Das Vorkommen von Chrom-Erzen und ihre Verarbeitung in den *Vereinten Staaten* von *Nord-Amerika*,

von

Herrn Otto Dieffenbach,
Berg-Kapitän zu *Concord* in *Nord-Carolina*.

Die Chromeisen-Erze sind in den O. Staaten von *Nord-Amerika* ziemlich allgemein verbreitet, und zwar treten sie an zahlreichen Orten des grossen Gang-Gebirges auf, das sich über die meisten der *Atlantischen* Staaten erstreckt. — Ausser in *Pennsylvania* und *Maryland*, wo sie zuerst aufgefunden wurden, überzeugte ich mich selbst von der Existenz der Chrom-Eisensteine in *New-York*, *Virginia* und *North-Carolina*. In allen diesen Staaten treten sie meist Stockwerk- und Lagerartig, häufig aber auch in eigentlichen Gängen auf, und zwar finden sie sich ausschliesslich in Talk- und Chlorit-Schiefern. In häufigen Fällen sind die Schiefer der Sahlbänder mit Chrom-Erzen imprägnirt, und zwar sind diese meist als krystallinische Körner eingesprengt. — Man baut, da diese Krystalle als reinstes Chromerz zu betrachten sind, an manchen Orten die Schiefer ab, pocht sie und wascht das Erz aus. Oft jedoch ist dieses sogenannte „Sanderz" so mit Magneteisenerz- und Korund-Krystallen gemengt, dass durch sie der Chromoxyd-Gehalt des Wasch-Gutes wieder bedeutend herabgezogen wird. — Der Chromoxyd-Gehalt der derben Chrom-Eisenerze variirt ungemein und ist nur an wenigen Fundorten bedeutend genug, um die Verarbeitung der Erze zu gestatten. Für längere Zeit Vorsteher eines Chrom-Werkes in *Baltimore* hatte ich Gelegenheit, zahlreiche Be-

triebs-Analysen anzustellen, die mich überzeugten, dass der Gehalt der Erze an Chrom-Oxyd vollkommen unbestimmt ist, und dass zahllose Übergänge in Magnet-Eisenerz vorkommen. In den meisten Fällen haben die Chrom-Eisenerze zu wenig Chromoxyd-Gehalt, um mit Vortheil hier zu Chrom-Präparaten, — und zu viel, um zu einem tauglichen Eisen verarbeitet werden zu können. Fast alle führen etwas Talk- und Thon-Erde und zwar die reicheren mehr, die ärmeren dem Magnet-Eisenerz sich nähernden weniger. In einer reichen Varietät von [3] *Woodgutmine*, *Pennsylvania*, fand ich bei 61,13 Proz. Chromoxyd-Gehalt, 7,85 Proz. Talkerde und 10,54 Proz. Thonerde, — in einer anderen von *Bar-Hill*, *Maryland*, bei 48,5 Proz. Chromoxyd Gehalt, 5,03 Proz. Talkerde und 6,19 Proz. Thonerde, und in einer dritten von *Waymansfarm*, *Virginia*, bei einem Gehalt von nur 19 Proz. Chrom-Oxyd Spuren von Talkerde und gegen 3 Proz. Thonerde. Das Eisen scheint nur in den reichsten Varietäten als Oxydul vorhanden zu seyn. Die Quantität des bei diesen Analysen erhaltenen Eisenoxyd-Niederschlages überzeugte mich, dass in den meisten Chrom-Eisenerzen sowohl Eisenoxyd als Eisenoxydul auftritt. Während die reicheren Erze nur selten sich magnetisch zeigen, ist Diess bei den ärmeren stets der Fall. — Als Nebenvorkommniss des Chrom-Eisenerzes ist vorzugsweise ein Serpentin zu erwähnen, der eine schöne hellgrüne Farbe hat und an den Kanten durchscheinend ist, und Talk, welcher oft sehr rein auftritt.

