

Das Alluvium hat eine weit geringere Mächtigkeit und Verbreitung. Es gehören dazu die bereits früher bemerkten Schutthalden und jene jüngsten Anschwemmungen, die vom Leopoldsteiner See an östlich bis zum Gossenthale sich hinziehen, westlich aber den Erzbach bis zum Südwestabhange der Seemauer beim Ochsenbrandkogel begleiten, und von hier am linken Ufer des Erzbaches aufwärts bis über Eisenerz hinaus fortsetzen, woselbst sie in der Trofeng bei dem an der Strasse über den Präbichl gelegenen Jägerhause enden. Wegen ihrer geringen Mächtigkeit sind sie in den Profilen nicht verzeichnet worden, hingegen suchte ich das hier so interessante Vorkommen des bunten Sandsteins und des schwarzen Kalkes möglichst deutlich vor Augen zu stellen (Profil 2, 4, 6), da ich in letztverwichenen Jahren zur näheren Beobachtung dieser Verhältnisse von meinem hochverehrten Freunde dem k. k. Herrn Bergrathe Franz Ritter von Hauer aufgemuntert wurde.

Die Aufnahme der in den Durchschnitten verzeichneten Höhenpunkte erfolgte in den Jahren 1851 und 1852 mittelst eines Theodolithen von der Kuppe des Erzberges und Glanzberges aus.

---

## VIII.

### Die Silberextraction in Tajowa.

Von Franz Markus,

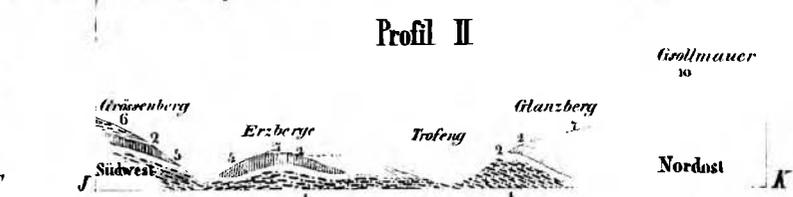
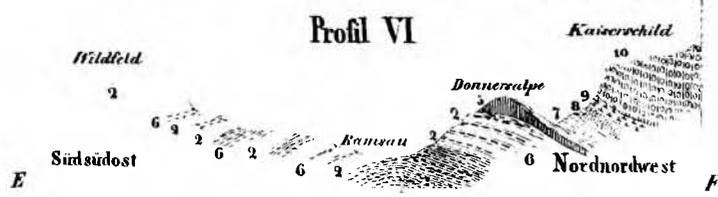
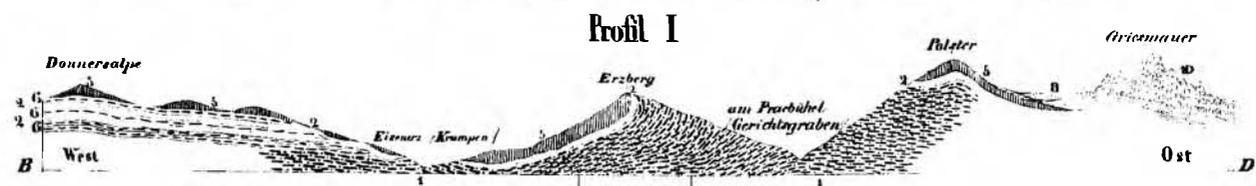
k. k. Hüttencontrolor.

Im 1. Hefte des 2. Jahrganges dieses Jahrbuches erschien eine kurze Darstellung der in der Tajowaer k. k. Hütte seit 1850 im Grossen abgeführten, im Auftrage des hohen k. k. Ministeriums von dem k. k. Verwalter Herrn Joseph Rössner eingeleiteten und begonnenen, und mir später zur weiteren Durchführung anvertrauten Extractionsversuche, bis zu jenem Zeitpunkte, wo sich die praktische Anwendbarkeit dieser neuen Entsilberungsmethode auf die dortigen Producte mit Sicherheit herausstellte. Es wird nicht ohne Interesse sein, die weiteren Versuche im Grossen hierüber, von diesem Zeitpunkte bis zu der definitiven Einführung der Extraction als currente Manipulation daselbst, Mitte 1853, mitzutheilen.

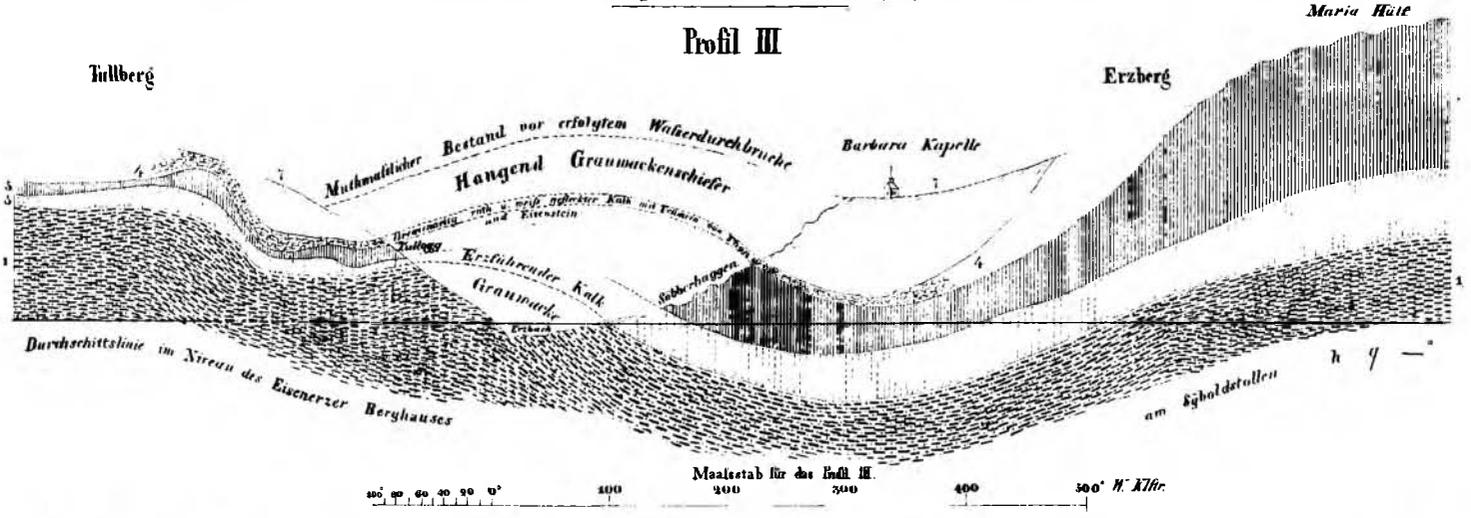
Die erste Abtheilung der Versuche bis zu dem Zeitpunkte, wo die Ausführbarkeit der Extraction bei den Tajowaer Hüttenproducten sich stichhaltig erwiesen, bis zu welcher Zeit es nämlich gelungen war, selbe auf Leche und Speise separat anzuwenden, umfasst die Manipulation bis Ende October 1851; bei der folgenden war das Hauptziel die gleich wichtige ökonomische Seite des Processes, nämlich Herabsetzung der Metallabgänge und Kosten.

