstein und Magnetit gesehen hat, kann sich dieser Auffassung nicht anschließen. Er muß vielmehr mit KLOCKMANN zu der Auffassung gelangen, daß die Eisenerze von Schmiedeberg ursprünglich sedimentär waren und durch den Riesengebirgsgranit nur nachträglich verändert wurden. Schmiedeberg ist also nicht als Kontaktlagerstätte, sondern als kontaktmetamorphe Lagerstätte anzusprechen.

Dagegen ist bei den Nickelerzlagerstätten von Frankenstein das Eruptivgestein als der Träger der Erze selbst anzusehen. Es handelt sich hier bekanntlich um Nickelsilikate, die gangförmig in einem Serpentinmassiv auftreten, in welchem zahlreiche leukokrate Einlagerungen sich finden. Ich habe für die Genese drei Momente hervorgehoben. Erstens primäre magmatische Differentiation eines gabbroiden Magmas, dessen sauren Pol die leukokraten

Massen bilden, zweitens Dynamometamorphose, welche Spaltenbildung erzeugte, drittens Füllung der Spalten mit Hilfe der Lateralsekretion. Nun ist neuerdings über Frankenstein eine Arbeit von BEYSCHLAG und KRUSCH (Festschrift zum 12. Bergmannstag. Breslau 1913. Bd. I) erschienen, in welcher der Dynamometamorphose und der Lateralsekretionstheorie zugestimmt wird, dagegen bestreiten die Autoren das Moment der primären Differentiation. Und zwar führen sie hiergegen die Feststellung eines jüngeren „Syenits“ an. Innerhalb des Serpentin findet sich nämlich ein Gestein, das nach ihren eigenen Worten (p. 9) in der Hauptsache aus Plagioklas und Hornblende besteht. Sie bezeichnen dieses Gestein merkwürdigerweise als Hornblendesyenit, während doch wohl als Charakteristikum des Syenits ein Vorwalten von Orthoklas gilt. Der Saccharit von Frankenstein, der doch bekanntlich ebenfalls, wie LIEBISCH feststellte, im wesentlichen aus Plagioklas (mit etwas Hornblende und Turmalin) besteht, soll ein Spaltungsprodukt dieses vermeintlichen Syenits sein (p. 10). Wie sich die Verfasser diese Spaltung vorstellen, vermag ich nicht einzusehen. Ich kann nicht erkennen, welches in diesem Falle der saure und welches der basische Pol sein soll. Weiterhin glauben die Verfasser an der Grenze des Pseudosyenits und des Saccharits gegen den Serpentin Kontakterscheinungen beobachtet zu haben (p. 9, Fig. 5 und 6). Sie betrachten als solche zunächst eine endogene Glimmeranreicherung an der Grenze, die doch aber ganz ebensogut als eine Erscheinung der magmatischen Differentiation zu deuten ist. Auch eine Nephritisierung soll der Serpentin an der Grenze zeigen, ebenfalls nach ihrer Auffassung eine Kontakterscheinung. Die Verfasser erblicken hier (p. 32) eine Ähnlichkeit mit den von FINCKH (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1912. Monatsber. No. 1. p. 18—24) bei Jordansmühl am Zobten beobachteten Erscheinungen. Ich selbst habe seinerzeit den Weißstein von Jordansmühl in einer eingehenden Veröffentlichung behandelt (dies. Centralbl. 1902. p. 385—398). Er stellt nach meiner Auffassung eine primäre Differentiation des Magmas dar. Ich kann FINCKH nicht beipflichten, wenn er den dortigen Nephrit als Kontakterscheinung und den Weißstein als granitischen Nachschub auffaßt. Der dortige Nephrit findet sich keineswegs nur an der Grenze zwischen Weißstein und Serpentin, sondern hauptsächlich innerhalb des Serpentin, er ist ein Produkt der Dynamometamorphose und nichts anderes. Ebenso entspricht die mineralogische Zusammensetzung des Weißsteins keineswegs einem granitischen Gestein, sondern sie ist bedeutend basischer. Ich halte also auch für Frankenstein an der primären Differentiation der leukokraten Massen fest und betrachte die Feststellung eines jüngeren „Syenits“ durch BEYSCHLAG und KRUSCH als irrig.

Während in Frankenstein nur das Eruptivmagma selbst der

Träger der Erzmassen war, handelt es sich in Reichenstein gleichzeitig auch um eine Infiltrierung des Nebengesteins mit erzhaltigem Eruptivmaterial: es liegt hier also eine echte Kontaktlagerstätte vor. Die Verhältnisse liegen kurz folgendermaßen: Innerhalb eines Glimmerschieferkomplexes finden sich dolomitische Kalklager. Letztere werden durchsetzt von einem Serpentinstock, dessen Ursprungsmaterial die Kalke infiltrierte. Die goldhaltigen Arsenerze finden sich sowohl im Serpentin selbst, wie auch im sogenannten Kammgebirge, welches letzteres den metamorphosierten Kalk darstellt.

