

für

Berg- und Hüttenwesen.

Redaction:

Hans Höfer,

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

C. v. Ernst,

k. k. Oberbergrath und Commerzialrath in Wien.

Unter besonderer Mitwirkung der Herren: Dr. Moriz Caspaar, Obergeringieur der österr.-alpinen Montan-Gesellschaft in Wien, Eduard Donath, Professor an der technischen Hochschule in Brünn, Willibald Foltz, Vice-Director der k. k. Bergwerks-Prod.-Verschl.-Direction in Wien, Karl Habermann, d. Z. Rector der Bergakademie Leoben, Julius Ritter von Hauer, k. k. Hofrath und Bergakademie-Professor i. R. in Leoben, Hanns Freiherrn von Jüptner, Chef-Chemiker der österr.-alpinen Montan-Gesellschaft in Donawitz, Adalbert Kás, k. k. o. ö. Professor der Bergakademie in Pöfibrum, Franz Kupelwieser, k. k. Hofrath und Bergakademie-Professor i. R. in Leoben, Jonann Mayer, k. k. Bergrath und Central-Inspector der k. k. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn, Franz Poech, Oberbergrath, Vorstand des Montandepartements für Bosnien und die Herzegowina in Wien, Friedrich Toldt, Hüttdirector in Riga, 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 24 K ö. W., halbjährig 12 K, für Deutschland 24 Mark, resp. 12 Mark. — Reclamationen, wenn unversiegelt portofrei, können nur 14 Tage nach Expedition der jeweiligen Nummer berücksichtigt werden.

INHALT: Neue Beiträge zur Lehre der Erzlagerstätten. — Die Kohlenproduction der Erde. — Schlagwetterexplosionen über Tage. Die Vorräthe an Bilbao-Eisenerz. — Notizen. — Literatur. — Amtliches. — Ankündigungen.

Neue Beiträge zur Lehre der Erzlagerstätten.

Von R. W. Raymond.

(Aus dem IX. Bande der „Mineral Industry“, übertragen von C. v. Ernst.)

Nach dem classischen Werke Daubré's und nach der Controverse, welche infolge der Wiederaufnahme der Lateralsecretions-Theorie durch Prof. Sandborger hervorgerufen wurde, bildete Franz Pošepný's 1893 in den *Transactions of the American Institute of Mining Engineers* (und dann im XLIII. Bande des Jahrbuches der Bergakademie) erschienene „Genesis der Erzlagerstätten“ das nächst wichtigste Ereigniss in der Geschichte der Erzlagerstättenlehre. In Anerkennung dieser ausgezeichneten, die Resultate seiner langjährigen und eingehenden Studien enthaltenden Abhandlung wurde Pošepný damals zum Ehrenmitgliede des Vereines der Amerikanischen Bergingenieure erwählt. Die Abhandlung, welche mit den Discussionen, die ihrem Vortrage (beim internationalen Ingenieur-Congresse zu Chicago im August 1893) folgten, in mehr als 3000 Exemplaren an die Mitglieder des Instituts, an Fachzeitschriften und Vereine der ganzen Welt zur Versendung gelangte, wurde zum Ausgangspunkte eingehender und fruchtbarer Erörterungen, an welchen sich amerikanische und fremde Fachmänner beteiligten, was das Institut veranlasste, die Abhandlung sammt all diesen Discussionen in einem selbständigen Buche herauszugeben, welches in der amerikanischen Fachliteratur als „*The Pošepný volume*“ bekannt geworden ist. Ungeachtet der großen Auflage war das Buch bald vergriffen, ein Beweis für das lebhafteste Interesse, welches dem darin behandelten Gegenstande entgegengebracht

wurde. Noch bevor es erschienen war, hatte Pošepný der Tod ereilt; wir haben nicht aufgehört, ihn zu vermissen und seinen Verlust zu betrauern.

Nunmehr soll eine neue, durch die inzwischen in den Schriften des Vereines erschienenen Beiträge vermehrte Publication der Pošepný'schen Abhandlung veranstaltet werden.¹⁾

Es ist nicht der Zweck dieses Artikels, die Theorien und Argumente dieser verschiedenen Mitarbeiter auf dem Gebiete der Erzlagerstättenlehre in ihren Einzelheiten oder im Auszuge wiederzugeben, vielmehr soll nur der Inhalt und relative Werth eines jeden der wichtigeren Beiträge bezeichnet und dadurch dem Lernbegierigen, wie ich hoffe, ein Leitfaden für das Studium des Gegenstandes und für die Wahl der zu consultirenden Autoren dargeboten werden.

Ohne die vielen Verdienste der Pošepný'schen Abhandlung unterschätzen zu wollen, zu welchen ich die Klarheit der Argumente, die Fülle, Schärfe und Genauigkeit der Erörterungen und die mit ernster Ueberzeugung gepaarte und nachahmenswerthe Einfachheit und Bescheidenheit der Ausführungen zähle, sind, meiner Ansicht nach, deren besonders hervorstechende Vorzüge die nachstehenden:

¹⁾ Siehe Nr. 29, S. 401 dieser Zeitschrift.

1. Die klare Unterscheidung, welche darin zwischen „vadosen“ und „profunden“ unterirdischen Wasserläufen gemacht wird und der den Gebrauch der vagen Ausdrücke „aufsteigend“ und „absteigend“ abschafft und durch Definitionen ersetzt, welche die örtliche Richtung des circulirenden Wassers nicht berücksichtigen.

2. Die Bekämpfung einer gewissen Auffassung der Lateralsecretionstheorie, welche, wie ich glaube, mit der Art, wie diese Theorie Prof. Sandberger wieder erweckt hat, ziemlich übereinstimmend befunden wurde, obgleich weniger strenge Anhänger der Lateralsecretion diese Behauptung nicht gelten lassen und erklärt haben, dass Pošepný's Argumente die Theorie, wie sie von ihnen verstanden wird, vollständig umgestürzt habe.

3. In Verbindung mit dieser besonderen Gegnerschaft die Erklärung, dass solche Theorien geeignet sind, das Studium der Erzlagerstätten von den ursprünglichen in der Grube beobachteten Thatsachen auf die chemischen Vorgänge zu übertragen; endlich die dringende Bitte um sorgfältige, objective Berichte über das, was Thatsächliches an Ort und Stelle beobachtet wurde.

Der letztangeführte Punkt war wohl der wichtigste von allen, nicht wegen der scheinbaren Herabwürdigung der chemischen Vorgänge, sondern wegen der nachdrücklichen Betonung der Nothwendigkeit, actuelle Erscheinungen genau, richtig und unparteiisch festzustellen, bevor zur Aufstellung allgemeiner Theorien geschritten wird.

