

1585.

VII. 1585.

DE R. F. E. E.

UNIVERSITÄTSBIBLIOTHEK

NEUE BEWEISE
FÜR DIE
ABSTAMMUNG DER ERZE
AUS DEM
NEBENGESTEIN.

VON
F. SANDBERGER.

Separat-Abdruck
aus den Verhandlungen der physikalisch-med. Gesellschaft zu Würzburg. N. F. XVIII. Bd.

WÜRZBURG
DRUCK & VERLAG DER STAHEL'SCHEN UNIVERS.-BUCH- & KUNSTHANDLUNG
1883.

ZUR ERZIEHUNG
DER BERGWERKE
UND
ZUR VERBESSERUNG
DER VERFAHREN
DARIN
DIE
BERGWERKE
ZU FÜHREN
DIE
BERGWERKE
ZU FÜHREN
DIE
BERGWERKE
ZU FÜHREN

BERGAKADEMIE
FREIBERG.

Neue Beweise für die Abstammung der Erze aus dem Nebengestein.

Von

F. SANDBERGER.¹⁾

Im Jahre 1879 schloss *v. Groddeck* seine „Lehre von den Lagerstätten der Erze“ mit folgenden Sätzen: „Ein besonderer Werth ist auf die chemischen Untersuchungen zu legen, die, von *G. Bischof* angebahnt, jetzt in so vielversprechender Weise von *F. Sandberger* aufgenommen sind. Es werden so viele Detailstudien in der Petrographie, Paläontologie etc. gemacht, warum nicht mehr auf diesem schwierigen Gebiete, dessen Bearbeitung einen so hohen wissenschaftlichen und praktischen Nutzen verspricht? Durch solche Detailstudien und richtige Verwerthung derselben zur Charakteristik der typischen Entwicklungsformen der Erzlagerstätten werden wir uns auf diesem Gebiete geologischer Wissenschaft immer mehr der Wahrheit nähern.“ Es war die erste Meinungsäußerung eines bewährten und vorurtheilsfreien Sachkenners über die Bedeutung von Studien, welche mich drei Jahre beschäftigt hatten und deren erste Resultate ich in der Berg- und Hüttenmännischen Zeitung 1877 S. 377—381 und 389 bis 392 mitgetheilt hatte. Allein das warme Interesse, welches der Director der Berg-Akademie zu Clausthal dem Gegenstande entgegengebracht hatte, fand in Freiberg keinen Wiederhall. Vielmehr wurden meine durchaus anspruchslosen Mittheilungen von dem dortigen Vertreter der Geologie in einem auf der Versammlung der Deutschen geologischen Gesellschaft zu Baden-Baden am 26. September 1879 gehaltenen Vortrage einer sehr eingehenden Kritik²⁾ unterzogen, welche jedoch nicht auf Ver-

¹⁾ Zur Ergänzung der am 27. Januar d. J. gemachten Mittheilungen über diesen Gegenstand.

²⁾ Berg- und Hüttenmännische Zeitung 1880 S. 18 ff.

suchen beruhende chemische Thatsachen, sondern nur theoretische Gegengründe der plutonistischen Schule ins Feld führte, die ich in einer Replik¹⁾ ausführlich widerlegte. Ueber diese Polemik hat *C. Vogt* in der Neuen Freien Presse vom 16. December 1880 ausführlich berichtet und mir den endlichen Sieg verheissen, was mich damals herzlich gefreut hat, da ich sein klares Urtheil sehr hoch anschlage. Aber weder diese Replik, noch das inzwischen erschienene erste Heft meiner „Untersuchungen über Erzgänge“, Wiesbaden, Kreidel 1882 hat Herrn Professor *Stelzner* zu überzeugen vermocht, wie noch aus seiner neuesten Auslassung über letzteres²⁾ hervorgeht.

