

Einfuhr- und Ausfuhrzoll auf Montanproducte.

In fast allen italienischen Staaten bestanden vor dem Jahre 1859 sehr hohe Schutzzölle, welche aber nur den Consum belasteten, während sie die Industrie im Fortschreiten hinderten. Nach der Annexion dieser Staaten wurde auf dieselben der Zolltarif des Sardinischen Königreiches ausgedehnt. Diese plötzliche Aenderung brachte wohl verschiedenen Zweigen, namentlich der Lombardischen Eisenindustrie, welche unter dem Schutze hoher Tarifsätze, die alten Frischproceße mit Holzkohle zu Hunderten fortführten, sehr erhebliche Störungen. Im Ganzen genommen ist aber anzunehmen, dass die Wirkung dieser Maassregel eine mehr nützliche als schädliche gewesen, da sie zu wesentlichen Fortschritten aneiferte.

Später wurden verschiedene Aenderungen im Zolltarife eingeführt, um eine Ausgleichung zwischen dem Einfuhrzolle der Rohproducte und den Fabricationskosten des Eisens und der Maschinen im Lande selbst zu bewirken, wodurch die heimische Industrie der fremden gegenüber ganz gut bestehen kann.

Die Ausfuhr der meisten Montanproducte erfolgt zollfrei; mit einem Ausfuhrzolle sind nur belegt: Eisenerz und Schwefelkies 0,22 Lire pro Tonne; Bleierze 2,20 Lire; Kupfererze 5,50 Lire; roher und raffinirter Schwefel 11 Lire; Kochsalz 9,22 Lire; Borsäure 22 Lire. Früher bestand auch auf Marmor ein Ausfuhrzoll von 1,10 Lire, derselbe wurde jedoch im Jahre 1878 abgeschafft.

Nach den vorstehenden Erörterungen folgen in dem vorliegenden Werke die eingangs erwähnten statistischen Ausweise, welche mit kürzeren und längeren Berichten über einzelne Productionszweige stellenweise auch mit ausführlicheren Monographien verschiedener Bergbaudistricte abwechseln. Es erschien mir, um ein möglichst klares Bild von der Montanindustrie Italiens zu entwerfen, zweckentsprechender, diese zerstreuten Daten zusammenzufassen und meine Darstellung in die folgenden Capitel zu sondern:

1. Eisen. 2. Mangan. 3. Kupfer. 4. Blei. 5. Zink.
6. Silber. 7. Gold. 8. Quecksilber. 9. Antimon. 10. Nickel und Kobalt. 11. Zinn. 12. Schwefelkies. 13. Graphit.
14. Anthracit, Braunkohle, Lignit und bituminöser Schiefer. 15. Schwefel. 16. Petroleum und Asphalt.
17. Steinsalz. 18. Alaun. 19. Asbest. 20. Strontian.
21. Borsäure.

(Fortsetzung folgt.)

Ueber die Anwendbarkeit der Lateral-Secretions-Theorie

zur Erklärung der Erzgangfüllung.

Von

F. Pošepný.

Im Laufe der letzten Jahre hat sich Herr Prof. Fried. Sandberger in Würzburg damit beschäftigt, in den Silicaten verschiedener Gesteine das Vorhandensein

von geringen Metallmengen nachzuweisen, und war bestrebt, der Abstammung der Erze aus dem unmittelbaren Nebengesteine der Gänge oder der Lateral-Secretions-Theorie neuerdings zur Anerkennung zu verhelfen. Dieses Thema hat nicht nur wissenschaftliches, sondern auch ein praktisches Interesse, wesshalb ich den Versuch machen will, zu untersuchen, ob die neue Beobachtung von ihrem Entdecker die richtige Interpretation erfahren hat, und inwieweit die eine oder die andere geeignet ist, unsere bisherigen diesbezüglichen Anschauungen zu corrigiren.

Der Entdecker hat meines Wissens seine Beobachtungen zuerst 1877 bei der Versammlung der deutschen Naturforscher in München vorgetragen¹⁾ und bemerkt dass er seit 1858 beschäftigt war, die Herkunft des Barytes der Erzlagerstätten zu bestimmen, und nachdem es ihm gelang in Feldspathkrystallen, sowohl aus den, den Erzgängen nahen, als auch denselben fernen Localitäten namhafte Mengen von Baryt (1,7 bis 8,1 pro mille) aufzufinden, er die Frage in Bezug auf Baryt für gelöst betrachtete, und nun daran ging, die Silicate der krystallinischen und Massengesteine, wie Olivin, Amphibol, Augit und Glimmer auf die Gegenwart von kleinen Mengen von Metallen zu untersuchen. Hiebei ist es ihm geglückt, geringe Mengen von Kupfer, Blei, Cobalt, Nickel, Wismuth und Arsen und 1878 auch kleine Mengen von Zinnsäure in den Lithionglimmern mehrerer Localitäten nachzuweisen²⁾, woraus er schloss (pag. 203), „dass die Erze sehr vieler Gänge ebensowohl wie die Gangarten jedenfalls nur aus dem Nebengesteine ausgelaugt sind und sich in den Gangspalten concentrirt haben.“

In der Jahresversammlung der deutschen geologischen Gesellschaft am 26. September 1879 besprach Herr Prof. A. Stelzner die über die Bildung der Erzgänge aufgestellten und insbesondere die neuerdings durch Herrn Prof. F. Sandberger mit besonderem Eifer wieder in den Vordergrund gestellte Anschauung, nach welcher das Ausfüllungsmaterial der im Granit, Gneis und anderen krystallinen Silicatgesteinen aufsetzenden Erzgänge als ein Product der Lateral-Secretion aufgefasst, d. h. aus den Mineralbestandtheilen der betreffenden Nebengesteine abgeleitet wird³⁾, wobei verschiedene Einwände erhoben wurden, auf welche sodann Herr Prof. F. Sandberger replicirte.⁴⁾ Wir werden Gelegenheit haben, auf einige dieser Einwände und auf die darauf Bezug habenden Erwiderungen zurückzukommen.