Hinsichtlich der Genese der Lagerstätten schloß ich mich der Auffassung von WEBSKY an. Der Serpentinstock ist aus einem Feldspat-Augitgestein hervorgegangen, welches primärer Träger der Erze war und den Kalkstein infiltrierte. Späterhin wurden sowohl die Hauptmasse wie die Infiltrationen serpentinisirt. In neuerer Zeit behauptete WIENECKE (Zeitschr. f. prakt. Geol. 1907. p. 273) einen genetischen Zusammenhang zwischen Erzzuführung und Graniten, die sich ebenfalls in der dortigen Gegend finden. Auch BEYSCHLAG und KRUSCH (Festschr. z. 12. Bergmannstag. Breslau 1913. Bd. I. p. 91) pflichten dem bei. Sie nehmen als Erzbringer jüngere Thermen an, die im Gefolge eines Granitmagmas auftraten und gleichzeitig serpentinisierend wirkten. Mit Sicherheit vermag ich diese Auffassung vorläufig nicht zu widerlegen, für wahrscheinlich halte ich sie keineswegs, um so weniger, als die Verfasser in den schönen Tafeln (9 und 10), welche die von ihnen studierten Schiffe wiedergeben, soweit ich sehe, überhaupt nur ein einziges Mal (Fig. 4 auf Taf. 10) einen Granitschliff zeigen. Der Feldspat dieses Schliffes wird als zersetzt angegeben, so daß es doch fraglich erscheint, ob ein Orthoklas oder ein Plagioklas vorlag, außerdem wird der Diopsid des Schliffes als jüngerer Eindringling bezeichnet (p. 82), was man aber mit Sicherheit doch nicht behaupten kann. Es scheint also möglich, daß man statt des vermeintlichen Granits einen (quarzhaltigen) Diorit vor sich hat, in welchem vielleicht das Feldspat-Augitgestein WEBSKY's zu erblicken wäre.

Ich habe schließlich noch die Entstehung der bekannten oberschlesischen Blei-, Zink- und Eisenerzlagerstätten des Muschelkalks kurz zu besprechen. Es zieht sich ein etwa 2 Meilen breiter und über 10 Meilen langer Streifen von Muschelkalk von Krappitz an der Oder nach Osten hin, um sich einerseits nach Polen hinüber, andererseits nach Galizien hinüber zu gabeln. Etwa in der Mitte bei Peiskretscham ist eine große Auswaschung des Muschelkalks zu konstatieren. Westlich dieser Auswaschung ist der Muschelkalk als Kalk ausgebildet und in nennenswertem Maße nicht erzführend, östlich der Auswaschung ist er als Dolomit ausgebildet und in dem bekannten Vorkommen

der Tarnowitz-Beuthener Mulde erzführend. Man hat also Grund zu der Annahme, daß Erzführung und Dolomitisation in Zusammenhang stehen und in dieser Annahme stimme ich mit BEYSCHLAG und MICHAEL überein. Die Erze sind einerseits sulfidische: Bleiglanz, Zinkblende, Markasit, andererseits oxydische: Weißbleierz, Galmei und Brauneisenerz. Unterlagert wird der erzführende Dolomit durch den mehrere Meter mächtigen, durch ein Vorwalten von Ton ausgezeichneten und so gut wie wasser- und durchlässigen blauen Sohlenstein, auch innerhalb des Dolomits finden sich zahlreiche tonige Partien. Bezüglich der Bildung der Erze nehmen nun BEYSCHLAG und MICHAEL als Erzbringer aus der Tiefe aufsteigende Thermalquellen an, sie fassen also die Lagerstätte als rein epigenetisch auf. Ich hingegen vertrete die Auffassung, daß das Erz ursprünglich in seinem Nebengestein fein verteilt war und erst durch herabrinnende Sickerwässer an der wasserundurchlässigen Basis konzentriert wurde. MICHAEL bemerkt richtig (Festschr. z. 12. Bergmannstag. Breslau 1913. Bd. I. p. 380), daß ich bisher die Frage einer syngenetischen oder epigenetischen Entstehung des ursprünglichen Erzes offen ließ. Ich stehe aber nun nicht mehr an, das ursprüngliche Erz übereinstimmend mit GÜRICH und BERNHARDI als syngenetisch anzusprechen. In ihrer jetzigen konzentrierten Form aber sind die Lagerstätten zweifellos epigenetisch, d. h. später als das ursprüngliche Nebengestein entstanden.