Indessen sind denn doch endlich in Freiberg Untersuchungen in den Gang gekommen, welche den meinigen analog die Glimmer der Freiburger Gneisse in grösserer Menge zu isoliren und mit besonderer Rücksicht auf die darin enthaltenen Elemente der Erze der Freiburger Gänge chemisch zu prüfen beabsichtigen. Damit wäre also auch dort der Weg eingeschlagen, welcher für das Erzgebirge allein zu einer Entscheidung zu führen geeignet ist. Ich kann das Resultat dieser Untersuchungen um so ruhiger erwarten, als ich bereits durch eigene Arbeit mit der Zusammensetzung von Freiburger Glimmern bekannt bin.³⁾

So sehr ich bedauert habe, in einer so wichtigen Sache gerade in Freiberg auf Nichtverständniss zu stossen, so habe ich mich doch bald überzeugt, dass es sich dort nur um die Meinung eines Einzelnen handelt, die als Referat desselben in mehreren Zeitschriften wiederkehrt und welcher überdiess die entgegengesetzten Ansichten *F. v. Hauers*⁴⁾ und so mancher anderer Autoritäten gegenüberstehen. Neben diesen schlage ich viele zustimmende Aeusserungen praktischer Bergleute ganz besonders hoch an.

Anders steht die Sache schon in Leipzig. Als ich vor drei Jahren in den schwarzen Glimmern des sog. Eibenstocker Granits, welche von allen früheren Beschreibern dieses Gesteins, *G. Rose*,⁵⁾ *Naumann*, *H. Müller*, *Prölss* u. s. w. als „Magnesiaglimmer“ auf-

1) Berg- und Hüttenm. Ztg 1880 S. 329 ff.

2) Kritischer Vierteljahrsbericht über Berg- und Hüttenm. Litteratur I. Jahrg. Nr. 3/4. S. 7.

3) Berg- und Hüttenm. Zeitung 1880 S. 391. Untersuchungen über Erzgänge. I. S. 25.

4) Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. 1882 S. 35.

5) Deutsche geol. Gesellsch. I. S. 362.

geführt worden waren, ächte Eisenlithionglimmer mit einem bemerkbaren Gehalte an Zinn, Wismuth, Uran und Arsen erkannt hatte,¹⁾ wurde diese Angabe von Hrn. Dr. *H. Schröder* im Interesse der k. sächsischen Landesanstalt im Laboratorium des Hrn. Professor *W. Knop* geprüft und durchaus bestätigt gefunden.²⁾ Der Gehalt an Zinnsäure ergab sich dabei zu 0,22%, also annähernd doppelt so hoch, als der s. Z. von Dr. *Niemeyer* in meinem Laboratorium ermittelte des eisenärmeren Zinnwaldits. Bemerkenswerth ist ferner der hohe Fluorgehalt (über 4%) dieser Glimmer. Ausserdem gehört es auch zu den Eigenthümlichkeiten des Gesteins, dass in ihm zwei triklone Feldspathe vorkommen, von welchen der vorherrschende nahezu reiner Albit, der seltenere Oligoklas ist. Zugleich wurde auch die schon aus *H. Müller's*³⁾ schöner Abhandlung über das Erzrevier von Schneeberg bekannte Thatsache bestätigt, dass die Zinnerz führenden Gänge der Gegend von Schneeberg an diesen Granit gebunden sind. Ich nahm dann Veranlassung, die Fortsetzung dieses in Structur und Korn sehr veränderlichen, aber stets durch tiefbraunen Eisenlithionglimmer charakterisirten Granits nach Böhmen einschliesslich der Gegend von Karlsbad zu untersuchen. Das Resultat bestand darin, dass ich *Laube*⁴⁾ vollkommen Recht geben muss, wenn er *Jokely's* Zinngranit,⁵⁾ *v. Hochstetter's* Kreuzberg- und Karlsbader Granit⁶⁾ nur als Varietäten eines und desselben Granittypus ansieht; der „Hirschensprunggranit“ ist aber auch nichts anderes. Auch *Laube* entging der Lithion- und natürlich auch der Zinngehalt in dem dunkeln Glimmer. Ersteren hat *Jokely* offenbar in solchen Graniten beobachtet,⁷⁾ gibt ihn aber seltsamer Weise in dem weissen Glimmer des Granits an, der nach meinen Erfahrungen ächter Kaliglimmer ist. Ich vermuthe, dass *Jokely* einen schon durch Zersetzung entfärbten schwarzen Glimmer oder einen Zinnwaldit untersucht hat, der in Drusen dieser Granite als Neubildung auf-

1) N. Jahrb. f. Min. 1880. I. S. 257.