Vor Kurzem endlich erschien ein dem Gegenstande speciell gewidmetes Heft, worin Letzterer „die Erzgangs-Theorien vom chemisch-geologischen Standpunkte aus betrachtet“ und eine Monographie des Schapbacher

¹⁾ a, Zur Theorie der Bildung der Erzgänge. Auszug in der „Berg- und Hütten-Zeitung“, 1877, XXXVI, pag. 377 und 389.

²⁾ b, Ueber das Vorkommen des Zinnes in Silicaten. „Berg- und Hütten-Zeitung“, 1878, XXXVII., pag. 203.

³⁾ c, „Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft“ XXXI, pag. 644.

⁴⁾ d, Ueber die Bildung von Erzgängen mittelst Auslaugung der Nebengesteine, „Berg- und Hütten-Zeitung“, 1880, XXXIX, pag. 329, 337, 390 und 402.

Hauptganges im Schwarzwalde als hauptsächlichsten Ausgangspunkt seiner Untersuchungen beifügt.⁵⁾

Bekanntlich lassen sich die dem gegenwärtigen Standpunkte unserer diesbezüglichen Kenntnisse noch entsprechenden Theorien des Erzgangsfüllungs-Processes, wenn man von der Entstehungsart des Spaltenraumes ganz abstrahirt, je nach der Richtung, welche die präsumtiven metallhaltigen Flüssigkeiten auf ihrem Wege zum Ablagerungsorte in der Gangspalte genommen haben dürften, als nieder- oder aufsteigend oder von der Seite aus dem Gestein kommend betrachten, also durch Descension, Ascension oder Lateral-Secretion dieser Flüssigkeiten entstanden auffassen, wobei der zweitgenannten Theorie vielfach die allgemeinste Anwendbarkeit vindicirt wurde. Es ist die Vorstellung einer einst offenen, in geschichteten und in Eruptivgesteinen gleichmässig niedersetzenden und ganz evident nachträglich mit der Oberfläche fremder metallischer Substanzen gefüllte Spalte hier ausschlaggebend gewesen, den ursprünglichen Standort dieser schweren Substanzen in der specifisch schwereren Region unseres Planeten in der Tiefe zu suchen und die Ergänge als den Absatz der aus dieser Tiefe aufsteigenden Flüssigkeiten zu bezeichnen.

Natürlich musste man auf die Aehnlichkeit des Verhältnisses der aufsteigenden Mineralquellen aufmerksam werden, besonders nachdem sowohl in dem Mineralwasser selbst als auch in den an der Oberfläche aus demselben sich niederschlagenden Kalk-, Eisen-, Sinter-Spuren und unter Umständen sogar wägbare Mengen von Schwermetallen nachgewiesen wurden. Allerdings liegt nicht die Möglichkeit vor, den Erzablagerungs-Process der Tiefenregion in den Bereich der directen Beobachtung ziehen zu können und man muss sich mit Beobachtungen an der Mündungsstelle der aufsteigenden Mineralwässer, also entweder auf die Oberfläche oder auf die künstlichen Einbaue, beschränken. In der That glaubte man gelegentlich der Neufassung von einzelnen Mineralquellen in deren Canälen Absätze von Gangarten und Erzen gefunden zu haben, allein Herr Prof. F. Sandberger, der auch Gelegenheit hatte, einige Soolquellen und Sauerlinge gelegentlich ihrer Neufassung zu untersuchen, aber keine derartigen Absätze darin fand, zieht die Richtigkeit dieser Beobachtungen in Zweifel und sagt (e, pag. 7) wörtlich: „Wenn dennoch Beispiele angeführt werden, welche den Absatz von Gangarten allein oder von Erzen und Gangarten aus solchen (Sauerlingen oder überhaupt Mineralquellen) beweisen sollen, so muss ich gestehen, dass sie mir sämtlich auf Verwechslungen zu beruhen scheinen, welche leicht erklärlich sind, aber vor einer objectiven Kritik nicht bestehen können.“ Wie sich die Sache eigentlich verhält, werden wohl erst künftige Untersuchungen zeigen. Was meine eigene Erfahrung in diesem Gebiete betrifft, so darf ich wohl auf die Funde von Barytkrystallen, welche gelegentlich der Teufung der Teplitzer

⁵⁾ e, Untersuchungen über Erzgänge von Fried. Sandberger. 1, Heft. Wiesbaden 1882. C. W. Kreidel's Verlag.

Thermalquellen in Tiefen bis 30m angetroffen wurden, verweisen. In Bezug auf den Absatz von Ochern und Sintern aus Mineralquellen ist Prof. Sandberger der Ansicht, dass sie nicht in den Canälen selbst, sondern erst bei der Berührung mit der Atmosphäre durch höhere Oxydation, Kohlensäureverlust, Abkühlung und Verdampfung, also blos an der Oberfläche, erfolgen können.

Dazu ist zu bemerken, dass wir überhaupt selten in die Lage kommen dürften, tiefliegende Stellen der Quellencanäle zu untersuchen, dass aber in künstlichen, mit der darin circulirenden Flüssigkeit gänzlich erfüllten Canälen der Mineralwasserleitungen Absätze factisch gefunden werden. Ich fand z. B. in einer unterirdisch geführten Soolwasserleitung in Holzröhren der Saline Bex in der Schweiz ringförmig concentrisch-schalig zusammengesetzte und gegen die centrale Höhlung zu Krystallen angeschossene Gypsabsätze, also einen sämtliche Theile der Hohlraumwand gleichmässig bedeckenden und im jüngsten Theile zu einer Centraldruse entwickelten Absatz, in einem von der darin circulirenden Flüssigkeit gänzlich erfüllten Canale. Wären Gase oder atmosphärische Luft vorhanden gewesen, so hätte die Schwere die Attraction der Hohlraumwände überwunden, und es hätte sich, ähnlich den Bildungen in den Sprudel-leitungsrippen von Carlsbad, blos ein Absatz am unteren Theile des Hohlraumes entwickelt.

