

Berg- und Hüttenwesen.

Redaction:

Hans Höfer,

C. v. Ernst,

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

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

Unter besonderer Mitwirkung der Herren: Dr. Moriz Caspaar, Oberingenieur der österr. alpinen Montangesellschaft in Wien, Joseph von Ehrenwerth, k. k. a. o. Bergakademie-Professor in Leoben, Dr. Ludwig Haberer, k. k. Oberberggrath im Ackerbau-Ministerium, Julius Ritter von Hauer, k. k. Oberberggrath und o. ö. Professor der k. k. Bergakademie in Leoben, Joseph Hrabák, k. k. Oberberggrath und Professor der k. k. Bergakademie in Příbram, Adalbert Káš, k. k. a. o. Professor der k. k. Bergakademie in Příbram, Franz Kupelwieser, k. k. Oberberggrath und o. ö. Professor der Bergakademie in Leoben, Johann Mayer, k. k. Berggrath und Ober-Inspector der k. k. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn, Franz Pošepný, k. k. Berggrath und emer. Bergakademie-Professor in Wien und Franz Rochelt, k. k. Oberberggrath, o. ö. Professor der k. k. Bergakademie in Leoben.

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 Entstehung der Blei-, Zink- und Eisenerzlagertstätten in Oberschlesien. — Der Schraubenrost, ein neuer Aufbereitungsrost nach Patent Distl-Susky. — Das Senken einer eisernen Cuvelage beim Abteufen am Freiherrn von Rothschild'schen Förderschachte in Witkowitz. — Grubenwagen von Vanhassel. — Notizen. — Literatur. — Amtliches. — Ankündigungen. — Beilage: „Der Grubenbrand in Příbram am 31. Mai 1892.“

Die Entstehung der Blei-, Zink- und Eisenerzlagertstätten in Oberschlesien.

Eine Besprechung von H. Höfer.

Dem V. allgemeinen Deutschen Bergmannstage, der 1892 in Breslau zusammentrat, wurden viele werthvolle Vorträge vorgelegt, von welchen sich mehrere auch mit der im Titel ausgesprochenen Frage beschäftigen. Es sind dies:

1. Markscheider Küntzel: „Karte der Beuthener Erzmulde“. Im Maassstabe 1 : 25 000 und in Farben ausgeführt. Dieser überaus übersichtlichen und sehr hübschen Karte ist auch ein Profil durch diese Erz- und Kohlenmulde beigegeben.

2. Fr. Bernhardt: „Zur Karte der Beuthener Erzmulde“, — eine Broschüre, welche sich ausschliesslich mit der genetischen Frage dieser Erzlagertstätten beschäftigt.

Diese beiden Gaben wurden dem deutschen Bergmannstage vom Oberschlesischen Berg- und Hüttenmännischen Vereine gewidmet, in dessen Zeitschrift Bernhardt's Abhandlung zuerst erschien.

3. Rich. Althaus, Bergassessor in Luisenthal bei Saarbrücken: „Die Erzformation des Muschelkalkes in Oberschlesien“. Nebst 5 geologischen Karten und Profilen und 4 Textfiguren.¹⁾

Diese erwähnten Arbeiten haben naturgemäss nicht bloss ein örtliches, sondern auch ein ganz allgemeines wissenschaftliches Interesse, um so mehr, als dieser ober-schlesische Lagerstättentypus mehrerenorts im Kalkge-

birge, so z. B. auch in den Kalkalpen, wiederkehrt; in manchen dieser Gebiete werden die Hypothesen, welche für die Entstehung der schlesischen Blei- und Zinkerz-Lagerstätten aufgestellt wurden, eine weitere Anwendung finden und die Probe auf ihre Giltigkeit zu bestehen haben.

Fr. Bernhardt stützt seine Anschauungen auf folgende Beobachtungen, die sich zumeist nur auf das Beuthener Gebiet beziehen.

1. Die Zinkerzlagertstätten sind in dem viel weiter verbreiteten Muschelkalke nur da entwickelt, wo reiche Steinkohlenflötze darunter vorkommen. Dies gilt für ganz Oberschlesien, Galizien und Russisch-Polen. Bernhardt ist von diesem Zusammenhange der Erz- und Kohlen-vorkommen so überzeugt, dass er aus dem Vorhandensein des ersteren auch bestimmt auf das Vorkommen des anderen schliesst. Insbesondere findet man reiche Erzniederlagen dort, wo auf dem Grunde des Triasmeeres entweder Kohlenflötze ausbissen oder Verwerfungen aufsetzten. Die allgemeine Giltigkeit dieser Regeln wird jedoch für die Umgebung von Tarnowitz abgeschwächt, da hier die Friedrich-Grube auf ziemlich reiche Bleierzmittel gebaut hat, obzwar darunter mächtige Kohlenflötze nicht nachgewiesen wurden.

2. In der Steinkohlenformation, ebenso in dem die Erzzone unmittelbar unterlagernden, ebenfalls wohl untersuchten triadischen Sohlensteine hat man nirgends davon Spuren, dass die Erze in irgend einer Form aus dem Erdinnern, also von unten herauf dem Muschelkalke zugeführt worden wären.

¹⁾ Sonderabdruck aus dem XII. Bande des Jahrbuches der königl. geol. Landesanstalt zu Berlin für das Jahr 1891.

3. Verwerfungen, welche die Steinkohlenformation durchsetzen, reichen entweder gar nicht in den Muschelkalk hinauf, oder besitzen daselbst eine viel geringere Sprunghöhe.

4. An den Rändern des Muschelkalkes ist kein älteres Gebirge bekannt, aus dem die Erze stammen könnten.

5. Die untere Blendelagerstätte ist durch eine ausgesprochene Niveaubeständigkeit ausgezeichnet, d. h. sie gehört derselben Schicht an, nämlich der Grenze zwischen dem Dolomite und dem darunter liegenden Sohlensteine (mergeliger Kalk); sie ist auf grosse Erstreckungen eine nahezu flötzförmige Bildung, nicht selten mit scharfen Ablösungsflächen nach der einen oder anderen Seite.

6. Da der Galmei die Blende oft als einen Kern einschliesst, so ist erstere aus letzterer entstanden. Die Galmeilagerstätten betrachtet deshalb Bernhardt, ebenso wie alle seine literarischen Vorgänger, mit Recht als secundäre, richtiger gesagt als metasomatische Bildungen, die aus einer Blendelagerstätte entstanden sind. Es hat sich somit die Frage nur mit der Entstehung der Blende-beziehungsweise Metallsulfid-Lagerstätten zu beschäftigen, da die Bildung der oxydischen Erze und ihrer Lagerstätten ungezwungen auf das frühere Vorhandensein der sulfidischen bezogen werden kann, wobei wir bemerken, dass die Blende von Bleiglanz und Schwefelkies (Markasit) begleitet ist.

Auf Grund der besagten, von Bernhardt verschiedenen Orts hervorgehobenen Thatsachen kommt er zu der Hypothese, dass nach Abschluss der Sohlensteinbildung dem Triasmeere eine reiche Lösung von Zink-, Blei- und Eisensalzen zugeführt, aus welcher die Metallsulfide entweder durch Kohlenwasser- oder Schwefelwasserstoffgas ausgeschieden wurden und sich zur Sedimentlagerstätte anhäuften; die Fällungsmittel entstammen den damals noch jungen und in Umwandlung begriffenen Kohlenflötzen. Auf Grund der Gesetze der Ausgleichung von mehr oder weniger gesättigten Salzlösungen zogen aus dem nördlichen Theile des Triasmeeres neuerdings Metallsalzlösungen zur heutigen Beuthener Mulde, die gegen Süd durch den Rücken von Zabrze-Königshütte-Myslowitz abgeschnitten war, und so konnte in ihr eine mächtigere Sulfidlagerstätte gebildet werden. An jenen Orten, wo am meisten fallende Gase dem Meeresgrunde entstiegen, fand eine ungewöhnlich reiche Erzausscheidung statt, welche die Bildung von Erzstöcken (nicht Stockwerken, wie Bernhardt sagt) bedingten.

Das etwa 15—25 m über dem unteren Erzlager auftretende obere Lager wurde auf gleiche Weise wie das tiefere gebildet, und bezeichnet eine neuerliche reiche Zufuhr von Metallsalzen in das Triasmeer.

Diejenigen Meerestheile, welche mit unserem jetzigen Erzreviere in geringer Verbindung standen, hatten noch immerhin reichlicher Metallsalze gelöst, welche durch die Verwesung der gleichzeitig vorhandenen Pflanzen ausgeschieden wurden. So lässt sich das, wenn auch schwache, bis in den Keuper reichende Erzvorkommen nördlich von Tarnowitz erklären.

Gegen die Infiltrationshypothese wendet Bernhardt die Niveaubeständigkeit der Erzlagerstätten ein und behauptet, dass innerhalb der Schichten strömende und die Stoffe transportierende Wasser nicht vorausgesetzt werden dürfen; das unbewegliche Wasser im Erdinnern habe keine geognostische Wirkung, es transportirt und verändert keine Stoffe. Die blauen Thone und dunklen Dolomite, welche mit den Erzen vorkommen, lagen im unbewegten Wasser, denn bewegtes Wasser hätte eine Entfärbung und eine Oxydation des in diesen tauben Gesteinen enthaltenen Eisens bewirken müssen.

Es muss anerkannt werden, dass Bernhardt's Hypothese viel des Bestrickenden eigen hat und eine Reihe von Thatsachen durch die Erklärung zu einer höheren Einheit verschmilzt. Treten wir dieser Hypothese kritisch näher.

