

Die Erzlagerstätten von Eureka in Nevada.

Von
F. Posepny.

Während wir uns von dem Wesen echter Erzgänge eine ziemlich klare Vorstellung zu machen im Stande sind, bringen uns Lagerstätten abweichenden Charakters, sowohl in Bezug auf die principielle Auffassung, als auch in Bezug auf die bergindustrielle Behandlung vielfach in Verlegenheit; aus diesem Grunde müssen wir jeder detaillirteren Durchforschung solcher Lagerstätten ein besonderes Interesse entgegenbringen. Der Westen der Vereinigten Staaten Nordamerikas beherbergt eine Anzahl von solchen, in Kalksteinen paläozoischen Alters aufsetzenden Lagerstätten, wovon einige der durch Massenproduction hervorragenden in Folge des Beschlusses der Central-Legislatur durch die Institution für geologische Aufnahmen einer genauen Durchforschung unterworfen wurden. Eine solche, den Eureka-district im Staate Nevada betreffende Monographie liegt uns hier vor.¹⁾

Es wurden hier nicht nur sorgfältige Untersuchungen über die Verhältnisse der Lagerung und der Erzführung, sondern auch die durch Professor F. Sandberger empfohlene Prüfung des Nebengesteines auf exile Metallmengen und ein Versuch, elektrische Ströme zur Aufindung von Erzlagerstätten zu benützen, letzteres durch C. Barus durchgeführt²⁾, wovon ich im Nachfolgenden einen kurzen Bericht erstatten will.

Ich habe im Jahre 1876 einige Gruben des Eureka-districtes befahren und eine gewisse Analogie mit den von mir studirten Revieren von Raibl in Kärnten und Rézbánya in Ungarn sofort erkannt, obwohl mir der Zusammenhang der Erscheinungen im ganzen Reviere unbekannt blieb. Erst im folgenden Jahre, bei Gelegenheit des grossen Rechtsstreites zwischen den zwei grössten Bergbauunternehmungen von Eureka und Richmond, wo die Meinungen der berühmtesten amerikanischen Geologen über das Wesen der Lagerstätte eingeholt wurden, kamen gleichzeitig Nachrichten über die Lagerungsverhältnisse des ganzen Reviertheiles in die Oeffentlichkeit.

Der Bergort Eureka liegt im östlichen Nevada, südlich von der Central-Pacific-Eisenbahn, mit welcher er durch einen 145km langen, schmalspurigen Zweig verbunden ist, in etwa 1980m Seehöhe auf dem Nordende eines Nord streichenden Bergrückens, dessen Gipfel in die Seehöhe von 2225m reicht. Das wichtigste Bergrevier Rubyhill liegt etwa 3km westlich vom Bergorte. Die Erzführung wurde hier zwar bereits 1864 entdeckt, doch wurde zuerst das Vorkommen von silberführenden Bleierzen in Westamerika wenig geschätzt, bis nach mehreren missglückten Versuchen etwa 1870 ihre Nutzbarmachung durch die Schmelzmanipulation ge-

lang. Die Production der ersten 5 Jahre habe ich aus mehreren Jahrgängen der statistischen Berichte von W. R. Raymond zusammengestellt, indem ich den in Dollars angegebenen Werth nach dem damaligen Gold- und Silberpreise in kg reducirt; ich erhielt für

1870 . . .	13 548kg Silber,	421kg Gold,	4 000t Blei
1871 . . .	25 757 "	803 "	4 850 "
1872 . . .	31 663 "	990 "	5 800 "
1873 . . .	63 467 "	1 964 "	10 300 "
1874 . . .	45 064 "	1 404 "	9 450 "

179 499kg Silber, 5 582kg Gold, 34 400t Blei

Wie man sieht, so entsprechen diese Ziffern, was Silber und Gold betrifft, ungefähr der Gesamtproduction Oesterreich-Ungarns, welche für die Jahre 1870 bis incl. 1874 182 635kg Silber und 6 587kg Gold betrug. J. St. Curtis gibt die Gesamtproduction des Districtes an Gold und Silber bis Ende 1882 mit rund 60 Millionen Dollars an, wovon $\frac{1}{3}$, also 20 Millionen, an Gold entfällt. In Gewicht ausgedrückt, würde dies 1 060 720kg Silber, 33 180kg Gold machen. Die Bleiproduction schätzt er auf 225 000t. — Der Metallgehalt pro metrische Tonne stellte sich für die erste Periode nach meinen Berechnungen mit 12—18% Blei, 760g Silber, 24g Gold. Nach J. St. Curtis durchschnittlich auf 15% Blei, 790g Silber und 25g Gold. In der oberen Erzregion, über dem Grundwasserspiegel, herrschen natürlich Oxydations- und Chlorisationsproducte, unter dem Grundwasserspiegel Schwefelverbindungen vor. Das Gold dürfte im gediegenen Zustande vorhanden sein, das Silber meist als Chlorsilber, das Blei als Bleicarbonat und Bleiglanz, von welchem letzterem sich häufig auch Kerne im ersteren finden, als ein deutlicher Beweis einer nachträglichen Umsetzung. Alles ist in eisen-schüssigen Massen eingehüllt, so dass das Erz am häufigsten einem mehr oder weniger lockerem und erdigem Brauneisensteine gleichsieht.