Der mit verschiedenen Mineralkrusten bis auf die Centraldruse regelmässig ausgefüllte Erzgang ist schliesslich doch nur ein hauptsächlich nach zwei Dimensionen entwickelter, spaltenförmiger Hohlraum und kann doch nur durch einen analogen Vorgang durch Absatz aus einer darin circulirenden, ihn ganz ausfüllenden Flüssigkeit erfüllt worden sein. Sind Gase oder atmosphärische Luft anwesend, so werden sich sofort die Modificationen des Absatzes geltend machen, die wir in den Kalkhöhlen und in den künstlichen unterirdischen Einbaue zu beobachten vielfache Gelegenheit haben. Die Flüssigkeit nimmt den unteren Theil des Hohlraumes ein und die aus denselben resultirenden Absätze bilden horizontale Lagen. Was aus den freien Wänden an Ulm und First zusickert und sich früher, bevor es die am Boden befindliche Flüssigkeit erreicht, niederschlägt, bildet einen durch seine Form und Structur charakteristischen Absatz, den man im Allgemeinen als stalaktitisch bezeichnet, obwohl nur die Bildungen an der First diese Formen ganz rein entwickelt zeigen, während die Ulmabsätze eine Reihe von in gewisser Beziehung abweichenden Charakteren wahrnehmen lassen.

Nun sind aber auch aus Gangarten und Erzen bestehende stalaktitische Formen aus Erzlagerstätten bekannt geworden zum Beweise, dass die einstigen Hohlräume zuweilen atmosphärische Luft oder Gase eingeschlossen enthielten. Die diesbezüglichen Erscheinungen zeigen sich an mehreren in Kalksteinen auftretenden Bleiglanz- und Blende-lagerstätten, am schönsten vielleicht in Raibl repräsentirt⁶⁾,

⁶⁾ Vergleiche: Ueber die sogenannten Röhrenerze von Raibl. Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt, 1873, pag. 84.

und gerade dieses Vorkommen gab Herrn Prof. Sandberger die Veranlassung, dieselben als durch Descension gebildet zu erklären.

Nachdem es ihm gelang, geringe Metallmengen in den Silicaten nachzuweisen, konnten die in solchen Gesteinen auftretenden Erzlagerstätten zur Erklärung durch Lateral-Secretion herangezogen werden, nicht aber die im Kalksteine auftretenden und verhältnissmässig die meisten Schwierigkeiten schien gerade die Raibler Lagerstätte der Erklärung bereiten zu wollen. Da entdeckte Herr Prof. Sandberger in den den erzführenden Kalkstein überlagernden bituminösen Mergelschiefern neben Spuren von Lithion, Chrom und Kupfer namhafte Mengen von Blei und Zink (d, pag. 390, e, pag. 4) und schloss daraus, „dass sich hier in den Höhlungen des erzführenden triasischen Kalksteines nur Auslaugungsproducte der über ihm lagernden schwarzen Mergelschiefer in Form von lithionhaltiger Zinkblende und Bleiglanz vorfinden, und nicht selten in Stalaktiten von der Decke des Hohlraumes herabhängen“ (e, pag. 4); „das ist ein Tropfapparat im vollsten Sinne des Wortes,“ ruft er (d, pag. 390) aus. Die Gegenwart von stalaktitischen Formen hat ihn ähnlich wie Herrn Dr. Adolf Schmidt⁷⁾ zu der Ansicht gebracht, dass die metallischen Lösungen nur von oben kommen, doch ist diese Schlussfolgerung nicht ganz richtig. Stellen wir uns innerhalb eines wasserlässigen porösen oder zerklüfteten Gesteinmediums, und zwar innerhalb des so leichtlöslichen Kalksteines einen mit Gas erfüllten Hohlraum vor, so wird die Flüssigkeit, mag dieselbe von oben, unten oder von der Seite kommen, von allen Seiten dem Hohlraum zusitzen, sowohl an der Sohle, an den Ulmen, als auch an der First, die jedem dieser Vorgänge entsprechenden Absätze veranlassen, an der Firste also auch die so auffallenden charakteristischen Stalaktiten. Anders verhält es sich mit den Beweisen, die Dr. A. Schmidt (l. c. pag. 97) für die Herkunft der, die ursprünglichen Schwefelmetallabsätze oxydirenden Flüssigkeiten anführt, wohin z. B. die Verwandlung des oberen, an der Firste angehefteten Blende-Stalaktiten Theils zu Galmei gehört, und wo die Oxydation der Schwefelverbindungen und die Umwandlung der Blende in Galmei nur in den gegenwärtig noch oberhalb des unterirdischen Wasserspiegels liegenden Regionen zu finden ist, während im Tiefbaue nur Bleiglanz, Blende, Markasit noch unzersetzt vorkommen.

Wir sehen, dass das Verhalten der Erzlagerstätte von Raibl Herrn Prof. Sandberger, während er für echte Erzgänge an der Lateral-Secretion festhält (e, pag. 3), veranlasst hat, für die von Raibl repräsentirte Art von Erzlagerstätten die Entstehung durch Descension in Anspruch zu nehmen, und es ist nur sehr zu bedauern, dass er nicht zugleich auch die Silicatgesteine, die den

erzführenden Kalk unterteufen und bei Kaltwasser zu Tage kommen, untersucht hat. Hätte er in denselben, was doch nicht zu den Unmöglichkeiten gehört, ebenfalls Metallspuren gefunden, so hätte er folgerichtig auch eine Ascension der erzbildenden Flüssigkeiten annehmen müssen und hiedurch die Kluft überbrückt, die seine Anschauungen von zahlreichen seiner Fachgenossen trennt.