Zunächst wenden wir uns zu dem am Schlusse angeführten Einwand Bernhardt's gegen die Infiltrationshypothese, auf welchen er ein ganz besonderes Gewicht legt. Es ist ein Irrthum anzunehmen, dass darum, weil die Thone und Dolomite in und bei der Lagerstätte nicht entfärbt und nicht rostig sind, kein bewegtes Wasser vorhanden war. Jene Thatsache sagt nur, dass dieses Wasser keine Luft oder keinen freien Sauerstoff führte und dass bei dem Prozesse der Erzausscheidung knapp oberhalb des Sohlensteins kein Sauerstoff frei wurde. Wasser, welche über den undurchlässigen Sohlenstein flossen, können schon in den oberen Lagen ihren Antheil an freiem Sauerstoff zur Oxydation von Sulfiden u. s. w. verbraucht und die gebildeten Sulfate weiter in die Tiefe mitgeführt haben, woselbst sie durch Kohlen- und Schwefelwasserstoff wieder als Sulfide ausgefällt wurden. Auch die Niveaubeständigkeit der Erzlagerstätten, in welcher Bernhardt unter Berufung auf v. Groddeck ebenfalls eine wichtige Stütze seiner Hypothese erblickt, ist kein vollgiltiger Beweis. Denn der Dolomit ist ein das Wasser leicht durchlassendes Gestein, und wird von einer undurchlässigen Schicht unterlagert, es muss deshalb an der Grenze dieser beiden Gesteine das eingedrungene Wasser sich in die Tiefe bewegen und der Sohlenstein war der Boden eines Grundwasserbeckens. Diese Grenzschicht zwischen Dolomit und Sohlenstein, Vitriolletten genannt, ist bituminös, enthält und enthielt somit Kohlenwasserstoffe, welche die Erze längs ihr ausscheiden konnten. Es ist somit die Niveaubeständigkeit durchaus kein ausschliessliches Merkmal der Sedimentlagerstätten.

Die von Bernhardt aufgeführte und von uns unter 1. genannte Thatsache, welche den örtlichen Zusammenhang der Erz- und Kohlenlagerstätten hervorhebt, kann ebenso für infiltrirte Wasser, wie für Meerwasser in Anspruch genommen werden, wenn es überhaupt nothwendig wäre, dieses Präcipitationsmittel in die Hypothese einzuführen.

Die von uns unter 2 und 3 zusammengefassten Beobachtungen wenden sich gegen die Annahme, dass Metalllösungen, durch deren Präcipitation sich die Zink-Bleierzlagerstätten in der Trias bildeten, nicht aus der

Tiefe stammen können. Dieser Einwand ist gegenüber der Infiltrationshypothese gegenstandslos. Die unter 4. erwähnte Beobachtung bezieht sich auf eine etwaige Annahme, dass die Erzlagerstätten im Muschelkalk durch Zerstörung einer bereits vorhandenen älteren Lagerstätte entstanden wären, dass sie secundäre Lagerstätten — im eigentlichen Wortsinne — seien. Diese Annahme ist jedoch meines Wissens für die in Rede stehenden Erzvorkommen bisher von keiner Seite gemacht worden. Wir kommen somit zu dem Resultate, dass alle bisher erwähnten, von Bernhardt hervorgehobenen Thatsachen ebenso sehr für die Sedimentirung der ober-schlesischen triadischen Erze aus einem Meere sprechen, als auch für den Charakter der Infiltrationslagerstätten. Wohl hat jene Hypothese gegenüber dieser den Vorzug der Einfachheit und müsste deshalb anerkannt werden, wenn sie alle Erscheinungen ausreichend zu erklären vermag und wenn keine Thatsache ihr widerspricht.

Doch steht ihr das Bedenken entgegen, dass gar kein Grund zu erkennen ist, warum während der Erzausfällung sich nicht wie nach und vor auch die Calcium-Magnesium-Carbonate niederschlugen, so dass eine Wechselagerung dünner Erz- und Kalk-, beziehungsweise Dolomitschichten oder eine Erzimprägation entstehen hätte müssen, was jedoch nicht der Fall ist. Im Gegentheile erwähnt Bernhardt Lagerungsverhältnisse, welche mit einer geschichteten Lagerstätte unvereinbar sind; so findet man auf S. 5 der Broschüre: „Dieses flötzförmige, den Nachbarschichten durchaus parallel eingelagerte Vorkommen besteht ausser dem die Lagerstätte theils in scharfkantigen Blöcken, theils in regulär gelagerten Schichten mit ausfüllenden Dolomit, welcher unter Umständen die metallischen Beimengungen ganz in Hintergrund drängt, überall aus den Schwefelverbindungen von Zink, Eisen und Blei.“

Auf der nächsten Seite steht geschrieben: „Im Uebrigen wechselt der Charakter der unteren Blendelagerstätte ungemein; ihre Mächtigkeit schwankt von wenigen Zollen bis auf 6 und 8 m. Aber noch mehr ändert sich der Erzgehalt. Auf grosse Erstreckungen geht derselbe so zurück, dass Blende, Bleierz und Schwefelkies nur die Verkittung der die Hauptmasse bildenden Dolomitstücke bilden.“

Und wieder eine Seite weiter findet man: „Der Dolomit zwischen den beiden (Erz-)Lagen und zum Theile sogar noch über der oberen Lagerstätte enthält dieselben 3 Metalle in feiner Vertheilung, alle in der Hauptsache als kohlen-saure Salze, jedoch auch manchmal Bleiglanz sporadisch eingesprengt. Ausserdem sind häufig in den Dolomit zwischen den beiden Lagen in mehr oder weniger senkrechter Richtung durchschneidenden Klüften und Spalten mit Galmei, Brauneisenerz, Bleiglanz und Weissbleierz ausgefüllt. Auch finden sich nicht selten in der Nähe dieser Klüfte förmliche Breccien vor, in welchen scharfkantige Dolomitstücke durch zinkische und bleiische Bindemittel zusammengekittet erscheinen.“

Diese Citate mögen genügen; aus ihnen geht hervor, dass in der Blendelagerstätte eckige Dolomitstücke vorkommen, manchmal derart häufig, dass völlige Breccien entstehen. Es musste somit der Dolomit, der ja das Hangende der unteren Lagerstätte bildet, bereits vorhanden gewesen sein, als die Erze ausgeschieden wurden, während nach Bernhardt's Hypothese das Gegentheil der Fall wäre. Würde der Dolomit zu jener Zeit aus dem Triasmeere ausgeschieden, so hätte er nicht eckige Brocken, sondern, wie bereits erwähnt, eine Wechselagerung oder eine innige Mengung mit Erz gebildet. Er scheint zu fühlen, dass jene Thatsache der schwache Punkt seiner Erklärungsweise ist und hilft sich über diesen mit der Bemerkung (S. 11) hinweg! „Ein solcher (Erz-) Niederschlag müsste natürlich auch abbröckelnde Gesteinstrümmen inkrustiren und so eine Art von Breccien bilden.“ Doch wie soll am Meeresgrunde, wo sich das zarte Präcipitat der Metallsulfide absetzte, ein Abbröckeln des Gesteines stattfinden und noch dazu des Dolomites, der ja doch wenigstens an vielen Stellen noch gar nicht vorhanden war, da er erst nach der Bildung der unteren Erzzone zur Entwicklung gelangte.

Diese von Bernhardt selbst erwähnten Erscheinungen sprechen gegen seine Annahme, dass die Beuthener triadischen Erzvorkommen in ihrer dermaligen Erscheinung Sedimentlagerstätten sind, so entschieden, dass wir diese Hypothese als nicht stichhaltig verwerfen müssen.

Wir werden bei der Besprechung der nächsten Broschüre eine Reihe von structurellen Eigenthümlichkeiten kennen lernen, welche ebenfalls Bernhardt's Anschauungen als unhaltbar kennzeichnen. Hier sei bloss erwähnt, dass dort, wo die Blendelage eine grössere Mächtigkeit erreicht, „sie durch die überlagernden braunen Dolomitschichten hindurchtritt,“²⁾ was doch schwerlich mit dem Wesen einer primären Sedimentlagerstätte vereinbar ist.

Die Hypothese von der Sedimentation setzt ebenso wie die der Infiltration voraus, dass im Triasmeere Zink-, Eisen- und Bleisalze gelöst vorhanden waren, die Frage, woher dieselben kommen oder gekommen sein können, hat somit die eine wie die andere Hypothese zu beantworten. Wir müssen diese eben so schwierigen wie interessanten Untersuchungen den schlesischen Geologen überlassen und uns mit der Thatsache begnügen, dass auch jetzt noch vom Sohlenstein bis in den Keuper Einsprengungen und Nester von Blende- und Bleiglanz vorkommen.

Die Broschüre R. Althans': Die Erzformation des Muschelkalkes in Oberschlesien beschäftigt sich nicht, wie jene Bernhardt's, nur mit der Entstehung der Erzlagerstätten, sondern bespricht nach einer, die geognostischen Verhältnisse des ober-schlesischen Muschelkalkes betreffenden Einleitung die erzführenden Gesteine, die Erze und deren Lagerstätten.

²⁾ Dr. B. Kosmann: Oberschlesien, sein Land und seine Industrie, S. 97.

Aus diesem sehr übersichtlich gruppirten und reichen Material sei hervorgehoben, dass im Sohlensteine der Thongehalt bis zu 52% steigt, dass der reichliche Bitumengehalt eine blaugraue Färbung bedingt, dass seine Wasserundurchlässigkeit durch Lettenschichten erhöht wird, welche entweder eingelagert oder, wie der stets vorhandene 1 cm bis über 1 m mächtige Vitriolletten, aufgelagert sein können, dass von seiner Oberfläche aus hier und da Höhlungen und Schlotte eindringen, dass er 2 Mulden (die höher liegende von Trachenberg und die tiefere von Beuthen) mit flach fallenden (6°) Flügeln bildet, dass in diesem Gebiete neben mehreren kleineren Verwerfungen bisher nur ein bedeutenderer, fast saiger nach SSO einfallender Sprung von 42 m Höhe bekannt wurde, obwohl im darunter liegenden Carbon sehr erhebliche Verwerfungen aufgeschlossen wurden, und dass in Folge von Auswaschungen die Mächtigkeit des Sohlensteines eine rasch wechselnde ist.