Es erscheint nothwendig, hierbei zu bemerken, dass die folgende Darstellung der Versuche nicht nach dem Zeitraume, in dem sie ausgeführt wurden, sondern nach den Producten und den Versuchsmethoden geordnet ist, um eine grössere

A. v. Schouppe Profile zur geognostischen Karte der Umgebung von Eisenerz



Maßstab für die Profile I, II, V, und VI.  
100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000 K. Klfz.



- |                         |                   |                                |  |                      |                             |                             |                     |                             |                  |
|-------------------------|-------------------|--------------------------------|--|----------------------|-----------------------------|-----------------------------|---------------------|-----------------------------|------------------|
| 1                       | 2                 | 3                              | 4  | 5                    | 6                           | 7                           | 8                   | 9                           | 10               |
|                         |                   |                                |  |                      |                             |                             |                     |                             |                  |
| Grauwacke<br>im Liegend | Übergangs<br>Kalk | Erzführender<br>Grauwackenkalk | Breccienartig roth u.<br>weiß gefl. Grauwacke-<br>Kalk | Eisenstein-<br>Lager | Kiesel- und<br>Thonschiefer | Grün Schiefer<br>im Hangend | Banter<br>Sandstein | Schwarzer<br>Kalk der Trias | Muschel-<br>Kalk |

Uebersichtlichkeit zu erlangen. Es sind daher mehrere, in verschiedener Zeit ausgeführte Versuche einerlei Art zusammengestellt, und bietet diese Zusammenstellung keinen Anhaltspunct für ihre Gleichzeitigkeit oder Aufeinanderfolge.

### I. Extraction der Rohleche.

1. Rohlechbeschickung mit Speise. Röstung mit periodischer Feuerung. Nach der, auf Grundlage der anfangs bei den Versuchen im Kleinen erhaltenen Resultate bisher festgehaltenen Ansicht, dass sich die Speise getrennt mit Vortheil nicht verarbeiten lassen werde, wurden Leche mit etwas Speise, mit den schon bekannten Hälten zur Stampfe gegeben. Die Röstung wurde mit periodischer Feuerung versucht. Da es nämlich mit Sicherheit anzunehmen war, dass ein grosser Theil des Silberabganges wesentlich in der, durch den Gasflammenzug bewirkten Verflüchtigung seinen Grund habe, die bei einem Durchkrählen während des Feuerns, wenn dieses auch noch so vorsichtig und bei möglichst geschlossenen Essenklappen geschah, jedenfalls noch erhöht werden musste, so war zu hoffen, dass bei einer Trennung dieser beiden Momente des Krählens von dem Feuern, die Abgänge sinken werden.

Es wurde hierbei die Post in beiden Oefen nach dem Herablassen aus der oberen Etage auf einem Kamm von der Feuer- zur Fuchsseite zusammengekrückt, um der Flamme die kleinste Oberfläche zu geben. Die Mehle wurden nun ohne Krählen stark erhitzt. Nach 25 Minuten wurden bei eingestellter Feuerung und geschlossenem Zuge diese gewendet, und nun fleissig gckrählt, was bis zu deren Schwarzwerden 35 Minuten dauerte, worauf abermals gefeuert wurde. Dieses musste viermal wiederholt werden, um die Garprobe ziemlich rein zu erhalten, worauf wie gewöhnlich der Kohl- und Salzzuschlag erfolgte. Nach der genommenen Probe schien sich der Abgang hierbei etwas niederer zu stellen.

Die Auslaugung und Fällung gingen jedoch anfangs wegen nicht vollkommener Garröstung unrein.

Es wurde nun die periodische Feuerung bei der Röstung bloss dreimal wiederholt und die Garröstung durch eine gewöhnliche halbstündige Ausfeuerung d. h. Feuerung während dem Durchkrählen, zu befördern versucht.

Die Rückständerhälte fielen hierbei meist auf den Normalhalt von  $1\frac{1}{4}$  Quintel.

Die Auslaugung dauerte für eine Partie von 400 Pfund im Durchschnitte nur 6 Stunden; die Fällung ging gut. Es wurde hierbei, da nun schon lange Zeit die Silberfällung derart vollkommen erfolgte, dass fast das ganze Cement-silber in dem ersten Fällbottiche sich sammelte, und selten nur etwas in die zweite Bottichreihe übergang, die dritte demnach zur Silberfällung entbehrliehe Bottichreihe zur Kupferfällung eingerichtet und mit Eisenstücken gefällt. Ausser einer Begränzung des Raumes für die Silberfällung war hierdurch der Vortheil erreicht, dass man das erste Cementkupfer, welches theils durch mechanisch mitgerissene Silbertheilchen, theils durch manchmal ausnahmsweise momentan noch etwas silberhaltig durchgehende Lauge, etwas reicher ausfiel, in einem geschlossenen kleinen Raume, getrennt von dem ganz armen, in den Lutten erhielt.

Die letztbemerkte Art der periodischen Feuerung bei der Röstung, so gute Resultate sie bei einer geringen Beimengung von Speise gab, zeigte sich ungenügend bei einer etwas grösseren Speisezutheilung. Es ging dabei Auslaugung und Fällung unrein, und fiel eine gegen gewöhnlich fast doppelte Menge Cementkupfer ab. Da dadurch nur der Kupferhalt der Rückstände sehr herabgesetzt und hierdurch nicht nur ein ungünstiges Reductionsschmelzen, sondern auch ein grösserer Silberhalt im Garkupfer zu befürchten war, so wurde hierbei zur gewöhnlichen Röstung übergegangen. Die periodische Feuerung wird daher mit gutem Erfolge nur bei reinen Lechen anzuwenden sein.

Bemerkenswerth erscheint ein Versuch, mit blossem gutgerösteten Mehle, Garmehl, ohne Anwendung von Salz zu chloriren. Es scheint dieses ein Beweis zu sein, dass ein grosser Theil des Silbers beim Rösten nicht durch das, durch Zersetzung des Salzes gebildete Chlor chlorirt werde, sondern dass die in dem Garmehle enthaltenen Metallchloride genügen, einen Theil des Silbers, durch Zersetzung in Chlorüre, in Chlorsilber zu verwandeln.

2. Rohlechbeschickung (ohne Speise). Röstung mit Kohlzuschlag. Durch inzwischen ausgeführte Versuche, die Speise für sich allein zu extrahiren, die unter der Speise-Extraction später bemerkt sind, wurde dargethan, dass eine getrennte Verarbeitung der Speise, trotz den früheren ungünstigen Resultaten, viele Aussicht auf eine praktische Durchführbarkeit habe. Da es hierdurch möglich schien, einen Theil der einen Silberabgang verursachenden Umstände durch eine getrennte Verarbeitung der Leche zu beseitigen, da bekanntlich das Antimon und Arsen der bisher zugetheilten Speise beim Rösten den Silberabgang zu vergrössern im Stande war, so wurden nun die Rohleche für sich allein der Extraction unterzogen.

Die Röstung der Leche wurde in Partien von 4 Centner mit einem Zuschlage von 4 Procent Kohle und 2 Procent Salz in 5 Stunden ausgeführt. Die gestampften und gesiebten Röstkörper einer jeden Partie wurden als Garmehl mit dem Salzzuschlage zur Chloration der nächst folgenden Partie gegeben.