Die Klüfte finden sich häufig mit Nickel-Smaragd ($\ddot{N}i\ddot{C}$) überzogen, zu dessen technischer Verwerthung ich einen kleinen Versuch unternommen, auf den ich anhangsweise noch kurz zurückkommen werde. Nicht selten kommt auch ein Kämmererit (Rhodochrom) auf den Chromeisenerz-Lagerstätten vor, der die Farbe des Lithion-Glimmers besitzt. Ein Exemplar von *Lancaster-County* in *Pennsylvania* zeigte folgende Zusammensetzung:

Kieselerde	33,04
Thonerde	11,09
Chromoxyd	5,91
Eisenoxyd	1,33

Magnesia	34,30
Soda und Lithon	0,28
Kali	0,10
Wasser	12,81
	98,86

und könnte sonach durch folgende Formel repräsentirt werden:

$$3(RO,SiO_3) + 2(R_2O_3 \cdot SiO_3) + 9MgO \cdot HO).$$

Gegenwärtig werden nur an einigen Plätzen *Pennsylvania's* Chrom-Eisenerze gewonnen, welche theils in den Chrom-Werken von *Philadelphia* und *Baltimore* verarbeitet, theils nach *England* verschifft werden. Die bekannten Gruben von *Bar Hill* unweit *Baltimore* sind, da die Erze sich von keiner besonderen Güte zeigten, seit einigen Jahren ausser Betrieb gekommen. — Der Chromoxyd-Gehalt der Erze, welche im *Baltimorer* Werke zur Darstellung des doppelt-chromsauren Kali's dienen, ist sehr verschieden, — nie aber beträgt er unter 30 Proz., da sich ärmere Erze verhältnissmässig schlecht verwerthen lassen. Die derben Erze werden mit dem Hammer in kleine etwa Faust-dicke Stücke zerschlagen, hierauf unter stehenden an einer Welle laufenden Mühlsteinen noch weiter zerkleinert und endlich in einer nach Art der gewöhnlichen Mahlmühlen konstruirten Mühle zwischen horizontalen Steinen vollends fein gemahlen. Der Härte des Erzes wegen sind diese Mühlsteine aus Chalcedon-Stücken zusammengefügt, die von starken eisernen Ringen zusammengehalten werden. Das sogenannte Sanderz, welches, wie erwähnt, aus den gepochten Schiefern ausgewaschen wird, kommt natürlich ohne weitere Zerkleinerung zum Feinmahlen. Da von der möglichst feinen Pulverisirung der Erze der grösste Theil des Erfolges der weiteren Operationen abhängt, so muss auf das Mahlen besondere Sorgfalt verwendet werden. — Ich bediente mich mit Vortheil eines rotirenden Siebes, welches das Erz-Mehl direkt von der Mühle aufnahm und Siebgröbe ausschied, die nochmals durchgemahlen wurde. — Das feingemahlene Erz wird nun mit dem gleichen Gewichtstheile gebrannten Kalkes, der durch Besprengen mit Wasser pulverisirt worden ist, gut gemengt und einem starken Glühen im Flamm-Ofen übergeben. Gebrannte Auster-Schaalen sind zweck-

dienlicher gefunden worden, als der unreinere Steinkalk. Der Versuch, diesen in ungebranntem und gemahlenem Zustande anzuwenden, führte zu keinem besseren Resultate.