Zieht man knapp westlich von Tarnowitz eine Linie von NO nach SW, so scheidet dieselbe 2 Gebiete; im westlichen sind die oberen über dem blauen Sohlenstein lagernden Glieder des Schaumkalkes (unterer Muschelkalk) kalkig, im östlichen dolomitisch entwickelt; nur im Dolomite, u. zw. gewöhnlich an seiner Basis, treten die reichen Erzlagerstätten auf. Der Dolomit, der in seinen Hangendpartien auch Hornstein einschliesst, ist fest, körnig, grau bis bläulich gefärbt, in starken Bänken geschichtet und von einem Kluftnetze durchzogen, das ihn in grobe Klötze theilt. Bei den Klüften pflegt die Zersetzung zu beginnen, wodurch eine gelbe bis braune Farbe bedingt ist und bei weiterem Fortschreiten sackartige Blöcke sich bilden, deren Zwischenräume mit Zersetzungsproducten erfüllt sind; manchmal wird er drusig. Der Gehalt an Mg CO₃ ist schwankend, durchschnittlich 30—35%. In den unteren Bänken ist er mit Vitriolletten (kohlig, Schwefelkies enthaltend) wechsellagernd; das Bitumen bildet manchmal auch schwache Bänke von Asphalt. Der Dolomit, welcher für eine ursprüngliche Bildung anzusehen ist, bildet eine sehr flache und langgestreckte ellipsoidische Auflagerung auf dem Sohlensteine.

Aus dem bisher Mitgetheilten müssen wir schliessen, dass es insbesondere der Vitriolletten ist, welcher die wasserundurchlässige Unterlage des Dolomites bildet, und der im Vereine mit dem übrigen Bitumen auch die reducirende Wirkung auf die Metallösungen ausübte. Es kann somit der Vitriolletten für die Bildung der sulfidischen Erzlagerstätten von zweifacher Bedeutung sein, u. zw. 1. als Aufstau der eingedrungenen Wasser und 2. als Reductionsmittel.

Die Lagerungsverhältnisse der Erze im Allgemeinen beschreibt R. Althans mit wenigen Worten sehr zu treffend wie folgt:

„Die im oberschlesischen Muschelkalk auftretenden Erze bestehen der Hauptsache nach in Bleiglanz, Zinkblende, Galmei (Zinkcarbonat), Markasit und Brauneisenstein. Dieselben bilden im Dolomit des unteren Muschelkalkes gewöhnlich mehr oder minder zusammenhängende, oft flötzartige Ablagerungen, und zwar kann man meistens

zwei übereinander liegende Lager unterscheiden, das eine direct über dem Sohlenstein, von demselben nur durch eine Schicht von Vitriolletten oder eine selten über 1 bis 2 m mächtige Dolomitbank getrennt, das zweite mitten im Dolomit in sehr wechselnder Höhe über dem ersten. Das obere tritt viel unregelmässiger auf als das untere; in der Trockenberger Mulde fehlt es sogar beinahe ganz. Beide sind theils rein bleisch und dann selten über 1 m stark und dabei sehr absätzig, theils vorherrschend zinkisch, in welchem Falle sie in weit grösserer Mächtigkeit und mehr flötzartig zusammenhängend auftreten. Die erste Art gehört hauptsächlich der Trockenberger, die zweite fast ausschliesslich der Beuthener Mulde an. Beide bestehen übrigens durchaus nicht in ihrer ganzen Mächtigkeit aus compactem Erz, sondern dieses ist fast stets mit Dolomit verwachsen, der gewöhnlich sogar die Hauptmasse der Lagerstätte bildet. Wo die Lager zinkisch sind, besteht das untere, abgesehen von seinem Ausgehenden, meist aus Zinkblende nebst Schwefelkies und Bleiglanz, das obere fast ausschliesslich aus sog. rothem Galmei, d. h. einem eisenschüssigen, zinkhaltigen Dolomit und etwas Bleiglanz. Der im Liegenden und Hangenden des unteren blendischen Lagers, sowie in diesem selbst auftretende Dolomit zeigt fast stets die ursprüngliche blaugraue Farbe, während er in der Nähe des hangenden Lagers gewöhnlich mehr oder weniger zer setzt ist.

Am Ausgehenden vereinigen sich beide Hauptlager zu einem einzigen, das stellenweise bis zu 20 m Mächtigkeit anschwillt; alsdann besteht es hauptsächlich aus rothem Galmei mit Bleiglanz. Es setzt auch häufig in Spalten und Schloten in den Sohlenstein herunter und wird dann mehr lettig, wobei in den äussersten Ausläufern auch der Eisenoxydgehalt zurücktritt, wodurch er in weissen Galmei (Zn CO₃-reicher Dolomit) übergeht.“

Die reinen Bleierzlager finden sich in der Trockenberger Mulde zwischen den Dolomitbänken theils in wenig ausgedehnten Lagern, theils in unregelmässigen Stöcken, Knollen und Krystallen, theils in Querklüften. Ein von diesem Vorkommen gegebenes Bild erinnert lebhaft an die Kärntener triadischen Bleierzreviere, Erzkreuze bildend, deren Arme theils der Schichtung, theils Klüften entsprechen. Als bemerkenswerth ist die schon länger bekannte Thatsache hervorzuheben, dass Pyrit fehlt und der Schwefelkies nur als Markasit auftritt, was Dr. Kosmann durch einen stets nachweisbaren Arsengehalt zu erklären versucht.

Die Blende kommt körnig, faserig, stengelig und als Schalenblende vor. Die Blende bildet Knollen, staltaktische, traubige, plattenförmige Formen, oft bildet deren Kern ein Dolomitbrocken oder eine Höhlung. Wo die Blende in grösseren Massen vorkommt, zeigen die nierenförmigen Gebilde derselben zuweilen ein vollständiges Netzwerk mit einer Menge kleinerer und grösserer Drusen, in deren Mitte sich auch ab und zu grosse Blendestaltaktiten vorfinden.

Nach dieser Schilderung des Vorkommens der sulfidischen Blei- und Zinkerze, welche doch vollends jener

von Hohlraumausfüllungen entspricht, ist es ganz unmöglich, an dem Gedanken, diese oberschlesischen Erzvorkommen könnten Sedimentlagerstätten sein — wie F. Bernhardt meint — festzuhalten. Man kann dem gegenüber einwerfen, dass dies secundäre Umlagerungen sind; wir haben aber vorerst die Genesis der jetzigen Lagerstätten und nicht der verschwundenen zu erklären. Es ist zwar ganz gut denkbar, dass die grosse Bitumenmenge im Vitriolschiefer eine sehr bedeutende Ausfällung der Metalle aus dem Meerwasser bewirkte, welches Präcipitat somit die Basis des Dolomites bildete, doch diese ursprünglich sedimentäre Lagerstätte ist oben nicht mehr als solche vorhanden, die metallischen Bestandtheile mussten wieder gelöst und als Sulfide ausgefällt werden, weil nur auf diese Weise die Bildung von Blendestalktiten, der Einschluss von Dolomitbrocken und von Bleiglanz-Hangendtrümmern denkbar und erklärlich ist.

Das Bild Fig. 3, Taf. XVII, zeigt lagenartigen Bleiglanz mit solehen in Hangend- und Liegendklüften innigst verbunden. Letztere sind nicht etwa durch eine dünne Spalte, eine Zwischenlage oder dergleichen getrennt, wesshalb man zur Annahme gezwungen wird, dass die ganzen Erzkreuze das Ergebniss ein und desselben Bildungsvorganges sind; der Gedanke, dass der den Schichten conform liegende Theil primär, der verquerende secundär wäre, ist somit unhaltbar.

Wir wenden uns nun zu den genetischen Schlussfolgerungen R. Althans. Er gibt uns zuerst eine kurze Darstellung von den bisherigen Hypothesen zur Erklärung der Entstehung der oberschlesischen triadischen Erzlagerstätten. Die Annahme Krug v. Nidda's, die Metalllösungen seien durch Schlotte von unten heraufgestiegen, erwies sich darum als unhaltbar, weil man bei allen Schloten im Sohlstein, so es die Wasser gestatteten, stets ein unteres Ende auffand. Althans lässt nur die Möglichkeit zu, dass zur Zeit, als das heutige Erzrevier den Rand eines hochgelegenen Karstgebietes bildete, auch die Schlotte, welche vom tieferen cavernösen Kalk bis in und durch den Sohlstein hinauf reichen, als Zufuhrwege der erzbildenden Laugen aus dem höher gelegenen nördlichen Theile des Gebietes nach der tiefer gelegenen Beuthener Dolomitmulde gedient haben. Damit ist jedoch v. Nidda's Grundgedanke, die Metalllaugen stammen aus der Tiefe, aufgegeben.

Gegen die Hypothese Dr. Kosmann's³⁾, die Lösungen seien in Spalten dem Erdinnern entstiegen, spricht nach Althans die Spärlichkeit des Auftretens von Zink und Blei im Kohlengebirge und der Umstand, dass bei der einzigen näher untersuchten Kluft die Erzführung im Liegenden und Hangenden des Kohlenflötzes aufhörte; letzteres will uns jedoch nicht als massgebender Gegengrund erscheinen, da die Fällung innerhalb des Steinkohlengebirges nur so weit erfolgt sein konnte, soweit der reducirende Einfluss der Kohle, beziehungs-

weise der hieraus sich entwickelnden Kohlenwasserstoffe reichte.