Es wurde die Temperatur möglichst nieder gehalten, und um sie vor der Chloration noch mehr herabzusetzen, das Garmehl in zwei Hälften gegeben, wovon die zweite erst den Salzzuschlag enthielt. Die Auslaugung und Fällung ging günstig, die Rückständehälte waren  $1\frac{1}{4}$  quintelig.

Das Feiniren des erhaltenen rohen Extractionssilbers wurde, statt wie bisher auf einem Silberfeinbrennherde, auf dem Treibherde vorgenommen, wobei man unter Zutheilung von einer geringen Menge Blei in kurzer Zeit ein bedeutendes Quantum Rohsilber mit dem Halte von 13 — 14 Loth auf den Feinhalt von 15 Loth 12 Gran brachte. Der Herd war hierbei mit weissem Antimonoxyd dicht beschlagen.

Der Kohlzuschlag wurde bei der Röstung auch später, besonders bei unreinen, speisigen Lechen und Speisen, mit Vortheil beibehalten, da die hierauf im Grossen über Röstung von Lechen ohne Kohlzuschlag ausgeführten, im Folgen-

den beschriebenen Versuche zeigten, dass derselbe bei gehöriger Vorsicht gar keinen, oder doch einen nicht merklichen grösseren Abgang bewirke. Freilich hatten genaue, schon im Jahre 1850 ausgeführte Versuche allerdings einen Silberverlust in der Röstperiode während der Kohlzutheilung ausgewiesen, der sich auch durch die Art der intensiven, gut bemerkbaren Wirkung des Kohles leicht erklären lässt. Es ist nämlich nach der Garröstung bei speisigen Zeugen gewiss noch eine nicht unbedeutende, unzersetzte Menge von antimoniger und arseniger Säure theilweise in Verbindung mit Metalloxyden vorhanden, die auch durch die grösste Hitze als solche unter Luftzutritt nicht weiter zu zersetzen sind, sondern höchstens schmelzen. Das zugetheilte Kohl reducirt dieselben, und das so gebildete metallische Antimon und Arsen kann sich als solches verflüchtigen und wird dabei oxydirt, wobei jedoch ein Theil des früher an dieselben gebundenen Silbers mitgerissen wird. Dass nun trotzdem bei den Versuchen im Grossen sich ein kleinerer Silberabgang bei Röstung ohne Kohlzuschlag nicht zeigte, scheint seine Ursache theilweise wohl in der grossen Vorsicht, womit der Kohlzuschlag zugetheilt wird, zu haben. Es wird derselbe nämlich immer erst  $\frac{1}{4}$  —  $\frac{1}{2}$  Stunde nach der Garröstung, also nach eingestellter Feuerung, bei geschlossenen Feuerungsthüren und Essenklappen unter mässigem Rühren gegeben, so dass hierbei weder ein Zug noch eine grössere Temperatur vorhanden ist.

3. Röstung ohne Kohlzuschlag. Nach der Trennung der Producte bei ihrer Verarbeitung, des Leches von der Speise, schien es zweckmässig, auf Grundlage der vielfältig bei der im Momente des Kohlzuschlages gemachten Wahrnehmungen, dass die Probe einen kleinen Abgang auswies, als einen weiteren Schritt zur Herabsetzung des Silberabganges, die Röstung ohne Zutheilung von Kohlzuschlag zu versuchen. Obwohl beim Beginne der Versuche im Jahre 1850 bei den gemischten Zeugen ein guter Fortgang des Processes den Kohlzuschlag zu bedingen schien, so waren doch diese Versuche nun nicht ohne alle Hoffnung aufgenommen, da wesentlich die beigemengte Speise damals eingewirkt haben mochte.

Die Röstung ohne Kohlzuschlag wurde in beiden Flammöfen mit einem Salzzuschlag von 2 Procent bei einer Dauer von 6 Stunden betrieben.

Die Garröstung wollte anfangs wiederholt nicht gelingen, wesshalb, da die Auslaugung langsamer ging, die Hitze vergrössert werden musste. Nach mehreren Versuchen gelang es übrigens, die Zersetzung der Metallsalze auch ohne Kohlzuschlag derart zu bewirken, dass die Rückstände nur mehr  $\frac{3}{4}$  —  $1\frac{1}{4}$  Quintel hielten. Die Laugung und Fällung ging anfangs etwas unrein, zuletzt ganz genügend.

Einige Partien von 4 Centner besonders reiner Rohleche wurden sogar in nur 3 Stunden ausgelaugt, wohl das Minimum, was rücksichtlich der Zeitdauer bei der Auslaugung irgendwo erreicht worden ist.

Es ist mithin erwiesen, dass eine Röstung auch ohne Kohlzuschlag bei einer reinen Rohlechbeschickung recht wohl ausführbar sei, und nur, besonders

wenn selbe etwas speisig sein sollte, mit etwas höherer Temperatur bei der Garröstung betrieben werden müsse.

Nach dem Abschlusse dieser Versuchs-Campagne stellte sich das unerwartete Resultat heraus, dass der Silberabgang durch die Hinweglassung des Kohlzuschlages nicht verkleinert worden war, dass mithin der, einerseits hiedurch ersparte Abgang wahrscheinlich durch den, bei der dabei nöthigen etwas stärkeren Feuerung, verursachten Metallverlust oder der durch Kohl verursachte Abgang, durch die im Grossen angewendete Vorsicht auf ein unmerkbares Minimum beschränkt wurde. Es war zu hoffen, dass die Herstellung von grösseren Flugkammern statt der damals vorhandenen, ungenügenden von thönernen Sieben in denselben zur Verminderung des Zuges, ausser den vorhandenen Essenklappen, und die möglichste Verengung der Füchse bei einem Umbau, den Abgang, der damals 9 — 11 Procent betrug, herabzubringen im Stande sein werde.

Es wurde daher, wie bereits früher bemerkt, in der Folge der Kohlzuschlag, wo er sich als nöthig und zweckmässig erwies, beibehalten.

4. Röstung mit Chloration in einem separaten kalten Ofen. Trotzdem, dass bisher bei allen Versuchen die Zutheilung des Salzzuschlages erst nach eingestellter Feuerung, und zwar erst nach einer ziemlichen Zwischenzeit, bei der möglichst niedrigen Temperatur geschah, schien es doch immer nicht ganz sicher, dass der Verflüchtigung des Chlorsilbers hiedurch ganz vorgebeugt werden könne, und es wurden auf hohe Anordnung Versuche begonnen, die Chloration in einem eigenen kalten Ofen vorzunehmen.

Die Röstung wurde hierbei in dem Ofen Nr. 1 vorgenommen, während der Ofen Nr. 2 für die Chloration kalt stehen blieb.