Diese Erze treten nun im Kalksteine, in ausgefranzten Mugeln und Nestern der verschiedensten Grösse auf und füllen oft stockartige Räume von bedeutendem Rauminhalte und langer Andauer in steiler oder flacher Längserstreckung aus. Bei meiner Grubenbefahrung traf ich mehrfach stark zertrümmerte Kalksteine, wo die Erze das Cement der Fragmente bildeten und überhaupt nur zertrümmerten, zerfressenen, häufig stark eisen-schüssigen Kalkstein, dessen Liegendes Quarzit und dessen Hangendes in der damaligen Tiefe von 225m ein schiefriges Gestein bildete.

Eine Reihe von Erscheinungen innerhalb des zertrümmerten Kalksteinkörpers, sowie an seinen Grenzflächen, deutete auf mechanische Action, während mehrere auch Resultate chemischer Umbildung wahrnehmbar waren. So fand ich z. B. Eisenoxydhydrat mit ausgezeichnet zelliger Structur im kalkigen Nebengestein, dessen Zerklüftungen diesen Zellenwänden entsprachen, in ähnlicher Weise, wie ich dies im Galmeibergbaue von Raibl beobachtet habe, und welches direct auf eine vorhergegangene Metamorphose des Kalksteins zu Limonit hindeutet. Andererseits traf ich aber auch Erzkörper von theils ausgefranztem, theils ziemlich glattwandigem Quer-

¹⁾ Silverlead deposits of Eureka, Nevada by J. Story Curtis, Washington 1884. U. S. geol. Surv. J. W. Powell, Director.

²⁾ Vergl. C. Barus: The electrical activity of orebodies. Transactions of the American Institute of Mining Engineers 1884.

schnitte, in welchen ich nach Art der Höhlen im Kalksteingebirge ausgelagte Hohlräume erblickte, nach dem Muster der Rézbányer Lagerstätten. Im Allgemeinen empfing ich den Eindruck, dass die an den Grenzen des Kalksteinkörpers befindlichen Hohlräume vorwiegend durch mechanische und durch dislocative Kräfte, jene im Inneren aber durch corrosive Thätigkeit gebildet sein dürften.

Aus dem Gesagten geht hervor, dass der ganze Lagerstättencomplex gar keine Aehnlichkeit mit Erzgängen hat, und man begreift, in welche schwierige Stellung man durch das Berggesetz der Vereinigten Staaten gebracht wird, welches, wie übrigens auch mehrere europäische Berggesetze, echte Erzgänge fundamental als Prototyp einer Erzlagerstätte ansieht. Bei dem erwähnten Rechtsstreite zwischen der Eureka- und Richmond-Compagnie handelte es sich vorwiegend darum, den fundamentalen Begriff eines Erzganges auf diese Art von Lagerstätten auszudehnen. Die Anwälte und Sachverständigen der einen Partei stützten sich auf den wissenschaftlich geologischen Begriff eines Erzganges, während die andere Partei die Auffassung des Bergmannes, für welchen das Gesetz speciell berechnet ist, in den Vordergrund stellten. Dieser letzteren Auffassung zufolge steht der Begriff des englischen Ausdruckes für Gang „lode“ in einem ähnlichen Zusammenhang mit dem Zeitworte „to lead“, d. h. führen, wie der deutsche Ausdruck „Gang“ mit „gehen“; dieser Ausdruck des Berggesetzes soll somit gewissermaassen die Führung oder Leitung des Erzkörpers in dem umgebenden Gesteinsmedium bedeuten und wäre also eigentlich mit dem Begriffe Lagerstätte identisch.

Wir wollen nun versuchen, uns eine Idee von den Lagerungsverhältnissen zu machen. Die Aufeinanderfolge der geschichteten Gesteine ist nach A. Hague in folgender Weise aufgefasst worden. Zur cambrischen Formation gehört der Prospect Mt. Quarzit, auf ihn folgt der Prospect Mt. Kalkstein, im zertrümmerten Zustande die hauptsächlichliche Herberge der Rubyhill-Erzlagerstätten, darauf Secret Cannonschiefer, Hamburg Kalkstein, in dem sich die Ruby- und Dunderberggruben befinden, und Hamburgschiefer. Darauf folgt die Silurformation mit Pogonip-Kalkstein, in welchem sich die Bullwhacker und Williamsburggruben befinden, dann Eureka-Quarzit mit den Hoozakgruben und Lone Mt. Kalkstein. Diese Schichten werden mehrfach von Eruptivgesteinen, Rhyolit, Amphibol-Andesit-Quarzporphyr etc. durchgesetzt.