Doch gegen Kosmann's Anschauung möchten wir die wiederholt in der Literatur erwähnte Thatsache, dass die Sprünge des Steinkohlengebirges fast nie in die Trias hinauf reichen, hervorheben; hätten sich die aufsteigenden Metalllösungen aus den Sprüngen in das Triasmeer nach der Ablagerung des Sohlensteines und vor jener des Dolomites ergossen, so müsste das Hangende des ersten verschiedene staffelförmige Verwerfungen zeigen, die von den Dolomitsedimenten eingegeben wurden; dies ist aber nicht der Fall. Wären die Spalten nachtriadisch oder wenigstens nach dem Dolomit entstanden, wie Kosmann annimmt, da er die Spalten von unten in eine Contactkluft zwischen Sohlstein und Dolomit münden lässt, so müsste man sie im Bergbaue aufgeschlossen haben, es hätten sich dann aus den Spalten verquerende Gänge gebildet, welche jedoch nicht, auch nicht von der einzigen bedeutenden Verwerfung dieses Erzgebietes bekannt sind. Ja, die Festschrift der Friedrichsgrube hebt auf S. 7 hervor, dass die erheblichen Gebirgsstörungen, scharfe Faltungen und Sprünge bei der Muldenwendung für die Erzbildung nicht günstig gewesen zu sein scheinen. Unabhängig vom Alter der Sprünge, also unter allen von Kosmann angenommenen Verhältnissen, müsste doch auch erwartet werden, dass der bituminöse Sohlstein reducirend auf die aufsteigenden Metalllaugen gewirkt und die Bildung von Erzgängen in ihm veranlasst hätte; diese fehlen jedoch in ihm. Wir müssen aus all den früher und jetzt genannten Gründen Bernhardt und R. Althans beipflichten, dass die Metalllösungen nicht dem Erdinnern entstiegen sind; es ist also die Hypothese, diese oberschlesischen sulfidischen Erzlagerstätten seien Quellenbildungen, eben so unzulässig als die Annahme, sie seien Sedimente. Somit verbleiben uns nur mehr folgende Möglichkeiten zur Erklärung der Erzlagerentstehung. 1. Der Metallgehalt war in den über dem Sohlensteine liegenden Schichtencomplexen vertheilt, wurde ausgelaugt und zu Lagerstätten concentrirt. 2. Die dormaligen Lagerstätten waren ursprünglich sedimentäre Anreicherungen, durch deren spätere Umlagerung jene entstanden.

Die erstgenannte Möglichkeit wurde zuerst von Carnall als Hypothese aufgestellt und von Websky, Runge und Anderen acceptirt. Diese nahmen an, dass die Metalle, u. zw. als Carbonate, nur im Dolomite vorhanden waren und durch CO₂-haltige Wasser in Circulation gebracht, später jedoch wieder ausgeschieden wurden. Websky⁴⁾ nimmt ferner an, dass durch die Einwirkung des (Ca Mg) CO₃ der Galmei direct als solcher ausgeschieden wurde, dessen Lagerstätten somit nicht durch die Zersetzung der sulfidischen Erze entstanden seien.

F. Römer⁵⁾ setzt zwar ebenfalls voraus, dass die Metalle ursprünglich im ganzen Dolomit fein vertheilt waren, ohne sich über ihre ursprüngliche chemische Ver-

³⁾ Derselben schloss sich auch Dr. G. Gürich an. (Erläuterung z. d. geol. Uebersichtskarte von Schlesien. 1890, S. 111.)

⁴⁾ Zeitschr. d. deutsch. geolog. Ges. Bd. IX, S. 7.

⁵⁾ Geologie von Oberschlesien, S. 545.

bindung auszusprechen. „Diese zinkhaltigen Lösungen können aber nicht bloss kohlen-saure gewesen sein; es müssen die Schwefelsäure und die Salzsäure ebenfalls, die letztere vielleicht eine vorwiegende Rolle gespielt haben, denn nur die letztere Säure vermochte das Blei in Lösung zu erhalten und es kommen auch wirklich Krystalle und Metamorphosen von Chlorblei in den Galmeilagerstätten vor.“ Hiezu wollen wir bemerken, dass das Vorkommen von Chlorblei durchaus kein Beweis dafür ist, dass Salzsäure als Lösungsmittel besonders gewirkt haben müsse, dass dieses Mineral bloss darauf hinweist, dass im Dolomit überhaupt auch Chlorverbindungen circulirten, welche die Lösungs-fähigkeit der Wasser wesentlich erhöhen konnten. Es sei bei dieser Gelegenheit auf die jüngst veröffentlichten Versuche von N. N. Ljubawin⁶⁾ hingewiesen, nach welchen sich in kochsalzhaltigem Wasser das $MgCO_3 + 3H_2O$ 1,5mal, der Magnesit 1,8mal, das gefällte $CaCO_3$ 7,4mal und der Kalkstein 2mal mehr löste, als in reinem Wasser.

Die genannten älteren Autoren stimmen überein, dass die metallischen Bestandtheile ursprünglich im Dolomite fein vertheilt waren, wogegen R. Althans bemerkt, dass der ursprüngliche Metallgehalt in dem höchstens 100 m mächtigen Dolomite ein ungewöhnlich hoher gewesen sein müsste, was mit Rücksicht darauf, dass in den äquivalenten kalkigen Triasschichten kein Blei-Zinkgehalt nachgewiesen wurde, schwer annehmbar sei. Dem gegenüber kann bemerkt werden, dass Althans den Dolomit als eine ursprüngliche Bildung erklärt, während nebenan gleichzeitig kalkige Schichten abgelagert wurden; es wurden also gleichzeitig nebeneinander verschiedene Präcipitate ausgeschieden, wesshalb auch das eine (Dolomit) nebst dem $MgCO_3$ auch noch andere, dem zweiten Präcipitate (Kalk) fremde Bestandtheile (Erze) enthalten konnte. Bei dem reinen Bleierzlager liegt die Gesamtmächtigkeit der erzführenden Schichten meist zwischen 0,25—0,50 m, also durchschnittlich 0,375 m, was gegenüber circa 100 m Dolomitmächtigkeit einen sehr geringen Bleigehalt im Dolomite geben würde, wenn man ersteren in den letzteren vertheilen würde. Nach Carnall ist die mittlere Bleiglanz-mächtigkeit der Erzmittel nur 7,5 mm, die erzführende Fläche 12% von der Gesamtfläche; würde man auf die letztere die ganze Bleierzmenge vertheilen, so wäre deren Mächtigkeit gar nur 0,8 mm und der ursprüngliche Gehalt an Bleiglanz, im gesammten 100 m mächtigen Dolomit vertheilt gedacht, nur 0,0008%, an Blei 0,00069%; eine solch geringe Menge konnte auch in den Analysen der Kalksteine nur all zu leicht übersehen werden.

Nimmt man für die gesammte Beuthener Mulde eine durchschnittliche Mächtigkeit der Erze von 1 m an, so würde somit der gesammte Erzgehalt gegenüber dem Dolomite nur 1% betragen. Den ungewöhnlich grossen und nur kurz anhaltenden Mächtigkeiten stehen ja bedeutende erlere Flächen gegenüber.

Wenn der Dolomit dermalen keinen oder einen nur ganz unbedeutenden Metallgehalt aufweist, so darf dies nicht befremden, da letzterer in den Lagerstätten concentrirt erscheint. Ebenso ist der fernere Einwurf Althans' „eine Auslaugung des Erzgehaltes vor der Auflösung des Dolomites ist auch kaum anzunehmen, da Blei- und Zinkcarbonat schwerer löslich sind als Kalkstein und Dolomit“, nicht zutreffend, wie das am besten die Analysen von Sauerwassern beweisen, welche trotz ihres Ueberschusses an CO_2 nicht mit $CaCO_3$ gesättigt sind und trotzdem $MgCO_3$, ja selbst Al_2O_3 und SiO_2 gelöst enthalten, welche beiden letzteren doch gewiss im CO_2 -haltigen Wasser schwerer löslich sind, als wie die Carbonate von Zink und Blei. Waren die Metalle im Dolomite ursprünglich als Sulfide vorhanden, so übersieht Althans Folgendes: Die Sulfide wurden durch die sauerstoffhaltigen Wasser zu Sulfaten oxydirt und diese circulirten entweder weiter oder sie wurden von dem $(CaMg)CO_3$ in $(ZnPb)CO_3$ unter Bildung von $(CaMg)SO_4$ umgewandelt, welche Metallcarbonate sofort von der CO_2 des Wassers gelöst und so lange weiter geführt wurden, bis sie wieder zur Ausfällung gelangten. Denn es ist bekannt und durch Versuche bewiesen, dass die Löslichkeit der Carbonate in hervorragendem Maasse von ihren Texturen abhängt. Ein frisch gefälltes Präcipitat ist fast durchwegs unvergleichlich leichter löslich als dieselbe Substanz in dichter Ausbildungsweise; am schwersten löslich ist das krystallinische Aggregat und der Krystall. Es konnten somit die frisch gefällten, zarten Niederschläge von Zink- und Bleicarbonat in CO_2 -haltigem Wasser möglicher Weise leichter löslich sein als der krystallinische eisenoxydulhaltige Dolomit, wobei wir mit Althans auch noch das schnelle Hindurchrieseln der Lösungen im zerklüfteten Dolomit in Rechnung ziehen können.

Ueber die Frage der Löslichkeit können wir nur durch viele directe Versuche bei Zusatz verschiedener anderer Lösungen aufgeklärt werden. Wenn z. B. Althans darauf hinweist, dass das reine $MgCO_3$ im CO_2 -haltigen Wasser leichter löslich ist, als das $CaCO_3$, so kann dem gegenüber auf die für die vorliegende Frage entscheidenderen Untersuchungen von Redtenbacher, Roth und Bischof verwiesen werden, welche übereinstimmend ergaben, dass im Dolomite das $CaCO_3$ etwa 6,5mal leichter löslich ist, als wie das $MgCO_3$; ferner sei darauf aufmerksam gemacht, dass das $ZnCO_3$ höchst wahrscheinlich als wasserhaltige Verbindung ausgeschieden wurde, die sich zum Theile noch in den Galmeien Oberschlesiens vorfindet und die im Wasser leichter als die wasserfreie Verbindung löslich ist.