Als das Signalamt der Vereinigten Staaten (United States Signal Service) das „Wetterbureau“ zum Studium der meteorologischen Verhältnisse einrichtete, besaß die Smithsonian-Institution (in Washington) bereits eine Fülle von Wetterbeobachtungen, welche seit vielen Jahren gesammelt waren und von wohlmeinenden Personen herührten, die mit Aufmerksamkeit die Thermometer, Barometer, Anemometer und Regenschirm abgelesen und die Ablesungen verzeichnet hatten, ohne jedoch die Instrumente nach einem gemeinsamen Richtnormale zu adjustiren oder besondere Vorsichten zur Sicherung ihrer Genauigkeit und Uebereinstimmung zu gebrauchen. Dieses reiche Aggregat eines unrichtig durchgeführten Unternehmens war somit für die Wissenschaft gänzlich unbrauchbar; ähnliche Fälle könnten aus jedem Gebiete der physikalischen Untersuchungen angeführt werden. Auch das Studium der Erzlagerstätten hat in dieser Hinsicht gelitten. Zahllose übereilte, oberflächliche, vorgefasste oder anderweitig irrige Beobachtungen haben die Literatur derselben überlastet. Die Lehrbücher haben die von den ersten Beobachtern geäußerten unreifen Ansichten und unvollständigen Erläuterungen von einer Generation auf die andere übertragen und die Aufsteller von Theorien ihre Methoden auf diese unzulänglichen und unverlässlichen Daten aufgebaut. Pošepný's Ruf nach neuem Materiale war zeitgemäß und fruchtbar. Seine eigene Monographie lieferte diesfalls ein vortreffliches Beispiel, und da er in dieser Hinsicht nicht allein blieb, können wir ihm, glaube ich, das Zeugniß geben, in dem für dieses Studium wichtigsten aller Gebiete — nämlich

in dem jungfräulichen Gebiete der Vereinigten Staaten — eine große Lebhaftigkeit in der „objectiven“ Behandlung der Frage hervorgerufen zu haben. Ich werde die einschlägigen, in den geschickten Händen der amerikanischen Feldgeologen ruhenden und in erfreulichem Fortschreiten begriffenen Arbeiten dieser Art besprechen, wenn ich als letzten Punkt dieser Skizze auf den Gegenstand zurückkomme.

4. Als schließliches wichtiges Verdienst der Pošepný'schen Abhandlung hebe ich seinen Vorschlag einer genetischen Classification der Erzlagerstätten hervor. Derselbe war nicht ohne Präcedentien, er fiel aber auf einen vorbereiteten Boden und trug, meiner Ansicht nach, viel dazu bei, die richtige Auffassung solcher Classificationen zu fördern. Ich möchte noch weiter gehen und sagen, dass sein Hauptwerth darin liegt, von unreifen Versuchen abzuhalten, eine abschließende Classification und insbesondere zusammengesetzte Classificationen, welche gleichzeitig Bergleute und Geologen befriedigen sollen, aufzustellen. Derartige Darstellungen von beobachteten Thatsachen mögen als Uebersichtstabellen oder als Behelfe bei Schulvorträgen genügen, allein sie sind eher ein Hindernis als eine Förderung des wissenschaftlichen Studiums der Erzlagerstätten. Ich darf mich über diesen Punkt freimüthig äußern, da ich selbst vor 31 Jahren eine Classification dieser Art verfasst habe²⁾, welche neuestens wieder hervorgesucht und für ebenso gut als andere erklärt wurde. Ich nehme diese Anerkennung mit Freuden, jedoch mit der durch meine jetzige Uebersetzung hervorgerufenen Einschränkung an, dass keine der bisherigen Classificationen viel werth sei. Wir können von diesen Classificationen fast sagen, was Thackeray seinen „James Plush“ vom Buchstabiren sagen lässt: „Jeder Gentleman hat seine eigene Art (zu buchstabiren).“

Pošepný's Classification ist unbedingt genetisch und an und für sich durchaus nicht bestimmt, die Erzausbeutung zu unterstützen. Er hat sie auch nicht als endgiltig hingestellt, aber ich glaube, dass sie dazu vorbereitet, eine der Wissenschaft dienende und zugleich als Führer beim Bergbaubetriebe geeignete Classification zu schaffen. Solch eine Classification ist denn auch in einer kürzlich erschienenen Schrift von C. R. Keyes, praktischem Geologen und geologischem Autor von Ruf, vorgeschlagen worden.³⁾

Keyes geht von dem Grundsatz aus: „Das Wichtigste, wonach man bei der Classification der Erzkörper zu trachten hat, ist, ein System zu schaffen, das so viel als möglich genetisch ist, das praktisch in seiner Anwendung ist, und welches bei der Aufsuchung und Gewinnung der Erzlagerstätten eine Hilfe darbietet. Das Schema sollte so entworfen werden, dass es der gewöhnlichste Bergmann benützen kann.“ Dieses Verlangen enthält eine Voraussetzung, die nach meinem Dafürhalten

²⁾ Statistics of Mines and Mining by Rossiter W. Raymond, U. S. Commissioner of Mining Statistics, Washington 1870, Part. III. „Mineral Deposits“, S. 148.

³⁾ „Origin and Classification of Ore Deposits.“ Transactions of the American Institute of Mining Engineers, Februar 1900.