Einen Fall, wo neuester Zeit Lateral-Secretion in Combination mit Descension zur Anwendung gebracht wurde, repräsentirt Leadville in Colorado. Die theilweise noch aus Schwefelmetallen (Bleiglanz), vorwaltend aber aus deren Oxydations- und Chlorisirungsproducten (Bleicarbonat, Chlorsilber etc.), bestehenden Lagerstätten liegen am oberen Contacte von flach fallenden paleozoischen Kalksteinen mit deckenartig dieselbe überlagernden Porphyren. S. F. Emmons, der mit dem Studium dieser Localitäten betraut ist, hat unter Anderem auch geringe Metallmengen in den Porphyren vorgefunden und ist in Berücksichtigung des Lagerungsverhältnisses der Ansicht, dass die Metallsolutionen, aus welchen die ursprünglichen Schwefelmetall-Lagerstätten stammen, aus dem hangenden Porphyre, also von oben gekommen sind. Das die oxydirende und chlorisirende Action von dieser Seite kam, bin ich überzeugt, ebenso aber, dass die ursprüngliche Füllung, gleich wie bei den analogen von mir studirten Lagerstätten in Corosionsräumen, z. B. Rézbánya, aus der tieferen Region stammt.⁸⁾

(Schluss folgt.)

Die Haldenexplosion

beim

Braunkohlenbergbau der Graz-Köflacher Eisenbahn- und Bergbau-Gesellschaft in Schafos am 9. December 1881.

Mit Benützung amtlicher Quellen von Rudolf Knapp, k. k. Ober-Bergcommissär.

(Mit Fig. 1 und 2, Taf. XV.)

Obzwar seit dem Unglücksfalle, welcher sechs Menschenleben kostete, schier ein Jahr vergangen ist, so dass sich die Besorgniss aufdrängt, ob diese verspätete Mittheilung noch eine Berechtigung habe, so dürfte andererseits der Fall einzig in seiner Art dastehen und deshalb die möglichst genaue Zusammenstellung Alles dessen, was hierüber in verlässlicher Weise ermittelt werden konnte, auch jetzt noch interessiren. Vielleicht wird durch die Mittheilung auf bis jetzt kaum geahnte Gefahren im allgemeinen Interesse aufmerksam gemacht und ein ähnliches Unglück hintangehalten, dann kommt dieselbe ja doch nicht zu spät.

Die Gegend von Piberstein (im Westen) bis über Voitsberg hinaus (im Osten) auf eine Längenerstreckung

⁸⁾ S. F. Emmons: Abstract of a report upon the geology and mining industry of Leadville, Col. Washington, 1882

F. Pošepný: Leadville, die neue Bleistadt in Colorado. „Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen“, 1879. Vergleiche auch das über diesen Gegenstand in Nr. 42, pag. 541 dieses Jahrgangs unserer Zeitschrift Gesagte.

⁷⁾ Ueber Höhlen- und Hohlraumbildung. Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt, 1871, pag. 58.

Die Blei- und Galmei-Erzlagerstätten von Raibl in Kärnten. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, 1873, pag. 372.

⁷⁾ Die Zinkerzlagerstätten von Wiesloch in Baden. Heidelberg, 1881, pag. 94.

für

Berg- und Hüttenwesen.

Verantwortliche Redacteurs:

Hanns Höfer,

o. ö. Professor an der k. k. Bergakademie in Leoben.

C. v. Ernst,

k. k. Regierungsrath, Bergwerksprod.-Verschl.-Director in Wien.

Unter besonderer Mitwirkung der Herren: Joseph von Ehrenwerth, a. o. k. k. Bergakademie-Professor in Leoben, Joseph Hrabák, o. ö. k. k. Bergakademie-Professor in Příbram, Franz Kupelwieser, o. ö. k. k. Bergakademie-Professor in Leoben, Johann Lhotsky, k. k. Bergrath im k. k. Ackerbau-Ministerium, Johann Mayer, Obergeringieur der a. p. Ferdinands-Nordbahn in Mährisch-Ostrau, Franz Pošepný, k. k. Bergrath und a. o. Bergakademie-Professor in Příbram und Franz Rochelt, o. ö. k. k. Bergakademie-Professor in Leoben.

Manz'sche k. k. Hofverlags- und Universitäts-Buchhandlung in Wien, Kohlmarkt 7.

Diese Zeitschrift erscheint wöchentlich einen bis zwei Bogen stark und mit jährlich mindestens zwanzig artistischen Beigaben. Pränumerationspreis jährlich mit franco Postversendung für Oesterreich-Ungarn 12 fl. ö. W., halbjährig 6 fl., für Deutschland 24 Mark, resp. 12 Mark. — Reclamationen, wenn unversiegelt, portofrei, können nur 14 Tage nach Expedition der jeweiligen Nummer berücksichtigt werden

INHALT. Ueber die Anwendbarkeit der Lateral-Secretions-Theorie zur Erklärung der Erzgangfüllung. (Schluss.) — „Les Lignites dans le Nord de la Bohême.“ — Die Montanindustrie Italiens. (Fortsetzung.) — Die Bergbau- und Hüttenproduction im preussischen Staate im Jahre 1881. — Notiz. — Amtliches. — Ankündigungen

Ueber die Anwendbarkeit der Lateral-Secretions-Theorie

zur Erklärung der Erzgangfüllung.

Von

F. Pošepný.

(Schluss von S 609)

Mehrere ganz ausgezeichnete Forscher, die sich mit dem Studium des Erzbildungsprocesses beschäftigten, haben eine nicht ganz richtige Vorstellung von der Beschaffenheit eines Erzgangraumes gehabt, indem sie sich denselben als durchaus flüssigkeitsleer vorstellten. Einer solchen Anschauung begegnet man z. B. bei Gustav Bischof⁹⁾, wie aus seinen Worten hervorgeht: „Wie in die Drusenräume (pag. 623), so dringen auch die Gewässer aus dem Nebengestein in die Spaltenräume, sickern an deren Wänden herab und setzen an denselben die gelösten Substanzen als Krystalle oder als amorphe Massen ab. Wie in den Drusenräumen, so bilden sich auch in den Gangräumen parallel mit den Wänden laufende Absätze.“ Dieselbe Vorstellung findet man auch in den Arbeiten des Herrn Prof. Sandberger mehrfach angedeutet; nachdem sie aber sehr geeignet ist, den Gegenstand auf ein ganz undiscutirbares Feld zu leiten, muss ich wohl hier meinen diesbezüglichen Standpunkt näher präzisiren.