In Lösung waren also Metallcarbonate und $(CaMg)SO_4$; diese Sulfate wurden durch Einwirkung der Kohlenwasserstoffe im und beim Vitriolletten zu Sulfiden reducirt, welche sich mit den Carbonaten umsetzten zu Blende und Bleiglanz unter gleichzeitiger Bildung von $(CaMg)CO_3$. Zuerst musste sich der schwerlöslichste Bleiglanz abgesetzt haben, so dass dort, wo die Präcipitation gleichsam in ihrem ersten Stadium blieb, nur Bleiglanzlagerstätten — wie bei Tarnowitz — sich bilden konnten.

⁶⁾ Journal. d. russ. phys.-chem. Ges. 1892, Bd. 24, S. 389.

Althaus erweitert Carnall's Hypothese dahin, dass er es für höchst wahrscheinlich hält, dass ausser dem Dolomite auch der obere Muschelkalk und der Keuper, vielleicht auch ein Theil des Jura die Erze ursprünglich eingesprengt enthielten und weist insbesondere auf die, wenn auch nicht abbauwürdigen Erzvorkommen im Keuper hin. In letzterer Hinsicht müssen wir jedoch bemerken, dass im Keuper wiederholt mächtigere Letten-einlagerungen auftreten, welche als wasserundurchlässig die Erzlagen dieser oberen Triaspartie nicht in die

(Schluss folgt.)

Tiefe sinken liessen, somit für die Bildung der Haupterzlagerstätten nicht in Betracht kommen können. Ebenso ist der Rybnaer Kalk (oberer Muschelkalk), der ebenfalls Erzeinsprengungen führt, von einem Dolomitmergel unterlagert, der das Wasser kaum durchlassen dürfte.

Fassen wir das Gesagte über die Möglichkeit, dass die sulfidischen Lagerstätten der oberschlesischen Trias durch Infiltration, u. zw. durch Descension gebildet wurden, zusammen, so müssen wir anerkennen, dass ihr keine massgebenden Bedenken gegenüber stehen.

Der Schraubenrost, ein neuer Aufbereitungsrost nach Patent Distl-Susky.

Von Prof. A. Kás.

(Hiezu Fig. 1 bis 4, Taf. V.)

Das rege Interesse, welchem sich alle neu auftauchenden Constructionen von Aufbereitungsrosten seitens der Fachmänner immer noch erfreuen, und die Hast, mit welcher sie behufs Erprobung eingeführt werden, liefern den Beweis, dass es trotz mannigfaltiger Vervollkommnung älterer Constructionen noch nicht gelungen ist, einen Classirungsrost zu erfinden, welcher allgemein befriedigen würde. In der neuesten Zeit haben sich daher die Kladnoer Ingenieure Distl und Susky die Aufgabe gestellt, einen Classirungsrost zu construiren, welcher bei Wahrung möglicher Einfachheit die Vorzüge der neueren, verbesserten Roste besitzen würde, ohne ihre Mängel zu theilen. Dies ist ihnen nach mehrfachen Versuchen auch glücklich gelungen.

Wie es mit so mancher neuen guten Sache das eigenthümliche Bewandniss hat, dass sie uns bei dem ersten Bekanntwerden so nahe liegend und so selbstverständlich vorkommt, dass wir uns wundern, denselben Gedanken schon längst früher selbst nicht ausgesprochen zu haben, so ergeht es uns auch beim ersten Anblicke des anspruchslosen Stückkohlenrostes nach Patent Distl-Susky. Eine Anzahl nach der Rostlänge parallel zu einander gelagerter, rotirender Transportschrauben, deren Gänge untereinander nahezu kreisrunde Caliber einschliessen, bilden den Rost. Die grösseren Stücke der aufgegebenen Kohle werden durch die Schraubengänge gegen den Austrag zu gezwängt, während die kleineren Stücke durch die Caliberöffnungen hindurchfallen. Mit Ausnahme des primitiven Stangenrostes und des Stückkohlen-Stosssiebes ist von den theils versuchten, theils in Anwendung stehenden Stückkohlenrosten keiner so einfach, wie der von den Erfindern mit dem Namen „Schraubenrost“ belegte neue Classirungsrost. Dass derselbe trotz seiner Einfachheit in Betreff der guten Classirung seinen Vorgängern durchaus nicht nachsteht, sondern dieselben in mancher Hinsicht weit übertrifft, dürfte aus dem Nachfolgenden erhellen.

Der erste nach dem angedeuteten neuen Principe ausgeführte Rost wurde als Versuchsrost auf dem Amalien-Schacht der Prager Eisenindustrie-Gesellschaft in Kladno aufgestellt. Die Construction desselben ist aus Fig. 1 bis 5, Taf. V, zu ersehen.

Der Rost ist horizontal angeordnet und sein Rahmen, welcher ganz unabhängig von sonstigen Constructionen aufgestellt werden kann, aus Holz und Eisen erbaut. Die Rostfläche bilden zwei Systeme von je drei Schraubenstangen, deren Schraubengänge beim Rotiren der Stangen continuirlich fortschreitende Caliberöffnungen von der verlangten Durchfallsweite untereinander einschliessen. Die linke Hälfte des Rostes ist mit linksgängigen, die rechte mit rechtsgängigen Schraubenstangen versehen. Die beiderseitigen Längseinfassungen des Rostes sind behufs Vermeidung von Klemmungen ebenfalls durch Schraubenstangen gebildet, deren Gänge mit jenen der Nachbarstangen übereinstimmen. Das linksseitige Schrauben-Stangensystem rotirt von rechts nach links, das rechtsseitige umgekehrt, von links nach rechts. Zur Erreichung einer möglichst gleichförmigen Rotation werden die Schraubenstangen zwangläufig, durch conische Räderpaare von der einzig vorhandenen Antriebswelle aus in Drehung versetzt. Die Uebertragung der Bewegung auf die beiden höher liegenden Randstangen erfolgt durch Stirnräder. Das ganze, bequem zugängliche Räderwerk ist durch die Eintragsrutsche überdeckt und gegen Verstaubung geschützt.

Die Schraubenstangen haben am äusseren Umfang der Windungen einen Durchmesser von 200 mm und sind für runde Durchgangsöffnungen von 136 mm Weite construirt. Sie sind gegossen und behufs Vermehrung der Widerstandsfähigkeit gegen Bruch mit einem eingegossenen, aus einer 50 mm-Gasröhre bestehenden Kerne versehen. Am Kopfe des Rostes sind die Schraubenstangen in einer zu dem Rahmen gehörigen, armirten Pfoste gelagert und an der Austragseite durch Einsteckbolzen, um welche sie rotiren, gestützt. Letztere sind an starken, mit dem Untergestell fest verschraubten Halteeisen befestigt, welche gleichzeitig die über dem Austragschuh angeordneten Abstreifeisen tragen.

Die Breite der wirksamen Rostfläche (zwischen den Gängen der Randstangen) misst bei diesem Versuchsroste bloss 1170 mm; die Länge der Schraubenstangen beträgt 2370 mm.

Dadurch, dass die eine Rosthälfte mit linksgängigen, die andere hingegen mit rechtsgängigen Schraubenstangen

Berg- und Hüttenwesen.

Hans Höfer,

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

Redaction:

C. v. Ernst,

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

Unter besonderer Mitwirkung der Herren: Dr. Moriz Caspaar, Oberingenieur der österr. alpinen Montangesellschaft in Wien, Joseph von Ehrenwerth, k. k. a. o. Bergakademie-Professor in Leoben, Dr. Ludwig Haberer, k. k. Oberbergrath im Ackerbau-Ministerium, Julius Ritter von Hauer, k. k. Oberbergrath und o. ö. Professor der k. k. Bergakademie in Leoben, Joseph Hrabák, k. k. Oberbergrath und Professor der k. k. Bergakademie in Pflibram, Adalbert Káš, k. k. a. o. Professor der k. k. Bergakademie in Pflibram, Franz Kupelwieser, k. k. Oberbergrath und o. ö. Professor der Bergakademie in Leoben, Johann Mayer, k. k. Bergrath und Ober-Inspector der k. k. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn, Franz Pošepný, k. k. Bergrath und emer. Bergakademie-Professor in Wien und Franz Rochelt, k. k. Oberbergrath, o. ö. Professor der k. k. Bergakademie in Leoben.

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 Entstehung der Blei-, Zink- und Eisenerzlagerstätten in Oberschlesien. (Schluss.) — Stolz's Mitnehmer für Streckenförderung mit schwebendem Seile. — Abrahamson-Pumpe mit schwingendem Kolben. — Italiens Bergwerks- und Hüttenproduction im Jahre 1891. — Bergwerks- und Hüttenproduction Belgiens 1891. — Mittheilungen aus dem chemischen Laboratorium der österr. Alpinen Montangesellschaft in Neuberg. — Eingesendet. — Notizen. — Literatur. — Amtliches. — Ankündigungen.

Die Entstehung der Blei-, Zink- und Eisenerzlagerstätten in Oberschlesien.

Eine Besprechung von H. Höfer.

(Schluss von Seite 73.)

