

Zeitschrift

der

Deutschen Geologischen Gesellschaft.

B. Monatsberichte.

Nr. 7.

1914.

Protokoll der Sitzung vom 15. Juli 1914.

Vorsitzender: Herr KRUSCH.

Als Mitglieder der Gesellschaft wünschen aufgenommen zu werden:

Herr VINCENZ POLLACK, Professor a. d. Technischen Hochschule Wien III, Barmherzigengasse 18, vorgeschlagen durch die Herren PENCK, E. TIETZE, VACECK.

Fräulein MARGARETE KIRCHBERGER, stud. phil., vorgeschlagen durch die Herren PHILIPPSON, STEINMANN, SCHNEIDER.

Herr Dipl.-Bergingenieur Dr. J. ZWIERZYCKI, Kgl. Niederländischer Regierungsgeologe, Batavia (Java), Kooftbureau van Mynwezen, vorgeschlagen durch die Herren BEYSCHLAG, KRUSCH, SCHNEIDER.

Herr Dr. phil. LUDWIG KUHLMANN, Assistent a. d. Universität Münster i. Westf., vorgeschlagen durch die Herren VON BUSZ, WEGENER, KRUSCH.

Gewerkschaft Sachtleben, Homberg (Niederrhein), vorgeschlagen durch die Herren BORNHARDT, KRUSCH, BÄRTLING.

Herr RUDOLF BEYSCHLAG, Bergbaubeflissener, vorgeschlagen durch die Herren BEYSCHLAG, KRUSCH, SCHNEIDER.

Herr Dr. GERHARD KAMERAD, Berlin N 20, Uferstr. 10, vorgeschlagen durch die Herren RAUFF, SCHERBER, HARBORT.

Herr Bergassessor SPACKELER, Kaliwerke Adolfsglück-Hope, Lindwedel bei Hannover, vorgeschlagen durch die Herren HARBORT, HOYER, BÄRTLING.

Herr Oberlehrer Dr. WÜNSCHMANN, Halberstadt, vorgeschlagen durch die Herren ERNST, GAGEL, SCHROEDER. *Fürstlich Plessische Bergwerks-Direktion*, Kattowitz, vorgeschlagen durch die Herren KRUSCH, MICHAEL, BÄRTLING.

Herr Dr. phil. nat. JULIUS WILSER, Assistent am Geologischen Institut der Universität Freiburg, vorgeschlagen durch die Herren DEECKE, E. WEPFER, K. HUMMEL.

Herr OTTMAR AOCKERBLOM, cand. rer. mont., Clausthal i. Harz, Corpshaus Montania, vorgeschlagen durch die Herren JCH. BÖHM, STOLLER, SCHNEIDER.

Gewerkschaft Grube Glanzenberg in Silberg, vorgeschlagen durch die Herren BORNHARDT, DENCKMANN, BÄRTLING.

Der Vorsitzende legt die als Geschenke eingegangenen Werke der Versammlung vor.

Herr C. SCHMIDT-Basel spricht über „Die Kalisalze in Katalonien“ (mit Lichtbildern).

Zur Diskussion sprachen die Herren BEYSCHLAG, HARBORT, HAARMANN und der Vortragende.

In der Diskussion zu dem Vortrag des Herrn SCHMIDT-Basel führte Herr HARBORT aus: Ich stimme mit Herrn BEYSCHLAG darin überein, daß auch das Profil der Kalisalzlagerstätte von Suria so, wie es der Herr Vortragende entworfen hat, mit den zahlreichen dargestellten Carnallit- und Sylvinitflötzen durchaus nur schematischer Natur sein kann und nicht der Wirklichkeit entsprechen wird. Obwohl ich die spanischen Lagerstätten selbst nicht gesehen habe, bin ich, allein nach dem vom Vortragenden geschilderten tektonischen Aufbau zu urteilen, davon überzeugt, daß die zahlreichen Carnallit- und Sylvinitflötze nichts weiter sind als mehrfache Wiederholungen vielleicht nur eines Sylvinit- und eines Carnallitlagers infolge intensiver Faltung und damit verbundener Verdoppelung der Schichten. Die morphologische Erscheinung von Salzvorkommen im Tertiär Spaniens zeigt ganz fraglos auffällige Analogien mit derjenigen unserer norddeutschen Salzstöcke. Wie hier, so durchbrechen auch dort die Salzstöcke pfropfenartig mächtige jüngere Sedimente, die selbst oft kaum gefaltet sind. Nun haben wir aber gerade bei uns in Deutschland die Erfahrung gemacht, daß solche Salzstöcke