Ueberall, wo wir aus irgend einem Grunde tiefer unter die Oberfläche eindringen, stossen wir auf mit Wasser geschwängerte Gesteine, auf das sogenannte Grundwasser. Wollen wir unter den Grundwasserspiegel,

welcher bekanntlich je nach dem nächsten tiefen Terrainspunkte und je nach der grösseren oder geringeren Porosität und Zerklüftung des Gesteines eine wellige Oberfläche hat, tiefer eindringen, so müssen wir die zuzitenden Wässer continüirlich heben, denn sobald wir mit der Wasserhebung oder der Herabdrückung des Grundwasserspiegels aufhören, stellt sich früher oder später jedenfalls der ursprüngliche Stand wieder ein.

In tiefen Bergbauen, so z. B. in den über 1000m tiefen Gruben von Příbram, nimmt die an den verschiedenen Horizonten gehobene Wassermenge ziemlich continüirlich ab und verschwindet in der tiefsten Region gänzlich; dafür nimmt beim Zunehmen der Temperatur gegen die Tiefe die Luft immer grössere Mengen von Feuchtigkeit an sich und das Psychrometer zeigt in der Tiefe eine, den Druck- und Temperaturverhältnissen entsprechend mit Feuchtigkeit gesättigte Luft.

Genauere Messungen der Summe des in flüssiger und dampfförmiger Gestalt vorhandenen Wassers sind zwar noch nicht durchgeführt, doch scheint sich diese Gesammtmenge mit dem Vordringen gegen die Tiefe zu vermindern und in noch grösserer Tiefe dürften wir uns das Gestein mit Dämpfen imprägnirt denken.

Ueber die Bewegung des Grundwassers haben wir manche Erfahrungen. Abgesehen von der ephemeren von dem Wechsel des atmosphärischen Niederschlages abhängenden Senkung und Hebung des Grundwasserspiegels wissen wir, dass das Grundwasser, wenn auch viel langsamer als der oberirdisch hingleitende Wasserlauf, dennoch entschieden den tiefsten Terrainpunkten zufliesst; es wird also nahe am Grundwasserspiegel die regste Circulation stattfinden und gegen die Tiefe zu ziemlich rasch abnehmen, so dass wir in einer gewissen Tiefe eine Stagnation voraussetzen müssten, wenn uns anderweitige Beobachtungen

⁹⁾ Lehrbuch der chemischen und physikalischen Geologie, 2. Auflage, III. Band, pag. 673.

nicht die Sicherheit geben würden, dass es an einzelnen Orten aufsteigende und den Grundwasserspiegel durchbrechende Wasserzüge gibt, welche wenigstens die nächste Umgebung beeinflussen und eine Bewegung einleiten. Wollen wir, wie dies schliesslich kaum anders möglich ist, dem Grundwasser einen atmosphärischen Ursprung einräumen, so können wir ohne weiteres Eingehen in dieses Thema uns vorstellen, dass sich das Grundwasser auf grossen Flächen langsam gegen die Tiefe bewegt und an wenigen Punkten rapid aufsteigt; so bekommen wir die ganz allgemeine Vorstellung von der dreifachen Bewegung: der nahezu horizontalen, in der Nähe des Grundwasserspiegels, der langsam descendirenden und der rapiden, in einzelnen Canälen ascendirenden.

Jetzt sind wir wohl im Stande, die Möglichkeit einer Lateralsecretion zu discutiren.

Offenbar ist dieselbe nur in der obersten Region ober dem Grundwasserspiegel möglich. Im Bereiche der regsten Circulation, am Grundwasserspiegel, kann von derselben kaum mehr die Rede sein, wenn man an der Auslaugung und dem Absatze aus dem unmittelbaren Nebengestein festhält. Unter dem Grundwasserspiegel können nur Absätze bei der Descension oder Ascension der Flüssigkeit stattfinden, ganz gleichgiltig, ob die metallischen Substanzen auf dem abwärts führenden Wege oder in der Tiefenregion selbst aufgenommen werden. Betrachten wir die Form und Gestalt, sowie die innere Structur eines typischen Erzganges, seinen mehr oder weniger vertical niedersetzenden Hohlraum, in der Regel von spaltenförmigem Querschnitte, seine Ausfüllung durch verschiedenartige, an den jeweiligen Hohlraumwänden erfolgte diverse Mineralabsätze, den Verlauf der schliesslich noch unausgefüllt gebliebenen Centraldrusen, so müssen wir das Gebilde geradezu für einen ausgefüllten Mineralwassercanal erklären. Die Erklärung des chemisch-physikalischen Vorganges gehört auf ein anderes Blatt und wird uns gewiss noch manches Kopfzerbrechen verursachen, soviel ist aber gewiss, dass diese Ausfüllung keineswegs aus einer stagnirenden Flüssigkeit nach dem Muster einer zugekorkten Mineralwasserflasche, sondern durch eine mehr oder weniger rege circulirende und wie es sich aus den anderweitigen Erwägungen ergibt, aufsteigende Flüssigkeit entstanden.