Die Feuerung wurde  $2\frac{1}{2}$  Stunden unterhalten, nach genommener Wasserprobe dieselbe eingestellt, hierauf 2 Procent Kohlstaub eingerührt und  $\frac{1}{2}$  Stunde nach eingestellter Feuerung die gar gerösteten Mehle in den kalten Ofen Nr. 2 eingetragen und auf gewöhnliche Art durch Zutheilung von 2 Procent Salz und 25 Pfund Garmehl chlorirt, und nach dem Auskühlen gezogen. Man war dadurch im Stande in 24 Stunden in einem Ofen mit zwei Etagen so viel aufzubringen, als sonst in 2 Oefen mit 4 Etagen in dieser Zeit.

Obwohl hierbei die Garröstung nach der Wasserprobe als vollkommen genügend angenommen werden musste, ging doch die Auslaugung sehr unrein, und dauerte 38 — 47 Stunden für eine Partie, wobei die Rückstände auch ziemlich reich fielen. Es wurden desshalb die Partien von je 4 Centner immer jede in 2 Bottiche eingesetzt; allein man erreichte hiedurch keinen bedeutenden Vortheil. Ursache hiervon konnte nur der Umstand sein, dass bei der Chloration in dem ganz kalten Ofen sich sehr viele Chloride anderer Metalle bildeten, die sich früher während dem Abkühlen in einem heissen Ofen bei mässiger Temperatur zu zersetzen und zu verflüchtigen Gelegenheit hatten, nach der Chloration im kalten Ofen sich als Chlormetalle in den Mehlen in bedeutender Menge erhielten, dann natürlich durch ihre Lösung in der Salzlauge diese verunreinigten, und durch Bildung basischer Chlormetallsalze die Laugung und

hiermit die Extraction des Silbers hemmten. Es ist auch nicht unwahrscheinlich, dass durch vorhandenes Kupferchlorür das Chlorsilber theilweise zersetzt wurde.

Um nun diesem Uebelstande abzuhelpfen, wurde die Röstzeit in Nr. 1 auf 4 Stunden erhöht, und der Salzzuschlag in immer kürzeren Zwischenräumen im Ofen Nr. 2 zugetheilt. Allein die Rückstände blieben einlöthig. Es wurde nun untersucht, ob die Leche allein — da sie 5 Procent Speise hielten — hierdurch Ursache dieser ungünstigen Ausfälle seien, indem man einige Partien wie gewöhnlich verröstete, und in demselben Ofen chlorirte, wobei die Rückstände sogleich auf 1 Quintel fielen. Es ist hiermit sichergestellt, dass bei der Chloration im Ofen Nr. 2 die Ursache der reichen Rückstände der Umstand war, dass, selbst bei den sehr heiss eingesetzten Mehlen, das kalte Ofengemäuer schnell die Wärme entzog, und nun die Verflüchtigung der Chloride nicht möglich war und auch die Temperatur derart herabgesetzt wurde, als dass eine genug lang dauernde Einwirkung der Chlordämpfe hätte stattfinden können.

Diesen Mängeln wurde jedoch bald dadurch abgeholfen, dass man den Ofen Nr. 2 in der Zwischenzeit bei geschlossenen Klappen sehr wenig heizte, wobei er jedoch noch immer schwarz bleiben musste. Die Auslaugung ging bald besser, die Rückstände fielen meist auf den Normalhalt. — Der Röstverlust war durch diese Chlorationsmethode auf 6·4 Procent herabgebracht, und es wird sich dieselbe als vollkommen zweckmässig anwenden lassen, sobald es gelungen sein wird, die Rückstände dabei mit voller Sicherheit immer auf den bisherigen Normalhalt von  $1\frac{1}{4}$  Quintel zu bringen, was bisher noch nicht ganz ohne Ausnahme zu erreichen war.

Ein grosser Schritt näher zu diesem Ziele schien dadurch zu geschehen, dass man die Garröstung in Nr. 1 mit grösseren Massen nach einander vornahm, und dann dieselben ebenfalls in grösseren Partien im Ofen Nr. 2 chlorirte. Es wurden somit je 100 Centner Lechmehle in Partien von 4 Centner gargeröstet und auf den Kühlplatz gestürzt, hierauf dieselben in Partien von 8 Centnern eine halbe Stunde in Nr. 1 erhitzt, und dann in Nr. 2 chlorirt. Die Auslaugung dauerte 17—24 Stunden für eine Partie von 4 Centner, und die Rückstände fielen gleichmässig ziemlich günstig; nur der Umstand, dass die Mehle kalt eingesetzt wurden, trat einem vollkommen befriedigenden Erfolge entgegen.

Erwähnenswerth scheint folgende Beobachtung: Ganz zu Anfang des Beginns dieser Campagne hatte ein Bottich nach dem Einsetzen durch 7 Stunden kein Silber gezogen. Um zu erfahren, in welchem Verhältnisse der Silberhalt der einzelnen Mehlschichten stehe, wurden von 5 Schichten Proben genommen, die von oben nach unten folgende Halte auswiesen: die oberste

1. Schicht:	— Loth	2 Quintel	2 Denar,
2.	2	2	—
3.	3	2 „	2
4.	5	—	2
5.	„ 5	„ —	—

Da die Rohleche nur 4 Loth hielten, so war hierdurch erwiesen, dass sich das oben ausgelaugte Silber unten wieder gefällt habe. Bei einer so dünnen Mehlschichte, wie sie ein Quantum von 4 Centnern in den 3 Schuh breiten Laugbottichen bildet, kann man nicht annehmen, dass der ungleiche Durchzug der Lauge hiervon Ursache sei; eben so wenig kann eine zufällig nach unten gekommene Lage reicherer Mehle diesen Halt bewirken, da diese wohl genug gemischt werden. Sie mag vielmehr darin zu finden sein, dass das in den Mehlen enthaltene, in der Lauge lösliche Kupferchlorür sich nach unten langsam auf Kosten des Chlorsilbers zu Chlorid umändert und dabei so lange die Zersetzung des oben in der Lauge gelösten Chlorsilbers bewirkt, bis es vollständig umgewandelt ist. — Ich muss hierbei bemerken, dass, so leicht dieser Umstand dann, wenn man die Proben nur aus dem Bottiche nimmt, irrige Rückständehälte und hierdurch einen grösseren Silberabgang bewirken kann, dieses in Tajova nicht möglich ist, da jede ausgelaugte Partie auf die Rückständetafel kommt, und von da erst die Probe- nahme im Durchschnitte geschieht. Bei dem regelmässigen Gange des Betriebes differirt der Silberhalt der ausgelaugten Rückstände in verschiedenen Schichten im Bottiche, laut vielen genommenen Proben, gar nicht, oder doch nur sehr unbedeutend.

Hierbei erwähne ich gelegentlich eines anderen Umstandes, der Probef-  
differenzen verursachen kann. Lässt man nämlich das gewonnene, manchmal in  
kleinen Partien reichere Cementkupfer, welches auch nach sorgfältigem Aussüssen  
immer noch Spuren von Salzlauge enthält, vor oder nach der Probenahme lange  
an der Luft liegen, so bildet sich viel Chlorsilber, welches durch Verflüchtigung  
bei dem Eintränken den Halt beirren kann. Versuche, sich durch Auslaugen von dem  
wirklichen Vorhandensein desselben zu überzeugen, führen zu keinem Resultate,  
da das gelöste Chlorsilber sogleich wieder von dem metallischen Kupfer gefällt  
wird. Ueber die hierbei stattfindenden Differenzen ausgeführte Versuche ergaben  
ein, nach der Zeitdauer verschiedenes Abweichen von 5—15 Procent im Silber-  
halte.