immer nur aus sehr mächtig entwickelten Salzstöcken aufgestiegen sind, nachdem diese durch säkulare Senkungen in Geosynklinal-Becken in größere Tiefen gelangten. Wir kennen nämlich in erster Linie bei uns nur solche Salzstöcke, die aus dem über 500 m mächtigen Lager der Zechsteinformation stammen, während aus den weniger mächtig entwickelten Salzlagern des Röt, des oberen Juras oder auch des elsässischen Tertiärbeckens beispielsweise solche Auftreibungen von Salzstöcken nicht bekannt geworden sind. Es scheint somit die Bildung der Salzstöcke ein Minimum von Mächtigkeit der ursprünglichen Salzlagerstätte vorauszusetzen, worauf meiner Erinnerung nach auch schon von anderer Seite hingewiesen worden ist. Ich sehe in diesem Umstande eine Stütze der von Herrn BEYSCHLAG ausgesprochenen Vermutung, daß die spanischen Salzstöcke nicht aus dem Tertiär stammen, sondern eventuell aus einer viel älteren Formation aufgestiegen sind. Andererseits sprechen ja die von dem Vortragenden in seinen Profilen eingetragenen weit durchgehenden Horizonte für eine syngenetische Entstehung der Kalisalzlagerstätten zusammen mit den nachgewiesenen konkordant im Tertiär eingelagerten Gips- und Steinsalzvorkommen. Immerhin wird man behaupten können, daß bis heute die Frage noch nicht sicher entschieden ist, aus welcher Formationsstufe die spanischen Salzstöcke aufgestiegen sind und wird weitere Aufschlüsse, insbesondere auch Bohrungen im Innern der Synklinale abwarten müssen.

Wie dem auch sei, jedenfalls sind von besonderem Interesse die vom Vortragenden erwähnten faziellen Analogien der spanischen Salzlagerstätten mit denen im elsässischen Tertiärbecken. Hier wie dort stehen die Salz- und Gipschichten in enger Beziehung zu reinen Süßwasserbildungen und wechsel-lagern z. B. im spanischen Gebiet mit Limnaeen und Planorben führenden Mergeln. Gehen wir einmal von der Voraussetzung aus, es sei richtig und würde nachgewiesen werden, daß die Kalisalz führenden Schichten im Tertiär Spaniens syngenetisch eingelagert sind, so würde dann allerdings die chemisch-petrographische Zusammensetzung dieser Kalisalzlager leichter verständlich werden. Der Vortragende ist geneigt, die Herkunft der Salze von umgelagerten Salztterrassen aus triassischen Schichten Spaniens abzuleiten und mit dem Vorgang, den ich für die Genesis der tertiären elsässischen Kalisalzlagerstätten aufgestellt habe, in Parallele zu stellen¹⁾. Ich will hier nicht darauf

¹⁾ E. HARBORT. Zur Frage der Genesis der Steinsalz- und Kalisalz-lagerstätten im Tertiär vom Ober-Elsaß und von Baden. Zeitschr. für prakt. Geologie 1913. S. 189—198.

eingehen, daß meine derzeitigen Ausführungen von mehreren Seiten Widerspruch erfahren haben, jedenfalls aber glaube ich behaupten zu dürfen, daß, wenn die spanischen Kalisalzlager syngenetisch im Tertiär eingebettet liegen, die Annahme ihrer Genesis als deszendente Bildungen nicht nur die fazielle Eigenart der Vorkommen gut erklärt, sondern auch die chemisch-mineralogische Zusammensetzung und den hohen Kaligehalt dieser Kalisalzvorkommen. Es erscheint unwahrscheinlich, daß die Carnallitite mit angeblich 75 Proz. Carnallit direkt durch Eindampfen von Meereswasser entstanden sind. Verständlich sind solche hohen Kaligehalte nur unter der Annahme, daß die Salze aus bereits angereicherten Lösungen wieder ausgeschieden wurden, daß es sich also genetisch um deszendente Bildungen im Sinne EVERDINGS oder aber um posthume Neubildungen handelt. (Nachträglich möchte ich noch bemerken, daß nach meiner Ansicht die bisherigen Aufschlüsse in Spanien trotz der sehr hohen Kaligehalte und der angeblich 8 m mächtigen Sylvinit- und 16 m mächtigen Carnallitvorkommen durchaus nicht zu der Befürchtung Anlaß geben, daß dort unserer heimischen Industrie ein gefährlicher Konkurrent erwachsen wird, wenn schon auch eine Konkurrenz an sich eintreten mag. Verkehrt würde es allerdings sein, Vogel-Strauß-Politik zu treiben und richtiger, die Entwicklung des kleinen heranwachsenden Konkurrenten mit offenen Augen zu verfolgen.)