ebenso wenig möglich als wünschenswerth ist. Der gewöhnliche Bergmann muss lange lernen, bevor er eine wissenschaftliche Classification zu benützen vermag; eine wirklich wissenschaftliche Classification sollte aber nach seinem Fassungsvermögen und zu seinem Gebrauche in ihrem Werthe nicht herabgemindert werden. Andererseits wird eine wahrhaft verwendbare bergmännische Classification durchaus nicht genetisch sein können, sie wird jedoch die Erzlagerstätten nach jenen Merkmalen gruppieren, die sie beim Schürfen und Abbau darbieten. Der Versuch, die beiden Zwecke zu vereinen, ist jedem von ihnen nachtheilig. Keyes' Classification kann hier als Exempel gelten, jedoch nur für die Thatsache, dass sie sein eigenes Ideal keineswegs erfüllt. Ueberdies verletzt sie von vornherein die grundsätzlichen Erfordernisse einer Classification, nämlich, dass die Gruppen einer jeden Ordnung gleichwerthig und dass die Primärgruppen scharf unterschieden sein sollen. Seine drei vagen Primärgruppen gründen sich auf Merkmale der Form und Lage, welche doch keinerlei grundsätzliche Unterschiede aufweisen; auch sind sie nicht von gleichem Werthe. So theilt er die Erzlagerstätten in „hypotaxische“ (unter welchen er unvollständig gestaltete versteht, die er „hauptsächlich als Oberflächen-Lagerstätten“ bezeichnet); „eutaxische“ (vollkommen angeordnete „hauptsächlich geschichtete Formationen“), und „ataxische“ (nicht angeordnete, „vorherrschend ungeschichtete und unregelmäßige Erzkörper“). Die erste Classe erschafft er, nicht weil irgend ein genetischer Beweggrund dafür sprechen würde, sondern weil sie hiedurch unabhängig von den anderen zwei am besten unterschieden wird. So geht er von drei Primärgruppen aus, von welchen zwei als vollkommen natürlich gelten können, die dritte passend erscheint, während keine von ihnen scharf begrenzt ist.⁴⁾ Viele seiner, in anderen Theilen der Schrift enthaltenen richtigen Ansichten und guten Ausführungen werden durch die trostlose Verwirrung seiner Classification beeinträchtigt, die durch eine unnöthige neue Nomenclatur noch schwerfälliger wird, für welche nur die Furcht vor der Tautologie bestimmend gewesen zu sein scheint.

„Crevice accretion“ (Erzfüllungen von Hohlräumen im Sedimentgestein) und „fold filling“ (Ausfüllung von durch die Bewegung an und in den Schichten entstandenen Hohlräumen) bilden Kategorien einer Gruppe; „fissure occupation“ (Ausfüllung von durch profunde Dislocationen [welche der vulcanischen Wirkung Zugang schaffen] entstandenen Spalten) kommt in einer anderen vor. „Selective dissemination“ (Einsprengungen in gewissen vom Erze gleichsam bevorzugten Schichten und nicht in anderen) wird von „preferential collection“ (ungefähr das gleiche wie „selective dissemination“ und mit dem Metasomatismus übereinstimmend), „Cumulation“ von „Accumulation“ (Häufung von Anhäufung) unterschieden und so fort in sinnreich gewählter Abwechslung von

⁴⁾ Zum besseren Verständnisse dieser und der folgenden Bemerkungen gebe ich nachstehend das von Keyes zusammengestellte System. (Fortsetzung nächste Spalte.)

Ausdrücken, die keine wesentliche Verschiedenheit der Begriffe vorstellen.

Und wenn der Bergmann wissen will, wo Linsen, Nester, Erzmassen, Gänge und Adern vorkommen, so

Classification der Erzlagerstätten nach Ch. R. Keyes.

| Groups (Gruppen) | Categories (Kategorien) | Miners Gestalten (Bergmännische Gestalten) |
|--|---|--|
| I. Hypotaxic. Mainly surface deposits. (Hauptsächlich oberflächl. Ablagerungen) | Aqueous transportation (Durch Wassertransport) | Placers (Seifen) |
| | Residual cumulation (Anhäufung von Rückständen) | Pockets (in part) (Erznester [zum Theile]) |
| | Precipitative action (Niederschlagswirkung) | Bog-bodies, some beds, layers (Moorbildungen, einige Betten, Lager) |
| II. Eutaxic. Chiefly stratified formations (Vornehmlich geschichtete Formationen) | Original sedimentation (Ursprüngliche Sedimentbildungen) | Beds, strata, layers (Betten, Schichten, Lager) |
| | Selective dissemination (Einsprengung) | Impregnations (in part) (Imprägnationen [z. Th.]) |
| | Emponded amassment (Niedergeschlagene Ansammlungen) | Masses (in part), some segregations (Massen [zum Theile], einige Segregationen) |
| | Fold-filling (Ausfüllung v. Gesteinspalten) | Saddle-reafs (Sattelroste) |
| | Crevice accretion (Hohlraumfüllung) | Gash-veins, stock-works (in part) (Seichte Absonderungsgänge, Stockwerke [zum Theil]) |
| | Concretionary accumulation (Concretions-Anhäufung) | Nodules |
| | Metamorphic replacement (Metamorphische Absätze) | Fahlbands (in part), beds (Fahlbänder [z. Theile], Betten) |
| III. Ataxic. Predominantly unstratified and irregular bodies (Vornehmlich ungeschichtete und unregelmäßige Bildungen) | Magmatic segregation (Magmatische Ausscheidungen) | Masses (in part), some lenses (Massen [zum Theile], einige Linsen) |
| | Metamorphic segregation (Metamorphische Ausscheidungen) | Stocks, lenses (Stöcke, Linsen) |
| | Fumerole impregnation (Durch Dampfwirkung hervorgerufene Imprägnation) | Contact-veins, some impregnations (Contactgänge, einige Imprägnationen) |
| | Preferential collection (Metasomatische Bildungen) | Chambers (in part), some pockets, linked-veins (Kammern [zum Theile], einige Taschen, Spaltengänge) |
| | Fissure occupation (Spaltenfüllung) | Attrition-veins (in part), some linked-veins, true veins (Attritionsgänge [zum Theile], einige Spaltengänge, echte Gänge) |

findet er in den zu seinem Gebrauche beigefügten Columnen, dass sie „zum Theil“ hier, „zum Theil“ dort anzutreffen sind.

Ich beabsichtige jedoch nicht, die Unvollkommenheiten dieses neuesten Versuches, eine Classification der Erzlagerstätten aufzustellen, zu streng zu kritisiren; es sind genug dieser Kritiken vorhanden, und so möge die meine für den, dem sie nützen kann, mitgehen. Als mein Hauptargument spreche ich aus, dass wir in der Wissenschaft nichts von dem der angedeuteten Art bedürfen, und dies aus dem gleichen Grunde, aus welchem es nicht nöthig ist, dass die Zoologie dem Gebrauche des Jägers bei seinem Waidwerke angepasst, oder dass die Botanik auf die Gartencultur gegründet werde.

