

für

# Berg- und Hüttenwesen.

Redaction:

Hans Höfer,

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

C. v. Ernst,

k. k. Oberberggrath und Commerzialrath in Wien.

Unter besonderer Mitwirkung der Herren: Dr. Moriz Caspaar, Obergeringenieur der österr.-alpinen Montangesellschaft in Wien, Eduard Donath, Professor an der technischen Hochschule in Brünn, Joseph von Ehrenwerth, k. k. o. ö. Professor u. d. Z. Rector der Bergakademie in Pibram, Julius Ritter von Hauer, k. k. Oberberggrath und Professor der k. k. Bergakademie in Leoben, Joseph Hrabák, k. k. Oberberggrath und Professor der k. k. Bergakademie in Pibram, Adalbert Kás, k. k. a. o. Professor der k. k. Bergakademie in Pibram, Franz Kupelwieser, k. k. Oberberggrath und Professor der k. k. Bergakademie in Leoben, Johann Mayer, k. k. Berggrath und Central-Inspector der k. k. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn, Franz Rochelt, k. k. Oberberggrath, o. ö. Professor der k. k. Bergakademie in Leoben, Friedrich Toldt, k. k. Adjunct der k. k. Bergakademie in Leoben, und Friedrich Zechner, k. k. Ministerialrath im Ackerbauministerium.

Verlag der Manz'schen k. u. k. Hof-Verlags- und Universitäts-Buchhandlung in Wien, Kohlmarkt 20.

Diese Zeitschrift erscheint wöchentlich einen bis zwei Bogen stark und mit jährlich mindestens zwanzig artistischen Beilagen. 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: Die Grube Silberleithen und die neuen Aufschlussarbeiten im Liegenden der Wasserkluft. — Die elektrolytische Einrichtung an der k. k. Bergakademie in Leoben. — Bergrechtliche Entscheidungen. (Fortsetzung.) — Der Bergwerksbetrieb Oesterreichs im Jahre 1896. (Fortsetzung.) — Bergwerks- und Hüttenproduction Ungarns 1896. (Fortsetzung.) — Notizen. — Literatur. — Amtliches. — Ankündigungen.

## Die Grube Silberleithen und die neuen Aufschlussarbeiten im Liegenden der Wasserkluft. \*)

Von Bergverwalter Häusing, Bieberwier, Tirol.

(Mit Fig. 1—6, Taf. III.)

Nachdem bereits in den Dreißiger-Jahren dieses Jahrhunderts mit dem damals tiefsten („Crescentia“) Stollen der Grube Silberleithen constatirt wurde, dass die Erzführung nicht bis zu diesem Horizonte heruntersetze, sondern schon ca. 18—20 m über der Stollensohle von der sogenannten Wasserkluft abgeschnitten und verworfen wurde, machte schon bei der bergamtlichen Befahrung im Jahre 1845 der k. k. Berg- und Salinenbeamte Schaffer den Vorschlag zur Durchquerung der Wasserkluft und Anschließung der verworfenen Lagerstätte im Liegenden derselben. Ebenso wurde in den Jahren 1857 und 1868 (nach v. Isser) und auch 1878 durch Berggrath Max Braun aus Aachen, den nachmaligen Director der Gewerkschaft Silberleithen, wiederholt auf diese Aufschlussarbeiten, als wichtig für den Fortbestand der Grube Silberleithen, hingewiesen; aber erst in den Achtziger-Jahren wurden Durchquerungen der Wasserkluft sowohl vom Aloisia-Stollen wie vom Urbanitzky-Lauf und Crescentia-Stollen

vorgenommen und damit Wesen, Mächtigkeit, Streichen und Einfallen der Kluft festgestellt.

In früheren Jahren fürchtete man, die Kluft wegen zu erwartender großer Wasserzuflüsse zu durchfahren, nahm an, den in 1634 und 1876 m Seehöhe liegenden Seeben- und Drachensee anzuzapfen und dadurch den Betrieb der Grube überhaupt in Frage zu stellen.

Die Kluft, über die man sich erst bei den Durchquerungen ganz klar wurde, ist eine mächtige, sich nach unten verengende Spalte, auf der die Rutschung des Schachtkopfes stattfand, ausgefüllt mit fein zerriebenen Kalke, größere und kleinere Kalkstücke eingelagert in der Einfüllungsmasse, am Hangenden auch fein zerriebenen Schiefer führend, herrührend von der ebenfalls zerworfenen Schieferpartie im Hangenden unserer Lagerstätte; sie hat ein scharf ausgeprägtes Hangendes und Liegendes, welche infolge der starken Reibung beim Rutschen vollständig geschliffen sind.

Durch den vorkommenden Schiefer am Hangenden, wo die Kluft früher allein aufgeschlossen war, wurde dieselbe fälschlich als Schiefereinlagerung angesehen und angenommen, dass der Schiefer die Erzführung begrenze. Den Namen Wasserkluft erhielt die Spalte durch die

\*) Wir verweisen auf die Abhandlung M. von Isser's: „Die Blei- und Zinkwerke der Gewerkschaft Silberleithen“, welche in Nr. 7 etc. 1881 dieser Zeitschrift erschienen ist und mehrfach von der folgenden Darstellung abweicht. Die Redaction.

starken Wasserzuflüsse vom Frühjahr bis zum Herbste, her vorgerufen durch atmosphärische Niederschläge, welche, indem sie von Tag aus durch die vorhandenen Spalten und Sprünge der Einfüllungsmaße eindringen, die Kluft von unten aus anfüllen und, sobald sie bis zu den Durchquerungen aufgestiegen sind, durch dieselben abfließen.

Wenn bei eintretendem Froste, also während des Winters, die Wasserzufuhr von über Tags aufhört, sind die oberwähnten 3 Durchquerungen vollkommen trocken; eine Ausnahme macht nur der ca. 110 m unter Crescentia liegende Max Braun-Stollen.<sup>1)</sup> In diesem wurde die Wasserkluft noch mit einer Mächtigkeit von 30 m durchfahren, und bleiben hier die Wasserausflüsse beinahe das ganze Jahr constant, da der Stollen nur wenig höher als das tiefste Ende der betreffenden Kluft liegt und bei ihrem niedrigsten Wasserstand noch als Abflusscanal dient.