2) S. Erläuterungen zu den Sectionen Schneeberg und Eibenstock.

3) *v. Cotta's* Gangstudien III. S. 65 ff. *Oppe*, das. II S. 133 ff.

4) Geologie des böhmischen Erzgebirges. Arch. der naturw. Landesdurchforschung von Böhmen III. 2. Abth. 3. Heft S. 21.

5) Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. VIII. 1857 S. 7 ff.

6) Sitzungsber. d. k. Acad. der Wissensch. zu Wien, math.-naturw. Cl. XX. S. 18 ff.

7) a. a. O. S. 8.

tritt. Sämmtliche Zinnsteinvorkommen auf der böhmischen Seite des Erzgebirgs, Platten, Hengstererb u. s. w. gehören ebensowohl dem Lithionit-Granit an, als die auf der sächsischen. Dieses durch petrographische und chemische Untersuchung der Gesteine gewonnene Resultat wird, wie mir Hr. Dr. *F. Schalch* brieflich mittheilte, durch die neuesten Beobachtungen der Geologen der k. sächsischen Landesaufnahme durchaus bestätigt. Aber damit nicht genug. Die, man darf sagen, überraschende Uebereinstimmung zahlreicher, in grossen Stöcken auftretender Granite des Fichtelgebirges mit denen des Eibenstock-Karlsbader Gebietes forderte geradezu zu einer neuen Untersuchung der ersteren heraus. Auch bei diesen ist die Veränderlichkeit in Structur und Korn, mittelgrobkörnig (*Gümbel's* Krystallgranit z. Th.), feinkörnig mit mehr oder weniger reichlich porphyrartig eingewachsenen trefflichen Orthoklaskrystallen, dann in Bezug auf den Gehalt an weissem Glimmer sehr gross. Die accessorischen Bestandtheile sind dieselben, wie in dem Eibenstocker Granit, häufig schwarzer, braun durchscheinender Turmalin¹⁾ (*T. ferrosus* Breith.), seltener Topas, welcher nur in dem grobkörnigen Gesteine des Rudolphsteins in grösserer Menge gefunden wurde. Auch hier hat wohl, wie im Erzgebirge, der Umstand von jeder Prüfung der Glimmer abgehalten, dass *G. Rose* in seiner oben erwähnten bekannten Abhandlung über den Granit²⁾ die schwarzen Glimmer der Granite stets als „Magnesiaglimmer“ bezeichnet, wenn er auch bemerkt, dass es sehr wünschenswerth wäre, dass auch der braune Glimmer der Granite untersucht und mit dem grünen (d. h. grün durchscheinenden) genau verglichen würde. Speziell vom Fichtelgebirge führt er solche „Magnesiaglimmer“ enthaltende Granite vom Fichtelberge und von Marktleuthen auf, während an beiden Orten nur ächter schwarzbrauner Eisenlithionit vorkommt. In der That hat meine Untersuchung der Granite des Schneebergstockes,³⁾ des Marktleuthner und Selber Stocks,⁴⁾ dann der Waldstein- und Reuthberg-Gruppe⁵⁾ ergeben, dass diese sämmtlich aus Lithionitgranit bestehen, welcher jünger ist, als der lithionfreien Glimmer führende Haupt-Hornblende-

1) Die untersuchten Proben enthielten weder Lithion noch Zinn.

2) Deutsche geol. Gesellsch. I. S. 356.

3) *Gümbel*, Geogn. Beschreibung d. Fichtelgebirges S. 362.

4) Ders. S. 364.

5) Ders. S. 366.