Was aber die genetischen Classificationen anbelangt, ist es umso besser, je mehr wir ihrer besitzen, da eine endgiltige noch nicht besteht. Was wir bedürfen, ist die Sammlung genauer Daten und deren Eintheilung in Ordnungen, das Studium actualer Prozesse und Vorgänge und die quantitative Bestimmung ihres Verlaufes und ihrer Beziehungen. Wir bedürfen noch vielleicht der Hauptunterscheidung, auf welche wir die primäre Eintheilung der Erzlagerstätten zu gründen haben. In dieser Beziehung ist meiner Ansicht nach die von Pošepný aufgestellte Unterscheidung zwischen den „Idiogeniten“ und den „Xenogeniten“ die klarste und gründlichste, die bisher vorgeschlagen wurde.⁵⁾ Sie ist nicht von ihm erfunden worden, allein der Gebrauch, den er davon machte, war ganz neu. Auch war er der erste, der eine bessere primäre Eintheilung versucht hat. Bezüglich der secundären und ternären Eintheilungen, schwimmen wir noch auf hoher See; aber wir beginnen zu erkennen, wohin wir segeln, zumal nachdem uns die letzten zehn Jahre mehr Licht gebracht haben. Dieses Licht verdanken wir hauptsächlich drei Umständen: 1. Der zunehmenden Menge und Genauigkeit der geologischen und bergmännischen Beobachtungen, 2. dem fortschreitenden Umfange und der quantitativen Genauigkeit der geologischen Theorie, und 3. den gleichen Fortschritten in der anorganischen Chemie, insbesondere was die in der Natur, in den Gesteinen, Flüssigkeiten und Gasen vor sich gehenden Reactionen, sowie was deren synthetische Reproduction im Laboratorium betrifft.

Wir können uns Alle erinnern, dass wir früher von „Erhebungen“, „Umwälzungen“, „dynamischen Kräften“ und Aehnlichem gesprochen haben und bei diesen Phasen stillgestanden sind, als hätten wir damit die Ultima Thule der Forschungen erreicht; auch

haben wir noch nicht aufgehört, von auf- und absteigenden oder seitlich bewegten „erzführenden Lösungen“ und von „Absätzen“ und „Niederschlägen“ zu sprechen. Diese schimmernden Allgemeinheiten werden bald in die Bergwerksprospecte verwiesen werden. Die mit Hilfe des Mikroskops in der Petrographie erzielten Fortschritte, die erfolgreichen Studien der Eruptivgesteine und ihrer Entstehung, die Enthüllungen der Thermochemie, sowie der chemischen Analyse und Synthese verlangen, dass gegenwärtig bei unseren Erklärungen der Erzbildung entschiedenere und detaillirtere Einzelheiten angeführt werden. Was war die „dynamische Kraft?“ Wann war sie in Thätigkeit? Was hat sie bewirkt? Was waren die circulirenden Lösungen? Unter welcher Reaction haben sie Erze abgesetzt? Wie wurden sie fortbewegt? Diese und ähnliche Fragen müssen beantwortet werden; die Antworten auf mehrere davon zeigen sich denn auch bereits in der Ferne, wenn wir sie auch gewiss noch nicht gefunden haben.

Ohne die großen Verdienste übersehen zu wollen, welche sich fremde Forscher, wie Daubrée, De Launay, Vogt, Stelzner u. A. erworben haben, dürfen wir wohl erklären, dass zu den erzielten Fortschritten auch Erhebliches von Amerikanern, besonders von Mitgliedern der Geologischen Landesaufnahme der Vereinigten Staaten und des Instituts der Bergingenieure beigetragen wurde. Es war dies, anetrachts der unvergleichlichen Liberalität, mit welcher die genannte Anstalt vom Congresso unterstützt wurde, der ausgezeichneten Schulung unserer Geologen in den Lehranstalten, ihrer umfangreichen Praxis im Felde, des weiten und verschiedenartigen, ihren Studien offenen Territoriums, und des kräftigen und raschen Aufschwunges der amerikanischen Bergbauindustrie, welche überreiche unterirdische Daten zur Vergleichung geliefert hat, auch zu erwarten. Längere Zeit waren die Erfolge dieser Vorbedingungen nicht deutlich wahrnehmbar; die Bedeutung der neuen geologischen, petrographischen und mikroskopischen Untersuchungen wurde nicht gleich allgemein erkannt. Monographien über Bergbaudistricte, wie jene über Comstock, Eureka, Leadville, erschienen fast oder ganz zu spät, um den Bergmann bei seinen Arbeiten zu leiten, und ihr Werth als Bausteine für das zukünftige Gebäude einer allumfassenden Generalisation wurde nur theilweise anerkannt. Einige vortreffliche Autoren (unter welchen als der hervorragendste, wie ich glaube, Emmons genannt werden sollte) haben bereits Fragmente der großen neuen Gesamtlehre, welche ein Einzelner nicht bewältigen kann, veröffentlicht. Aber Pošepnýs Abhandlung aus dem Jahre 1893 gab den einzuhaltenden Schritt an, und das Meeting des Instituts der Bergingenieure zu Washington im Februar 1900 im Vereine mit dem ein Jahr darauf zu Richmond abgehaltenen erschloss plötzlich die Schleusen, durch welche sich die aufgespeicherten Resultate sehr ausdauernder und gründlicher Arbeiten ergossen. Es war wie das Anschwellen des Nils in Abyssinien, wo, nach der Schilderung Samuel Baker's

⁵⁾ „Damit erhalten wir zwei Hauptgruppen der Mineralienaggregate, die erste, jene der Gesteine, die andere, welche wir ganz allgemein die Minerallagerstätten nennen wollen. Die Mineralien der ersten Gruppe sind ihr autochthon oder einheimisch (ιδίος), jene der anderen waren dem Gesteine, in welchem sie vorkommen, fremd (ξένος), und man könnte sie nach diesem Hauptcharakter unter den Bezeichnungen Idiogeniten und Xenogeniten zusammenfassen. (Pošepný: Ueber die Genesis der Erzlagerstätten. „Berg- und hüttenm. Jahrbuch der Bergakad.“, XLIII. Bd.)

zahllose Borgwässer sich vereinigen, um einen mächtigen Strom zu bilden.

Die Abhandlung Prof. Van Hise's „Einige die Erzlagerstätten betreffende Grundlehren“⁶⁾ war eine Ueberraschung, selbst für seine Collegen im United States Geological Survey. Man wusste nicht, dass ihm neben seinen Arbeiten im Eisenerzgebiete des Oberen Sees, wenn sie auch manche Probleme des Metamorphismus betrafen, die der allgemeinen Erzlagerstättenlehre angehören, die Gelegenheit geboten worden sei, andere Specialstudien dieser Art durchzuführen. Andere, welche lange damit beschäftigt waren, Materialien zu einer Gesamtabhandlung über die Erzlagerstätten zu sammeln, fanden, dass ihre Arbeit durch diesen, in einem entlegenen Winkel des großen Gebietes emsig schaffenden Forscher bereits vollbracht worden. Und in der That sind die Vorzüge und die Schwächen der Van Hise'schen Schrift die Folgen ihres eigenthümlichen Ursprungs.