Dies gilt meiner Ueberzeugung nach nicht nur für die echten Erzgänge, deren Hohlraum durch mechanische Kräfte, durch Dislocation der Gesteinsschollen entstanden, sondern auch für die in auflöselichen Gesteinen befindlichen Lagerstätten in dem von mir sogenannten Corrosionsräume. Diese Corrosionsräume der verschiedensten Grösse und Gestalt, scheinbar unzusammenhängend, treten häufig in förmlichen verschiedenartig gelagerten Zügen auf, manchmal im Sinne, der Schichtung, ein andermal dieselbe durchschneidend und im letzteren Falle viele Charaktere mit echten Gängen theilend. In Rézbánya z. B. lassen sich nahezu vertical nach abwärts führende Räume von röhrenförmigem Querschnitte constatiren.¹⁰⁾ An den

¹⁰⁾ F. Pošepny: Geologisch-montanistische Studie der Erzlagerstätten von Rézbánya. Herausgegeben von der ungarischen geologischen Gesellschaft. Budapest, 1874.

cobaltführenden Bleiglanz- und Blende-Lagerstätten von Mine la Motte in Missouri beobachtete ich hingegen eine nahezu horizontale, der Schichtung des dolomitischen Nebengesteines ungefähr entsprechende Lage, ähnlich, wie es vielfach im oberschlesisch-polnisch-galizischen Districte, besonders in der Umgegend von Tarnowitz, beobachtet werden kann. Während ich die Bildung des Hohlraumes im ersterwähnten Falle abwärtsfallenden Flüssigkeiten zuzuschreiben genöthigt bin, muss ich für die letzteren Fälle die Corrosion an dem einstigen Grundwasserspiegel, welcher nur scheinbar horizontal ist, in Wirklichkeit aber auch mit einer Abwärtsbewegung zusammenhängt, in Anspruch nehmen. Die Ausfüllung dieser Hohlräume kann man aber nur aufsteigenden Factoren zuschreiben und nicht abwärtsgehenden Flüssigkeiten, denn diese zerstören erfahrungsgemäss die Schwefelmetall-Verbindungen statt sie zu bilden. Wir wissen ja, dass sowohl der heutige als auch der einstige Grundwasserspiegel die Grenze der oxydirten und chlorirten, ursprünglich ebenfalls aus Schwefelmetallen bestehenden Region der Erzlagerstätte bezeichnet und die Erreichung dieser Grenze hat bekanntlich bei Gold-, Silber-, Kupfer- und Zinklagerstätten eine förmliche Betriebskrise zur Folge. Es fragt sich nun, welche von diesen jetzt beobachtbaren unterirdischen Circulationsverhältnissen auch in den früheren geologischen Perioden herrschend angenommen werden können. Die Gegenwart des Grundwassers und seine Circulationstendenzen sind gewiss seit jeher dieselben geblieben, es können nur einzelne für unser Thema ziemlich unwesentliche Aenderungen zu supponiren sein. Die Erosion der Oberfläche schreitet stetig vorwärts, die Corrosion unter gewissen Verhältnissen ebenfalls, Hebungen und Senkungen, neue Sedimente und Präcipitate, Dislocation und Fractur ganzer Schichtencomplexe etc. werden die verschiedenen Arten der unterirdischen Circulation mannigfach beeinflussen, aber flüssigkeitsfreie Spalten und Hohlräume unterhalb des Grundwasserspiegels im Sinne der angeführten Forscher sind einfach nicht denkbar. Gase können nur an solchen Stellen, wo ihnen der Ausgang nach oben zu versperrt wird, einen flüssigkeitsfreien Raum herstellen, und da dies viel häufiger bei Corrosions- als bei Dislocationsräumen eintreffen kann, wird sich die Gegenwart von den damit zusammenhängenden Erscheinungen vorwiegend bei ersteren geltend machen.

Nachdem man nicht zugeben kann, dass in früheren geologischen Perioden unter der Erdoberfläche andere, als die gegenwärtig noch beobachtbaren Wasserverhältnisse geherrscht haben, kann man auch für frühere Perioden der reinen Lateralsecretion keinen grösseren Umfang einräumen.

Die reine Lateralsecretion könnte ich mir nicht anders vorstellen, als einen Process, bei welchem die geringen Metallmengen des Gesteines von wässrigen Flüssigkeiten aufgelöst wurden, um in dem nächsten geeigneten Hohlraum abgesetzt zu werden. Was mit der lösenden Flüssigkeit weiter geschah, ob sie verdampfte oder weiter abfloss, ist für diesen Theil der Frage nebensächlich, soviel ist aber gewiss, dass eine Circu-

lation, ein Fliesen der Flüssigkeit, wenigstens von dem Orte der Auflösung zu jenem der Ablagerung, angenommen werden muss, und dies involviret ja wieder eine auf- oder absteigende Bewegung, erstere, wenn die blosse Schwere, letztere, wenn hydrostatischer oder Gasdruck die Veranlassung derselben bildet.

Wollen wir eine Lateralsecretion überhaupt möglich machen, so müssen wir einen gewissen Grad der Beweglichkeit der Flüssigkeiten zulassen, zum mindesten eine mit der allgemeinen Circulation der unterirdischen Flüssigkeiten nicht in Verbindung stehende, partielle und gewissermaassen in sich selbst zurückkehrende und sich selbst verzehrende, auf ein gewisses Gesteinsmedium beschränkte Bewegung annehmen, wie etwa einen durch innere, z. B. chemische Kräfte eingeleiteten und in sich selbst abgeschlossenen Process, allein diese Bedingungen sind doch zu abstract, als dass man darauf die Entstehung einer so grossartigen, so verbreiteten und tief unter dem Grundwasserspiegel niedergehenden Erscheinung, wie sie die Erzgänge repräsentiren, basiren könnte.

Es bleibt uns noch übrig anzunehmen, dass die aus dem Nebengesteine kommenden metallischen Lösungen in einen Spaltenraum einmünden, in welchem eine Circulation stattfindet. Da wird zunächst eine Vermischung beider Flüssigkeiten und eine chemische Aufeinanderwirkung platzgreifen, wobei ein verhältnissmässig schwer löslicher Niederschlag entstehen kann, der sich alsdann an geeigneten Orten in dem Hohlraume absetzen muss, während die leicht löslichen Substanzen sich weiter bewegen.