Die Flamm-Öfen, deren im *Baltimorer* Werke gegenwärtig 6 in Operation stehen, sind den *Englischen* Doppelröstöfen ähnlich, jedoch in 3 Etagen erbaut und so konstruirt, dass sie mehr Hitze erzeugen können als diese. Jeder der Herde ist weit genug, gegen 20 Zentner Beschickung zu fassen. Die Öfen sind aus guten, zum Theil aus feuerfesten Ziegelsteinen aufgeführt, mit Eisen dauerhaft verankert und haben alle zusammen eine 70′ hohe Esse. — Die Manipulation des Glühens ist sehr einfach. — Die Beschickung wird dem obersten Heerde natürlich zuerst aufgegeben, welcher übrigens, da die Hitze zu unbedeutend ist, um zersetzend auf die Erze wirken zu können, nur dazu dient, die Post gut auszutrocknen, und wohl auch dazu einen Theil des aus den unteren Zimmern fortgerissenen Erz-Staubes wieder aufzufangen; sie kommt sodann auf den zweiten und zuletzt auf den dritten Herd. So oft eine Post gezogen wird, wird natürlich auch frisch aufgegeben, so dass der Ofen in beständiger Operation bleibt. — Die Zeit des Glühens dauert 4—5 Stunden. Man sucht stets möglich höchste Hitze zu unterhalten, wesshalb die Arbeits-Öffnungen nur kurze Zeit geöffnet werden, um die Posten möglichst schnell zu wenden und durchzukrählen. Das Erz findet sich nun durch die Einwirkung des Ätzkalkes in der Glühhitze so weit zersetzt, dass es in verdünnter Salzsäure fast vollkommen löslich ist. Die Solution ist durch das gelöste Chrom-Oxyd intensiv grün gefärbt. Ein Theil des Chrom-Oxydes der Beschickung hat sich bereits höher oxydirt und mit einem Theile des Kalkes chromsauren Kalk gebildet. Das geglühte Gemenge wird nun mit Potasche und zwar auf die Weise gemengt, dass man es in Potaschen-Lösung ablöscht. Die Erfahrung hat gelehrt, dass auch bei dem ärmsten Erze auf 100 Theile desselben wenigstens 40 Theile Potasche zuzuschlagen sind, um günstige Resultate zu erhalten. Dieses Gemenge wird nun einem zweiten Ofen aufgegeben, diessmal aber in 2—3 Stunden durchgesetzt. Die Hitze muss bei diesem zweiten Glühen

etwas moderirt werden; auch ist das Gemenge sorgfältiger zu wenden und durchzuarbeiten, um das Zusammenbacken der Masse zu verhindern und dieselbe möglichst locker zu erhalten. Da die verschiedenen Erz-Sorten verschiedene Zeiten des Glühens verlangen, so müssen natürlich häufige Betriebs-Proben genommen werden, um die passendste Glüh-Zeit zu ermitteln. Statt der Potaschen-Lösung wendet man auch wohl gewöhnliche Holzaschen-Lauge in konzentrirtem Zustande an; doch ist erste zweckdienlicher als diese. Nach dem zweiten Glühen hat sich das Chrom-Oxyd ziemlich vollständig oxydirt und mit dem Kali-Gehalt der Beschickung zu einfach chromsaurem Kali verbunden und auch der chromsaure Kalk zum grössten Theile seine Chromsäure an die stärkere Basis abgegeben. Während es bei dem ersten Durchsetzen der Erze nöthig war, eine bedeutende Hitze anzuwenden, muss bei dem zweiten darauf gesehen werden, dass die Flammofen-Gase möglichst oxydirend wirken. Die Feuerung, welche natürlich mit Steinkohlen unterhalten wird, muss daher sorgfältiger regulirt werden.

Ehe ich dieses zweimalige Glühen in Anwendung brachte, pflegte man das Gemenge von Erz, Kalk und Potasche nur einem einmaligen 7—8-stündigen Glühen zu unterwerfen, wobei nicht nur ein bedeutenderer Potasche-Verlust entstand, sondern auch eine weit unvollständigere Zersetzung der Erze erlangt wurde.

Das Gemenge kommt nun zum Auslaugen in hölzerne Auslauge-Bottiche, deren 9 im Gebrauche stehen. Jeder hält ungefähr 400 Kubik-Fuss und ist mit einem Filter und einem Fasse zur Aufnahme der abfliessenden Lauge versehen. Diese durchläuft der Reihe nach die Filter, bis sie ausreichend konzentrirt erscheint, was natürlich mit einer Flüssigkeits-Wage ermittelt werden muss, und zwar wird mit der Reihenfolge so gewechselt, dass jeder der Bottiche zweimal mit reinem Wasser übergossen wird, welches man gewöhnlich heiss aufgibt. Die Lauge wird mittelst Pumpen aus den Fässern auf die Filter zurückgehoben.