Infolge der Durchquerung der Kluft in diesem Horizont wurden die oberen Baue ziemlich trocken gelegt, so dass es möglich wäre, auch während der Zeit der größten Wasserzuflüsse im Frühjahr und Sommer, den Betrieb aufrecht zu erhalten, was früher nicht möglich war. Dagegen wurde im Max Braun-Stollen eine bedeutende Wasserkraft gewonnen, welche voraussichtlich in späterer Zeit, nach erfolgtem Aufschlusse im Liegenden der Wasserkluft, von der Gewerkschaft benutzt werden wird.

Sowie über die Wasserkluft, war man früher auch über die Lagerstätte der Grube falscher Meinung, da die vorhandenen Karten (Profil- und Lagerungskarten fehlten ganz) unzureichend waren, um sich ein bestimmtes Bild über das Vorkommen machen zu können, und man einfach annahm, dass man es mit einem ganz unregelmäßigen Netzwerk von Blei- und Galmeivorkommen mit steilem Einfallen zu thun habe, und dass für eine Ausrichtung dieser unberechenbaren Lagerstätte, verworfen durch die Wasserkluft, wenig oder gar keine Anhaltspunkte für die vorzunehmenden Aufschlussarbeiten vorhanden seien, weshalb letztere überhaupt ganz unterblieben.

Nachdem aber die Erzführung der Grube im Laufe der Jahre sehr abnahm und die Erzgewinnung sich nur auf kleine Mittel beschränkte und theilweise auch schon im alten Manne umging, der Max Braun-Stollen eine zweite parallele Erzeinlagerung unter den alten Bauen nicht aufschloss, so musste daran gedacht werden, um den Fortbestand des Betriebes zu sichern, die Fortsetzung unserer verworfenen Lagerstätte im Liegenden der Wasserkluft aufzusuchen und aufzuschließen. Ich will im Nachstehenden von den neuen Aufschlussarbeiten auf Grund des Gesamtvorkommens und der Verwürfe unserer Lagerstätte ein genaues Bild geben und verweise dabei zum leichteren Verständniss auf die Profile etc. (Fig. 1—6, Taf. III) der einzelnen Vorkommen, auf welche ich bei der näheren Beschreibung derselben zurückkommen werde.

Wie ich schon in meinem Aufsatze über „Leistungen beim Stollenbetrieb“ vom Jahre 1890 bemerkte, geht der Bergbau der Grube Silberleithen im Schachtkopfe, einer Abrutschung auf der Wasserkluft vom Wampeter Schroffen, im Wettersteinkalke, der oberen Trias angehörend, um (Fig. 6).

Der Wampeter Schroffen mit Schachtkopf ist ein Theil des großen Kalkzuges, der sich von Jenbach im Unterinntale bis beinahe zum Lechthale erstreckt und dessen höchste Erhebung die Zugspitze im Wettersteingebirge ist. Aufgelagert nach Norden und Süden, ist in hiesiger Gegend Dolomit und untergeordnet auch Kalkmergel. Zwischen Wettersteinkalk und Dolomit treten Raibler Schichten auf.

Der gesammte Kalkzug ist Träger einer ganzen Anzahl Erzvorkommen, von denen in der Umgebung als die wichtigsten zu nennen sind: Bleierzvorkommen bei Mittewald (Bayern), Grube Höllenthal bei Garmisch, Silberleithen und Feigenstein bei Biberwier und Nasse-reith, Haverstock und Dirstentritt daselbst, St. Veit und Theresienstollen im Tegesthal und Heiterwand etc.

Gebunden sind sämtliche Erzvorkommen des Wettersteinkalkes und des Dolomits an Schiefereinlagerungen, welche die Ursache der Anhäufung der Schwefelverbindungen in den Lagerstätten sind. In Silberleithen tritt eine, der Lagerstätte ziemlich parallel streichende, die Schichte durchbrechende, ca. 100—120 m mächtige Schieferpartie auf, welche nach NO mit ca. 45° einfällt und nach oben hin über die Erzführung hinaus reicht, ohne jedoch bis zu Tage auszuheißen; vorgelagert ist ferner noch eine durch den Max Braun-Stollen festgestellte und aufgeschlossene mächtige Schieferpartie, verquerend zur Lagerstätte.

Der Wettersteinkalk ist in stärkeren und schwächeren Schichten und Bänken gelagert, welche hier ein Streichen von NW nach SO mit südwestlichem Einfallen von 35—40° haben. Zwischen diesen Schichten treten hie und da, wechsellagernd, ganz unbedeutende Lager von bituminösem Schiefer und, diese Schichten durchbrechend, bunte Muschelkalke und Mergel auf, von welchen letzteren eine ca. 25—30 m mächtige Lage nach NO mit 60° einfallend an der sogenannten Scharte, Uebergang zwischen Sonnenspitze und Wampeter Schroffen, die Silberleithener Erzführung in letzterem nach NO begrenzt.

Die im Schachtkopfe abgebauten, theilweise noch im Betrieb befindlichen Erzvorkommen, in einer edlen Kalkzone liegend, bestehen aus 2, in gleichem Niveau nebeneinander liegenden, aber getrennten Lagerstätten, von denen die nordöstliche nur Bleierze und ganz untergeordnet Galmei und Zinkblende, die südwestliche dagegen Galmei in mächtigen Stöcken und Lagern und Bleierze nur eingesprengt im Galmei, sowie Zinkblende am Ausgehenden der Vorkommen führt. Die erzführende edle Kalkzone, in der die vorerwähnten Erze des Schachtkopfes brechen, hat eine Mächtigkeit von im Durchschnitt ca. 100 m, ein regelmäßiges, die Schichten spitzwinklig durchbrechendes Einschieben von NW nach SO mit 40° Einfallen, eine streichende Ausdehnung von 160 bis

<sup>1)</sup> Siehe S. 20, Nr. 2 dieser Zeitschrift vom Jahre 1890.

170 m, ohne scharfe Abgrenzung gegen das übrige Gebirge; die Gesamtlänge der Erzführung vom Ausbisse am Schachtkopfe bis zum Verwurfe durch die Wasserkluft beträgt rund 500 m bei einer Tiefe von 370 m.

In dieser Zone liegen die einzelnen Bleierzlagen ganz regelmäßig und horizontal, vielfach verworfen durch eine große Anzahl von Klüften und Blättern, während die Galmeie in größeren Stöcken, Butzen und Lagern, aber nur in einer Gesamtlänge von ca 200 m auftreten, ohne am Schachtkopfe zu Tage auszubeißen wie die Bleierze.