Herr W. T. DÖRPINGHAUS berichtete über Die Amblygonitgänge von Caceres in Spanien und ihr genetisches Verhältnis zu den Zinnsteinvorkommen (ein neuer Typus pneumatolytischer Lagerstätten) (mit Lichtbildern).

Da Herr DÖRPINGHAUS kurz vorher erkrankte, gab Herr J. KORTSCHONER die Darlegungen auf Grund von Herrn DÖRPINGHAUS' Vortragsnotizen.

Seitdem DAUBRÉE und DE BEAUMONT auf Grund ihrer Beobachtungen der paragenetischen Beziehungen der „Agents Mineralisateurs“ zu den Erzen der Zinnsteingänge deren Entstehung durch die geistreiche Theorie der Pneumatolyse aufgeklärt, und auch experimentell bewiesen haben, sind jene Mineralien — vor allem handelt es sich um fluor- und borhaltige Silikate, Fluoride und Phosphate, neben Verbindungen des Arsens, Lithiums und Wolframs — als regelmäßige Begleiter des Zinns über die ganze Welt nachgewiesen worden, und die Entstehung von dessen Lagerstätten wird heute all-

gemein als eine durch Stoffzufuhr bei Exhalationsprozessen in sauren Eruptivgesteinen vor sich gegangene angenommen.

DAUBRÉE erklärt das beständige Zusammenvorkommen der genannten Mineralien durch die chemische Verwandtschaft ihrer Elemente, die wir im Laboratorium ja auch nur durch schwierige Verfahren voneinander trennen können und die deshalb auch im Magma alle Reaktionen zusammen durchmachen, ohne auf Kräfte zu stoßen, die sie zu trennen imstande wären.

Es war dann vor allem VOGT, der auf die außerordentlich mannigfaltige Ausbildung der pneumatolytischen Lagerstätten hinwies und in seinen klassischen Arbeiten den Übergang der Zinnsteinformation zu der Kombination Zinn + Kupferkies und die schrittweisen Übergänge zu den Ganggebieten von Kupfersulfiderzen ohne Zinn untersuchte. Gleichzeitig wies er nach, daß auch die Kryolithvorkommen, also Fluoranhäufungen, von Ivigtut, dem gleichen Lagerstättentypus angehören, allerdings unter Vertauschung der gegenseitigen Mengenverhältnisse, indem der Zinnstein zugunsten des Kryoliths zurücktritt, und nur in den Randzonen des Ivigtuter Stocks in geringer Menge, sozusagen als Gangart, auftritt.

Als weniger einfach stellt sich der Übergang der Zinnlagerstätten zu denjenigen eines andern Agent Mineralisateur, des Apatits, also der Phosphatsalze, dar. In Norwegen setzt dieser nicht in sauren, sondern in basischen Eruptivgesteinen auf, nämlich im Gabbro. Von den besprochenen unterscheiden sich diese Lagerstätten durch das vollkommene Fehlen des Fluors, an dessen Stelle das Chlor tritt, ferner durch eine auffällige Anreicherung des Magnesiums, das in Form von tonerdearmen Pyroxenen, Hornblendens, Enstatit auftritt, so daß die norwegischen Apatitgänge direkt an die magnesiumreichen Schlieren des Magmas gebunden erscheinen. Treten Apatite dagegen als Gangmineralien des Zinns in sauren Eruptivgesteinen auf, so erscheint zunächst das Fluor wieder und mit ihm zusammen das Aluminium und als neues charakteristisches Element das Kalium in Glimmern und anderen Mineralien. An Stelle der Skapolithisierung der norwegischen Apatitgänge tritt dann die Greisenbildung.