An dem Hauptreviere Rubyhill liegen von S.-O. gegen N.-W. die Grubencomplexe: Jackson, Phönix, Eureka, Richmond und Albion, eine circa 1500m lange Zone vorstellend, an welcher von S.-W. gegen N.-O. die bereits angeführte Schichtenreihe zu constatiren ist. Prospect Mt. Quarzit, in im Allgemeinen flacher Lage, aber sehr unebener und welliger, durch Dislocationserscheinungen charakterisirter Oberfläche bildet das Liegende. Darauf folgt nun der zertrümmerte Kalkstein, der durch eine steilfallende Dislocationsfläche von dem massiven

Prospect Mt. Kalksteine getrennt ist. Die beiden, den erzführenden Kalkstein begrenzenden Dislocationsflächen, sind im N.-W. innerhalb der Albiongrube, an der Oberfläche gemessen, 250m auseinander, kommen aber in Folge der flachen Lage der einen und dem steilen Falle der anderen in der Tiefe einander näher, begegnen sich in Folge der Convergenz ihrer Streichungslinien im S.-O. Reviertheile, wo z. B. in der Jacksongrube die erzführende Zone kaum 50m breit ist und wo in der Tiefe von circa 150m die beiden Grenzflächen aneinander stossen. Die ziemlich eben streichende und gleichförmig mit etwa 70° nach N. O. fallende Hangendkluft ist im S. O. Reviertheile in den Phönix- und Jacksongruben von Rhyolith in der Maximalmächtigkeit von circa 5m ausgefüllt, welcher Umstand den Beweis liefert, dass Eruptivgesteine auch hier an den Störungslinien des ursprünglichen Lagerungsverhältnisses auftreten. Dass an der Hangendkluft eine grossartige Verwerfung stattgefunden hat, zeigt das Auftreten von Schiefer und zertrümmertem Kalkstein in ihrem Hangenden im Tiefbaue des Eureka-Grubenfeldes, woraus J. St. Curtis auf eine Abwärtsbewegung des Hangenden oder auf eine Hebung des Liegenden von circa 425m schliesst.

Dass auch die Liegendgrenze des Erz führenden Kalksteines an einer Dislocationszone liegt wurde bereits erwähnt. Merkwürdig ist nun, dass der Quarzit im S.-O.-Reviertheile sehr mächtig ist, während er im N.-W. in den Grubenfeldern von Richmond und Albion nur durch einen circa 30m mächtigen Streifen repräsentirt ist, unter welchem wieder Kalkstein liegt, der von den Bergleuten, zum Unterschiede von dem im Hangenden der Hauptkluft liegenden vorderen, der hintere Kalkstein genannt wird. J. St. Curtis ist der Meinung, dass diese dünne Quarzitzone keine Einlagerung im Kalksteine repräsentirt, weil sie dann auch in anderen Gruben angetroffen worden wäre, sondern vielmehr ein Product der hier stattgefundenen Verwerfungen sei. Während die Rolle der Hangendkluft als Dislocationsfactor keinem Zweifel unterliegt, lässt sich wohl ein Gleiches von der Liegendgrenze nicht so sicher behaupten. Ich habe zwar selbst an der letzteren Zone Reibungsproducte, Furchen u. dgl. Dislocationserscheinungen gesehen, konnte mir aber schon zur Zeit meiner Befahrung der Gruben die unebene Beschaffenheit der Fläche, welche durch die Profile von J. St. Curtis noch greller hervortritt, nicht erklären. Bei dieser Gelegenheit kann ich mir wohl die Bemerkung erlauben, dass auch die unebenen Klüfte mit sehr gekrümmter Streichungslinie, die ich z. B. im Teplitz-Duxer Braunkohlenbecken traf, und welche das Kohlenflötz ebenso verwerfen wie die geradlinigen Klüfte, einer Erklärung gewisse Schwierigkeiten bereiten?

Den Körper des erzführenden Kalksteines haben wir uns als einen Keil vorzustellen, der das ganze Revier von Rubyhill durchsetzt und an der Oberfläche von zwei convergirenden Flächen einer oberen steilfallenden und einer welligen, unebenen, flachfallenden begrenzt wird und dessen Schärfe gegen N.-W. verflächt. Da

Erzlagerstätten bloss in diesem keilförmigen Körper angetroffen wurden, so lässt sich dem Reviere keine besonders lange Existenz prophezeien, wenn nicht der im Hangenden der Hauptkluft in der Tiefe angefahrne Kalkstein, der als die verworfene Fortsetzung des oberen Keiles anzusehen ist, sich erzführend erweist.