5. Röstung mit Vorröstung in Haufen. Diese über höhere Bestim-  
mung im Jänner 1853 begonnenen Röstversuche bezweckten ausser einer Herab-  
setzung des Metallverlustes wesentlich auch die Verringerung der Kosten, die bei  
der gewöhnlichen Röstung im Flammofen ziemlich bedeutend sind. Zu befürchten  
war nur, dass bei dieser Vorröstung in Haufen sich entweder ein grosser Theil  
des gebildeten Unterschwefelkupfers durch das im Roste enthaltene Kupferoxyd  
reduciren, sich schweflige Säure und metallisches Kupfer bilden würde, wie sich  
dieses bei einer gewissen Anzahl Feuer bei Lechrösten für die Schwarzkupfer-  
arbeit immer bildet, welches Kupfer dann natürlich, da es wahrscheinlich nicht  
vollkommen durch die Röstung zu schwefeln oder zu oxydiren wäre, bei der Lau-  
gung die nachtheiligsten Folgen hätte, — oder dass durch die verschiedenen  
Oxyde und schwefelsauren Salze der systematische Gang der Garröstung im  
Flammofen gestört würde. — Die Beseitigung dieser gefürchteten Hindernisse  
gelang indess vollkommen.

Bei der ersten für diese Versuche bestimmten Lechpost von 300 Centnern wurde die Vorröstung derart geleitet, dass die mit 8 Feuern gerösteten Leche das Ansehen eines gut gelungenen Rostes hatten, und nur sehr wenig einzelne Körner metallischen Kupfers zu sehen waren. Die vorgerösteten, hierauf wie gewöhnlich gestampften, gemahlten und gesiebten Mehle wurden in die untere Etage des Flammofens eingetragen und die Feuerung mit steigender Intensität anfangs durch 3 Stunden unterhalten. Die Wasserprobe war rein, worauf der Kohlzuschlag von 2 Procent, und nach 2 Stunden der Salzzuschlag erfolgte. Da hierbei die Röstung einen vollkommen befriedigenden Verlauf nahm, Laugung und Fällung gut gingen und die Rückstände nur  $1\frac{1}{3}$  Quintel hielten, so wurde die Röstzeit herabgesetzt und die gargerösteten und chlorirten Mehle in den kalten Ofen Nr. 2 zum Auskühlen übertragen, so dass am Ende es möglich wurde, in einer Etage eines Flammofens in 24 Stunden von diesen vorgerösteten Lechen mit nur 4 Mann eben so viel aufzubringen, als bei der sonst gewöhnlichen Röstung in 2 Flammöfen mit 4 Etagen mit 16—20 Mann von rohen Lechen in derselben Zeit. — Ich versuchte auch, einen Theil der in Haufen vorgerösteten Leche im Ofen Nr. 1 gar zu rösten und dann im Ofen Nr. 2 zu chloriren, wobei recht günstige Resultate erreicht wurden.

Die Auslaugung und Fällung ging anfangs etwas unrein, da die Lauge viel Kupferchlorür enthielt. Die Rückstände waren zufriedenstellend. Bemerkenswerth war hierbei, dass die Auslaugung des Silbers, die sonst immer gleich anfangs am stärksten erfolgte, erst nach 1—2 Stunden nach dem Einsetzen begann, wahrscheinlich in Folge einer Zersetzung des Chlorsilbers durch das Kupferchlorür.

Die Resultate dieses ersten Versuches waren hinsichtlich der Beseitigung der gefürchteten Hindernisse und der Erreichung des angestrebten Erfolges in ökonomischer Hinsicht sehr befriedigend, nur war der Metallabgang nicht der Erwartung entsprechend.

Es wurden hierauf 1000 Centner Rohleche wie früher in 8 Feuern vorge-röstet, und hierzu eine neue Rostsohle vorgerichtet, um jeder Verzettlung möglichst vorzubeugen. Die vorgerösteten Leche wurden in der unteren Etage des Flammofens durch 1 Stunde gargeröstet; Auslaugung und Fällung ging vollkommen entsprechend, die Rückstände hielten gleichmässig  $1—1\frac{1}{4}$  Quintel.

Eine Ausnahme von diesem sehr günstigen Gange des Processes machten nur die letzten Partien, welche die auf der Rostsohle gelegenen Leche enthielten. Durch die grössere Hitze auf der Sohle hatte sich nämlich beim letzten Feuer etwas metallisches Kupfer gebildet, welches in äusserst feinen Körnern durch alle Siebe bei der Stampfe und der Mühle durchging, und auch nach der Röstung im Flammofen in den Mehlen ganz deutlich zu erkennen war. Diese Mehle wurden daher nach der Chloration noch einige Zeit mit Salzlauge befeuchtet und an der Luft liegen gelassen, um das Kupfer zu chloriren.

Für die Fällung wurden, in Folge des ersichtlich gewordenen Bedarfes, 2 neue Fällsysteme, jedes zu 3 Bottichen, aufgestellt, so dass für die Fällung nun 6 Systeme mit zusammen 18 Bottichen und 20 Lutten bestanden.

Die Ausfälle dieses Versuches waren sehr erfreulich; es wurde nicht nur der Silberabgang hierbei bedeutend herabgesetzt, sondern auch die oben berührten ökonomischen Vortheile beim Rösten erreicht, wesshalb sich diese Manipulationsmethode als höchst zweckmässig und billig für den currenten Betrieb empfiehlt.

Nach dem Schlusse dieser Periode wurde der Flugstaub von der obersten Spitze der Rostofenese untersucht, und ein Silberhalt von 2 Loth in selben gefunden. Es ist diess ein Beweis, dass selbst bei der kürzesten Röstzeit von 1 Stunde für 4 Centner, bei möglichst geschlossenen Essenklappen, sich immer noch mehr Silber verflüchtigt, als man erwarten sollte. Eine Hauptursache hiervon war wohl auch der Umstand, dass in Folge der kleinen Flugkammern nicht die erforderliche Abkühlung erreicht wurde.

Bedenkt man nun das bedeutende Quantum von jenem äusserst feinen, flüchtigen Röstrauche, der ausser den Verbrennungsproducten des Brennmaterials, nur aus den Sauerstoff-, Chlor- und Schwefelverbindungen des Antimons, Arsens und anderer Metalle hestehet; — bedenkt man ferner, dass Arsen mit Silber bei einer ziemlich mässigen Temperatur sich so leicht verflüchtigt, dass man in neuester Zeit hierauf sogar eine Silbergewinnungsmethode durch Destillation gründete; — dass ferner arsenige und antimonige Säure leicht, sowie arsen- und antimon-saure Metalloxyde theilweise flüchtig sind; — erwägt man ferner die Flüchtigkeit des Chlorsilbers, so wird man sich über einen mässigen Röstverlust nicht wundern, und die Aufmerksamkeit wird sich hehufs der noch weiteren Herabsetzung desselben auf die Condensation dieses feinen Rauches durch Herabsetzung des Luftzuges und der Temperatur, und auf anderweitige Zersetzung und Beseitigung der für das Silber gefährlichen Metallverbindungen richten.