Zwischen beiden Lagerstätten ist eine ca. 15—20 m breite, beinahe taube Zone, worin sich nur Spuren von Erzführung zeigen; die Spaltenbildung in dieser Zone ist ganz gering, wodurch sich der Erzangel erklärt. Die Bleierze der nordöstlichen Lagerstätten haben wechselnde Mächtigkeit von 1 cm anfangend bis zu 1 m, durchschnittlich 20—30 cm mächtige Lagen bildend, vereinzelt auch in Butzen von mehreren Metern Mächtigkeit auftretend. Auffallend ist dabei die Thatsache, dass sich diese Anreicherungen alle am nordöstlichen Ausgehenden der Lagerstätte vorfinden, und werde ich bei der Besprechung der Bildung unserer Lagerstätten darauf zurückkommen.

Die Bleierze liegen meistens im Letten eingebettet, sehr selten ohne denselben und dann durchgehends mit Zinkblende innig verwachsen im Gestein eingesprengt. Die durch die unzähligen Blätter und Klüfte hervorgerufenen Verwerfungen sind durchwegs normale. Die Bleierze sind hauptsächlich Bleiglanz, seltener Bleicarbonat (Weissbleierz), letzteres meist in Drusen und in kleinen Krystallen. Bei den zu Butzen erweiterten Bleierzlagen tritt Zinkblende, wenig Galmei und Schwefelkies mit den Bleierzen innig verwachsen auf; als Ueberzug in Drusenräumen fand sich Strontianit in dichten Massen bis 4 und mehr Centimeter Mächtigkeit.

Einzelne erzführende Spalten hatten sich vor dem Eindringen der erzführenden Flüssigkeiten bereits wieder mit Gesteinsstücken gefüllt, denn hier treten Galmei, sowie Bleierze als Bindemittel zwischen den einzelnen Stücken auf und bilden damit feste Breccien.

Wie ich schon im Jahre 1890 erwähnte, sind die meisten Verwerfungen nur klein und durch Blätter hervorgerufen; sind Klüfte die Verwerfer, so wechseln die Verwurfshöhen von 8—60 m und trennen die Lagerstätte in bestimmte und übersichtliche Abschnitte und Horizonte. Diese Klüfte haben meistens eine Mächtigkeit von 1—1½ m, scharfes Hangendes und Liegendes mit Rutschstreifen und Rinnen, und führen innerhalb der Verwurfzone stets etwas Erze, was früher zu der Vermuthung Anlass gab, man habe es bei diesen Klüften mit selbständigen Erzlagern zu thun. Allerdings lässt sich auch außer der Verwurfzone ein Gehalt von Blei und Zink in der Kluftmasse nachweisen, doch rührt derselbe von Auflösung der innerhalb der Verwurfzone vorhandenen Erze durch Tagewasser her und ist auch technisch nicht verwertbar.

Das Bleierzvorkommen besteht aus einer ganzen Anzahl horizontal übereinander liegender Erzlagen innerhalb der Mächtigkeit der edlen Kalkzone, welche durch die gleichen Klüfte und Blätter, die die ganze edle Zone durchsetzen, verworfen und abgeschnitten sind, und so gibt die in Fig. 1, Taf. III, im Profil gezeichnete Erzlage der Schachstrecke, die in den Achtziger-Jahren zwischen den abgebauten und theilweise ganz versetzten Michaely- und Urbanitzkyhorizonten aufgeschlossen wurde, ein genaues Bild des gesammten Vorkommens, wenn man sich unter und über diese Lage alle anderen gleich gelagert und verworfen denkt. In Fig. 1 sind nur die bedeutenderen Verwürfe berücksichtigt; das in Fig. 2 dargestellte Profil zeigt dagegen, in welchem Maße innerhalb der größeren Verwürfe kleinere, mit ganz geringer Verwurfshöhe vorkommen, wodurch der Abbau einer solchen Bleierzlage oft sehr erschwert wird.

Am Ausbisse waren die einzelnen Erzlagen nicht sehr mächtig, zeigten aber in einem aufgewältigten Stollen das gleiche Verhalten wie in den tieferen Horizonten. Die Mächtigkeit und Zahl der einzelnen Lagen nahm nach der Teufe stetig zu; beim Verwurfe durch die Wasserkluft erreichte die Lagerstätte ihre größte Erzführung.

Die Galmeilagerstätte, südwestlich der vorerwähnten Bleierzlagerstätte, besteht, wie Fig. 3 zeigt, aus einer Reihe aneinander hängender, theilweise durch Klüfte oder Blätter getrennter, mächtiger Galmeistöcke und Lager, von welchen erstere eine Teufenerstreckung von 40—50 m und 20—30 und mehr Meter streichende Ausdehnung erreichen, letztere als größte Mächtigkeit eine solche von 3 m aufweisen.

Mit den Hauptstöcken meistens zusammenhängend treten auch kleinere Butzen von wenigen Cubikmetern Inhalt auf. In diesen Stöcken und Butzen kommt der Kohलगалмеi meistens derb, oftmals sehr eisenschüssig, auch hier und da als Zinkspath vor. Selten trifft man Einlagerungen von Kalk, dagegen häufig in einzelnen Stücken einen Kern von Zinkblende. Als Umhüllung des Galmeies findet sich an den Ulmen überall Zinkblende mit etwas Bleierz, zum Beweise, dass die Lagerstätte ursprünglich nur Zinkblende führte und erst in späterer Zeit die Umwandlung in Galmei stattfand; für diese Thatsache spricht auch der erwähnte Zinkblendekern in Galmeistücken. Ueberall in den Spalten des Nebengesteins unter dem Galmei findet sich Zinkblüthe, meistens in dünnen Blättchen, eierschalenförmig übereinander gelagert, aber auch traubig und als Bindemittel einzelner, in den Spalten vorhandener Gesteinsstücke. Die Mächtigkeit der Zinkblende an den Ulmen schwankt von 0,5—2 m, ist in jedem Stocke verschieden, bei manchen in der Firste überhaupt nicht, sondern nur in der Sohle vorhanden.

Bei jedem Stocke oder Butzen sind, von der Firste ausgehend, sogenannte Wasserschlote nachweisbar, offene Spalten von verschiedener Mächtigkeit, welche deutlich Spuren von rinnendem Wasser zeigen, wahrscheinlich bis zu Tage durchsetzen und mit Veranlassung zur

Hohlraumbildung gewesen sind. Bei wasserreichen Jahren kann man in diesen Spalten jetzt noch Wasserführung nachweisen.