Größere Apatitanhäufung auf Lagerstätten des Zinnsteintypus ist mehrfach bekannt, erwähnt werden mögen die von Montebrias in Frankreich, den Appalachians sowie den Black Hills (South Dakota) in den Vereinigten Staaten. Diese Vorkommen zeigen die typische Greisenbildung neben Kontraktionsspalten, sie sind durchweg an Pegmatite gebunden mit der Mineralvergesellschaftung, die uns aus dem Erzgebirge

bekannt ist. Aber während auf den deutschen Lagerstätten der Zinnstein der wichtigste Bestandteil ist, tritt dieser auf den erwähnten so stark zurück, daß er in nennenswerter Menge nicht abgebaut worden ist, die Hauptgangfüllung stellen die Phosphate neben gewissen Lithiummineralien, wie Amblygonit, Spodumen, Lithiophyllit, Triphyllin und anderen dar.

Wohl die bedeutendsten in sauren Eruptivgesteinen auftretenden Phosphatlagerstätten sind diejenigen von Estramadura Alta in Spanien. Auch sie stehen, allerdings nur an einer lokal beschränkten Stelle, im engsten genetischen Verhältnis zu Zinnsteinvorkommen, die deshalb um so interessanter sind, weil auf diesen Lagerstätten das Lithium eine sehr wichtige Rolle spielt, so daß ein Lithiumaluminiumfluorphosphat, der Amblygonit und der Zinnstein, als wirtschaftlich gleichwertige Komponenten der Lagerstätte, auftreten, was einen neuen Typus in der Reihe der pneumatolytischen Mineralanhäufungen darstellt.

Die Estramadura-Phosphatvorkommen treten gangförmig auf; als typische Spaltenausfüllung einerseits und auf Kontraktionsspalten in Pegmatiten andererseits. Die Gänge setzen im Granit auf, streichen aber auch in die Sedimentärgesteine, Schiefer und Kalke, hinüber, und häufig beschränkt sich ihr Vorkommen auf eins der letzteren beiden Gesteine, jedoch läßt dann ihre Lage immer darauf schließen, daß dort das Gestein in geringer Tiefe von Granit unterteuft wird.

Die Gänge des ersten Typus haben oft eine bedeutende streichende Erstreckung, die bis auf 2000 m aushält, und eine Horizontbeständigkeit bis zu 8000 m, sie vereinigen sich in größerer Anzahl zu Gangbündeln von bedeutender querschlägiger Mächtigkeit. Das Streichen dieser Gänge ist im allgemeinen NO—SW, sie fallen steil ein. Die edlen Mittel halten im Streichen und Fallen selten über mehr als 30 m aus, verquarzen dann völlig, während die sonst nur mit Quarz verwachsen sind. Dort, wo die Gänge aus dem Eruptivgestein in die Schiefer übersetzen, verschlechtert sich die Mineralführung erheblich. Umgekehrt ist es beim Übergang in die Kalke zu mächtigen metasomatischen Anreicherungen gekommen, deren Streichen und Fallen undeutlich ausgebildet ist. Die Kalke sind stark dolomitisiert und sekundär verquarzt. An der Oberfläche sind sie karrenförmig verwittert. Die Phosphate sind der chemischen Zusammensetzung nach fast ausschließlich Fluorphosphate, Chlor tritt entweder stark zurück oder verschwindet ganz. Neben den wohlkristallisierten Apatiten finden sich bei weitem überwiegend erdige oder strahlige ver-

wachsene Phosphorite. Auf den Gängen brechen mit auf: Turmalin-Schwefelkies, untergeordnet Kupfererze, und die durch ihre gelbe Farbe charakterisierten Uranglimmer, Autunit und Chalcolit.

Die Genesis der Gänge ist umstritten. DE LAUNAY rechnet sie in seinem Werke „Gites Mineraux“ unter die sedimentären Vorkommen und will sie durch Auskrystallisation und Ausfällung aus phosphorsäurereichen Oberflächenwassern, die in die offenstehenden Spalten stürzten, erklärt wissen.

DE LAUNAYS Theorie erklärt in keiner Weise die Greisenbildung auf einzelnen Phosphatgängen und deren Ausbildung auf Kontraktionsspalten in typischen Pegmatiten mit Turmalin, Glimmer und Uranverbindungen als Gangart.

Man muß daher annehmen, daß die Estramaduraphosphate pneumatolytischen Prozessen ihren Ursprung verdanken. Einer der wichtigsten Beweise für die Richtigkeit dieser Theorie ist vor allem die Tatsache, daß wie erwähnt, auf einer und derselben Phosphatlagerstätten epigenetisch Cassiterit in größerer Menge vorkommt, und so direkt den Übergang zu den reinen pneumatolytischen Zinnsteingängen vermittelt.