Granit von Redwitz.¹⁾ Die bis jetzt zur Untersuchung gelangten grobkörnigen Gesteine aus dem Kössein-Stock (Luisenburg), dann vom grossen und kleinen Kornberg²⁾ enthielten dagegen keinen lithionreichen dunkelen Glimmer, diese scheinen vielmehr Kali-Eisenglimmer oder Haughtonite zu sein. Von Fichtelgebirger Ganggraniten führt nur ein einziger, ausserhalb des Gebietes jener Stöcke vorkommender, nämlich jener von Eulenlohe Lithionglimmer,³⁾ es ist ein Lithionit-Pegmatit, welcher den bekannten von Penig, Utöen, Chesterfield, Haddam und Elba entspricht. „Der aufgelöste Granit enthält,“ wie sich *A. v. Humboldt*⁴⁾ in einer Relation über die Erzführung des Gebirgs ausdrückt, „die Zinn geschiebe am ganzen morgendlichen Abhange des Fichtelgebirges von der hohen Farrenleithe bis an die Luxburg und Weissenstadt. Eben dieser Zinnstein, welcher ehemals im Granite eingesprenzt (resp. auf Klüften oder Gängen ausgeschieden, *Sandberger*), aber durch Fluthen wieder weggerissen wurde, zeigt an der Aehnlichkeit seiner Formation mit dem Zinnwalder, Graupener und Altenberger (ich würde sagen Eibenstocker, *Sandberger*) genugsam den Zusammenhang des Fichtelgebirges mit dem böhmischen Erzgebirge.“ In der That besteht über diesen auch von anderer Seite her kein Zweifel mehr und *Gümbel* betont noch neuerdings ausdrücklich, dass die Längenausdehnung der den Cantralstock des Fichtelgebirges bildenden (Lithionit-)Granite „ganz im Allgemeinen von der Erzgebirgsrichtung beherrscht ist.“⁵⁾ Wen kann es wundern, wenn die Zinnsteinführung ebenso an diese Gesteine gebunden erscheint, wie an die des Eibenstock-Neudecker Stockes, ist doch der überall in genügender Menge vorkommende Lithionglimmer ganz der gleiche wie dort! Die Auslaugungs-Theorie erklärt also auch hier in einfachster Weise den so lange räthselhaften Zusammenhang der Zinnsteinvorkommen mit gewissen Graniten des Fichtelgebirges.

Die vorstehenden Resultate mussten in mir den Wunsch

1) *Gümbel* a. a. O. S. 358.

2) Prophyrtartige aus diesen Stöcken habe ich noch nicht erhalten, kann daher über sie nicht urtheilen.

3) *F. Sandberger* Sitzungsber. d. k. b. Acad. d. Wissensch. math.-naturw. Cl. 1871 S. 193.

4) Abgedruckt bei *Gümbel* a. a. O. S. 363. Anm. Leider fehlt die Angabe der Jahrzahl dieses Actenstücks.

5) *Gümbel* a. a. O. S. 357.

erregen, auch die französischen und englischen Granite in den Bereich meiner Untersuchungen ziehen zu können, in welchen oder in deren nächster Nachbarschaft Zinnerzgänge aufsetzen. Die Granite der Gegend von Vaulry (Haute Vienne) und Montebras (Creuse) wurden mir mit dankenswerthester Zuvorkommenheit von Herrn *E. Bertrand* in Paris mitgetheilt. Der erstere ist von grobkörnigen Eibenstocker und Fichtelgebirger Lithionit-Graniten in keiner Weise unterscheidbar, d. h. er enthält denselben dunkeln Lithionit und daneben einen lithionfreien Kaliglimmer (mica blanc) wie jene, der zweite dürfte in seinem dunkelen Glimmer wohl das Maximum von Lithion bergen, welches mir bisher in einem Glimmer begegnet ist, und daneben sehr viel Fluor. Beide Glimmer sind bisher in Frankreich, soweit ich nach der betreffenden Litteratur urtheilen kann, unbeachtet geblieben, während der fast farblose Lepidolith in dem an die betreffenden Granite anstossenden sog. Greisen längst als solcher erkannt wurde. Ob das feldspathfreie Lepidolith-Gestein von Vaulry und Montebras wie der ächte Greisen des Erzgebirges aus dem angrenzenden Lithionitgranit oder aus Pegmatiten, welche sich zwischen ihm und dem Gneisse einschieben, durch Zersetzung hervorgeht, wage ich für jetzt nicht zu entscheiden.¹⁾ Dass die Zinnerzföhrung in Central-Frankreich ebensowohl als im Erz- und Fichtelgebirge an einen ganz bestimmten Lithionit-Granit gebunden ist, unterliegt nach Obigem ohnehin keinem Zweifel mehr.