Der Vorgang ist, abgesehen von Diffusionsprocessen, aber nur dann möglich, wenn die aus dem Nebengesteine kommenden Lösungen unter einem grösseren Drucke stehen, als die in dem Hohlraum sich bewegende Flüssigkeit, eine Voraussetzung, welche eigentlich eine Bewegung im gleichen Sinne involviret, und wobei wieder die Hauptaction viel eher Descenz oder Ascenz als Lateralsecretion ist. Diese Speculationen führen mich immer wieder zu der Ansicht, dass unter dem Grundwasserspiegel keine reine Lateralsecretion stattfinden kann, und wenn auch die Metalle der Erzgänge ursprünglich im Gesteine ihren Sitz gehabt haben, so ist es doch nicht das unmittelbare Nebengestein, welches sie geliefert hat, sondern das Gestein einer anderen, und, wie ich gleich dazusetzen muss, einer tieferen Region.

Diese Ueberzeugung habe ich, gestützt auf die Gesamtergebnisse des Studiums der Erzführungsverhältnisse im siebenbürgischen Erzgebirge schon 1868 ausgesprochen.¹¹⁾ Vier parallele Eruptivgesteinszüge, aus sauren, quarzhaltigen Trachyten bis zu basischen Basalten bestehend, durchsetzen die Schichtgesteine: Oligocene Tuffe (Localsedimente), Kreidesandsteine, Jura und Triaskalke mit mächtigen Augitporphyrdecken und halb und ganz krystallinische Gesteine vom Thonglimmer bis zum Glimmerschiefer mit einzelnen Kalklagern. Sämmtliche Erzvorkommen finden sich entweder in den sauren Gliedern dieser Eruptivgesteine selbst oder in der un-

¹¹⁾ Allgemeines Bild der Erzführung im siebenbürgischen Bergbaudistricte. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, 1868. pag. 197 bis 302.

mittelbaren Nachbarschaft derselben, d. h. knapp an den durch die Eruptivgesteinszüge bezeichneten Dislocationszonen.

Aehnlich verhält es sich übrigens auch mit den Erzlagerstätten des Nagyányer Districtes im Bereiche des Vihorlat-Guttiner Trachytgesteinszuges. Das Gebundensein eines charakteristischen, aus gediegen Gold mit Schwefel- und Tellurmetallen (letztere in Offenbánya Botes in Fatiabaja Fericiel Dialu Ungurului Nagyag) von Quarz und Kalk, Magnesia, Mangan und Eisen-Carbonaten begleiteten Erzvorkommens an die Nähe der Eruptivgesteine lässt wohl über die Herkunft der Metalle wenig Zweifel übrig; diese stammen offenbar aus dem eruptiven Materiale auch an allen jenen Stellen, wo sie sich in den benachbarten Schichtgesteinen finden, also nicht aus dem unmittelbaren Nebengestein im Sinne der Lateralsecretions-Theorie. An mehreren, im Bereiche der Eruptivgesteinszüge liegenden Orten zeigt sich diese charakteristische Füllung in dem Kreidesandsteine (Igren Vajdoja. Leti in Verespatak, Botesiu Luminesti), während in grösserer Entfernung von den trachytischen Gesteinen in denselben Kreidegesteinen in Baboja und Dumbrava reine Quecksilberdepôts auftreten, also Erscheinungen, die offenbar auf die Unabhängigkeit der Füllung von dem unmittelbaren Nebengesteine und auf den Ursprung der Metalle aus einer tieferen, bisher noch nicht erreichten Region hindeuten.

Betrachten wir nun ein Beispiel, wo die Eruptivgesteine nicht in solchen grossen Massen auftreten, z. B. Příbram, wo sie die Schichtgesteine in Gängen von 0,5 und 30m Mächtigkeit schneiden, wo sie aber dessen ungeachtet in den innigsten Beziehungen mit den Erzgängen stehen. Wir wollen dabei das Profil durch den Mariaschacht¹²⁾, welches unter Anderem auch den reichen Adalbertigang durchschneidet und die daraus stammende Erzproduction für die Jahre 1876 bis 1878 zum Anhaltspunkte nehmen.¹³⁾

In der Maria- und Adalbertschächter Grubenabtheilung wurden 35215qm Gangfläche abgebaut, wobei jeder Quadratmeter 132,3kg Blei und 888g Silber lieferte. Diese Bleiquantität entspricht 153kg Bleiglanz und aus der Durchschnittsanalyse sämmtlicher zur Verhüttung gelangter Erze können wir auf die Quantität der übrigen Bestandtheile der Erze schliessen, und es ergibt sich pro Quadratmeter:

	kg	oder	kg
S Pb . . .	152,500	Blei . .	132,000
S Zn . . .	19,825	" Zink . .	13,283
S ₃ Sb . . .	4,422	" Eisen . .	5,079
S Ag . . .	1,168	" Kupfer . .	0,305
S Cu ₃ . . .	0,394	" Silber . .	0,888
S ₂ Fe . . .	9,607	" Schwefel . .	34,593
S ₂ As . . .	2,440	" Antimon . .	2,476
	190,356	" Arsen . .	1,732
			190,356

¹²⁾ Lehrbuch der Mineralogie von Dr. G. Tschermak, Wien, 1882, pag. 266.

¹³⁾ Rechenschaftsbericht des k. k. und gew. Carl Borromäi-Hauptwerkes in Příbram für 1876 bis 1878.

Wenn man hier diese Substanzen aus dem Nebengesteine ableiten will, so kann das dominirende Gestein, der silurische Sandstein, nicht in Betracht kommen, sondern bloß die denselben durchsetzenden Dioritgänge. Wenn man die Mächtigkeit der in dem Maria- und Adalbertschächter Profile mit Querschlägen durchkreuzten Dioritgänge addirt, kommen auf die circa 600m mächtige, von circa 10 Diorit- und 6 Erzgängen durchsetzte Sandsteinpartie circa 100m Diorit. Der Adalbertigang, aus welchem aber die oben angeführte Erzeugung vorwiegend stammt, hat aber Dioritgänge von circa 30m Mächtigkeit zu seinen Begleitern. Ob man nun die metallischen Substanzen aus den ganzen 100m oder bloß aus den letztangeführten 30km oder Stères ableitet, immer kömmt die Menge, welche das Gestein in seinen Silicaten schon ursprünglich eingeschlossen haben sollte, zu bedeutend heraus. Wenn man umgekehrt die grössten Metallmengen, die in den Silicatgesteinen gefunden wurden, und zwar die von Dr. Killing (e, pag. 140) aus einem Stér schieferigen Gneises aus dem Schapbachthale erhaltbaren Mengen von 133g Bleiglanz, 565g Kupferkies etc. in Combination zieht, so würde, um den Bleiglanzgehalt des Adalbertiganges mit 152 500g pro Quadratmeter Gangfläche durch Auslaugung aus dem unmittelbaren Nebengesteine, worin pro Stér 133g enthalten waren, zu erklären, 1130m oder mehr als ein Kilometer Dioritmächtigkeit nothwendig sein, während uns bios 100 und eigentlich bloß 30m zur Verfügung standen.