## II. Extraction der Anreichleche.

1. Anreichlech-Beschickung mit Speise. Röstung mit Kohlzuschlag. Die Anreichleche — erhalten aus einem Anreichschmelzen der Rohleche mit reicheren, grossentheils speisigen Erzen — boten, wie schon bemerkt, durch ihren hohen Speisehalt, der bis auf 8 Procent stieg, anfangs grosse Hindernisse. Die Ursache liegt wohl darin, dass man es bei den Anreichlechen nicht nur, wie bei den reinen Rohlechen oder der Speise, mit hauptsächlich Schwefel- oder Antimon- und Arsenmetallen, sondern mit allen zugleich zu thun hatte, was besonders bei einer Mischung mit Speise noch schwieriger wurde. Nach einer Reihe von Bestrebungen gelang es endlich, die früher fast immer 11öthigen Rückstände auf  $1\frac{1}{4}$  bis  $2\frac{1}{2}$  Quintel gleichmässig zu bringen.

Nach gelungenem Prozesse wurde die Röstung mit dem gewöhnlichen Zuschlage von 2 Procent Salz und 4 Procent Kohl in 6 Stunden betrieben, wobei das Hauptaugenmerk auf die Einhaltung einer bestimmten Temperatur in den verschiedenen Stadien gerichtet bleiben musste.

Die Auslaugung dauerte dann nur 6—10 Stunden für eine ganze Partie von 4 Centnern.

Trotz der anfangs so ungünstigen Verhältnisse war nach dem Abschlusse dieser Periode der Metallabgang nicht grösser als der gewöhnliche, und der Rückhalt des Silbers im Cementkupfer betrug 1·8 Procent. Der Kohlzuschlag zeigte sich besonders hier bei der Röstung sehr wirksam, was die folgenden Versuche, ihn wegzulassen, auch hinreichend bewiesen.

Interessant ist folgende Thatsache, die über das Verhalten dieser Zeuge bei der Röstung und dem Schmelzen einen deutlichen Fingerzeig gibt. Ausser den täglichen, die Röstung im Grossen controlirenden Proben, wurden von mehreren Partien in den verschiedenen Stadien in gleichen Zwischenräumen mit aller Genauigkeit Probemehle ausgehoben und mehrfach getrennt probirt. Die 2 Reihen der ausgewiesenen Hälte boten von jeder Post nicht unbedeutende Differenzen dar, die einander sonderbarerweise derart gegenüber standen, dass — während die eine Haltreihe einen, mit dem Verlaufe der Röstung wachsenden Silberabgang nachwies, der am Ende ziemlich mit dem, nach dem Abschlusse ausgewiesenen Gesamtabgange den Procenten nach übereinstimmte, — die andere Haltreihe nicht nur keinen Abgang, sondern einige Male sogar einen kleinen Zugang darstellte. Die Wahrnehmung, dass diese Differenzen gerade bei den rohen Mehlen am stärksten seien, führte auf die Folgerung, dass die Ursache hiervon nur ein Bestandtheil der Leche sein könne, der im Verlaufe der Röstung mehr und mehr entfernt und ausserdem für sich allein auch eine Silberverflüchtigung zu veranlassen im Stande wäre. Solche Stoffe — Arsen, Antimon — sind nun in der Beschickung der Anreicleche mit Speise allerdings in Menge enthalten, und zwar natürlich am meisten in den Rohmehlen, am wenigsten in den gargerösteten Mehlen. Nimmt man nun an, dass die erste Probenreihe bei einer niedrigeren Temperatur als die zweite ausgeführt wurde, so erklärt sich daraus bei letzterer die stärkere Silberverflüchtigung durch das Antimon und Arsen bei grösserer Hitze, die mit der abnehmenden Menge dieser Metalle ebenfalls kleiner wurde. Aehnliche Resultate würden sich auch ergeben, wenn eine Probenreihe ohne die zweite nach einer vorausgegangenen starken Röstung eingetränkt würde.

2. Anreiclech-Beschickung (ohne Speise). Röstung ohne Kohlzuschlag. Nach demselben Grundsatz, nach welchem früher bei den Rohlechen, statt der bis dahin gemischten Lech- und Speisebeschickung, zuerst Lech allein, ohne Speise, und hierauf Lech allein auch mit Hinweglassung des Kohlzuschlages bei der Röstung verarbeitet wurde, wurde auch hier nur Anreiclech in die Manipulation genommen, um damit die Röstung ohne Kohlzuschlag durchzuführen. Wie bereits bemerkt, war die Ursache der schwierigen Behandlung der Anreicleche in dem hohen Halte derselben an Antimon und Arsen, deren Verbindungen mit Metallen, und von Schwefelantimon und Arsen zu suchen. Von diesen wird zwar Antimon bei niedriger Temperatur als Oxyd grossentheils verflüchtigt, verändert sich aber bei viel Luftzutritt und etwas höherer Temperatur in antimonige Säure (antimonsaures Antimonoxyd). Schwefelantimon wird theils als solches verflüchtigt, theils in schwefelige und antimonige Säure zersetzt; die antimonige Säure aber kann selbst bei hoher Temperatur nicht ganz

verflüchtigt werden, ist feuerbeständig und schmilzt. Durch Kohlzuschlag wird sie reducirt und das Antimon als Oxyd verflüchtigt.

Bei der Röstung wurde anfangs versucht, den weggelassenen Kohlzuschlag — ähnlich wie bei der Rohlechröstung ohne Kohl — durch eine etwas höhere Temperatur zu ersetzen. Es wurde weiter die Röstzeit von 6 auf 8 und 10 Stunden erhöht, und dabei ebenfalls nach und nach Dauer und Temperatur der Garröstung gesteigert, — allein, obwohl die Wasserprobe rein war, so fielen die Rückstände doch nur selten unter 1 Loth. Die Auslaugung ging dabei langsam und brauchte die schon lange nicht mehr vorgekommene Dauer von 24—40 Stunden. Eine nochmalige Reinigung und Erneuerung der betreffenden Bestandtheile der Laugenbottiche hatte ebenfalls keinen Erfolg.

Es wurden nun, nachdem man sich überzeugt hatte, dass sich durch eine Röstung mit Kohlzuschlag anstandslos günstige Rückstände erzielen lassen:

1. bei zwei Partien nach der Entschwefelung 5 Procent Eisenkies zugetheilt, um durch Bildung von Schwefelantimon und dessen Verflüchtigung die antimon-sauren Salze zu zersetzen; die Rückstände halten  $2\frac{3}{4}$  Quintel und 1 Loth;

2. es wurde weiter nach der Entschwefelung ein Salzzuschlag gegeben, um die Verflüchtigung von Antimonchlorid noch vor dem Eintreten der höheren Temperatur zu erreichen; die Rückstände hielten  $2\frac{3}{4}$  und  $3\frac{1}{2}$  Quintel;

3. ich theilte beim Salzzuschlage 1 Procent Eisenvitriol zu, um durch eine energischere Zersetzung des Salzes eine vollkommener Chlorisirung zu erreichen; die Rückstände hielten 1 Loth.