Ein ganz merkwürdiges Verhalten zeigt der Grundwasserspiegel dieses Revieres; er ist nämlich nicht, wie anderwärts, nahezu horizontal, sondern bildet ebenfalls eine gegen N.-W., also ähnlich der Richtung der Schärfe des erzführenden Kalksteinkeiles, ziemlich stark abfallende Linie. Die Oberfläche des Jacksonschachtes hat 2197m, sein 165m tiefer liegender Grundwasserspiegel 2032m; die Oberfläche des Richmondschachtes 2122m, sein 340m tiefer liegender Grundwasserspiegel 1782m Seehöhe, so dass seine Neigung auf circa 1000m horizontaler Entfernung 250m, also $\frac{1}{4}$ der Länge beträgt; ein Fall, dessen Analogon nur in einem mit Höhlensystemen durchzogenen Kalk, resp. Karst-Terrain, gesucht werden dürfte. Der Grundwasserspiegel des Richmond-schachtes liegt somit nahezu 200m unter dem Niveau des nahen Death valley und des Bergortes Eureka. Dieser Tieflage des Grundwasserspiegels entsprechen natürlich auch häufige Corrosionserscheinungen oberhalb desselben; es ist besonders der erzführende Kalkstein mit zahlreichen Höhlen durchsetzt und es sind Hohlräume auch vielfach an den Erzstücken, besonders häufig an den obersten Partien derselben zu beobachten. Aehnliches findet sich auch in Rézbánya und Offenbánya, und solche mit den Erzlagerstätten vergesellschaftete Hohlräume werden dort „Greissen“ genannt. Es passirt nicht selten, dass man in der Lage ist, die beim Niedergehen mit dem Abbaue unbequem werdenden Wassermengen in solche nach abwärts führende Höhlen ableiten zu können.

Die Bildung dieser Hohlräume durch die dem Grundwasserspiel zusitzenden atmosphärischen Niederschläge, durch die seichte, unterirdische Circulation, wie ich mich ausdrücke, unterliegt wohl keinem Zweifel.

Nun zeigen mehrere Rézbányer Erzstücke, welche ganz unzweifelhaft mit Erzkrusten ausgefüllte, präexistirende Hohlräume sind, eine Analogie der Form und Lage mit den Corrosionsgebilden der seichten unterirdischen Circulation und dieser Umstand führte mich dazu, die Rézbányer Erzstücke für ursprüngliche, durch seichte Circulation gebildete, nachträglich durch aufsteigende Flüssigkeiten der profunden Circulation ausgefüllte Hohlräume zu erklären. Den Umstand, dass diese Erzstücke unter das Niveau der nächstgelegenen Thaldepressionen hinabsteigen, suchte ich durch die Annahme von Heberwirkungen unschädlich zu machen,³⁾ allein seitdem sah ich mich angesichts zahlreicher Aufschlüsse in dieser Gruppe von Erscheinungen genöthigt, meine Ansicht dahin zu modificiren, dass die nachträglich durch

Erzkrusten ausgefüllten Hohlräume auch durch profunde Circulation, durch aufsteigende Flüssigkeiten ausgelaugt oder corrodirt worden sind. Wir werden im Weiteren sehen, wenn wir die Ansohauungen J. St. Curtis, kennen gelernt haben werden, inwieweit sich diese Ansicht mit den Aufschlüssen der Eureka-Lagerstätten verträgt.

(Schluss folgt.)

Geschichtliche Notizen über niederösterreichische Bergbaue.*)

Von
Josef Rabl.

Altenburg. 1607 suchte der Prälat daselbst um die Bewilligung an, ein von ihm erfundenes Reissbleiwerk zu bauen.

Annaberg. Im Jahre 1754 begann man daselbst eine Stunde weiter südlich im Hoheckberge ein Silberbergwerk. Im selben Gesteine kamen auch Galmei- und Eisenerze vor. Das Silber trat in Butzen oder Nestern auf und der Staat gewann daraus im Ganzen 20 000 Mark. Schliesslich (etwa nach 1809) wurde das Bergwerk des geringen Ertrages wegen aufgegeben.

Anninger. Im Felstale zwischen dem Gogel und dem Anninger baute links im Anninger Baron v. Thun auf Kupfer und Gold und war schon 50 Lachter tief gekommen, als er ohne Erfolg die Sache aufgab.

✓ Brunn. Zwischen Brunn und Staremberg fand man im 16. Jahrhunderte ein Eisenlager (Thoneisenstein). 1580 ward Christoph v. Kappach damit belehnt. Der Gang war sechs Lachter mächtig und der Centner gab 30% gutes Eisen.

✓ Drosendorf. Daselbst erhielt 1592 ein David Winter Erlaubniss auf Blei zu bauen. Dieses Blei hielt im Centner 1 Loth Silber. Um dieselbe Zeit ward auch auf dem Grunde Niederthumbritz von Melchior Paumann Alaunschiefer entdeckt.

✓ Gössling. Daselbst baute 1595 der Pfleger Schöllnrieder in vier Gruben zu Prembreuth auf Silber.

✓ Gaming. Oberhalb dieses Ortes eröffnete 1593 Hans Kerschbamer ein Silberbergwerk, welches auf den Centner 5—8 Loth Silber gab. Die Karthause Gaming verwehrte ihm den Weiterbau.