Diese Zinnlagerstätten liegen bei Caceres, wo in Estramadura Alta der Zug der iberischen Zinnwolfram- und Uranvorkommen, der sich von Kap Finisterre bis zum Guadalquivir erstreckt, den Phosphatbezirk schneidet.

Ehe wir auf die sehr interessanten genetischen Beziehungen dieser Vorkommen zu den Phosphaten eingehen, möge kurz ihre geologische Lage besprochen werden.

Die Stadt Caceres liegt auf einer Scholle von silurischen Schiefen und Quarziten mit eingelagerten dolomitisierten Kalken des Devons, die den gleichförmigen cambrischen Schiefen als Denudationsrelikt in Form einer Isoklinalmulde eingelagert sind.

Die tektonische Struktur ist sehr einfach. Auf dem steil einfallenden Cambrium liegt konkordant das Silur und diesem ist das Devon eingefaltet.

Die Scholle hat die Form eines nach SO offenen Hufeisens, welches sich im NO an einen ausgedehnten Granitstock anlehnt. Nach den Kontakterscheinungen, der Umwandlung der silurischen Tonschiefer in Zoisitschiefer zu urteilen, unterteuft der Granit in geringer Tiefe das Hufeisen.

Während Cambrium und Devon schwach gewellte Geländeformen zeigen, erheben sich die saiger stehenden silurischen Quarzite auf 200 m über die Hochebene und charakterisieren die beiden Flügel des Hufeisens.

Die Phosphatzone nimmt parallel dem Granitkontakt ein Band ein, welches nicht breiter als 2500 m ist.

Drei Kilometer von den erwähnten Phosphatlagerstätten entfernt setzen ebenfalls auf der erwähnten Silur-Devonscholle die uns hier interessierenden gangförmigen Lagerstätten auf, die sich zunächst dadurch auszeichnen, daß das gewöhnliche Calcium-Fluorphosphat ersetzt wird durch ein Aluminium-Lithium-Fluorphosphat, den Amblygonit, der gut ausgebildete Gänge bildet, auf denen durch spätere Zufuhr sich Zinnstein und Quarz abgeschieden haben.

Das Nebengestein, die Schiefer und Quarzite streichen im Mittel N 30° W und fallen 65° nach Süden. Sie sind von dichter Struktur und haben eine starke Transversalschieferung erlitten. Unter dem Mikroskop lösen sie sich bei stärkster Vergrößerung in eine Grundmasse von dicht verflochtenen Tonschiefernadelchen auf, die aus Zoisit bestehen, daneben herrscht Quarz und tonige Grundmasse mit akzessorischen Magnetitkryställchen und gelartigem Eisenhydroxyd vor. Durch das Auftreten von Zoisit charakterisiert sich das Gestein als kontaktmetamorph veränderter Tonschiefer. Die Zoisitschiefer erscheinen an den Salbändern der Gänge nur wenig verändert, immerhin deutet das Auftreten von Mineralien wie Turmalin, Granat, Zirkon, den Einfluß pneumatolytischer Prozesse an. In der zweiten Phase dieser letzteren ist dann eine meist von den Salbändern ausgehende Verquarzung der Nebengesteine eingetreten. Diese Verquarzung entspricht durchaus der Greisenbildung der Zinnsteingänge und mit ihr ist auch das Erz abgeschieden worden. Gleichzeitig hat jedoch eine starke Kalizufuhr stattgefunden, die sich in der Serizitisierung des Nebengesteins zeigt. Nachträglich sind dann durch neue Quarznachschübe die Serizite wieder verquarzt worden.

Die Erzlagerstätten bestehen aus einem saiger stehenden Gangbündel und einem flachliegenden Gange.

Ersteres fällt 65° nach S. Der Gangzug besteht aus mindestens 6 Gängen. Er hat eine querschlägige Mächtigkeit von 120 m. Die Mächtigkeit der einzelnen Gänge schwankt zwischen 10 und 40 cm. Zum Streichen des besprochenen Gangzuges bildet der flachliegende Gang Carmelita einen spitzen Winkel, er fällt 25° nach S. Er ist im Durchschnitt 70 cm mächtig. In der Teufe muß er offenbar den Gangzug kreuzen.

Der Amblygonit bricht richtungslos massig herein, er ist von rein weißer Farbe mit deutlichem Perlmutterglanz und fällt durch seine feldspatähnliche pinakoidale Spaltbarkeit auf.

Seine kristallographischen Eigenschaften sind von DES CLOI-ZEAUX beschrieben worden.