Wir haben als eine zweite Möglichkeit der ersten Erzablagerung in der ober-schlesischen Trias die Hypothese aufgestellt, dass die dormaligen Lagerstätten ursprünglich sedimentäre Anreicherungen waren, durch deren Umlagerung die jetzigen Lagerstätten entstanden sind. Auch diese Idee, welche sich Einem bei Durchsicht der Profile, so z. B. jener von Pietsch¹⁾ über ein fast flötzartiges Vorkommen veröffentlichten, aufdrängt, wurde schon früher von G. W. in der Zeitschrift des Oberschlesischen Berg- und Hüttenmännischen Vereines (1883, S. 213) ausgesprochen. Dem gegenüber können die Structur-Verhältnisse der Lagerstätten nicht mehr als Gegenbeweis vorgebracht werden, da ja der Typus der Sedimentlagerstätte durch die nachträgliche Umlagerung verwischt werden konnte. Den Einwand, den Althaus überhaupt gegen die Annahme von Sediment-Erzlagerstätten erhebt: „Es ist wohl kaum anzunehmen, dass ein Meer so colossale Metallmassen hintereinander abgesetzt habe, wenigstens sind bisher in Erzlagerstätten von solcher Mächtigkeit noch nirgends sicher ursprüngliche Meeresabsätze nachgewiesen worden“, ist auch im vorliegenden Falle nicht entscheidend, weil man thatsächlich Erzlagerstätten von grösserer Mächtigkeit, als die der ober-schlesischen Zink-

erze, kennt, welche man gewohnt ist, als sedimentären Ursprunges anzusehen; ich erwähne nur die Eisenerzflötze am Südufer des Oberen Sees, das Kupferkieslager des Rammelsberges u. a. m.²⁾ Es sei ferner hervorgehoben, dass in den früheren Zeitaltern der Erdgeschichte das Meerwasser reicher an gelösten Metallen sein musste, da ja seit jener Zeit ein wesentlicher Theil durch die Präcipitation in Gestalt von Einsprengungen und Lagerstätten ausser Circulation gesetzt wurde. Ueberdies sei noch auf die leichte Wanderfähigkeit der Blei- und Zinkerze hingewiesen, welche nur durch ganz besonders günstige Verhältnisse behoben werden konnte, wesshalb ihre ursprünglichen Sedimentlagerstätten in der Regel zerstört wurden.

Damit eine Ausfällung einer Substanz möglich ist, muss ihr entweder das Lösungsmittel entzogen werden oder es muss ein Reagens dazu treten, welches eine in dem vorhandenen Lösungsmittel unlösliche Verbindung bildet. Die Ausscheidung der Erze im letzteren Sinne hängt somit von 2 Factoren ab, und zw. 1. von einer vorhandenen Metalllösung und 2. von dem Fällungsmittel; fehlte letzteres, so konnte auch bei einer reichen

¹⁾ Texttafel m der Preuss. Zeitschrift f. B., H.- und Salinenwesen, 1873.

²⁾ In jüngerer Zeit wollen zwar Einige auch die Eisenerz-lager des Oberen Sees als metamorphe Bildungen erklären, doch wurden mir hiefür keine zwingenden Gründe bekannt.

Metallauge keine Ausscheidung stattfinden; war es im Ueberschusse vorhanden, so musste sämtliches Metall präcipitirt werden. Das Bitumen war zu Beginn der Ablagerung des Dolomites im Ueberschusse vorhanden, und zwar derart, dass es ja theilweise bis heute noch verblieb. Es musste somit damals der gesammte Metallgehalt des Meerwassers, soweit dies die Diffusion und Strömung gestattete, ausgeschieden werden. Es ist desshalb ganz gut denkbar, dass zu jener Zeit sich eine mächtigere erzreiche Ablagerung bilden konnte. Durch diese wurde jedoch die Bitumenlage immer mehr überdeckt und konnte als Reagens schliesslich nicht mehr wirken. Jene günstigen Erzbildungsverhältnisse konnten ein zweites Mal eintreten und es entstand die obere Erzlage im Dolomite. Ueberdies konnte in geringer Menge auch eine gleichsam ununterbrochene Erzausscheidung als feinste Imprägnation erfolgen, weil ja der Dolomit, soweit dies aus den unzersetzten Resten geurtheilt werden darf, ursprünglich bitumenhaltig war und immer wieder neue Meerwassermengen zuflossen.

Waren die Metalle als Sulfate in Lösung, was insbesondere für das Zink sehr plausibel erscheint, so wurden sie durch das Bitumen zu Sulfiden reducirt. Diese Umwandlung erlitten auch andere, z. B. Calcium-Sulfate, welche etwa vorhandene Metallcarbonate als Sulfide niedergeschlagen haben würden. Unter allen Umständen wurden somit, so lange das Bitumen reducierend einwirken konnte, Metallsulfide (Bleude, Bleiglanz und Markasit) ausgeschieden. Auf diese Erzlager wirkten nach der Ablagerung des Dolomites bis in die Gegenwart lufthältige Wasser, wodurch die Sulfide wieder oxydirt wurden und sich in Berührung mit dem Dolomite in Metallcarbonate umsetzten. Die hiebei entstandenen leichter löslichen Ca SO_4 und Mg SO_4 wurden gelöst, somit im Dolomite bei dem primären Erzlager Hohlräume geschaffen und vorhandene Klüftelehen erweitert. Ein Theil der entstandenen $(\text{Ca Mg}) \text{SO}_4$ wurde durch das Wasser weitergeführt, das schwer lösliche Ca SO_4 konnte sich auf diesen Wegen in den Hohlräumen des hängenden Dolomites unter günstigen Verhältnissen abscheiden, wie auch thatsächlich ein derartiges Vorkommen aus den Dolomitschichten der Bleischarlei- und Samuelsglück-Grube von F. Römer⁹⁾ beobachtet wurde. Ein anderer Theil der Calcium- und Magnesium-Sulfate würde in dem Wasser, welches nun keinen freien Sauerstoff mehr enthielt, durch das Bitumen zu Sulfiden reducirt werden, wobei ein Theil ihres Sauerstoffes mit den festen oder flüssigen Kohlenwasserstoffen in Verbindung trat, Asphalt bildete, während ein anderer Theil sich mit dem Kohlenstoffe zu CO_2 verband, die auf das während der Umwandlung der Metallcarbonate entstandene $(\text{Ca Mg}) \text{CO}_3$ lösend wirkte und dadurch zur neuerlichen Hohlraumbildung beitrug. Führten die vom Tage eindringenden Wasser halbgebundene Kohlen-säure, so wurde durch diese die Erweiterung der Hohlräume befördert.

Wird ein ursprüngliches Erzlager vorausgesetzt, so waren bei seiner Umgestaltung die Prozesse der

Oxydation und der Reduction gleichsam zeitlich getrennt. Nimmt man jedoch im Sinne Carnall's eine ursprüngliche Erzvertheilung im Dolomite und eine nachträgliche Concentration an dessen Unterlage an, so waren diese Prozesse räumlich getrennt, da im Dolomit die Oxydation und Lösung der Metallverbindungen, an seiner Basis (beim Vitriolletten) jedoch die Reduction erfolgte. Erstere Voraussetzung wäre insoweit einfacher, da der Transport der Metallcarbonate entfiel, also der ganz offenen Frage über die Löslichkeitsverhältnisse der Carbonate aus dem Wege gegangen werden würde. Wir halten desshalb dafür, das die von einem Anonymus G. W. zuerst aufgestellte und von R. Althans nur flüchtig erwähnte Hypothese: Die sulfidischen Erzlagerstätten des ober-schlesischen Muschelkalkes sind umgelagerte Erzlager, für manche Vorkommen eine weitere Beachtung verdient.

Andererseits können die zerstreut in den oberen Lagen des Dolomites und auch in den höheren Triasgliedern vorkommenden sulfidischen und oxydischen Erze nur ganz gezwungen auf tief liegende primäre Erzlagerstätten bezogen werden, um so weniger, wenn zwischen beiden Vorkommen wasserundurchlässige Lettenbildungen liegen und der für das Aufsteigen der Wasser vom Vitriolletten bis in den Keuper nothwendige hydrostatische Ueberdruck schwerlich anzunehmen sein dürfte. Die Voraussetzung der ursprünglichen Imprägnation und nachträglicher örtlicher Concentration durch Infiltration ist jedenfalls naturgemässer. Dieser Vorstellung entspricht auch besser das von Fr. Römer¹⁰⁾ gegebene Bild von den Erzvorkommen: „Im Allgemeinen aber erscheinen die Blei- und Zinkerzlagerstätten Oberschlesiens sehr häufig als metallreiche Regionen des dolomitischen Nebengesteins, ohne dass sich eine bestimmt begrenzte Lagerstätte kennzeichnet.“

Es wäre noch eine theoretisch interessante Frage zu erörtern, welche bezüglich der ober-schlesischen Sulfid-lagerstätten die Forscher bisher entweder gar nicht aufwarfen oder nur streiften, nämlich: Haben sich aus den circulirenden Metallaugen die Erze in vorhandenen Hohlräumen niedergeschlagen, oder wurden letztere gleichzeitig durch den Erzpräcipitationsprocess geschaffen? Während man bis vor Kurzem es für ähnliche Bildungen als selbstverständlich hielt, dass sie nur in einen prä-existirenden Hohlraum geschaffen werden konnten, ist in neuerer Zeit insbesondere in der nordamerikanischen Literatur die Vorstellung aufgetaucht und weiter entwickelt worden, dass ein solcher Hohlraum nicht vorhanden sein musste, dass sich gleichsam das Erztheilchen an die Stelle des in Lösung gebrachten Kalktheilchens gesetzt hat; kurz gesagt, es wurde ein Vorgang angenommen, den man im Kleinen bei Krystallen eine Verdrängungspseudomorphose nennt. Die Frage lässt sich auch so stellen: Sind die sulfidischen Erzlagerstätten Hohlraumausfüllungen oder metamorphe Lagerstätten?

Dr. Kosmann¹¹⁾ hält die untere sulfidische Erzlage für eine Kluftausfüllung zwischen dem Sohlensteine

¹⁰⁾ A. a. O.

¹¹⁾ Oberschlesien, sein Land und seine Industrie, S. 97.