Tritt der Galmei in Form von Lagern<sup>1)</sup> auf, so führt derselbe meistens viel Bleierze, während dieselben bei Butzen und Stöcken nur in geringem Maße vorkommen, wozu ich bemerke, dass die Lagerform des Galmeies nur in der Nähe der Bleierzlagerstätte vorkommt.

Die Galmeilagerstätte hat eine bisher bekannte Gesamtlänge von circa 200 m, und nimmt die Mächtigkeit derselben gegen die Wasserkluft stetig zu, wie aus dem Profil Fig. 3 deutlich hervorgeht. Sie lässt sich aber nur bis zur sogenannten Urbanitzkykluft, welche, entgegengesetzt wie die Wasserkluft einfallend, dieselbe in der Nähe des letzten bekannten Stockes (Crescentialgalmei) trifft, nachweisen. Zwischen Urbanitzky- und Wasserkluft ist hier keine Erzführung vorhanden, nachdem sich beide Klüfte spitzwinklig in einem höheren Horizonte treffen, als die Verwurfshöhe ersterer Kluft beträgt und sich sonach der verworfene Theil der Galmeilagerstätte bereits im Liegenden der Wasserkluft befinden muss.

Dies in großen Umrissen ein Bild unseres Vorkommens, so weit es im Schachtkopfe bekannt und abgebaut ist.

Was nun die Bildung unserer Lagerstätten anbelangt, so kann man dabei den Schachtkopf nicht allein betrachten, sondern muss die gesammte Spaltenbildung der Erzvorkommen im Wampeter Schroffen, Grünstein und darüber hinaus nach S und SO ins Auge fassen, nachdem der kleine abgerutschte Theil der Lagerstätte im Schachtkopfe kein genügend klares Bild darüber gibt. Ich verweise dabei auf Fig. 5 der beiliegenden Zeichnungen. Die Spalten, durch Zusammenziehen und Trocknen der abgesetzten Schichten, möglicher Weise auch durch dynamische Vorgänge entstanden, bildeten sich zu der Zeit, da die Gebirgsschichten noch horizontal lagen, durchsetzten dieselben ziemlich senkrecht und erreichten eine bedeutende streichende Ausdehnung, etwa 4—5 km und eine große Teufenerstreckung von 1,5 bis 2 km, laufen ziemlich parallel, ohne große Abweichung von NW nach SO und lassen sich unterscheiden in Gangspalten und Höhlen, letztere durch atmosphärisches Wasser, durch die sogenannten Wasserschlote, in späterer Zeit aus ersteren entstanden, wodurch sich auch die lagenförmige Ansammlung von Galmei in der Nähe der Bleierzlagerstätte erklärt, indem nicht immer der tiefste Theil der Spalten in Höhlen verwandelt wurde und die Gangspaltenform beibehielt (Fig. 6 b). Außer diesen Spalten finden sich auf den Schichtungsflächen vielfach netzförmige Sprünge, auf gleiche Weise entstanden wie die ersteren. Die erwähnte bedeutende, circa 100 m breite Spaltenbildung lässt sich durch mit der Lagerstätte im Wampeter Schroffen in gleicher Höhe liegende Erzausbisse

und Vorkommen im Grünstein, sogenannte Hölle, Toyakopf u. s. w., welches Terrain vollständig durch Freischürfe gedeckt ist und auf welchen theilweise Bergbau umging, nachweisen, es ist aber nicht festgestellt, ob die Spalten auf die erwähnte bedeutende Länge vom Wampeter Schroffen aus durchgehends mit Erzen ausgefüllt sind, vielmehr ist anzunehmen, dass größere Vertaubungen vorkommen, doch kann mit Sicherheit noch auf bedeutenden Erzadel im Liegenden der Wasserkluft geschlossen werden. Wie aus Fig. 5 hervorgeht, ist die Lagerstätte durch eine circa 120 m mächtige Schieferpartie, aus 4 einzelnen, durch je 1 m mächtige Kalk-einlagerungen getrennten Schichten bestehend, durchsetzt, in deren Nähe sowohl im Liegenden wie im Hangenden, auf circa 80—100 m keine Erzführung nachgewiesen werden kann, was dafür spricht, dass dieser Schiefer erst nach erfolgter Spaltenbildung, aber vor Einfüllung derselben durch Erze, die Schichten durchbrach, die Spalten in seiner Nähe zusammenpresste und dadurch die Einfüllung derselben mit Erzen unmöglich machte.

Im Wampeter Schroffen ist die Erzführung im Liegenden des Schiefers an verschiedenen Orten nachgewiesen, dagegen wurden im Schachtkopfe in diesem Horizonte keine Untersuchungsarbeiten ausgeführt, sonst würde sich die Erzführung auch hier haben feststellen lassen. Der Barbara- sowohl wie der Jacobi-Stollen, welche beide im Liegenden des Schiefers größere Strecken aufführen, liegen viel zu hoch, ersterer sogar schon über dem Schiefer und somit außerhalb der Spaltenbildung.

Die Spaltenbildung ist im NO nach Aufrichtung der Schichten (somit dem tiefsten Theile der ehemaligen Spaltenzone) (Taf. III, Fig. 5 u. 6 b) durch eine mächtige Muschelkalk- und Mergel-einlagerung begrenzt, während dieselben am Südhang des Wampeter Schroffens und Grünsteins zu Tage ausbeissen, in der streichenden Ausdehnung nach SO sich dagegen keine bestimmte Abgrenzung vorfindet. Im Schachtkopfe selbst, dem ehemaligen vorspringenden Theile des Wampeter Schroffens, sind die Spalten für die Bleierze nach NO auf einen bestimmten Horizont (Fig. 5) beschränkt, wahrscheinlich durch Gebirgsschichtung begrenzt, auf welcher sich, beim Zusammentreffen der Spalten mit der Schichtung die größeren Hohlräume in unserer Bleierzlagerstätte, welche ich früher erwähnte, bildeten.