Ihre Vorzüge bestehen in der klaren Feststellung und Combination gewisser fundamentaler Thatsachen der dynamischen Geologie, — wie bezüglich der Faltung, des Bruches, der Biegung und dem Fließen der Gesteine; der verschiedenen Zonen der Erdkruste etc. —, sowie darin, dass er das Phänomen der unterirdischen Wassercirculation als hauptsächlichsten Factor bei der Bildung der Erzlagerstätten benützt. Die Abhandlung ist hauptsächlich eine meisterhafte Zusammenfassung und Verwerthung der früheren Arbeiten des Autors⁷⁾ und der Untersuchungen Slichter's über die Bewegung des Grundwassers.⁸⁾ Ohne Frage hat sich das Resultat dieser Untersuchungen im höchsten Grade aneifernd und aufklärend erwiesen.

Die Schwäche der Schrift dagegen, welche direct auf deren für die Generalisation zu enge Grundlage zurückzuführen ist, liegt darin, dass sie, abgesehen von den Sedimentbildungen, nicht nur die Gesteine vulcanischen Ursprungs außer Betracht lässt, sondern auch die collaterale Wirkung des vulcanischen Magmas, die Gase etc. als Factoren bei der Bildung nicht direct vulcanischer Erzlagerstätten, oder bei der Bewegung der diese Bildungen fördernden Lösungen, von der Erörterung ausschließt. Die erstere Unterlassung ist nicht zu kritisiren, denn ein Autor hat das Recht, den von ihm gewählten Gegenstand zu begrenzen, ohne deshalb getadelt zu werden; allein die zweite Unterlassung muss immerhin auffallen, zumal Van Hise erklärt, dass die Bewegung des Grundwassers hauptsächlich durch die Schwerkraft verursacht wird. Vor der Besprechung dieser Behauptung will ich die von Prof. Van Hise als mit

„Prämissen“ bezeichneten Sätze (von welchen einige vielmehr Schlussfolgerungen oder Behauptungen genannt werden könnten) kurz auführen; thatsächlich scheinen sie eher die „Principien“ zu sein, die er im ersten Theile seiner Schrift aufstellt und im zweiten Theile anwendet. Für alle Fälle seien sie hier verzeichnet; sie lauten:

1. Die größte Anzahl von Erzlagerstätten (ist weder direct vulcanischen noch sedimentären Ursprungs, sondern) verdankt ihre Entstehung dem Grundwasser.

2. Das Materiale der Erzlagerstätten stammt aus den Gesteinen innerhalb der Bruchzone (d. h. jener Zone, welche näher der Oberfläche als der Zone ist, in welcher die Gesteine durch Bruch und Seitenbewegungen deformirt wurden).

3. Weit aus der größte Theil des die Erze absetzenden Wassers ist meteorisch.

4. Das Fließen des Grundwassers wird hauptsächlich durch die Schwerkraft verursacht.

Von diesen vier Behauptungen wird die erste am leichtesten allgemeine Annahme finden, insbesondere in ihrer Beziehung auf die jetzt bekannten Erzlagerstätten, wobei Ursprung und Gestalt der letzteren außer Acht zu lassen ist. Allein der Ursprung der metallischen Erze wird doch mit großer Wahrscheinlichkeit in die vulcanischen Gesteine zu verlegen sein, selbst in jene der Pošepný'schen Barysphäre, zumal die zweite Behauptung die Erscheinungen der magmatischen Extrusion und Expulsion zu übersehen scheint, die doch bei der Herbeischaffung des Materials der Erzlagerstätten eine so große Rolle spielen. Die dritte Behauptung ist ebenfalls ziemlich wahrscheinlich, da die Menge des nicht meteorischen Wassers in der Erdkruste unbestimmt und zweifelsohne verhältnissmäßig gering ist; immerhin mag diese Wassermenge das wichtigste einleitende Agens in der Serie jener Vorgänge gewesen sein und noch sein, die mit den concentrirten Ausscheidungen der Erze endet. Dies wurde von Vogt und Kemp bei Commentirung der Van Hise'schen Abhandlung gezeigt. Die vierte Behauptung endlich dürfte nicht anerkannt werden, denn sie scheint ebenso theoretisch unzutreffend zu sein, als mit manchen Beobachtungsercheinungen nicht übereinzustimmen. Allein die Widerlegung und Zurückweisung dieses Satzes kann die Schönheit und den Werth der übrigen Argumente Van Hise's nicht ernstlich beeinträchtigen. Er scheint die Anfechtbarkeit des Satzes selbst zu fühlen, denn nachdem er zugegeben, dass andere Ursachen — wie etwa die, die Gesteine deformirenden Erdbewegungen, — das Wasser ausgepresst haben können, fährt er fort: „aber was immer die Ursachen des Fließens des Grundwassers seien etc.“ und gelangt dann zu Schlüssen, die keineswegs mit seiner excentrischen Schwerkrafttheorie zusammenhängen. Diese Theorie wurde, nebenbei bemerkt, erfolgreich von Prof. Kemp bekämpft, welcher nachwies, dass selbst die durch die Verschiedenheit der Temperatur zwischen den zwei Säulen einer Grundwasser-Circulation verstärkte Wirkung der Schwere nicht ausreicht, die beobachteten Erscheinungen zu erklären.

(Schluss folgt.)

⁶⁾ Some Principles concerning the Deposits of Ores by C. R. Van Hise. Transactions of the American Institute of Mining Engineers, Februar 1900.

⁷⁾ Wie z. B. seiner „Principles of North American Pre-Cambrian Geology“. XVI. Jahresbericht des United St. Geol. Survey (1894—1895); „Metamorphismus der Gesteine und Gesteinsflüsse“. Bull. of the Geol. Soc. of America 1898.

⁸⁾ „Theoretische Untersuchungen über die Bewegung des Grundwassers“ von C. S. Slichter, XIX. Jahresbericht des U. S. Geol. Survey (1897—1898).

Berg- und Hüttenwesen.

Redaction:

Hans Höfer,

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

C. v. Ernst,

k. k. Oberbergrath und Commerzialrath in Wien.