✓ Gansbach bei Aggsbach war im vorigen Jahrhunderte ein Granatbruch.

✓ Thalern bei Göttweig hat das älteste Steinkohlenbergwerk Niederösterreichs aufzuweisen; dasselbe wurde 1758 begonnen und lieferte bis 1778 8 000 000 Centner Kohle. Das Hangende bilden Alaunschiefer, aus welchen Alaun gesotten wurde.

*) Mein Freund Josef Rabl, der bekannte Topograph, hat mir vor längerer Zeit diese Notizen übergeben, welche er bei seinen, auf die entlegensten Archive sich erstreckenden Nachforschungen gesammelt hat; ich glaube, dass sie dem Fachpublikum viel Interesse bieten werden.

Oscar Guttmann.

³⁾ F. Pošepný, Geolog.-mont. Studie der Erzlagerstätten von Rézbánya, herausgegeben von der ungar. Geol.-Gesellschaft. Földtani Közlöny IV, 1874, pag. 179—188.

Berg- und Hüttenwesen.

Verantwortliche Redacteurs:

Hanns Höfer.

C. v. Ernst,

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

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

Unter besonderer Mitwirkung der Herren: Joseph von Ehrenwerth, a. o. k. k. Bergakademie-Professor in Leoben, Joseph Hrabák, o. ö. k. k. Bergakademie-Professor in Pöbraz, Adalbert Kás, Adjunct an der k. k. Bergakademie in Pöbraz, Franz Kupelwieser, o. ö. k. k. Bergakademie-Professor in Leoben, Johann Lhotsky, k. k. Oberberggrath im k. k. Ackerbau-Ministerium, Johann Mayer, Oberingenieur der a. pr. Ferdinands-Nordbahn in Mährisch-Ostau, Franz Pošepný, k. k. Berggrath und a. o. Bergakademie-Professor in Pöbraz und Franz Rochelt, o. ö. k. k. Bergakademie-Professor in Leoben.

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

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 Erzlagerstätten von Eureka in Nevada. (Schluss.) — Dampfconsums-Versuche an einer Zwillings-Hochofengebläsemaschine. — Ergebnisse der weiteren Versuche mit Kohlenstaub und Grubengas in der Neunkircher Versuchsstrecke. — Ein Unglücksfall auf der Zeche „Hardenberg“. — Der Ursprung des Bitumen. (Fortsetzung.) — Ueber Simon-Carvès-Cokeöfen. — Münztechnische Notizen. — Notizen. — Literatur. — Ankündigungen.

Die Erzlagerstätten von Eureka in Nevada.

Von

F. Pošepný.

(Schluss von S. 450.)

Um einen discutablen Anhaltspunkt über die Herkunft der Erze des Rubyhill-Reviere zu erhalten, wurden die Gesteine des Revieres nach dem von Professor F. Sandberger begründeten Verfahren auf geringe Metallmengen untersucht und zwar, wurde hier besonders zur Bestimmung des Silbers, welche bekanntlich auf nassem Wege zahlreichen Schwierigkeiten und Ungenauigkeiten unterliegt, der trockene Weg gewählt. Nachdem die docimastische Methode zur Bestimmung exiler Metallmengen hier meines Wissens zum ersten Male zur Anwendung kam, sei es mir gestattet, auch etwas von dem hiebei eingeschlagenen Verfahren zu sagen.

Die Probiranstalten der Vereinigten Staaten bringen bei currenter Arbeit die Genauigkeit der Gold- und Silberbestimmung nur auf etwa 1 Dollar Silberwerth pro Tonne von 2000 Pfund avoir du pois, was, in Gewicht ausgedrückt pro 1 bei Gold 0,000001659, bei Silber 0,000026518, pro metr. Tonne circa 1,6 und 265 Gramm ausmacht. Dieser Grad der Genauigkeit reicht natürlich für die Bestimmung exiler Metallmengen nicht aus. Es wurden zahlreiche Versuche abgeführt, um die Fehlerquellen bei den einzelnen Operationen und eine rationelle Arbeitsmethode kennen zu lernen; man bringt nun den, durch mehrfaches fractionirtes Abtreiben auf ein Minimum reducirten Silberhalt in Rechnung, berücksichtigt den Halt der Schlacke, regelt den Fluss-

zusatz und den Abtreibprocess sorgfältigst, bringt die Fehlerquellen der Wägung oder der mikroskopischen Messung des Silberkorns etc. in Rechnung und erhält einen Genauigkeitsgrad von plus oder minus $1\frac{1}{2}$ Cents im Werthe oder 0,4g im Gewichte pro Tonne, der für die Bestimmung exiler Metallmengen umsoehr hinreichen dürfte, weil durch ganz gleichförmige Behandlung aller Proben das Verhältniss des relativen Haltes in noch viel engere Grenzen gesetzt werden muss.