Die Einfüllung der Spalten mit Erzen geschah durch Infiltration von oben, da aufsteigende Flüssigkeiten von der unterliegenden Mergel- und Muschelkalkschicht, welche ohne Spalten sind, abgehalten wurden; es müsste sich sonst auch Erzführung in den Spalten und im Hangenden der Schicht vorfinden, was aber nirgends der Fall ist, u. zw. fand die Einfüllung statt, so lange noch die Schichten horizontal lagen, über die Schichtflächen weg, wofür die auf denselben, hauptsächlich im Wampeter Schroffen, aber auch im Schachtkopfe vorgefundenen schalenartigen Ablagerungen von Erzen sprechen und welche theilweise auch die netzförmigen Sprünge

<sup>1)</sup> Mit dem hier üblichen Ausdrucke „Lager“ soll nur die zu den Schichten parallele Einlagerung, ohne Rücksicht auf deren Entstehung, gemeint sein.

und Vertiefungen derselben mit Erzen ausgefüllt haben. Die Einfüllung geschah nicht auf einmal, sondern zu verschiedenen Zeiten und von verschiedenen Schichtenzonen aus, wofür der Umstand spricht, dass sich in den tiefsten Horizonten fast nur Bleierze, in den oberen meistens Zinkerze und wenig Bleierze absetzten, beide Vorkommen außerdem noch durch eine taube Zone getrennt sind, welche eine gleichzeitige Ausfüllung der Lagerstätten verhindert haben würde. Die Umwandlung der Schwefelverbindungen in Carbonate war einer späteren Periode vorbehalten. Voraussichtlich wird sich auch bei der späteren Untersuchung im Wampeter Schroffen eine taube Zone zwischen der Begrenzungs-schichte der Bleierze im Schachtkopfe nach NO zu und der weiteren Fortsetzung der Erzführung gegen die Scharte hin, dem tiefsten Punkte der seinerzeitigen Spaltenbildung, nachweisen lassen (Fig. 6 b), sonst müsste hier ebenfalls eine weitere Erzführung vorhanden sein. Auch im Liegenden des Schiefers im Wampeter Schroffen, somit in einem höheren Horizonte wie der bis jetzt bekannten Galmeilagerstätte im Schachtkopfe, finden sich nur Galmei, Bleierze nur in Spuren, was ebenfalls für die nicht gleichzeitige Einfüllung der Spaltenzone spricht. Bei der Aufrichtung der Schichten nahm die Lagerstätte die jetzige fast horizontale Lage an, es bildeten sich in der Lagerstätte auch größere Querspalten, Querklüfte, durch welche Verschiebungen und Verwerfungen der Lagerstätte vorkamen, so z. B. die Urbanitzky-, Geistkluft etc., von denen besonders die erstere sehr wichtig ist, da sie sich auch im Liegenden der Wasserkluft im Wampeter Schroffen nachweisen lässt und dadurch der Beweis erbracht ist, dass diese Spaltenbildung und somit auch die Erzführung vorhanden war, ehe die große Abrutschung auf der Wasserkluft stattfand, sonach die Erzführung der Spalten im Liegenden des Hauptverwurfs keinem Zweifel unterliegt, indem im Hangenden der Urbanitzkykluft die Erzführung in der gleichen Mächtigkeit wie im Liegenden derselben abgebaut und diese Erzführung durch die Wasserkluft an der Hauptlagerstätte im Wampeter Schroffen losgetrennt wurde.

Für die Untersuchungsarbeiten im Liegenden der Wasserkluft, zur Aufsuchung und Aufschließung der ursprünglichen Lagerstätte, handelte es sich in erster Linie nun darum, die Verwurfshöhe sowohl wie eine etwaige seitliche Verschiebung der Sprunghöhe konnte nur zur Bestimmung der Sprunghöhe konnte nur der Schiefer, der sowohl im Wampeter Schroffen wie auch im Schachtkopfe anstehend bekannt war und nirgends zu Tage ausbeißt, dienen; es handelte sich darum, die Höhenunterschiede zwischen dem abgerutschten und dem stehengebliebenen Theile des Schiefers zu bestimmen. Im Schachtkopfe ließ sich die Höhe des Schiefers durch die vorhandenen Stollen leicht feststellen, nachdem derselbe im Aloisastollen noch in voller Mächtigkeit anstand, dagegen der darüber liegende Jakobistollen den Schiefer nicht mehr anfuhr. Die Höhenbestimmung des Schiefers im Wampeter Schroffen machte

größere Schwierigkeiten, da man über Tags nicht zu denselben gelangen konnte und deshalb nichts anderes übrig blieb, als durch größere Vermessungen am gegenüberliegenden Gebirgastocke und Einvisurung des Schiefers zu einem richtigen Resultate zu gelangen. Nach fertig gestellter Vermessung und Cartirung ergab sich eine Sprunghöhe von rund 700 m zwischen beiden Schieferpartien und sonach auch für die Lagerstätte.

Um eine seitliche Verschiebung der Lagerstätte beurtheilen zu können, wurde das Hangende und Liegende der Wasserkluft auf Rutschstreifen und Flächen genauestens untersucht, und zeigten dieselben überall eine seitliche Verschiebung von 62°, gleichzeitig fanden sich auch, von den Erzen im Hangenden der Urbanitzkykluft ausgehend, auf der Wasserkluft bis oberhalb Aloisia, infolge der Rutschung hinaufgezogen und sich allmählich auskeilend, Erzspiegel vor, bei welchen ebenfalls sich obige Verschiebung constatiren ließ.

Somit war das Wichtigste zur Aufsuchung der stehen gebliebenen Lagerstätte gegeben und nachdem sowohl Schachtkopf wie Wampeter Schroffen von der Scharte und darüber hinaus bis ins Liegende des Schiefers vermessen war, konnte im Grundriss und Profil die Lagerstätte in der Projection nach Rutschung und Verschiebung, wie in den Fig. 4, 5 und 6 dargestellt, eingezeichnet werden. Darauf wurde im Sommer 1895 mit der Untersuchung des Liegenden der Wasserkluft (Wampeter Schroffen) über Tags begonnen, um etwaige Erz- ausbisse und Vorkommen in der projectirten Lagerstätte und somit die Erzführung derselben nachweisen zu können, und da ergaben sich von der Scharte an, durch den Wampeter Schroffen bis ins Liegende des Schiefers, innerhalb der projectirten erzführenden Zone, überall kleinere und größere Blei- und Zinkerz- ausbisse, eine Bleierzlage von ca. 300 m Länge und einer Mächtigkeit von 5—15 cm derben Bleierzen, darunter liegend eine ganze Anzahl höchstens 1—2 cm mächtiger Bleierzschmitzen und überall Spuren früheren Bergbaues. Sowohl an der Scharte, der wohl der älteste Bergbau sein dürfte, da sich daselbst noch Keilsetzarbeit und Bohrer mit convexer Bohrschneide vorfanden, als auch im Hangenden des Schiefers dort, wo die Urbanitzkykluft zu Tage ausbeißt, sind bedeutende Galmei- und Bleierzbutzen, allerdings nur sehr oberflächlich abgebaut, und sogar die Bleierzlage mitten im kahlen Schroffen zeigt verschiedene kleinere Einbaue, trotzdem die Erze nur im Rucksacke und auf gefährlichen Steigen zu Thale gebracht werden konnten.