Unter besonderer Mitwirkung der Herren: Dr. Moriz **Caspaar**, Obergeringenieur der österr.-alpinen Montan-Gesellschaft in Wien, Eduard **Donath**, Professor an der technischen Hochschule in Brünn, Willibald **Foltz**, Vice-Director der k. k. Bergwerks-Prod.-Verschl.-Direction in Wien, Karl **Habermann**, d. Z. Rector der Bergakademie Leoben, Julius Ritter von **Hauer**, k. k. Hofrath und Bergakademie-Professor i. R. in Leoben, Hanns Freiherrn von **Jüptner**, Chef-Chemiker der österr.-alpinen Montan-Gesellschaft in Donawitz, Adalbert **Kás**, k. k. o. ö. Professor der Bergakademie in Příbram, Franz **Kupelwieser**, k. k. Hofrath und Bergakademie-Professor i. R. in Leoben, Johann **Mayer**, k. k. Bergrath und Central-Inspector der k. k. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn, Franz **Poech**, Oberbergrath, Vorstand des Montandepartements für Bosnien und die Herzegowina in Wien, Friedrich **Toldt**, Hüttdirector in Riga, 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 24 K ö. W., halbjährig 12 K, für Deutschland 24 Mark, resp. 12 Mark. — Reclamationen, wenn unversiegelt portofrei, können nur 14 Tage nach Expedition der jeweiligen Nummer berücksichtigt werden.

INHALT: Neue Beiträge zur Lehre der Erzlagerstätten. (Schluss.) — Verstellbare Drehscheibe für geneigte Bahnen, zum Drehen von Geleiswagen aus der horizontalen in die geneigte Ebene und umgekehrt verstellbar für alle Neigungen, Patent Best. — Iron and Steel Institute. — Die Kohlenproduction der Erde. (Schluss.) — Notizen. — Literatur. — Amtliches. — Ankündigungen.

Neue Beiträge zur Lehre der Erzlagerstätten.

Von **R. W. Raymond.**

(Aus dem IX. Bande der „Mineral Industry“, übertragen von C. v. Ernst.)

(Schluss von S. 541.)

Bezüglich der „Classification“ der Erzlagerstätten, mit welchen die Schrift abschließt, ist wenig zu sagen nöthig. Es werden darin drei primäre Gruppen aufgestellt: *A.* Erze vulcanischen Ursprungs. *B.* Erze, welche das unmittelbare Resultat der Sedimentationsprocesse sind. *C.* Erze, die vom Grundwasser abgesetzt wurden. Dies sind ziemlich genetische und natürliche Unterscheidungen, wengleich ich nicht sicher bin, ob sie ebenso fundamental wie jene seien, welche, in dem Schema Pošepný's, alle Erzlagerstätten in zwei scharf getrennte Classen scheiden.

Van Hise nimmt keine Unterabtheilungen von *A* und *B* vor, während er *C* eintheilt in: *a)* Erze, die von aufsteigenden Wässern allein, *b)* Erze, die von absteigenden Wässern allein abgesetzt wurden und *c)* Erze, welche ihre erste Concentration durch aufsteigende und eine zweite durch absteigende Wasser erfahren haben. Diese Classification eignet sich ausgezeichnet zu Discussionszwecken; aber von dieser Bestimmung abgesehen, leidet sie an mehreren Mängeln, von welchen einer der größten der ist, dass sie im schlimmsten Sinne unbestimmt ist, weil eine Erzlagerstätte (im Sinne der Bergleute und praktischen Geologen) all diesen Classen gleichzeitig angehören kann, da sie an einem Punkte die Charakteristiken von *a)* und anderswo jene von *b)*

und *c)* aufweisen kann. In Wirklichkeit deckt die Classe *c)*, wie noch gezeigt werden soll, das Innere mancher Erzlagerstätten, aber nicht die Erzlagerstätten selbst als Ganzes betrachtet.

Allein diese Classe *c)* hat einen höchst wichtigen Einfluss auf die Theorien früherer Zeit, wie jener der „Ascension“ und „Descension“, sowie auf jene der „Lateralsecretion“, welche, insoferne sie wirklich vorkommt, als Folge entweder der aufsteigenden oder der absteigenden Circulationszweige auftreten muss. Prof. Van Hise's genaue Analyse lässt alle diese Theorien zu, überlässt aber keiner von ihnen das ganze Feld und ebenso werden seine Fachgenossen unzweifelhaft den Werth seiner Ansichten anerkennen und zu gleicher Zeit suchen, deren Einschränkungen festzustellen.

Seine bewunderungswürdigen allgemeinen Erörterungen der chemischen und physikalischen Wirkungen des Grundwassers, welche Vieles, das bereits bekannt war, systemisirten und Vieles im Vorschlagswege hinzufügten, werden wirksam verstärkt durch die Abhandlungen Emmons' ⁹⁾ und Weed's. ¹⁰⁾ Diese Schriften unter-

⁹⁾ „The Enrichement of Gold und Silver Veins“ (Die Anreicherung der Gold- und Silbergänge). Transaction of the Americ. Inst. of M. E., Vol. XXX.

¹⁰⁾ „The Secondary Enrichement of Ore Deposits“ (Die sekundäre Anreicherung der Erzlagerstätten). Ebenda, Vol. XXX.

stützten und erweiterten die Ansichten Prof. De Launay's über die secundäre Wiedervertheilung und Umbildung der Erze. Es scheint mir, dass sie den von dem letzteren zuvor veröffentlichten Ausführungen¹¹⁾ wichtige und originelle Beweise hinzufügen und ebenso jenen Penrose's („Journal of Geology“, 1894), indem sie einen Process feststellen, welcher nach der Tiefe durch den Grundwasserspiegel nicht begrenzt wird. Doch hat die Frage der Priorität in diesem Falle wenig Wichtigkeit.

Man war eben nicht nur auf der richtigen Spur, sondern hatte das erstrebte Ziel schon vor Augen, und

¹¹⁾ „Annales des Mines“, Vol. XII, 1897. Dieser Artikel (welcher im XLVI. Bande des Jahrbuches der Bergakademien, von C. v. Ernst übersetzt, erschienen ist) wird von Prof. Kemp wie folgt kurz zusammengefasst („Mining and Metallurgy“, Jan. 1901):

„Bisher wurde geglaubt, dass die Umlagerung der Erze in einem Gange auf den Theil über dem permanenten Grundwasserspiegel, auf den eisernen Hut, beschränkt sei. Die resultirenden Bildungen waren hauptsächlich oxydische Erze, gediegene Metalle oder stark angereicherte Sulfide, wie Kupferglanz. Besonders was das Kupfer anbelangt, war es wohlbekannt, dass das Metall der oberen Gangtheile im Wasserniveau concentrirt wurde. Diese Veränderungen wurden zuletzt von Penrose („Journal of Geology“, 1894) erörtert; nach der älteren Auffassung waren, wie dies von Kemp hingestellt wurde (Ore Deposits, 1893), Anreicherungen unter dem permanenten Grundwasserspiegel nur bei einer Senkung des Bodens, bei fortgesetzter Entwässerung durch Drainage und der Erhöhung des Grundwasserspiegels denkbar.