Der Goldgehalt kann natürlich nur durch Multiplication und Zusammenschlagung der Proben bestimmt werden. Die Bleihaltbestimmung beruhte auf der bekannten Eigenschaft des Goldes, im geschmolzenen Zustande und bei freiem Luftzutritte geringe Mengen von Blei festzuhalten, also auf den Zusatz von Goldchlorid und der Analyse des erhaltenen Goldkornes.

Zuerst handelte es sich um die Bestimmung des Metallinhaltes des unmittelbaren Nebengesteines, also der Kalksteine. Wenn man die im erzführenden Kalksteine auftretenden Erzmengen abschätzt und mit der Masse des Gesteines vergleicht, so findet man, dass auf eine Tonne Gestein 1kg Blei und 21g Silber kommen. Wenn nun die Erzausscheidung einfach durch Lateralsecretion, wie es Prof. F. Sandberger für sämtliche Erzlagerstätten annimmt, zu Stande gekommen wäre, so müssten in dem Kalksteine ursprünglich diese Metallmengen enthalten gewesen sein.

Nun wurden verschiedenartige Serien von Gesteinsproben vorgenommen (unter Anderem auch in regelmässigen Distanzen in einzelnen Querschlägen, welche Punkte auch auf elektrische Ströme untersucht wurden)

und im Allgemeinen gefunden, dass Gesteine aus der unmittelbaren Nähe des Erzes, ferner der zertrümmerte und eisenschüssige Kalkstein reicher ist und dass die am wenigsten zersetzten und gestörten Kalksteine am ärmsten sind. Der Silbergehalt von 83 Gesteinsproben betrug in wenigen Fällen 9—17g und stellte sich bei Repetitionen noch geringer oder auf den gewöhnlichen Gehalt von $1\frac{1}{2}$ —6g, woraus hervorgeht, dass der aus Vergleichung des Gesteins und Erzmenge calculirte Durchschnittsgehalt von 21g nie erreicht wurde. Aus allen hiebei gesammelten Erfahrungen schliesst J. St. Curtis, dass der Kalkstein unmöglich die ursprüngliche Herberge des Erzes sein konnte, ja im Gegentheile, dass es als erwiesen betrachtet werden kann, dass auch das Metall, welches sich in exiler Menge im Gesteine findet, nachträglich in dasselbe gelangt ist.

Bei der Untersuchung der übrigen Gesteine des Revieres zeigten die Meisten keine grösseren, sondern im Allgemeinen geringere Metallmengen als der Kalkstein, nur die Analyse eines Quarzporphyrs ergab abweichende Resultate.

Dieser Quarzporphyr bildet Gänge in der Bullwhacker Grube, enthält Pyritwürfel bis zu 3mm Kantenlänge, welche ausgeschlagen und für sich probirt 17,236g Silber und 1,327g Gold pro Tonne enthielten. Die Untersuchung des ganzen frischen Gesteins ergab 1,591g Silber und 0,199g Gramm Gold; jene eines verwitterten Exemplares, worin der Kies bereits ganz zersetzt war, 1,856g Silber und 0,215g Gold. Der Feingehalt des Bullions im Kiese betrug 0,071, im frischen Porphyre 0,111 und im aufgelösten Porphyre 0,103, woraus hervorgehen dürfte, dass nicht alles Gold und Silber in dem Kiese, dessen relative Menge durch Dr. Melville auf Grund von Schwefelbestimmungen auf 1,89%, d. h. 18,9 per mille des Gesteingewichtes bestimmt wurde, enthalten sein konnte. Die nach dem Kieshalte berechnete Menge beträgt nur 0,326g Silber und 0,025g Gold. J. St. Curtis ist nun der Ansicht, dass, da der Kies unmöglich im geschmolzenen Porphyrmagma existiren konnte, derselbe jedenfalls ebenso wie die in ihm eingeschlossenen Edelmetalle, secundärer Entstehung ist, dass aber das berechnete Superplus von Silber und Gold schon ursprünglich im Porphyre vorhanden gewesen sein musste.

Dieser Porphyr wurde auch auf Blei untersucht und Dr. Melville fand darin 82,5g Blei pro Tonne, also ungefähr 52 Mal so viel als Silber und circa 46 Mal so viel als Gold und Silber. In einer Tonne aus dem Porphyre erzeugten Werkbleies würde circa 22kg güldisch Silber von 0,111 Goldgehalt enthalten sein.

Ueberblickt man nun die Resultate dieser auf die Erforschung der Quelle der Erze hin gerichteten Untersuchungen, so fällt es auf, dass auch hier ein Eruptivgestein ist, in welchem es gelang, einen primitiven Metallinhalt nachzuweisen; die Lateralsecretionstheorie findet an diesem Reviere keine Unterstützung, ja man findet sich in Bezug auf die Herkunft der schweren Metalle direct auf die Tiefe verwiesen. Hier mag die Solfatarenthätigkeit als Nachwirkung der Eruption dem Quarz-

porphyre oder den ihm ähnlichen Eruptivgesteinen den primitiven Metallinhalt entzogen und denselben beim Aufsteigen anderen Gesteinen, die durch ihre physikalischen und chemischen Eigenschaften dazu tauglich waren, übergeben haben.