Nachdem nun durch die Vermessung sowohl wie durch die Untersuchung über Tags das Vorhandensein der ursprünglichen Lagerstätte, die Erzführung in derselben, sowie die Uebereinstimmung der thatsächlichen Höhenlage mit der durch die Vermessung festgestellten, bewiesen war und die Ausdehnung der Erzführung sich als eine bedeutend größere gegenüber der des Schachtkopfes zeigte, handelte es sich nun darum, den günstigsten Punkt für die neuen Untersuchungsarbeiten zu finden. Es war darauf Rücksicht zu nehmen, dass im Winter gearbeitet

werden konnte, dass die Arbeiter gegen Lawinen, Steinfälle u. s. w. gesichert sind und später die günstigste Abförderung der Erze zur Aufbereitung möglich ist. Als dieser Punkt fand sich die höchste Stelle des Ausbisses der Wasserkluft, ziemlich genau in der Streichungsrichtung der Lagerstätte, im Hangenden des Schiefers, in 1772 m Seehöhe und ca. 80 m tiefer wie die ersten Erzausbisse. Mit den neuen Arbeiten bis in die Höhe der Erze, bezw. zum tiefsten Punkt der Lagerstätte zu gehen, war hier, der großen Gefährlichkeit durch Steinlawinen und Steinfall wegen, nicht möglich, weshalb mit Anfang Jänner 1896 an obigem Punkte der Friedrich Hammacher-Stollen aufgeschlagen wurde. Die Hauptstrecke desselben wurde in der Richtung der höchsten Spitze des Wampeter Schroffens vorgetrieben und sollte bei einer Länge von 300 m mittels Aufbrüchen die Lagerstätte aufschließen. Circa 40 m vom Mundloche entfernt, wurde ein Querschlag in der Richtung nach der Scharte zu getrieben, der ebenfalls bei ca. 300 m Länge, ziemlich in der Mitte zwischen Schiefer und Scharte, die bereits über Tags bekannten Erzvorkommen durch Aufbrüche untersuchen und aufschliessen sollte. Für diese ca. 700—800 m Auffahrung war ein Zeitraum von 2 Jahren vorgesehen, so dass in 1897 die Lagerstätte an beiden Stellen hätte aufgeschlossen sein müssen. Leider wurde aber schon nach den ersten Monaten nach Beginn des Stollens das Gebirge äußerst fest und schlecht bearbeitbar, so dass die monatliche Leistung nur die Hälfte der projectirten erreichte, aber die gleichen Kosten wie dieselbe verursachte und dadurch trotz der günstigen Erfolge der Untersuchung über Tags im Wampeter Schroffen die Vollendung der Hoffnungs- und Aufschlussarbeiten in Frage gestellt ist. Der Haupt-

stollen erreichte bis jetzt eine Länge von ca. 220 m, der Querschlag eine solche von 95 m und der daselbst bereits angesetzte Aufbruch ca. 25 m, und steht somit der letztere noch 50—60 m tiefer als die Lagerstätte.

Obwohl im Schachtkopfe im großen Ganzen das Gebirge nicht fest und leicht zu bearbeiten war, wahrscheinlich infolge des hohen Falles und der damit verbundenen Zertrümmerung des Gesteins, so findet man im Crescentiastollen, also unterhalb der Lagerstätte, das gleiche, sehr feste Gebirge wie im Friedrich Hammacher-Stollen und dürfte, sobald die edle Zone hier erreicht ist, das Gebirge jedenfalls wie auch im Schachtkopfe bedeutend weicher werden.

Abgesehen davon, dass die Erze der abgebauten Lagerstätte im Schachtkopfe nach der Wasserkluft zu immer mächtiger und auch in ihrer ganzen Mächtigkeit von der ursprünglichen Lagerstätte losgetrennt wurden, was dafür spricht, dass im Liegenden ebenfalls gleiche Erzführung vorhanden sein muss, zeigten die Untersuchungen über Tags, dass man es im Liegenden mit großen Erzaureicherungen und großen ungestörten Lagen von Bleierzen zu thun hat, wodurch sich ohne Zweifel behaupten lässt, dass die ursprüngliche Lagerstätte, wenigstens theilweise, ebenso schöne und mächtige Erze, aber in größerer streichender Ausdehnung wie der abgerutschte Theil im Schachtkopfe, enthält, und dass für die Grube Silberleithen der Fortbetrieb des Friedrich Hammacher-Stollens bis zur Aufschließung der Lagerstätte das Hauptziel bleibt, womit dann für eine lange Reihe von Jahren ein gewinnbringender Betrieb, als Ersatz für die vielen Opfer, welche von der Gewerkschaft seit langen Jahren für das Fortbestehen des Betriebes und zum Wohl der Arbeiter gebracht wurden, gesichert ist.

## Die elektrolytische Einrichtung an der k. k. Bergakademie in Leoben.

Von Dr. Heinrich Paweck.

(Mit Fig. 7—13, Taf. III.)

Schon vor mehreren Jahrzehnten wurde der elektrische Strom in den Dienst der chemischen Analyse gestellt; nachdem Gibbs<sup>1)</sup> schon 1864 die elektrolytische Fällung des Ni aus ammoniakalischer Lösung gezeigt, hatte eine Preisausschreibung der Mansfeld'schen Berg- und Hütten-direction zur Folge, dass Luckow<sup>2)</sup> 1869 eine elektrolytische Bestimmung des Cu veröffentlichte, welche bald in der Hütte Eingang fand und sich bestens bewährte.

In demselben Maße, als seit jener Zeit an dem Aufbaue der elektrochemischen Theorie rüstig gearbeitet wurde<sup>3)</sup>, die Elektrotechnik immer bedeutendere Fortschritte im Baue von Dynamomaschinen, der Construction

von Accumulatoren und Messinstrumenten machte, entwickelte sich auch die elektrolytische Methode systematisch für alle Metalle, und waren namentlich Classen, Rüdorff, Vortmann, Smith u. A. auf diesem Gebiete thätig.

Infolge des raschen Wachstums der Elektrochemie, sowie ihrer großen Bedeutung in der Industrie wurden in den letzten Jahren eigene Lehrkanzeln dafür in Deutschland geschaffen, und vor nicht langer Zeit richtete Vortmann an der technischen Hochschule in Wien ein elektroanalytisches Laboratorium ein.