De Launay entwickelt zuerst die Ansicht, dass der Erdball ursprünglich ein metallischer, von einem corrodirenden, aus geschmolzenen silicischen Gesteinen bestehenden Bade umgebener Kern gewesen. Gewisse Theile der schlackigen Umhüllung nahmen einen besondern Reichtum an Metallen auf und versahen damit das circulirende Wasser, welches auf diese Weise verhältnissmäßig arme Erzabsätze entwickelte. Später, als die Metalle aller Arten, erneuerten die Alkalien und schweren Metalle ihre Wanderung vornehmlich durch Oxydation und bildeten angereicherte Erzkörper. Es waren dies nicht durchwegs oxydirte Bildungen, weil Erze, wie Fahlerz, Rothgilden, Kupferglanz, Silberglanz und andere, oft als Resultate dieses Processes angeführt werden und weil — ungeachtet festgestellt wurde, dass, streng genommen, der Grundwasserspiegel die Grenze der hauptsächlichsten chemischen Veränderungen markire — gegenwärtig in den Discussionen eine scharfe Demarcationslinie nicht gezogen wird.“ Andererseits führt De Launay in seiner neuesten, in der „Revue générale des sciences“ veröffentlichten Abhandlung „Die Veränderungen der Erzgänge in der Tiefe“ nach der Beschreibung zweier Zonen über und unter dem Grundwasserspiegel Folgendes an:

„Ein in dieser Zone permanenten Wassers unter der hydrostatischen Oberfläche (die eine sehr complicirte Form haben kann) liegender Körper befindet sich in dem Zustande eines Holzpflabls, der, wenn er immer unter Wasser versenkt bleibt, keine Veränderung erfahren wird. Ueber der hydrostatischen Oberfläche (dem Grundwasserspiegel) dagegen besteht eine immerwährende Bewegung des Wassers, eine Zufuhr von Sauerstoff, Kohlensäure, ein Wechsel von Feuchtigkeit und Trockenheit etc.; nur hier werden die secundären Reactionen vor sich gehen, von welchen die Rede ist, und durch welche die oberen Partien der Erzlagerstätten gänzlich umgeändert werden.“

Es scheint klar hervorzugehen, dass Prof. De Launay (die Originalität und der Werth seiner Beiträge zur Literatur dieses Gegenstandes außer Frage gestellt) den Verlauf der hier in Betracht gezogenen Prozesse unter dem Grundwasserspiegel keineswegs positiv und definitiv für eine Thatsache von Wichtigkeit erklärt; doch ist die Frage der Priorität in diesem Falle von geringer Bedeutung.

all die eifrigen Forscher strebten demselben zu. Es liegt wenig daran, wer es zuerst erreicht hat.¹²⁾

Emmon's Schrift legt in ruhiger, abgeklärter Weise den gegenwärtigen Stand des über die secundäre Anreicherung thatsächlich Vorliegenden und deren Theorie dar. Den auch von ihm freimüthig eingestandenen schwachen Punkt seiner Schrift bildet das Fehlen einer eingehenden Besprechung der mitwirkenden chemischen Reactionen. Dies war auch, was ehemals hauptsächlich die Lösung der Probleme der Erzlagerstätten verhinderte. Die Geologen maßten sich nicht an, die Chemie dieser Probleme zu erklären, und die Chemiker waren bis vor Kurzem durch Laboratoriums-Traditionen und -Experimente, welche die natürlichen Verhältnisse nicht vollkommen wiedergaben, befangen. Der mächtigen Initiative Daubroc's folgend, haben sie jedoch rasch die zwischen Laboratorium und Untersuchungsfeld entstandene Lücke geschlossen, und die neuen chemischen Gesetze haben ihre experimentellen Resultate ausgezeichnet erklärt.

Weed's Schrift¹³⁾ ist, obgleich sie den gleichen Titel wie jene Emmon's führt, keineswegs eine bloße Wiederholung der Feststellungen der letzteren; sie bildet vielmehr eine überzeugende Bekräftigung derselben, indem sie nicht nur Feldaufnahmen bringt, sondern auch Formeln der vorkommenden chemischen Reactionen vorführt.

Nicht weniger ausgezeichnet und vielleicht noch neuer und vollkommener in ihren Ausführungen ist die dem Washingtoner Meeting des Amer. Inst. of Mining Engineers im Februar 1900 von Lindgren vorgelegte Schrift¹⁴⁾, in welcher er seine, durch Mikroskop und Chemie unterstützten Studien der Pseudomorphosen zur Grundlage einer, in ihren Details reicheren und in ihren Zielen umfassenderen Verallgemeinerung macht, als es bisher überhaupt geschehen. Da hier der Raum fehlt, um eine Analyse ihres Inhalts vornehmen zu können, beschränke ich mich darauf, die Bemerkungen Prof. R. Beck's in Freiberg hier wiederzugeben, die er zur Discussion in Richmond beigetragen hat: „Was Lindgren's Abhandlung betrifft, möchte ich offen gestehen, dass seit dem Tode Stelzner's nichts erschienen ist, worin die Methoden der mikroskopisch-chemischen Untersuchung mit glänzenderem Erfolge auf das Studium der

¹²⁾ Der Verfasser gebraucht hier ein der Jagd nach dem Fuchse entlehntes Bild: The pack was not merely on the scent; it had caught up with the fox, and all the keen pursuers were gathering to one point. It matters little who riched it first. E.

¹³⁾ Außer in der hier angeführten Schrift hat Weed den gleichen Gegenstand mehr oder weniger eingehend behandelt in den Aufsätzen: „Anreicherung der Erzgänge durch spätere Sulfide“, Bull. of the Geol. Soc. of America 1900; „Typen von Kupferniederlagen in den südlichen Vereinigten Staaten“, Trans. of the Amer. Inst. of M. E., 1900; „Geologie der Belt-Berge“. XXI th „Report of the U. S. Geol. Survey“ etc.

¹⁴⁾ „Metasomatische Prozesse in Spaltengängen“, Trans. of the Am. Inst. of M. E., Vol. XXX. Lindgren verlas auf dem Richmond Meeting des Instituts, Febr. 1901, eine bisher noch nicht veröffentlichte Abhandlung über gewisse Contact-Lagerstätten, welche ein weiteres Licht auf den Gegenstand wirft.