⁹⁾ Geologie von Oberschlesien, S. 557.

und dem Dolomite, also für einen Lagergang; in diese Contactkluft ergoss sich das aus Spalten aufsteigende, Metalle führende Quellwasser. Treten wir der Frage näher.

Diejenigen Lagerstätten, in welchen die Blende stalactitisch oder sphäroidisch, Dolomitbrocken einhüllend, ausgebildet ist, werden voraussichtlich widerspruchslos für eine Hohlräumausfüllung erklärt werden müssen. Auch bei den übrigen Blende-, sowie bei den reinen Bleiglanz-lagerstätten musste vorausgesetzt werden, dass Klüfte oder überhaupt Hohlräume vorhanden waren, in welchen die Metallauge fließen konnte. Wir sehen auch in der schon einmal erwähnten Fig. 3, Taf. XVII, der lehrreichen R. Althans'schen Arbeit, dass die Bleiglanzausscheidungen nach einer Seite hin sich auskeilen und als taube Klüftchen fortsetzen. Wenn also auch aus den genannten Gründen nicht gezweifelt werden kann, dass die Hohlräumbildung dem Erzabsatze voranging, so muss anderseits wieder erinnert werden, dass bei dem Prozesse der Abscheidung der Metallsulfide, theils in Folge der Einwirkung freier Kohlensäure auf den dolomitischen Kalk, theils auch wegen Bildung von $(Ca Mg) SO_4$, eine Vergrößerung der vorhandenen Hohlräume stattgefunden haben muss. Der Hohlraum war jedoch stets schon vorhanden, bevor das Erz ausgefällt wurde, wir müssen somit die sulfidischen Erzlagerstätten der ober-schlesischen Trias zu den Hohlräumausfüllungen zählen.

Kehren wir nun — der Referentenpflicht entsprechend — zu der Abhandlung Althans' zurück. Er erkennt, wie seine literarischen Vorgänger, in den Galmeilagerstätten metamorphe Bildungen, welche durch Oxydation der Blende u. s. w. gebildet wurden. Bezüglich der Entstehung der Eisenerze schliesst er sich ebenfalls Carnall, Websky und Runge an, welche diese Erze als Rückstände der aufgelösten, eisenschüssigen Dolomite erklärten.

Das Alter der ober-schlesischen Erzlagerstätten hält R. Althans für vor-miocän, bemerkend, dass die Umbildung der Lagerstätten auch noch heutigen Tages andauert.

Die bisher auszugsweise gegebenen Mittheilungen dürften ausreichen, um zu beweisen, dass R. Althans' sehr werthvolle Abhandlung ein vortrefflicher Führer im Gebiete der triadischen Erzlagerstätten Oberschlesiens ist; sie ist eben so reich an übersichtlich geordnetem Beobachtungsmaterial, als sie auch anderseits die eben so interessanten als auch schwierigen theoretischen Fragen erörtert. Die erstere Abtheilung wird überdies noch bereichert durch vortrefflich ausgeführte Karten, Profile und instructive Ortsbilder (diese von Carnall herrührend) und hätten wir bei letzteren nur noch gewünscht, dass auch einige Bilder der Blendelagerstätten aufgenommen worden wären, da dieser Typus es doch vornehmlich ist, um welchen sich die theoretischen Untersuchungen zumeist drehen. Soweit uns die Literatur über das ober-schlesische Erzgebiet bekannt ist, fehlen in derselben überhaupt instructive Bilder von dem Zink-

blende-Vorkommen; jene von Pietsch¹²⁾ gegebenen sind zu generell, zu wenig erläutert.

Bevor wir unsere Betrachtungen über die triadischen Blei-Zinkerz-lagerstätten Oberschlesiens schliessen, seien noch kurz einige Eigenthümlichkeiten der übrigen analogen Erzvorkommen Mitteleuropas hervorgehoben, wodurch gewisse Aehnlichkeiten festgestellt werden, die geeignet sind, unsere Schlussfolgerungen zu stützen und zum Theile auch ausserhalb Oberschlesiens als zulässig erscheinen zu lassen.

Es ist eine sehr bemerkenswerthe Thatsache, dass die Blei- und Zinkerze sowohl in der alpinen, als auch in der germanischen Triasprovinz auf grosse Erstreckungen hin niveaubeständig — im weiteren Wortsinne — auftreten und, soweit meine Erfahrungen reichen, stets den Schwefelkies als Markasit ausgebildet haben, während in den eigentlichen Erzlagerstätten der Pyrit stets zu fehlen scheint. Diese Eigenthümlichkeit, zu deren Erklärung vielleicht viele Markasitanalysen führen, im Vereine mit dem Umstande, dass der einbrechende Bleiglanz entweder frei von oder arm an Silber ist, lässt es rathlich erscheinen, eine eigene markasitische Blei-Zink-Formation aufzustellen, wobei bemerkt sei, dass Breithaupt die hieher gehörigen triadischen Erzvorkommen in seiner „Paragenesis“ nicht berücksichtigte. Die weite Verbreitung dieser genannten, regelmässig auftretenden Erzcombination dürfte die Aufstellung einer eigenen neuen Formation rechtfertigen, welche der barytischen Blei-Zinkformation anzureihen wäre, da jene, wenn auch gewöhnlich in geringerer Menge, meist auch Baryt führt.

Im unteren Muschelkalk treten die Blei- und Zinkerze nicht allein in Oberschlesien, sondern als naturgemässe Fortsetzung im Krakauer Gebiete und in Polen unter gleichen geologischen Verhältnissen auf.

Im unteren Muschelkalk, dem ober-schlesischen Niveau fast vollends entsprechend, findet sich ferner im südlichen Schwarzwald und in der Umgebung von Basel eine 0,25 m starke Dolomit- oder Kalkbank, welche Bleiglanz eingesprengt hat, wobei bemerkt wird, dass über und unter dieser Bleiglanz führenden Bank ebenfalls, doch erzfreier Kalk und Dolomit vorkommen.

Im oberen Muschelkalk treten die Zink- und Bleierzstöcke von Wiesloch und Bonndorf in Baden auf. In der germanischen Trias kommt Bleiglanz auch inmitten des Keupers, und zwar an der Basis des Gyps-keupers als Einsprengung in der sog. Steinmergelbank, eine harte, kalkige, knollig ausgebildete Lage, in Franken und Schwaben vor.

Am bemerkenswerthesten ist jedenfalls das Auftreten der Zink- und Bleierzlagerstätten in der oberen alpinen Trias, und zwar in einem Niveau (Wettersteinkalk), welches knapp unter jenes des deutschen Gyps-keupers zu liegen kommt. Diese Erzvorkommen sind beachtenswerther Weise bisher nur in der mediterranen

¹²⁾ Texttafel in der Preuss. Zeitschr. f. B., H.- u. Salinenwesen, 1873.

Ausbildung der alpinen Trias, und zwar sowohl in den südlichen, als auch in den nördlichen Kalkalpen angetroffen worden, in ersteren fast längs ihrer ganzen Erstreckung; denn wir finden diese Erze in Abbau genommen beim Como- und Garda-See, in den Vicentinischen Alpen (Recoaro), im Ampezzaner Gebiete, in dem Gebirge zwischen dem Drau- und Gailthale, in den karnischen Alpen, in den Karawanken vom Singer- bis zum Ursulaberger, in den Santhaler Alpen, bis zum Waechergebirge der unteren Steiermark und Johannisthal in Krain reichend.

In den Nordkalkalpen sind Bleizinkerze zum Theil in Abbau genommen, zum Theil als unbauwürdige Einsprengungen bekannt, so am Rosskogel in der Umgebung von Nassereit, Rauschenberg, Lermos, Innsbruck, im Wettersteingebirge, an der Zugspitze etc.

Überall folgen über dem erzführenden Wettersteinkalke hier und da, wie es scheint, in seiner obersten Abtheilung eingelagert, die Raibler Schichten, welche etwa mit dem deutschen Gypskeuper gleichzustellen sind, da beide *Myophoria kefersteini*, *Corbula rosthorni* u. s. w. führen.

Die alpinen Bleiglanzvorkommen sind ferner mehrerenorts ausgezeichnet durch das Auftreten des Gelbbleierz (Wulfenit), und zwar sowohl in den südlichen, als auch in den Tiroler Kalkalpen. Berücksichtigt man die Lage dieser genannten Triasgebiete, so findet man die Bleizinkerzvorkommen einerseits in den Kalkalpen, andererseits im südlichen Theile der germanischen Triasprovinz, wo sich letztere der alpinen (beziehungsweise karpathischen) nähert, auftretend, während die genannten Erze nördlich vom Main und Preussisch-Schlesien theils gänzlich fehlen oder wenigstens nur ganz vereinzelt und nicht niveaubeständig auftreten. Die weithin anhaltende Niveaubeständigkeit in mehreren Stufen der verschiedenen mitteleuropäischen Triasgebiete kann füglich nicht anders erklärt werden, als dass diese Niveaux schon bei ihrer ursprünglichen Bildung erzführend waren; die nur 0,25 m mächtige Bleiglanz- oder Dentalienbank zwischen dem Schwarzwalde und Basel und die Steinbank im Gypskeuper scheinen solche ursprüngliche Imprägnations-Flötze oder -Lager darzustellen, die höchst wahrscheinlich auch andernorts als primäre Lagerstätten vorhanden waren. Jedenfalls beweisen sie, dass nur zu gewissen Zeiten des Triasalters innerhalb eines bestimmten Gebietes eine Abscheidung von Bleiglanz, und zwar aus Meerwasser, stattgefunden hat; letzteres wird dadurch erhärtet, dass sämtliche genannte Blei-Zinkerzvorkommen marinen Schichten angehören. Dass diese Abscheidung auf chemischem Wege vor sich ging und die Blei- und Zinkerze nicht etwa bloss eingeschwemmt wurden, geht aus ihrem Vorkommen im Kalk oder Dolomit und häufig fernab von jeder Küstenbildung hervor. Die grosse Dichte dieser Erze war einem weiten Transport durch Wasser abträglich. Ferner erhärten sie die Anschauung, dass ursprünglich Metallsulfide, nicht Carbonate ausgeschieden wurden.