Ebenso wie die Elektroanalyse in allen größeren Etablissements sich einbürgerte<sup>4)</sup>, wird auch die Metallgewinnung im Großen mit Hilfe des elektrischen Stromes mit wachsendem Erfolg betrieben und heute schon das

<sup>1)</sup> Fresenius' Zeitschr., Bd. 3, 334.

<sup>2)</sup> Berg- u. Hüttenmännische Zeitschr., 1869, S. 43, 58, 1-1.

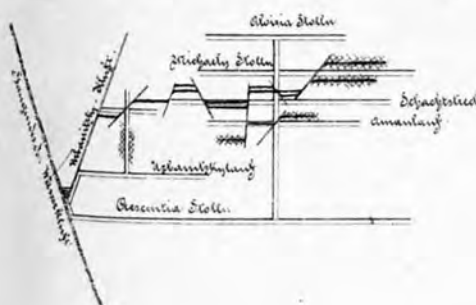
<sup>3)</sup> Die Früchte dieser Arbeiten sind in den Werken von Le Blanc, Lüpke, Nerst, Ostwald, sowie in den später erwähnten und anderen niedergelegt.

<sup>4)</sup> In einem der größten Hüttenwerke Deutschlands werden pro Jahr durchschnittlich 3000 Elektrolysen ausgeführt. Classen: „Quant. Analyse durch Elektrolyse.“ 4. A. S. 70.

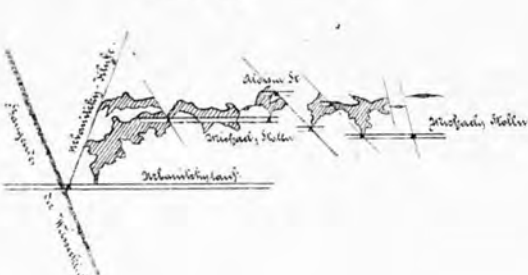


Häusing: Silberleithen in Tirol. [Fig. 1-6.]

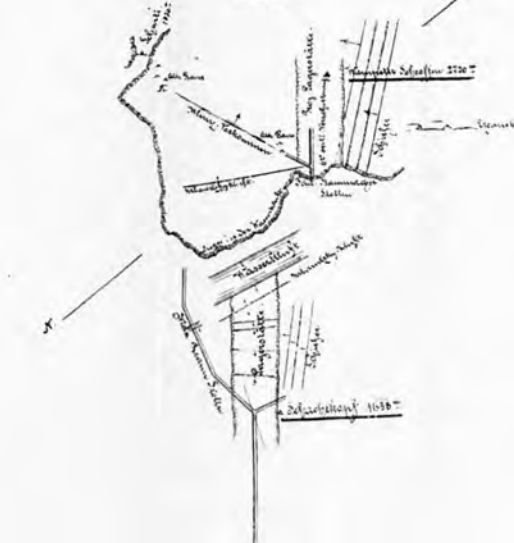
Silberleitener Silberlagerstätte im Profil 1:4000. Fig. 1.



Diebedilthner Calmelagerstätte im Profil  
1:4000 Fig. 3.



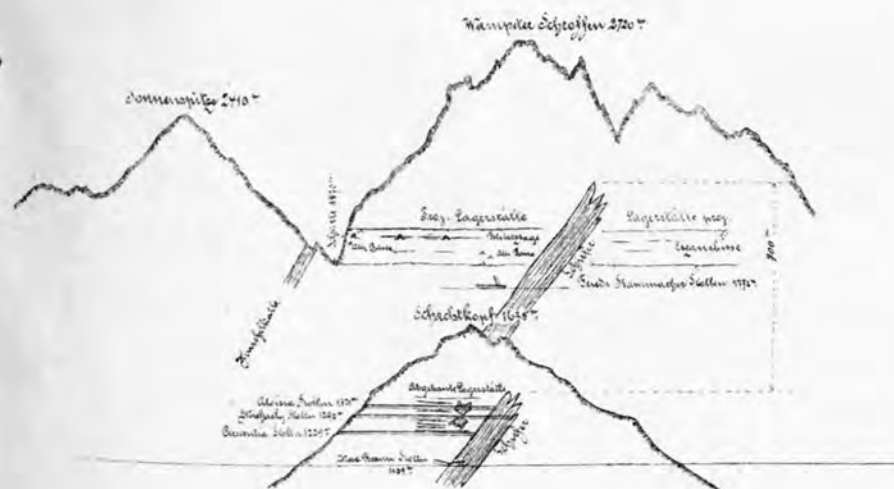
Grundriss der Silberleithner Lagerstätte. Fig. 11. 5  
1:30000.



Steinzelagerstätte, Stecke in Otiorum im Seefil  
1400. Fig. 2.



Querschnitt eines Sonnenröhre, Lampen der Schiffe mit Schachtelkopf 1 30000.  
Fig. 5.



Profil durch Scherabstichkopf und Vampulter Schraffen  
und die Silberleithner Lagerstätte 1:30000. Fig 6.

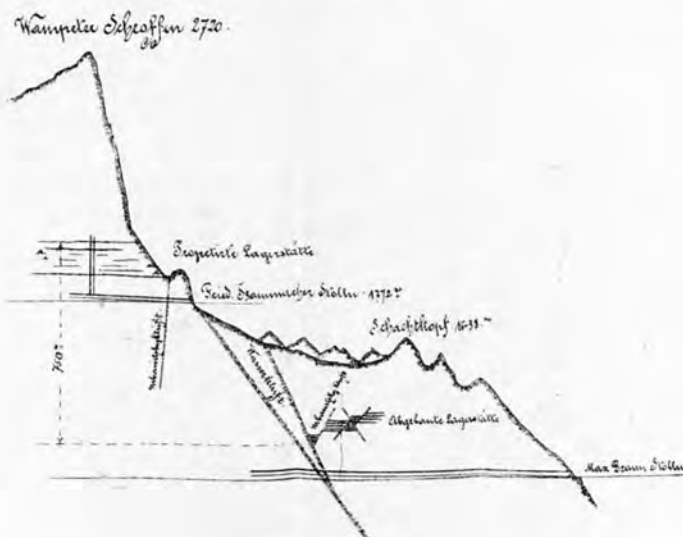


Fig.10.

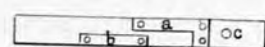


Fig. 11.

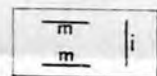


Fig. 12.

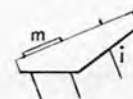


Fig. 13.