Obwohl durch die früheren Zuschläge ein günstiger Gang der Röstung bereits gesichert war, so wurden, trotz der anfangs etwas höheren Rückstände-hälte, die Versuche mit Eisenvitriol fortgesetzt, und es gelang endlich, auch die Anreichele bei einer Röstung mit nur 1 Procent Eisenvitriol ohne Kohlzuschlag derart zu entsilbern, dass die Rückstände nur mehr  $1\frac{1}{4}$ — $2\frac{1}{2}$  Quintel hielten, wozu auch jedenfalls die geänderte Behandlung bei der Auslaugung wesentlich beitrug.

Diese ging anfangs sehr langsam, was seinen Grund in dem gebildeten Antimonchlorid hatte. Es wurden deshalb mehrere Partien nur zu 2 Centner eingesetzt, und die hierdurch erreichte höhere Laugensäule und die grössere Laugenmenge bewirkten, dass die Auslaugung besser ging. Da der Erfolg aber immer noch nicht genügte, so wurden in die Partien auf dem Kühlplatze 3 bis 4 Procent Salz eingemischt und so zur Auslaugung eingesetzt. Die so im concentrirtesten Zustande erhaltene Lauge löst alle Metallchloride weit schneller und verhindert deren Absetzen auf das Filtrum; ausserdem bewirken die eingemengten Salztheile einen leichteren Laugendurchzug durch die so poröser gewordenen Mehle. — Die Auslaugung der ganzen Partie von 4 Centnern dauerte in Folge dessen nur 13—20 Stunden.

Nach Abschluss dieser Periode zeigte sich, dass eine Herabsetzung des Metallabganges durch Hinweglassung des Kohlzuschlages, sowie bei den Rohlechen, auch hier nicht erfolgt war.

### III. Extraction der Concentrationsleche.

Ich erwähne hier dieser Extractionsversuche mehr um die Richtung des Manipulationsbetriebes zu bezeichnen, als um von diesen erst im Beginne stehenden Versuchen abgeschlossene Resultate geben zu können.

Da bei den zur Extraction genommenen Rohlechen mit dem niederen Halte von 30 Pfund Kupfer und 4—5 Loth Silber schon so günstige Resultate erreicht wurden, so können dieselben bei der Anwendung der Extraction auf Concentrationsleche mit dem Halte von 55—60 Pfund Kupfer und 8—10 Loth Silber voraussichtlich nur um so schöner ausfallen.

Die Concentration der Altgebirger Rohleche hat den wesentlichen Uebelstand, dass das in der Speise enthaltene Antimon und Arsen sich bei der Röstung im Haufen nur theilweise verflüchtigt; bei dem Verschmelzen der gerösteten Leche im Ofen wird nun die gebildete antimonige und arsenige Säure durch das Kohl reducirt, und verursacht einen nicht unbedeutenden Speiseabfall, der durch seinen hohen Silberhalt den der erzcugten Leche herabsetzt. — Spätere, im Flammofen vorgenommene Concentrationsversuche lassen günstigere Resultate hoffen.

Ich erlaube mir hierbei die Bemerkung, dass es möglich sein dürfte, diese Röstung in Haufen mit günstigerem Erfolge für die Concentration dadurch zu bewerkstelligen, dass man die Zersetzung der antimonigen und arsenigen Säure bei dem letzten Feuer durch zugetheilten Eisenkies versuchen würde, sowie ich dieses bei der Röstung der Speise mit Erfolg durchgeführt habe.

Die Röstung wurde für die Concentrationsleche mit 2 Procent Salz und  $\frac{1}{4}$  Procent Eisenvitriol mit 25 Pfund Garmehl ohne Kohlzuschlag betrieben. — Die Auslaugung dauerte für eine Partie 10 Stunden, wobei 1 Procent Salz in die Mehle eingemengt wurde. Die Rückstände waren meist 2quintelig.

### IV. Extraction der Neusohler Lechschmelzleche.

Dieser auf höhere Anordnung ausgeführte Versuch mit bei der Neusohler k. k. Silberhütte entgoldeten und möglichst entbleiten Kupferlechen hatte den Zweck, darzuthun, ob sich selbe zur Entsilberung durch die Extraction eignen, um in Zukunft sie derselben, statt wie bisher dem Verbleien zuzuführen und somit das Kohl und den Bleiverbrand zu ersparen und den Silberabgang möglichst herabzusetzen.

Diese, sonst sehr reinen Leche waren hart und schwer, und enthielten wenig mechanisch eingemengte Bleitropfen. Sie enthielten:

Silber . . .	2 Loth 3 Quintel,
Kupfer	30 Pfund,
Blei	7 $\frac{1}{4}$ „
Speise	$\frac{1}{2}$ „

Die Röstung wurde mit 2 Procent Salz, welches mit den letzten 25 Pfund des Garmehlzuschlages von 75 Pfund zugetheilt ward, in 5, 6 — 8 Stunden in verschiedenen Temperaturgraden versucht, ohne zu entsprechen.

Die Wasserprobe war wohl rein, allein die Rückstände waren nach einer raschgehenden 14stündigen Auslaugung meist reich. Es wurde dann unter andern ein Zuschlag von 1 Procent Eisenvitriol und 4 Procent Kohl versucht, wobei wohl bessere aber nicht genügende Rückständehälte erzielt wurden; nach und nach war man endlich im Stande, selbe bis auf  $1\frac{1}{2}$  bis  $1\frac{3}{4}$  Quintel herab zu bringen. Die Ursache dieser Hindernisse ist nur in dem Bleihalte zu suchen. Es bildet sich nämlich, obwohl ein kleiner Theil davon bei der Röstung als Bleioxyd verflüchtigt wird, schwefelsaures Bleioxyd und, selbst auf Kosten des Chlorsilbers, Chlorblei. Dieses ist in der Lauge löslich und hat Einfluss bei der Laugung und Fällung. Dass dieses so sei, dafür sprechen nicht nur die auch anderwärts mit bleiischen Zeugen gemachten Erfahrungen, sondern direct der im eingeschmolzenen Cementsilber nachgewiesene bedeutende Bleihalt.

Nach der im Hüttenlaboratorium ausgeführten Analyse des k. k. Controlors Herrn J. Cimeg hielt dieses ausnahmsweise sehr. unreine Rohsilber in 100 Theilen 15.52 Procent Blei.

Es ist mit Sicherheit zu hoffen, dass die weiteren Versuche eine Extraction dieser Lechschmelzleche als anstandslos durchführbar nachweisen werden, da es, wie erwähnt, bereits gelang, mehrere Partien auf  $1\frac{1}{2}$  bis  $1\frac{3}{4}$  Quintel zu entsilbern, und auch bei der Repetition der abgefallenen reichen Rückstände durchgängig arme Rückständehälte erzielt wurden.

Mit dem Letzteren ist erwiesen, dass es am Leichtesten gelingt, diese Leche gleichförmig zu entsilbern, sobald das gebildete Chlorblei durch Auslaugung entfernt und das beim ersten Rösten durch Bildung von Chlorblei zersetzte Chlorsilber durch eine zweite Chloration extrahirbar gemacht ist.