Für Cornwall gestaltet sich die Sache noch einfacher. Hier hatte man längst braune Lithionglimmer in den Graniten der Zinnerzregion von St. Just, St. Dennis u. s. w. aufgefunden, man hatte nur ihren später von mir entdeckten Gehalt an Zinnsäure u. s. w. übersehen. Was mir bisher als „Elvan“ zugegangen ist, stellt einen mehr oder minder feinkörnigen Granit mit schwarzem lithionreichem und weissem lithionfreiem Glimmer²⁾ dar, welcher vielen feinkörnigen Gesteinen aus dem Eibenstock-Neudecker Zuge und namentlich auch Karlsbader Kreuzberg-

1) Für das ähnliche Gestein von Rozena ist ein Zusammenhang mit dem anstossenden Granite dadurch ausgeschlossen, dass weder der Glimmer (lichter Kaliglimmer) noch der schwarze Turmalin des letzteren Lithionreactionen gibt.

2) Merkwürdiger Weise gibt auch hier *Phillips* (Quart. Journ. geol. soc. of London XXXI. p. 331) Lithion nur im weissen Glimmer an, vermuthlich auch in einem ausgelaugten.

Graniten frappant ähnlich ist. Auch für Cornwall dürfte die Entdeckung des Zinnsäure-, Arsen-, Kupfer- und Urangelalts der Lithionglimmer die Frage nach der Herkunft der Gangauffüllungen in einfachster Weise lösen. *Phillips* hatte schon 1875¹⁾ die Möglichkeit der Entstehung derselben durch Lateral-Secretion hervorgehoben, indem er sagt: „The effects produced on the contents of veins by the nature of the enclosing rock and the frequent deposits of ore parallel with the line of the dip of the adjoining country would, however, lead to the conclusion, that lateral infiltration must have materially influenced the results.“ Dieser Auffassung schliesst sich *Collins* in dem neuesten Hefte des *Mineralogical Magazine* vol. V. p. 130 an. Wie sehr weit noch im Jahre 1875 die Ansichten über die Art der Ausfüllung der Cornwaller Erzgänge auseinandergingen, ersieht man aus der Discussion über den oben erwähnten Vortrag von *Phillips* in der Londoner geologischen Gesellschaft genügend. Nur beiläufig mag hier bemerkt werden, dass auch der interessante Granit der Mourne-Berge in Irland ein Lithionit-Granit ist, in dessen Bereiche ebenfalls Zinnstein vorkommt.

Das Resultat dieser Erörterung, welche, wenn auch nur die entscheidenden Thatsachen betonend, doch alle wichtigeren Zinnerzreviere Europa's berührt hat, ist nach zwei Richtungen hin interessant. Einmal zeigt es eine bisher ganz ungeahnte Verbreitung von Lithionit-Granit in Europa, welche sich fast sicher in anderen Welttheilen, namentlich in Ostindien, wiederholen wird, zweitens aber weist es nach, dass der Zinnsäuregehalt des Lithionits dieser Granite die Quelle des Zinnerzes ist, welches bei seiner stets von Flussspathbildung begleiteten Zersetzung auf Spalten, Klüftchen oder auch im ganz zerfallenen Gesteine selbst abgelagert wird. Die ausserhalb des Lithionit-Granits auftretenden Zinnerzvorkommen stehen an Zahl hinter den nachweisbar an ihn gebundenen weit zurück, sie sind noch Gegenstand meiner Studien, welche nebst den für das volle Verständniss des oben Mitgetheilten erforderlichen Details an einem anderen Orte zur Erörterung kommen sollen. Wenn der Zinnsäure- und Lithion-Gehalt von weiteren schwarzen Lithioniten bestimmt worden ist, so wird man den Zinngehalt eines Granits direct aus dem Lithion oder noch einfacher aus dem Eisengehalte

1) A. a. O. p. 342.

desselben berechnen können, falls derselbe von Turmalin und Kali-Glimmer frei ist.

Ungleich grossartiger als die hier vorgeführten eigenen, mit beschränkten Mitteln erlangten Beweise für die Auslaugungstheorie in Bezug auf die Zinnsteinlagerstätten gestalten sich die von Anderen mit den reichsten Hilfsmitteln gewonnenen auf dem Gebiete der gigantischen Gold und Silber führenden Erzablagerungen Nordamerikas.