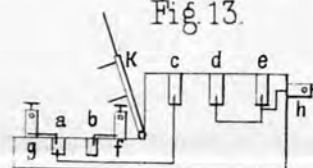


Fig. 8.

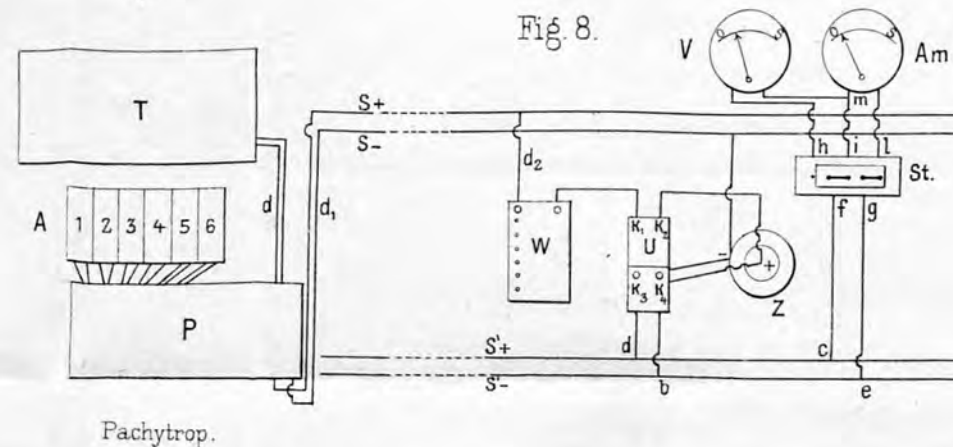


Fig. 7.

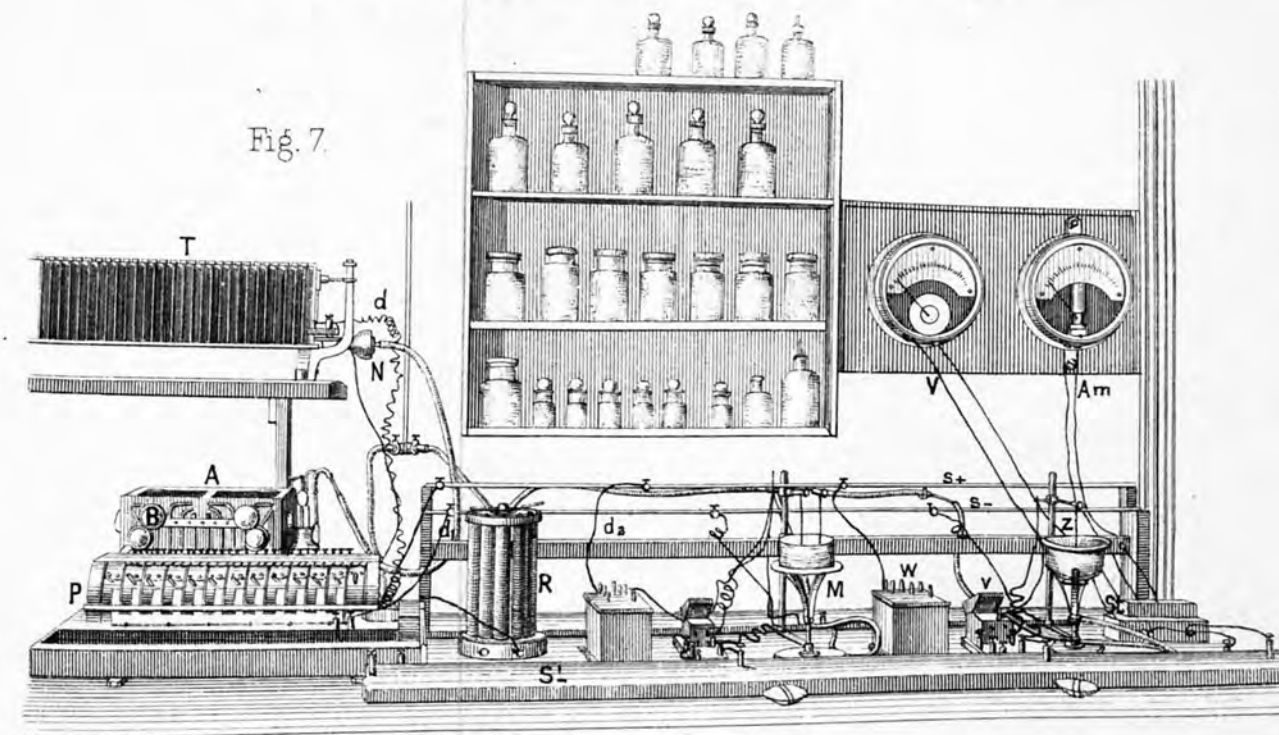


Fig. 9.

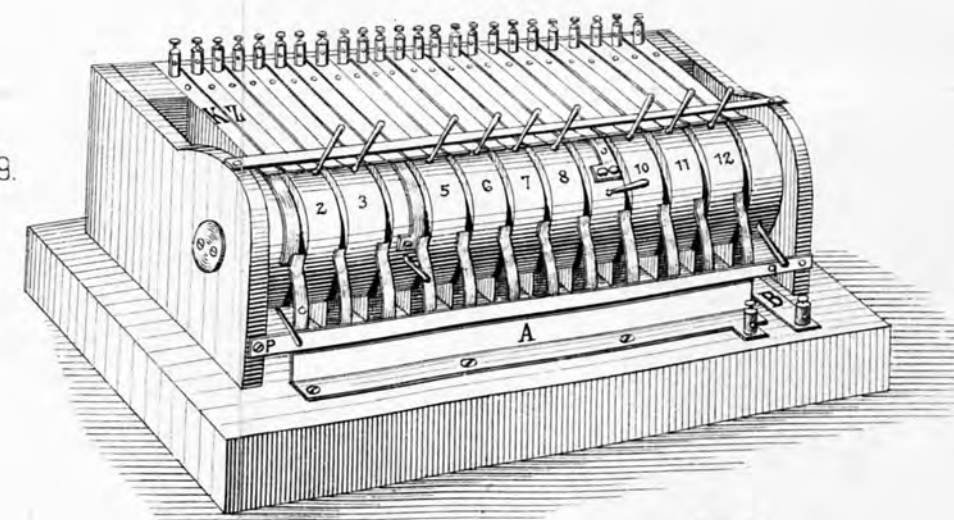


Fig. 6 b.  
Schematische Darstellung der  
Spaltenbildung.