U. d. M. bei parallelem Licht von trübem Weiß zeigt er unter gekreuzten Nicols Polarisationsfarben, die denen des Quarzes ähnlich sind, d. h. Doppelbrechung etwa 0,01. Der optische Charakter ist negativ. Die Auslöschung verläuft spitzwinklig zur Spaltbarkeit. Auffallend ist der lamellare ausklingende Zwillingbau. Häufig sind die Individuen durch Zwillinglamellierung verzahnt, und man beobachtet einen Übergang von der orientierten Einwachsung, d. h. dem Auftreten einzelner in Zwillingstellung befindlicher Streifen und isolierter Zwillinglamellen zu vollkommener Lamellierung. Es finden sich zwei senkrecht aufeinanderstehende Systeme von Zwillinglamellen, die sich jedoch im allgemeinen nicht kreuzen, so daß gitterförmige Struktur kaum vorkommt. Die verschiedenen Lamellierungsgebiete sind begrenzt und gehen nur an den Randzonen ineinander über.

Der in Zersetzung befindliche Amblygonit wird milchig matt und zerbröckelt. Lithium- oder phosphorhaltige Zersetzungsprodukte des Amblygonits wurden auf den Lagerstätten nicht nachgewiesen. Unter dem Einfluß der zirkulierenden Wasser scheint die Zersetzung sofort bis zum Kaolin oder zur Tonerde zu gehen, welche kleine Nester und Lettenbestege bilden, während andererseits die Alkalien und die Phosphorsäure in leicht lösliche Verbindungen übergeführt und weggeführt werden, analog der Zersetzung des Apatits, die ja auch keinerlei Zwischenprodukte zwischen dem Calciumfluorophosphat und dem Calciumcarbonat liefert. Die mikroskopische Untersuchung ergab, daß die Zersetzung hervorgerufen wird durch auf Spalten eindringende quarzhaltige Wasser. Diese Spalten nehmen im allgemeinen an den Salbändern ihren Ursprung. Schleift man ein Gangtrum dort an, so beobachtet man im Nebengestein eine Verquarzung der Schiefer und eine Durchtränkung mit Brauneisen. Die Gangmasse besteht dicht am Salband aus einem durch Einschlüsse getrübbten Quarz. In wenigen Zentimetern Entfernung werden dann diese häufiger, und schließlich beobachtet man auch den Amblygonit. Je näher er dem Salband liegt, einen um so trüberen und zersetzteren Eindruck macht er. Der Quarz dringt dort auf Rissen in ihn ein.

Untersucht man systematisch den Weg, welchen die Quarzlösungen auf den Rissen im Amblygonit genommen haben, so beobachtet man als erstes Stadium der Verdrängung auf der Linie der Zwillinglamellierung kleine Rosetten von Quarz.

Diese konzentrisch-strahligen Massen haben grauschwarze Eigenfarben und niedrige Polarisationsfarben, aber ein etwas rauheres Relief, als man dies beim Quarz gewöhnt ist. Sie zeigen undulöse Auslöschung und die Erscheinung des BREWSTERschen Interferenzkreuzes. Diese Rosetten vereinigen sich dann zu perlschnurartigen Linien und endlich zu größeren kompakten Massen, die allmählich den Amblygonit verdrängen, bis aus dem grauen Quarz nur mehr schwach die Linien der Zwillingslamellierung durchleuchten. Man beobachtet dann vorherrschenden Stengelquarz mit Einsprengungen eines staubfeinen Minerals, das anscheinend aus Apatit besteht. Schließlich verschwinden auch diese, und der Amblygonit macht dem Quarz völlig Platz.

Der Zinnstein hat sich entweder auf Spalten in der Mitte des Ganges ausgeschieden und bildet perlschnurartige Einsprengungen, oder er liegt symmetrisch an den Salbändern oder endlich umkrustet er innerhalb der Gangmasse die Fragmente von Amblygonit, wobei Quarz zwischen dem Zinnstein als eine Art Zement auftritt.

Der Zinnstein kommt auf der Lagerstätte in allseitig gut ausgebildeten Krystallen nur sehr selten vor. U. d. M. fällt er durch seinen zonaren Aufbau und einen deutlichen Pleochroismus auf. Die pleochroitischen Farben sind lichtbraun mit einem Stich ins Grünliche, und lebhaftes Braun. Ganz vereinzelt wurde Zinnkies beobachtet und mit ihm zusammen Apatit und Flußspat. Der Zinnkies zeigte auf Rissen sekundär gebildeten Zinnstein, dessen mikroskopisch feine Krystalle weder zonaren Aufbau noch Pleochroismus zeigten und sich dadurch von der ersten Zinnerzgeneration unterschieden.