Die Příbramer Diorite sind auf etwaige geringe Metallmengen noch nicht untersucht. Ich beabsichtige zwar, einige Untersuchungen in dieser Richtung durchzuführen, bin aber der Ueberzeugung, dass vollkommene Verlässlichkeit erst dann eintritt, wenn, wie dies bei den docimastischen Erzproben in Uebung ist, das gleiche Material gleichzeitig von mehreren, mindestens zwei, Chemikern untersucht wird und wobei übereinstimmende Resultate erhalten werden.¹⁴⁾

Eine der grössten Schwächen der von Dr. Sandberger neuerdings aufgestellten Lateralsecretions-Theorie ist der Umstand, dass sie die Herkunft derjenigen Substanz, in deren Verbindung eben die Metalle in den Erzgängen vorwiegend angetroffen werden, die Herkunft des Schwefels, nicht zu erklären im Stande ist. Doch ist die Menge dieser Substanz eine ganz namhafte und beträgt in dem angeführten Beispiele von Příbram über 34kg pro Quadratmeter Gangfläche und über 18% der gesammten Erzmenge. In anderen Erzrevieren, wo Schwefelkiese vorwalten, ist diese Quantität eine noch viel bedeutendere. Dieser Schwefel stammt nun gewiss nicht aus den Silicaten des Nebengesteines und muss

¹⁴⁾ Prof. Sandberger digerirt zuerst das fein gepulverte und sorgfältig angelesene Material mit Königswasser, um allfällig vorhandene Schwefelmetalle zu beseitigen.

Höchst wahrscheinlich wird sodann das bei Anwesenheit von Bleiverbindungen gebildete Chlorblei durch geeignete Lösungsmittel entfernt, da sonst bei der Anwendung von Königswasser das Residuum bleihaltig ausfallen müsste. 20 bis 30g von diesem Materiale werden nun mit Kali-Natron-Carbonat aufgeschlossen und dann die Reihe der Schwefelwasserstoff-Reactionen vorgenommen.

mithin eine andere Quelle haben, zu deren Bezeichnung eben die Lateralsecretion mit einer zweiten Action noch gepaart werden muss.

Ueberblickt man sowohl diese von mir als auch von Herrn Dr. Stelzner (c, pag. 644 bis 648) gemachten Einwendungen, so gelangt man zur Ueberzeugung, dass die Lateralsecretions-Theorie, trotzdem sie im ersten Momente so plausibel erscheint, sich bei näherer Untersuchung nicht einer so allgemeinen Anwendung, wie Prof. Sandberger glaubt, fähig erweist, dass sie wohl zur Erklärung von gewissen, über dem Grundwasserspiegel liegenden Bildungen Verwendung finden kann, zur Erklärung der Erzgangbildung aber nicht ausreicht, und man jederzeit, wenn es zu ihrer praktischen Anwendung kömmt, gezwungen ist, die Descensions- und Ascensionstheorie zu Hilfe zu nehmen. Wenn man, wie bereits Dr. Stelzner erwähnt (c, pag. 647), an dem Begriffe der reinen Lateralsecretion nicht streng festhält, mit ihm nicht eine Zufuhr der Gangfüllung in mehr oder weniger horizontaler Richtung verbindet und nicht fordert, dass die Secrete des Nebengesteines gerade an den Ausmündungsstellen in den Hohlraum zum Absatze gelangen, sondern den Metallösungen auch noch eine gewisse freie Beweglichkeit in verticaler Richtung zugesteht, dann hat der Begriff der Lateralsecretion eine wesentlich andere als die in dem Worte selbst liegende Deutung und nähert sich der gegenwärtig ziemlich allgemeinen, auf der Berücksichtigung der verschiedenenartigen, an Erzgängen beobachteten geologischen Erscheinungen basirten Auffassung, derzufolge die metallische Füllung aus einer tieferen Gesteinsregion stammt und bei der Ascension der Lösungen in den Gangräumen zur Fixirung gelangte.

„Les Lignites dans le Nord de la Bohême.“

(Paris, Dunod 1881.)

(E n e B e s p r e c h u n g.)

Unter diesem Titel veröffentlicht M. Charles Lallemand eine sehr fleissig und gewissenhaft gearbeitete Monographie über das Braunkohlenvorkommen im nordwestlichen Böhmen.

Er fand die erste Anregung hiezu in dem gegenwärtigen Entstehen einer Braunkohlenindustrie in Südfrankreich.

Dies bewog ihn zunächst, die bisherige Literatur (Ingenieur Purgold, Dr. Augener, Stur, Dr. Gmelin, Trunk, Ingenieur Fuchs, periodische Statistik der Aussig-Teplitzer Eisenbahn etc.) zu studiren und dann zur Ergänzung der gesammelten Daten eine Informationsreise in das grosse böhmische Braunkohlenbecken zu unternehmen.

Das Werk empfiehlt sich von vorneherein durch seine klare systematische Anordnung, welche nach allgemeiner einleitender Behandlung der geographischen und geologischen Verhältnisse die Materie in einen technischen und einen ökonomisch-kaufmännischen Theil scheidet.

Wir wollen nun, um ein anschauliches Bild des reichen Inhaltes zu geben, welcher hier in knapper