Die primären Erz-Imprägnationen wurden jedoch dort, wo es zur Bildung abbauwürdiger Lagerstätten

kam, umgelagert, die Erze wurden gelöst, wanderten und setzten sich in der Nähe ihrer Heimat wieder zur Ruhe; durch letzteren Umstand konnte die Niveaubeständigkeit im grossen Ganzen bis zur Gegenwart erhalten bleiben, obzwar in verschiedenen Erzrevieren weitreichende Querspalten auch zu weiten Wanderungen einluden. Dass viele der dermalen bauwürdigen Erlagerstätten secretionärer Entstehung, also Hohlräumeausfüllungen sind, beweisen ihre Struktur- und Lagerungsverhältnisse. Dass der Bleiglanz innerhalb des Wettersteinkalkes wanderte, wird auch schlagend dadurch dargethan, dass sich in den südlichen Kalkalpen wiederholt Bleiglanzkörner auf Steinkernen und Abdrücken der Versteinerungen des Wettersteinkalkes vorfinden. Diese konnten ihre Schalen doch erst verloren haben, nachdem der sie umgebende Kalkbrei zu Kalkstein erhärtet war, und dann erst war die Ansiedlung der kleinen Bleiglanzpartien in diesen geschaffenen Hohlräumen möglich. Diese Funde lassen uns im Kleinen auch erkennen, dass es sich bei ihrer Bildung nicht um eine Verdrängungsmetamorphose handeln konnte, bei welchen Theilchen um Theilchen der Kalkschale des Petrofaetes von solchen des Bleiglanzes ersetzt wurden, da letzterer nur zum geringen Theile den Hohlraum zwischen Steinkern und Abdruck ausfüllt. Dieser Hohlraum war entweder in seiner Gänze vorhanden, bevor sich der Bleiglanz bildete, oder es lief neben dem Process, welcher die Auflösung der Molluskenschale bewirkte, ein zweiter einher, der die Bleiglanzpräcipitation bedingte.

Welcher Art diese Prozesse waren, können wir nur vermuthen; sehr wahrscheinlich spielte auch hier das Bitumen, welches sich nicht bloss in Oberschlesien, sondern auch in alpinen Blei- und Zinkerzlagern, wie auch zu Wiesloch vorfindet, eine wichtige Rolle. Die Anreicherung der Erze in bestimmten Schichten oder in der Scherung derselben mit Klüften lässt sich vielenorts naturgemäss auf den ursprünglichen Bitumengehalt der nun erzführenden Bänke oder auf Aenderungen in der Wasserdurchlässigkeit beziehen. Die Prozesse wären dann dieselben gewesen, wie sie früher erläutert wurden, wozu bemerkt sei, dass auch das Anhydritvorkommen von Bleiberg und andernorts diese Annahmen weiters bestätigen würde. War mit der Erzabscheidung auch ein Freiwerden von Kohlensäure und in Folge dessen eine Erweiterung des Hohlraumes verbunden, wie dies für Oberschlesien als sehr wahrscheinlich erläutert wurde, so wird bei Successionsstudien eine besondere Vorsicht nothwendig, um nicht das Aelteste für das Jüngste und umgekehrt zu halten. Während andernorts in Gängen sehr häufig die Bildungsfolge: 1. Bleiglanz, 2. Blende, 3. Kalkspat oder Dolomit ganz sicher festgestellt wurde, wurde von Raibl das Gegentheil behauptet, wesshalb eine Revision der letzteren Succession als sehr wünschenswerth erscheinen muss. Ueber die erwähnte, bei kalkigem oder dolomitischem Nebengesteine mögliche Erweiterung des Hohlraumes während seiner Ausfüllung behalte ich mir vor, später eingehender zu berichten.

Die voranstehenden Betrachtungen und Schlüsse sind entweder theilweise oder in Gänze auch auf andere in vor- oder nachtriadischen Kalken auftretende Blei- oder Blei- und Zink-Erzlagerstätten (Typus Raibl nach v. Groddeck) zu übertragen; es sei hier nur darauf verwiesen, dass wir an verschiedenen Orten in Belgien und in der weiteren Umgebung von Aachen die Blei-Zinkerze an der Sohle

des Kalkes gegen den undurchlässigen Schiefer — also wie in Oberschlesien — finden, und dass der Meilen lange Verwurf „Münstergewand“ erst dann erzführend wird, wenn er — am Breininger Berge — die Kalke durchsetzt, aus welchen die Erze stammen müssen, da er im productiven Steinkohlengebirge, trotz der Kohlenflütze als günstige Präcipitatoren, erzleer ist.

Stolz's Mitnehmer für Streckenförderung mit schwebendem Seile.

Hiezu Fig. 5, 6 und 7, Taf. V. *)

Der Gabelhalter h , welcher wie bei der bekannten englischen Construction excentrisch zu der Mitnehmergabel steht, steckt fest am Wagen. Der mit der Zinke z verbundene Ausleger a ist auf dem Fortsatze des Gabelhalters drehbar. An die Zinke z_1 ist unten ein horizontaler unrunder Ring r angemacht, welcher auf dem Ausleger mittelst zweier Nasen n, n_1 durch in dem letzteren ausgesparte Führungsnuthen in der Gabelebene geführt ist. Auf dem Fortsatze des Gabelhalters ist ferner eine Herzscheibe s aufgekeilt, gegen deren Wulste w, w der Ring r durch die Spiralfeder f gepresst wird. Die Deckscheibe σ verhindert das Abheben des Ringes r von dem Ausleger und schützt gleichzeitig die Construction vor Staub und Schmutz.

Das zwischen die Zinken lose eingeführte Seil legt sich auf den Ausleger und bewirkt ein Verdrehen desselben um die Achse des Gabelhalters in der Richtung des Zuges, an welchem Verdrehen auch der Ring r mit der Zinke z_1 , vermöge der an demselben ange-

brachten Führungsnasen n, n_1 , theilnehmen muss. Dabei stemmt sich der Ring gegen den vorderen Wulst der aufgekeilten Herzscheibe s , wodurch die mit demselben verbundene Zinke z_1 gegen die Zinke z vorrückt und das Seil festklemmt. Durch Zurückführung des Auslegers in die normale Stellung (senkrecht zum Seile) wird das Seil wieder lose und kann den Wagen verlassen. Das Loslösen des Seiles erfolgt selbstthätig, und zwar in gleicher Weise, wie gelegentlich der Besprechung der neuen Förderanlage mit schwebendem Seile auf den v. Kramsta'schen Gruben bei Konradsthal in Nr. 45 dieser Zeitschrift, Jahrgang 1891, beschrieben wurde.

Die Verdrehung des Auslegers ist nicht bedeutend und beträgt nach jeder Richtung hin etwa 12° , wobei die Gabelzinken um circa 5 mm gegen einander rücken. Der engste Theil des Gabelspaltes ist um $\frac{1}{2}$ bis 1 mm grösser als der Seildurchmesser.

Der Stolz'sche, in Deutschland patentirte Mitnehmer ist zwar complicirter und theurer als die einfache englische Gabel, soll sich aber trefflich bewähren.

K.

*) Taf. V liegt der vorhergehenden Nr. 6 bei.

Abrahamson-Pumpe mit schwingendem Kolben.

Hiezu Fig. 8, 9 und 10, Taf. V. *)

Das cylindrische, feststehende Gehäuse der Pumpe ist unten mit dem Saugrohrstutzen S , oben mit dem Druckrohransatz D versehen. Oberhalb des ersteren sind die Saugventile s, s_1 , unterhalb des letzteren die Druckventile d, d_1 angeordnet. Der zweiflügelige schwingende Kolben K , welcher sich an die Wandungen des Pumpengehäuses luftdicht anschliesst, hat eine hohle Nabe, deren Hohlraum durch eine Scheidewand in zwei gleiche Theile getheilt ist. Die cylindrische Nabenwand des Kolbens ist kreuzweise durchbrochen, und zwar derart, dass die diametral gegenüber liegenden Räume R, R durch die Höhlung r, r , die Räume R_1, R_1 hingegen durch die Höhlung r_1, r_1 mitsammen communiciren. Hiedurch wird der ganze zwischen den Saugventilen s, s_1 und den Druckventilen d, d_1 sich befindliche Gehäuseraum für die Pumpenwirkung nutzbar gemacht, so dass die Lieferungsmenge der Pumpe unter gleichen Verhältnissen doppelt so gross

wird, als bei einer gewöhnlichen doppeltwirkenden Flügelpumpe mit durchbrochenem Ventilkolben (Allweiler-Pumpe oder dergl.). Bezeichnet D den inneren Durchmesser des Pumpengehäuses, B dessen innere Breite, d den Durchmesser der Welle und φ den Schwingungswinkel des Kolbens, so ist die Lieferungsmenge m dieser Pumpe bei einer einfachen Kolbenschwungung

$$m = \frac{\pi}{2} (D^2 - d^2) B \frac{\varphi}{360}$$

Bei einer gewöhnlichen, doppeltwirkenden Flügelpumpe ist die Lieferungsmenge wegen des Vorhandenseins einer festen, nicht durchbrochenen Zwischenwand, welche den Saugraum von dem Druckraume trennt, nur halb so gross. Da bei der Abrahamson-Pumpe der Wasserdruk auf den Kolben von oben ebenso gross ist wie von unten, so erfährt die Drehachse keinen Druck und kann sich nicht durchbiegen. — Die Pumpe wird in elf Grössen, von $\frac{1}{4}$ bis 10 l Wasserlieferung pro Hub, angefertigt.

K.

*) Taf. V liegt der vorhergehenden Nr. 6 bei.