Mit dem Erz ist eine erste, wenig ausgebildete Generation von Quarz abgesetzt worden, und man beobachtet auf Rissen und Hohlräumen im Amblygonit wohlausgebildete Quarzkrystalle neben dem Zinnstein und dem Glimmer. Nach erfolgter Krystallisation des Zinnsteins sind weitere Mengen kieselsäurehaltiger Lösungen in die Gänge eingedrungen. Durch eine tektonische Bewegung, die wahrscheinlich im Zusammenhange mit den Verwerfungsspalten steht, war unterdessen der Zinnstein im weitgehenden Maße zertrümmert worden. Auf den Rissen und Spalten ist dann der Quarz in das Erz und selbst durch dasselbe hindurch in den Amblygonit eingedrungen. Die Dünnschliffe zeigen deutlich, daß der Quarz seinen Weg durch das zinnerzreiche Salband genommen hatte. Oft ist der Zinnstein hier vollkommen von Quarz durchtrümmert.

Mit dem Zinnstein sind ferner große Mengen Glimmer abgeschieden. Sowohl auf Grund der makroskopischen wie der mikroskopischen Befunde, die diese oft in feinsten Spalten und Hohlräumen im Innern des Amblygonits zeigen, als auch auf Grund ihres Aluminiumgehaltes, den sie mit dem Amblygonit gemeinsam haben, lag es zunächst nahe, sie als ein Zersetzungsprodukt des letzteren anzusehen. Jedoch geht aus der Tatsache, daß der Glimmer auch nicht die geringsten Spuren von Lithium, Fluor oder Phosphorsäure, den chemischen Komponenten des Amblygonits, enthält, während diesem andererseits das Kalium, welches zum Aufbau des Muscovits beiträgt und auch als akzessorischer Bestandteil in den Pyrophyllit eintritt, vollkommen fehlt, hervor, daß diese Theorie unhaltbar ist; man muß also annehmen, daß ebenso wie der Zinnstein und der Quarz auch der Glimmer pneumatolytischer Entstehung ist. Dafür spricht auch die Tatsache, daß er sowohl während der Bildung des Erzes wie unmittelbar vorher und nachher sich abgeschieden hat. Viele Zinnsteinkristalle haben sich ohne Zweifel in einem aus Glimmer bestehenden Medium gebildet, andererseits beobachtet man sogar zuweilen deutlich das Eindringen von Glimmer in Risse des Zinnsteins.

Die späteren mineralführenden Lösungen sind auf dem saiger stehenden Gangbündel hochgestiegen und haben infolgedessen dort den Amblygonit zum größten Teil verdrängt; es sind nur walnuß- bis kopfgroße Relikte, in Quarz eingelagert, übrig geblieben.

Von der Kreuzlinie des Gangbündels mit dem flachliegenden Gange „Carmelita“ sind dann die pneumatolytischen Mineralien auch in den letzteren eingedrungen, jedoch ist dort die Verdrängung des primären Amblygonits durch Zinnstein und Glimmer nicht so intensiv vor sich gegangen wie auf den steil stehenden Gängen.

Das Nebengestein des Carmelitaganges ist der Serizitisierung und Verquarzung auf dem dem Gangbündel zunächst liegenden Salband in erheblich stärkerem Maße unterworfen gewesen wie auf dem entgegengesetzten, der aus normalen, nur wenig veränderten Zoisitschiefern besteht.

Vergleicht man die charakteristischen geologischen und petrographischen Merkmale der besprochenen Lagerstätte mit denen der Zinnsteingangformation, so fällt sie zunächst dadurch auf, daß sie mehrere Kilometer weit von den nächsten Graniten entfernt liegt, und daß sich auch, weder im Nebengestein noch in der Gangart, nicht die geringsten Spuren

eines Eruptivgesteins nachweisen lassen. Allerdings kann man nach der geologischen Figuration annehmen, daß die Lagerstätten in nicht sehr erheblichen Tiefen von diesem unterteuft werden, daß also beim Empordringen des Magmas Druck und Temperatur zwar nicht mehr genügt haben, um dasselbe in die Spalten emporzupressen, daß aber in dem wahrscheinlich stark vorerhitzten Sedimentärgestein die leichter beweglichen Produkte der pneumatolytischen Differentiation dennoch ihren Weg zur Oberfläche gefunden haben.