Dieser Ansicht kann ich, angesichts meiner Forschungen im Gebiete verschiedenartiger Erzlagerstätten zustimmen, nur in Bezug auf die Art der Ablagerung der Erze habe ich einige Bedenken gegen die Anschauung von J. St. Curtis, da er bloss die Entstehung der Eureka-Erzlagerstätten durch Metamorphose nach Kalkstein annimmt und den Absatz in offenen Hohlräumen perhorrescirt. Er beruft sich hiebei auf meine Arbeit über Raibl und nicht auch auf jene über Rézbánya, in welcher mehr Analogien mit Eureka zu finden sein dürften. Es ist ganz richtig, dass die Erzstöcke von Eureka keine für Absätze in offenen Hohlräumen charakterisirte Mineral- und Erzkruste zeigen selbst in der noch nicht entmischten unteren Region unter dem gegenwärtigen Grundwasserspiegel; allein ich stellte mir vor, dass der Grundwasserspiegel im westamerikanischen Hochlande einst, als alle Thäler noch nicht mit Detritus so hoch verschlammte waren, auch tiefer stand, so dass die Oxydation, Chlorisation und Zerstörung der ursprünglichen Structur der Lagerstätten tiefer gereicht hat. Wenn ich die vielen schönen Profile in J. St. Curtis Arbeit über Eureka anschau, die Form und Gestalt der reichen Erzstöcke, sowie ihren Verlauf gegen die Tiefe besonders in's Auge fasse, so kommt es mir vor, dass solche Körper nicht ausschliesslich durch Metamorphose gebildet sein können, dass an diesen Verhältnissen die corrosive Thätigkeit der Flüssigkeiten auch einen Antheil haben musste, und dass man vielleicht in der Tiefe dennoch Spuren von Mineralkrusten finden wird.

Ich habe bereits bemerkt, dass die Aufschlüsse und Untersuchungen der Erzlagerstätten von Rubyhill der Lateralsecretionstheorie keine Stütze bieten. Nun glaube ich in einem diesen Gegenstand behandelnden Artikel⁴⁾ die Möglichkeit der lateralen Secretion nur für die ober dem Grundwasserspiegel liegenden Regionen nachgewiesen zu haben, welchen Einwurf übrigens Herr Prof. F. Sandberger noch nicht zu widerlegen versucht hat und erlaube mir, um etwaigen Missverständnissen vorzubeugen, die Bemerkung, dass die Eureka-Lagerstätten in dieser oberen Region meiner Ansicht nach allerdings, sei es durch Lateralsecretion, sei es auch durch die bis zum Grundwasserspiegel absteigende Flüssigkeiten, eine secundäre Entmischung erlitten durch den Sauerstoff der mitgerissenen Atmosphäre und durch den in abflusslosen Gebieten beträchtlicheren Chlorgehalt der durchsitzenden Gewässer. Ich glaube somit, dass diese Art von Thätigkeit keine Schwefelverbindungen schaffen kann, sondern dieselben vielmehr zu zerstören bemüht ist, dass dies von durch Lateralsecretion entstandenen Gebilden ganz allgemein gelten kann. Die gelungene Nachweisung exiler Metallmengen in den Gesteinssilicaten

⁴⁾ Ueber die Anwendbarkeit der Lateralsecretionstheorie zur Erklärung der Erzgangfüllung. „Oest. B. u. H. Zeitschrift“ 1882. XXX, p. 26.

käme demzufolge, da die Bildung von Schwefelverbindungen keinen besonderen Erklärungsschwierigkeiten unterliegt, vorwaltend der Ascensionstheorie zu Gute.

Wie Eingangs erwähnt, wurden im Eureka-Revier durch C. Barus Versuche durchgeführt, elektrische Ströme zwischen Erzpunkten nachzuweisen und die Resultate für practische Zwecke der Schürfung zu verwenden. Ueber dieses, dem Gegenstande dieses Artikels etwas ferner stehenden Thema habe ich einen separaten, kurzen Bericht in Nr. 28 dieser Zeitschrift gegeben.

Dampfconsums-Versuche an einer Zwillings-Hochfengebläsemaschine.

Die Gepflogenheit, bei Anschaffung von grösseren Dampfmaschinen den Maschinenlieferanten contractlich zu verpflichten, dass die von ihm gelieferte Maschine bei einer vorgeschriebenen Leistung einen festgesetzten Dampfverbrauch, welcher durch besondere Abnahmeproben nachzuweisen ist, nicht überschreiten darf, wird jetzt auch bei Anschaffung von Gebläsemaschinen beachtet. Hiedurch sind die Maschinenfabrikanten genöthigt, bei der Wahl des Maschinensystems, soweit dieses durch besondere Umstände nicht gegeben ist, sowie bei der Wahl der anzuwendenden Constructionen und bei Feststellung der Abmessungen der Maschine mehr als zuvor den Dampfökonomie-Rücksichten Rechnung zu tragen.