Erzlagerstätten angewendet worden wäre. Ich schließe mich (mit unwesentlichen Ausnahmen) den Schlussfolgerungen, die der Autor aus seinen brillanten Forschungen gezogen hat, so vollkommen an, dass ich es unnütz halte, in kritische Details einzugehen. Ich kann nur meine Freude darüber aussprechen, dass Stelzner's Methode in Herrn Lindgren einen ebenbürtigen amerikanischen Repräsentanten, der zu gleicher Zeit ein meisterhafter Beherrscher der europäischen Fachliteratur ist, gefunden hat.“

Auf dem erwähnten Meeting zu Richmond kamen überhaupt wichtige neue Beiträge zur Literatur des Gegenstandes zum Vorschein. Nicht alle können gegenwärtig zum Abdrucke gelangen. Die bemerkenswerthesten waren wohl jene von J. H. L. Vogt, Prof. der Universität in Christiania in Norwegen, und von J. F. Kemp, Prof. der Columbia-Universität in New-York.

Prof. Vogt's Abhandlung¹⁵⁾, eine Schrift von 45 Druckseiten, bespricht hauptsächlich: Die Ursprungsquelle der schweren Metalle in den Erzlagerstätten; die Beziehung zwischen den Eruptivvorgängen und der Bildung der Erzlagerstätten, besonders solcher, die durch die eruptive Wirkung entstanden sind; die Beschaffenheit der erzführenden Lösungen in Gangspalten; die Beziehung zwischen gewissen Classen der Gangbildung; Verschiedenheit der Tiefe in der ursprünglichen Lage der epigenetischen Lagerstätten; endlich die secundäre Veränderung der Lagerstätten. Den größten Nachdruck legt der Autor auf jene Abtheilungen, welche Prof. Hise eingestandenermaßen vernachlässigt hat, — insbesondere auf die Wirkung und „Nachwirkung“ des eindringenden Magmas. Dies ist ein Gebiet, auf welchem Vogt anerkanntermaßen Führer und Autorität ist; das in dieser Schrift zusammengefasste Summarium seiner Ansichten, wiewohl nur flüchtig wiedergegeben und weniger vollständig beweiskräftig, als er gewünscht hatte, wird für die amerikanischen Forscher unschätzbar sein.

¹⁵⁾ „Probleme der Geologie der Erzlagerstätten.“ Diese, obgleich rasch hingeworfene Abhandlung ist eine klare und geschickte summarische Darstellung der Ansichten des Verfassers, in welcher der Leser die Hinweise auf frühere Abhandlungen desselben finden wird, die diese Ansichten detaillirter und vollständiger begründen. Zumeist sind sie in der „Ztschr. f. prakt. Geologie“ enthalten. Es ist nicht zu viel gesagt, wenn behauptet wird, dass Prof. Vogt's Schriften, insbesondere jene über die Beziehungen der Eruptivgesteine auf die Bildung und Abscheidung der Erze, die Ansichten der Geologen auf diesem Untersuchungsgebiete geradezu umgestoßen haben.

Prof. Kemp's Abhandlung¹⁶⁾, obgleich vornehmlich den gleichen Gegenstand behandelnd, unterschied sich von jener Prof. Vogt's in der Methode und den Zielen. Die beiden Beiträge zusammengenommen stellten bei der Discussion das Gleichgewicht zwischen den vulcanischen und den wässerigen Factoren wieder her, welches durch die Ausführungen der vorhergehenden Abhandlungen etwas gestört worden war, weil sie ein größeres Gewicht auf die Wirkungen der circulirenden Lösungen und die wässerigen Reactionen gelegt hatten.

Unmittelbar bevor diese lebhaftige Discussion begann, gab Professor R. Beck, der Nachfolger des verewigten Stelzner an der Freiburger Bergakademie, den ersten Theil seiner „Lehre von den Erzlagerstätten“, ein kostbares, erschöpfendes Lehrbuch, heraus, in welchem die ganze Literatur dieser Wissenschaft übersichtlich wiedergegeben ist. Diese Zusammenstellung befähigt uns, den Gewinn der letzten Jahre genauer, als es auf anderem Wege geschehen könnte, zu ermessen. Prof. Beck's inhaltsreiches, mit zahlreichen Abbildungen ausgestattetes schönes Buch macht auf den Leser den Eindruck einer verwirrenden Vielfachheit von Daten, welche erkennen lassen, dass die Lehre von den Erzlagerstätten jene Stufe erreicht hat, bei welcher, ebenso wie in anderen Wissenszweigen, die Anhäufung von Beobachtungsfacten zu groß wird, um länger unberücksichtigt zu bleiben. Neue Typen, neue Verschiedenheiten wurden in überraschender Zahl entdeckt, so dass nunmehr die Zeit gekommen ist, um Aehnlichkeiten und Beziehungen festzustellen, durch welche die verwickelten Probleme vereinfacht und die Ueberlastung durch unzusammenhängendes Materiale behoben werden sollen. Diesem Ziele entgegen wurden neuestens große Fortschritte gemacht, und dabei ist es erfreulich wahrzunehmen, wie rückhaltslos die auf diesem Gebiete thätigen großen Forscher der Welt die von den Amerikanern geleistete Arbeit schätzen. Prof. Beck drückt in dem Vorworte zu seinem Werke sein Bedauern aus, dass ihm die wichtigen Abhandlungen Van Hise's, Emmons' und Anderer zu spät bekannt geworden, um bei der Abfassung seines Werkes benützt werden zu können. In der Privatcorrespondenz haben nicht nur er, sondern auch andere Autoritäten des Auslandes ihren amerikanischen Fachgenossen die uneingeschränkteste Anerkennung und das vollste Lob ausgedrückt.

¹⁶⁾ „Die Rolle der vulcanischen Gesteine bei der Spaltenbildung.“ (Noch nicht veröffentlicht.)

Verstellbare Drehscheibe für geneigte Bahnen, zum Drehen von Geleiswagen aus der Horizontalen in die geneigte Ebene und umgekehrt verstellbar für alle Neigungen, Patent Best.

Die Mängel, welche den bisherigen Methoden des Drehens der Wagen auf geneigten Bahnen anhaften, werden vollständig durch eine neue verstellbare Drehscheibe, eine Erfindung des Berginspectors P. Best in

Essen, beseitigt. Dieselbe besteht aus 3 Haupttheilen: der eigentlichen Drehplatte mit den Schienen, dem Drehzapfen mit dem Spurlager und der Auflagerplatte. Die Drehplatte, welche aufgegossene Schienen für