Es mag hier in erster Linie das Resultat der neuesten Untersuchung der Nebengesteine des Comstock-Ganges in Nevada, des mächtigsten der Erde, in deutscher Uebertragung angeführt werden ¹⁾. „Bekanntlich hat Professor *F. Sandberger* die Lateral-Secretions-Theorie der Erzlagerstätten sehr kräftig vertheidigt ²⁾. In der Absicht, die Wahrscheinlichkeit dieser Theorie in Bezug auf den Comstock zu prüfen, wurden die Gesteine des Districts unter Anwendung aller möglichen Vorsichtsmassregeln der hüttenmännischen Probe unterworfen ³⁾. Jene Felsarten, welche als edle Metalle führend befunden worden waren, wurden dann nach *Thoulet's* Methode in ihre Bestandminerale zerlegt und die edlen Metalle bis zu ihrer mineralischen Urquelle verfolgt. Die Resultate dieser Untersuchung liessen manche interessante That-sachen wahrnehmen, unter welchen sich die folgenden befinden: 1) Der Diabas zeigt einen bemerkenswerthen Gehalt an edlen Metallen, von welchen der grösste Theil dem Augit angehört. 2) Der zersetzte Diabas enthält ungefähr halb so viel edle Metalle als der frische. 3) Die relativen Quantitäten von Gold und Silber entsprechen ziemlich gut der bekannten Zusammensetzung der güldischen Silberbarren des Comstock. 4) Die ganze bekannte Diabasmasse würde hinreichen, um noch weit mehr Edelmetall zu liefern, als bis jetzt aus den Gruben herausgenommen worden ist ⁴⁾.

Der Comstock setzt also nicht in Propylit auf, der nach

¹⁾ A Summary of the geology of the Comstock-Lode by *G. F. Becker*. Extract from the annual report of the director of the U. S. geological survey Washington 1882. p. 309.

²⁾ Berg- und Hüttenm. Zeitung 1880. S. 402 u. a. a. O.

³⁾ Die Proben und Trennungen wurden von Herrn *J. S. Curtis*, U. S. Geologist ausgeführt, welcher als Probirer viele Erfahrungen gemacht hatte. Er beaufsichtigte auch die Herstellung einer besonderen Portion Bleiglätte zu diesem Zweck.

⁴⁾ Das von 1859 bis 1882 von dem Comstock gewonnene hatte einen Werth von 315 Millionen Pfund = 6,426,000,000 Mark.

Becker in Nordamerika überhaupt nur irrthümlich angegeben wurde¹⁾, sondern im Diabas. Hiernach darf der Comstock nicht, wie bisher geschehen, mit Schemnitz und anderen ungarischen und siebenbürgischen Lagerstätten verglichen werden, sondern sein Analogon in Europa ist zunächst Andreasberg am Harze. Für den dortigen Diabas und speziell für dessen Augit erhielt ich bereits 1876 fast genau dasselbe Resultat, welches hier für den Comstock vorgeführt wird²⁾. Es scheint auch, dass dieses in der neuesten Arbeit von *E. Kayser*³⁾ über diese Gegend nicht unbeachtet geblieben ist, zum wenigsten wird für die Wahrscheinlichkeit der Abstammung der Gang-Ausfüllung aus dem Diabase ausser den jetzt erst genauer gewürdigten Lagerungsverhältnissen derselbe Grund, das Auftreten der Zeolithe, angeführt, welcher mich s. Z. veranlasste, Untersuchungen über den Augit des Diabases anzustellen, die einen hohen Metallgehalt desselben ergaben.

Die Erzlagerstätten von Leadville in Colorado⁴⁾ sind zwar nur zum kleinsten Theile Gänge, sondern enorme lagerartige Anhäufungen von gold- und silberhaltigem Bleiglanze, welche sich innerhalb eines von zahlreichen Verwerfungen und einigen Porphyrgängen durchsetzten Terrains regelmässig an der Grenze von Kohlenkalk (Blue limestone) gegen die überlagernden Porphyrröme befinden. Aus den Untersuchungen von *S. F. Emmons*, welche ganz übereinstimmend mit den von mir⁵⁾ geäusserten Vorschlägen mit möglichst wenig zersetzten und nicht aus der unmittelbaren Nachbarschaft der Erzablagerungen entnommenen Gesteinen angestellt wurden, ergab sich, dass nur die eruptiven Gesteine die schweren und edlen Metalle enthalten, und dass sie sich besonders in einem Porphyre finden, dessen Glimmer sich schliesslich in Chlorit umwandelt und aus welchem sich Eisenkies in Menge ausscheidet⁶⁾ dem pyritiferous porphyry. Die hüttenmännische Untersuchung von 11 Stücken dieses Por-

1) A. a. O. p. 298.