Das nach der Londoner Ausstellung (1862) neu eingeführte Hochfengebläsesystem mit einem Hornbalancier und geringer Umdrehungszahl wird jetzt trotz dem diesem System in gewisser Richtung eigenen Vorzügen seltener begehrt, hingegen scheint in der letzten Zeit bei Hochfengebläsen allgemein die directwirkende Anordnung (ohne Balancier), bald mit liegenden, bald mit stehenden Cylindern die beliebtere zu sein. Zur Erzielung eines sparsamen Betriebes werden die Maschinen bei namhafter Reduction des Kolbenhubes (auch bei verticaler Aufstellung der Cylinder) für grössere Kolbengeschwindigkeiten, als sie sonst üblich waren, eingerichtet. Die Nachtheile, welche durch die bedeutende Tourenzahl verursacht werden, trachtet man — soweit es thunlich ist — durch passende Constructionen zu verringern. So werden insbesondere behufs Steigerung des Windeffectes die Ventile sowohl bei liegenden, als auch bei stehenden Gebläse-Cylindern direct an den Deckeln angeordnet, wodurch der schädliche Raum auf das unumgängliche Minimum reducirt wird. Um das Schlagen der Ventile zu mildern, werden dieselben bei reichlicher Bemessung des Durchgangsquerschnittes in grosser Anzahl und mässiger Grösse angeordnet. Zur Erzielung eines möglichst vortheilhaften Betriebes wird die Maschine nach dem Compound-System ausgeführt.

Unter den mit dem Bau von Hochfengebläsen sich befassenden Maschinenfabriken verdient die Firma „Gebrüder Klein in Dahlbruch“ besonders hervorgehoben zu werden. Von dieser Fabrik stammt eine grössere Zahl der in der neueren Zeit gebauten Hochfengebläsemaschinen, welche zum grossen Theile zu den gelungenen gezählt werden müssen. Da diese Maschinen

ziemlich viel Anklang gefunden haben, sollen hier einige wichtigere Angaben über einzelne aus der besagten Fabrik hervorgegangene Hochfengebläse in übersichtlicher Zusammenstellung angeführt werden. Die betreffenden Angaben sind theils der Zeitschrift „Stahl und Eisen“, Nr. 10, 4. Jg., theils der „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure“, Nr. 45, Bd. 28, entnommen. In der ersteren Zeitschrift ist eine Uebersichtszeichnung von einem verticalen Drillings-Compound-Gebläse, in der letzteren eine Zeichnung von einem liegenden Zwillings-Gebläse dieser Fabrik zu finden.

Hochfengebläsemaschinen der Firma Gebr. Klein in Dahlbruch.

Aufstellungsort	Eisenwerk in Althundem	Düsseldorfer Aufstellung	Eisenwerk in Völklingen	Eisenwerk in Geisweid
Gattung der Maschine	Liegendes Zwillings-Gebläse mit Condens.	Stehendes Compound-Gebläse mit Condens.	Liegendes Compound-Gebläse mit Condens.	Stehendes Drilling-Compound-Gebläse m. Condens.
Steuerung der Dampfzylinder	Sulzer-Ventilst.	Schieber-St.	Sulzer-Ventilst.	Schieber-St.
Kesseldruck (Ueberdr.); at.	4 1/2	—	—	5 1/2
Max.-Winddruck; kg pro cm ² .	0,4	0,3	0,3	0,443
Durchm. d. Hochdruck-Cyl.; mm.	2 à 600	380	600	750
Durchm. des Expans.-Cyl.; mm.	—	600	950	2 à 900
Durchm. der Gebläse-Cyl.; mm.	1500	1000	1500	1500
Gemeinsch. Hub mm	1000	700	1200	1050
Verhältn. d. Hubes z. Dampf.-Cyl.-Durchm.	1,67	1,17	1,26	1,17
Verhältn. d. Hubes zum Gebl.-Cyl.-Durchm.	0,67	0,70	0,80	0,70
Tourenzahl pro Min.; max.	50	50	45	45
Kolbengeschw. pr. Sek.; m.	1,67	1,17	1,60	1,58
Durchm. der Kolbenst. d. Dampf-Cyl.; mm.	89	—	90	105
Durchm. der Kolbenst. des Gebl.-Cyl.; mm.	190	—	190	105
Durchm. der Welle im Lager; mm.	230	—	230	250
Cylind.-Abstand; mm	3500	2000	3500	3000
Durchmesser des Schwungrades; mm	5000	—	5000	2 à 5000
Gew. d. Schwungrades; kg.	9460	—	9420	14850
Gewicht d. ganz. Maschine; t.	67,9	—	75,9	128,8
Gewicht pro m ² Gebläse-Kolbenfläche; t.	19,2	—	21,5	24,3
Angesaugte Windmenge pro Min.; m ³ .	347	110	376	500