Die Rückstände halten gewöhnlich noch 1—3 Proz. unzersetztes Erz ausser Eisenoxyd, Thonerde, Talkerde, Kalk

und etwas chromsaurem Kalk; in der Lauge findet sich ausser dem chromsauren Kali namentlich Kalk, etwas chromsaurer Kalk und etwas chromsaures Natron gelöst. Sie wird in einem Basin gesammelt um abzuklären, wobei sich hauptsächlich Kalk absetzt. Mit einigem Vortheil kann man zum Niederschlagen des Kalkes eine kleine Quantität Mutterlauge zusetzen. Die geklärte Lauge wird hierauf in flache eiserne Kessel von etwa 1600 Kubik-Fuss Raum-Inhalt gebracht, um $^1/_3$ abgedampft und dann bis zur schwachsauren Reaktion mit Schwefelsäure versetzt. Während diese dem einfachchromsauren Kali einen Theil seines Kalis entzieht und schwefelsaures Kali bildet, verbindet sich die freigewordene Chromsäure mit dem übrigen chromsauren Kali zu doppelt-chromsaurem Kali. Die Verwandlung kann deutlich in der Umänderung der hellgelben Farbe der Solution in eine dunkelrothgelbe wahrgenommen werden. Ein Theil des schwefelsauren Kalis schlägt sich verbunden mit schwefelsaurem Kalke nieder, während der grösste Theil des ersten noch in Lösung bleibt. Sobald die Lauge sich geklärt hat, jedoch ehe sie beginnt zu erkalten, wird sie in die Krystallisations-Bottiche abgelassen, wo man sie, um möglich grösste Krystalle von doppelt-chromsaurem Kali zu erzeugen, langsam erzeugen lässt. Die Bottiche sind aus diesem Grunde ziemlich gross, d. h. von ungefähr 80—90 Kubik-Fuss Raum-Inhalt hergestellt und mit Deckeln versehen, die im Winter namentlich sorgfältig verschlossen gehalten werden. Inwendig sind dieselben mit Blei-Platten belegt.

Sobald die Krystallisation beendigt ist, oder vielmehr sobald die in der Mutterlauge befindlichen schwefelsauren Salze anzuschiessen beginnen, was gewöhnlich am 4. oder 5. Tage zu geschehen pflegt, wird sie durch bleierne Heber aus den Wachsfässern entfernt und die Krystalle werden ausgebrochen, gewaschen und getrocknet. Da in den meisten Fällen eine nicht unbedeutende Quantität von doppelt-chromsaurem Kali in der Mutterlauge zurückbleibt, ist es von Vortheil, diese im Abdampf-Kessel ein Weniges weiter zu konzentriren und einer zweiten Krystallisation zu unterwerfen. Während die schwefelsauren Salze grösstentheils in Lösung erhalten werden bis

die Erkaltung eintritt, krystallisirt noch ein namhafter Theil des doppelt chromsauren Kalis aus. Da jedoch diese Krystalle klein, unscheinbar und etwas verunreinigt sind, so ist es nöthig sie zu lösen und umzukrystallisiren. Aus der Mutterlauge gewinnt man endlich noch nach dieser zweiten Krystallisation ein unreines schwefelsaures Kali, welches man ebenso wie das aus dem Abdampfkessel genommene Sediment öfters der Beschickung beim zweiten Glühen zusetzt, um auf diese Weise den Kali-Gehalt zu verwerthen.

Wie erwähnt, komme ich nun schliesslich ganz kurz auf den kleinen Versuch zurück, den Nickel-Gehalt der Erze zu extrahiren, der als kohlensaures Nickel-Oxydul mit denselben vereinigt vorkommt.

Ich digerirte die Quantität von 2 Zentnern pulverisirter Erze, welche nach einer vorläufigen Untersuchung wenig über $\frac{1}{2}$ Proz. metallisches Nickel enthielten, unter gelinder Erwärmung mit sehr verdünnter Salzsäure, welche vollkommen ausreichte den Nickel-Smaragd zu lösen, und fällte das NiO durch Potaschen-Lauge. Wiewohl dasselbe durch etwas Talk und Thonerde verunreinigt war, gelang es doch im Windofen-Tiegel mit etwas Kohlenpulver-Zuschlag Nickel-Schwamm herzustellen. Der Versuch dagegen, statt der zu theuren Potaschen-Lauge Kalkmilch anzuwenden, misslang; der Niederschlag war zu unrein, um zu Nickel-Schwamm reduzirt werden zu können.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie

Jahr/Year: 1855

Band/Volume: 1855

Autor(en)/Author(s): Dieffenbach Otto

Artikel/Article: Das Vorkommen von Chrom-Erzen und ihre Verarbeitung in den Vereinten Staaten von Nord-Amerika 533-540