2) Berg- u. Hüttenm. Zeitung 1877. S. 390.

3) Das Spaltensystem am SW-Abfall des Brocken-Massivs, insbesondere in der Gegend von Andreasberg. Jahrb. d. k. preuss. geol. Landesanstalt 1882. S. 453.

4) *S. F. Emmons* Geology and Mining Industry of Leadville. Extract from the annual report of the U. S. geological survey. Washington 1882.

5) Berg- u. Hüttenm. Zeitung 1880. S. 403.

6) Vergleiche meine Bemerkungen über das Nebengestein der Gänge von Schemnitz. Berg- u. Hüttenm. Zeitung 1880. S. 329.

phyr's ergab so reiche Metallgehalte, dass der Gesamttinhalt der anstehend sichtbaren Masse desselben an solchen von *Emmons* auf 250 Mill. Unzen Silber, 9 Mill. Tonnen Bleiglanz und 100 Mill. Tonnen Brauneisenstein veranschlagt wird. Die Kalksteine und die übrigen Sedimentärgesteine enthielten keine schweren und edlen Metalle, obwohl die Erzlagerstätten zuweilen in sie hineinreichen. Auch hier stellt sich also in eklatanter Art die Richtigkeit eines Satzes heraus, welchen ich s. Z. *Stelzner* gegenüber betonte, dass nämlich ein bedeutender Erzgehalt von Kalksteinen in den meisten Fällen aus Eruptivgesteinen infiltrirt ist¹⁾, welche sie bedecken, umhüllen oder durchbrechen.

Die hier aus Nordamerika berichteten Thatsachen haben aber bei mir noch einen anderen Gedanken wachgerufen, welchen ich gegenwärtig noch nicht vollständig ausführen, sondern nur andeuten will. Sind in einem zersetzten Nebengesteine von Erzlagerstätten schwere und edle Metalle als sog. Imprägnation, d. h. in grösserer Menge concentrirt gefunden worden, wie z. B. in der Nachbarschaft von Zinnerzgängen in Sachsen, Cornwall oder in solchen von Silbergängen, wie bei Wittichen, so hat man sie von jeher benutzt. Es kann aber auch der Fall eintreten, dass Primitiv-Silicate mit einem beträchtlicheren Gehalte an schweren und edlen Metallen entdeckt werden als 1⁰/₀, welcher ihnen nach meinen bisherigen Erfahrungen im Maximum zukommt, und dass solche in einem Gesteine vorherrschend auftreten. Dann wird wohl die weit vorgeschrittene chemische und hüttenmännische Technik auch die Mittel finden, solche auszubeuten. Sie würde dann ihren Erfolg ganz allein der Anregung zu verdanken haben, welche durch meine Untersuchungen über die Quelle der edlen Metalle gegeben wurde. Ich glaube jetzt schon an eine solche Möglichkeit, an eine grosse nationalöconomische Tragweite der betreffenden Forschungen, die ja auch bereits in dem Schlusssatz meiner Replik an *Stelzner* von 1880¹⁾ betont ist und auch die volle Zustimmung *C. Vogt's* u. A. gefunden hat.

Weitere Mittheilungen über diesen Gegenstand, für welche bereits ein sehr grosses Material vorliegt, behalte ich dem II. Hefte der „Untersuchungen über Erzgänge“ vor, welches nach Neujahr 1884 erscheinen soll.

Würzburg, den 7. Juli 1883.

¹⁾ Berg- u. Hüttenm. Zeitung 1880. S. 339.

¹⁾ Berg- u. Hüttenm. Zeitung 1880. S. 405.

ENTSAUERT
PAL 03/2012

28