Wie in Ivigtut die Gangmasse aus Kryolith, einem Fluorid, so besteht sie in Cáceres aus Amblygonit, einem Fluorphosphat.

Die von BECK angegebene vorherrschende Sukzession innerhalb der Zinnerzformation läßt den Apatit und den Flußspat nach den Erzen entstehen, während die Ausscheidung der Lithiumglimmer derselben vorangeht.

BECK stellt das folgende Schema auf:

1. Mo S_2 Molybdänglanz
2. Li verschiedene Lithiumglimmer
3. Si O_2 Quarz
4. $\text{Al}_2 \text{Si O}_4 \text{F}_2$. . . Topas
5. $(\text{PMn}) \text{W O}_4$. . . Wölframit
6. Sn O_2 Zinnstein
7. Fe As S Arsenkies
8. Ca F_2 Flußspat
9. $\text{F Ca}_5 (\text{PO}_4)_3$. . . Apatit.

Molybdänglanz, Wölframit, Arsenkies und Topas wurden auf der Lagerstätte gar nicht, Flußspat in so geringer Menge gefunden, daß es nicht möglich war, sein relatives Alter festzustellen.

Während im übrigen die Sukzession die gleiche blieb, wechselte nur die Phosphorsäure des Apatits und die Flußsäure ihren Platz, indem sie zusammen mit dem Lithium in der ersten Phase der Pneumatolyse zur Abscheidung gelangten.

Die Glimmer erscheinen zugleich mit dem Zinnstein, und nach demselben folgt eine zweite Generation Quarz, so daß man folgende Sukzessionsperioden aufstellen kann:

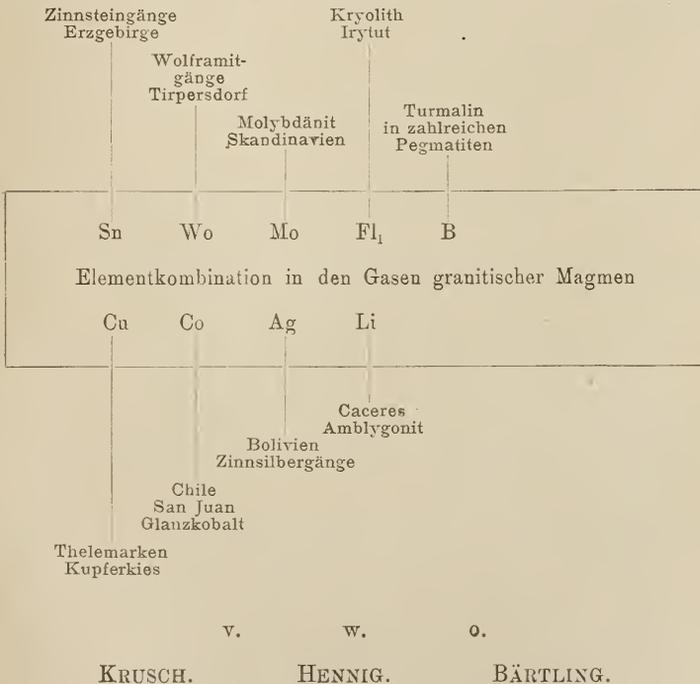
1. Lithium-Phosphorsäure und Flußsäure
2. Quarz
3. Kaliglimmer und Pyrophyllit
4. Zinnstein
5. Kaliglimmer und Pyrophyllit
6. Quarz.

Durch die Elementkombination, das Überwiegen des Aluminium-Lithiumfluorphosphates und die Sukzession unterscheiden sich demnach die Cacereslagerstätten scharf von den bisher bekannten und nehmen eine besondere Stellung unter den pneumatolytischen ein.

Sie reihen sich an die Zinnsteingänge einerseits und die Kryolithvorkommen andererseits, gleichzeitig bilden sie aber auch einen Übergang zwischen den ersteren und den im Zusammenhang mit saurem Eruptivgesteine stehenden Apatit- bzw. Phosphoritlagerstätten.

Das Vorkommen ist daher als ein neuer Typus pneumatolytischer Lagerstätten aufzufassen.

Die durch Übergänge verbundenen pneumatolytischen Lagerstätten, deren Auftreten im Zusammenhang mit granitischen Magmen steht, gliedern sich wie folgt:



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1914

Band/Volume: [66](#)

Autor(en)/Author(s):

Artikel/Article: [Monatsberichte der Deutschen Geologischen Gesellschaft 339-351](#)