Die Hauptfrage also, die bisher noch unentschieden bleibt, ist die, ob aufsteigende Thermalwässer oder absteigende Sickerwässer die Erze in ihrer gegenwärtigen Form schufen.

Für die erstere Annahme plädieren BEYSCHLAG und MICHAEL, indem sie darauf hinweisen, daß einerseits ein Zusammenhang zwischen Erzführung und Spaltenbildung bestände, und daß andererseits auch Erze in tieferen Schichten, besonders im Steinkohlengebirge, vorkommen. Ich halte diese Einwände nicht für stichhaltig, sondern schließe mich der Auffassung von FRECH an, welcher (Schles. Landeskunde. Leipzig 1913. p. 148) vollkommen richtig bemerkt: „Auch für die letztere Erklärung (nämlich durch Deszension) ist die Entstehung von Spalten eine nicht unwesentliche Voraussetzung: denn nur dort, wo das Vorhandensein von Spalten die unterirdische Wasserzirkulation belebte und besondere Vertiefungen schuf, war die Vorbedingung zu einer erheblichen Anhäufung von Erzmassen gegeben (Rokokogrube bei Beuthen). Das Vorkommen von Erzen in tieferen Schichten, vor allem im Steinkohlengebirge, läßt sich ebenfalls mit Hilfe des Aufsteigens wie des Absteigens der Lösungen erklären.“

Zweitens spricht die Wasserundurchlässigkeit des Sohlensteins gegen die Aszensionstheorie: der bekannte Vitriolletten stellt gleichsam ein Kampfesprodukt dar zwischen den nach unten

drängenden Wassern und dem Widerstand leistenden blauen Sohlenstein.

Drittens spricht für die Annahme der Deszensionstheorie eine mineralogische Gesetzmäßigkeit, auf die ich wohl als erster hingewiesen habe. Es läßt sich beobachten:

- a) zu oberst ein Vorwalten der schwerstlöslichen Bleisalze,
- b) darunter eine oxydische Partie, reich an rotem Galmei und Brauneisenerz,
- c) zu unterst als ein Produkt von Kluftausfüllungen und metasomatischen Vorgängen die kompakten Sulfide als Reduktionsprodukte der am leichtesten löslichen Sulfate.

Viertens aber — und das ist von besonderer Wichtigkeit — spricht der rein sedimentäre Aufbau der ganzen Gegend und das Fehlen von Eruptivgesteinen schon von vornherein gegen das Auftreten von Thermalwässern in deren Gefolge. Tatsächlich gibt es meines Wissens auch in Oberschlesien gar keine Thermalwässer, und speziell im Erzgebiet sind die austretenden Triaswässer ziemlich kalt, sie besitzen eine Temperatur von 9—10°.

Ich kann diese Bemerkungen über Oberschlesien nicht schließen, ohne darauf hinzuweisen, daß meiner Auffassung nach gegenwärtig überhaupt in der Erzlagerstättenlehre der Aszensionstheorie in einseitiger Weise gegenüber der Deszensions- bzw. Lateralsekretionstheorie der Vorzug gegeben wird.

Breslau, den 16. Oktober 1913

F. Pockels †.

Am 31. August 1913 starb F. POCKELS, Professor der theoretischen Physik in Heidelberg.

Sein Arbeitsgebiet umfaßte Fragen, die den Mineralogen und Geophysiker beschäftigen. Das Lehrbuch von F. POCKELS über Kristalloptik ist wohl die beste vollständige, streng mathematische Darstellung aller Probleme, die sich bisher der Kristalloptik geboten haben. Das Werk ruht auf einer physikalischen Grundlage, die kaum wesentlich verändert werden kann; sein Studium bildet deshalb den Ausgangspunkt für die mathematische Behandlung neuer Aufgaben. Auf kristalloptischem Gebiet hat F. POCKELS, der seiner Veranlagung nach wesentlich Theoretiker war, auch eine experimentelle Untersuchung, die ihm allerdings nicht Zweck, sondern Hilfsmittel für die Theorie war, unternommen. Veranlassung war eine von der Fakultät in Göttingen gestellte Preisfrage. Er maß das durch eine elektrische Spannung hervorgerufene elektrische Moment in acentrischen Kristallen, dann die nur durch elastische Spannung bewirkte Doppelbrechung, Größen, deren genaue

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie](#)

Jahr/Year: 1914

Band/Volume: [1914](#)

Autor(en)/Author(s): Sachs A.

Artikel/Article: [Die Bildung schlesischer Erzlagerstätten. 12-19](#)