Es dürfte daher zweckmässig sein, die in Haufen möglichst gut vorgerösteten Leche, nach einer kurzen Garröstung im Flammofen, in einem geschlossenen kalten Ofen in grossen Partien mit 8 — 10 Procent Salz kurz und schnell zu chloriren, das gebildete Chlorblei und etwas Chlorsilber auszulaugen und die etwaigen reichen Partien dann der eigentlichen Chloration und einem sofortigen Auslaugen zu unterziehen, oder da sich Chlorblei in 22 Theilen heissem Wasser löst, dasselbe früher, wie auch Herr A. Patera vorschlug, mit heissem Wasser auszuziehen und dann erst das Chlorsilber auszulaugen.

Im November 1852 wurde nach Abschluss dieser Extractionsperiode eine neue Laugenpfanne von Kupferblech eingesetzt, nachdem die frühere eisenblecherne bei fast ununterbrochenem Betriebe 2 Jahre gedauert hatte.

#### V. Extraction der Rohspeise.

Sowohl um über das Verhalten der Speise bei der Extraction im Grossen bei ihrer separaten Verarbeitung Aufschluss zu erhalten, als auch besonders um im Falle des Gelingens den durch die Probenauffälle nachgewiesenen, wegen der mit Speise bisher gemischt verarbeiteten Lechbeschickung, grösseren Silberabgang künftig durch die separate Behandlung der Speise herabzusetzen, wurden einige Posten Speise ganz allein für sich in die Manipulation genommen.

Die mehrseitig gemachte Erfahrung, dass Speise allein oder speisige Zeuge stets grössere Silberabgänge bei ihrer Verarbeitung veranlassen, als dürre oder kiesige, war hier ebenfalls wohl zu berücksichtigen.

Obwohl nun, zufolge den anfangs bei den Versuchen im Kleinen gemachten Beobachtungen, wegen der damals schwierig befundenen alleinigen Behandlung der Speise für sich, da man ohne einen Zuschlag von 15 bis 20 Procent Eisenvitriol die Rückstände bei der 6 bis 7löthigen Rohspeise nie unter 1 Loth herabbrachte, aus Ursache einer solchergestalt allerdings sehr kostspielig vorauszusetzenden Röstung bisher die Speise gemengt mit dem Leche verarbeitet war, so konnte dieses nur so lange fortgesetzt werden, als über den Silberabgang so wie über Möglichkeit einer Speiseextraction im Grossen nicht bestimmte Resultate und Erfahrungen gewonnen waren. Hierbei war auch nicht unwichtig der Umstand, dass, vorausgesetzt die Durchführbarkeit einer Speiseextraction, diese selbst bei etwas höheren Silberabgängen bei dem geringen in die Manipulation kommenden Quantum von 10 bis 12 Procent immer als ganz zweckmässig gelten musste, wenn so die übrigen 88 bis 90 Procent Leche allein mit einem kleineren Silberabgange zu entsilbern sein sollten.

1. Röstung mit Eisenkieszuschlag. Sowohl die Erfahrungen bei der Speiseextraction im Kleinen, sowie die anfänglichen Resultate bei der Anreicherungsextraction, liessen bei dem bekannten Verhalten des Antimons und Arsens bei der Röstung einen ungünstigen Gang voraussetzen. Ich versuchte durch Zutheilung von Eisenkies abzuhelpfen. Derselbe wurde als Kiesschlich angewendet und hatte den Zweck, die gebildete antimonige und arsenige Säure durch Bildung von flüchtigem Schwefelantimon und Arsen zu zersetzen, dabei die antimon- und arsensauren Metalloxyde in schwefelsaure umzuwandeln und überhaupt in die nach Verflüchtigung des Antimons und Arsens im Röstofen todt liegenden Mehle durch Zutheilung von einem neuen thätigen Agens, so zu sagen, neues Leben hineinzubringen und die sonst nöthige sehr hohe Temperatur und den grossen Eisenvitriolzuschlag zu vermeiden. Ausserdem wirkte theilweise auch, da die Kiesschliche feucht in Ofen eingetragen wurden, der so gebildete Wasserdampf durch Bildung von Schwefelwasserstoff um so thätiger ein, da der Wasserdampf in den Mehlen selbst entwickelt wurde.

Bei dem im October 1851 ausgeführten Versuche wurden die sehr fein gestampften und gemahlene Mehle in Partien von 4 Centnern in die oberen Etagen der Flammöfen eingetragen, wo nach 25 Minuten das Abbrennen der flüchtigen Metalle begann; es entwickelte sich ein starker weisser Dampf durch Bildung von Antimonoxyd, antimoniger und arseniger Säure.

Die Mehle liefen auf und mussten fleissig gekrählt und geklopft werden. Dieses lebhaftes Abbrennen dauerte  $2\frac{1}{2}$  Stunden, wornach die Partien allmählig dunkler wurden. Nach dem Ziehen der unteren Partie wurden die nur mehr schwach glühenden Mehle in die untere Etage gelassen, hier mit 10 Procent feuchtem Kiesschlich überstreut, und derselbe eingerührt, wobei in Folge des lebhaften Verbrennungs- und Zersetzungsprocesses die Mehle bald von selbst in

eine intensive Glühhitze geriethen. Es wurde nun erst mit der Feuerung begonnen, dieselbe 4 Stunden mässig unterhalten, und mit einer 1stündigen Garfeuerung beendet, worauf der Kohlzuschlag von 4 Procent, der Zuschlag von 3 Procent Salz und 1 Procent Eisenvitriol mit 30 Pfund Garmehl gegeben wurde. Nach mehreren Versuchen gelang der Röstprocess vollkommen. Die nach dem Sieben erhaltenen, sehr festen Knörper wurden gemahlen und einer nochmaligen kurzen Röstung unterzogen, und dann ohne weitere Reste zum Auslaugen gegeben.

Die Auslaugung dieser so behandelten, mit nur 1 Procent Eisenvitriol gerösteten Speisemehle ging ausstandslos, dauerte für eine Partic von 4 Centner 14 — 18 Stunden und ergab Rückstände mit  $1\frac{3}{4}$  —  $2\frac{3}{4}$  Quintel. Ebenso ging die Fällung gut.

Die Durchführbarkeit einer Extraction der Rohspeise für sich im Grossen war demnach hiermit dargethan.

Es ist wahrscheinlich, dass es auch anderorts gelingen dürfte, durch Anordnung des Kieszuschlages nicht nur die bei der Röstung der Speise für die Amalgamation und Extraction nöthig befundene hohe Temperatur, und somit die Abgänge zu vermeiden, sondern es dürfte sich dieser Zuschlag auch bei Röstung speisiger Erze sowohl in Haufen als im Flammofen bewähren. Auch beim Schmelzen speisiger Zeuge ist der Kieszuschlag nicht nur durch Verlechung wirksam, sondern auch durch Verflüchtigung von Schwefelarsen und Antimon.

2. Röstung ohne Kohlzuschlag (mit Kieszuschlag). Die Röstung wurde mit dem Zuschlage von 10 Procent Kies, 3 — 4 Procent Salz mit 1 Procent Eisenvitriol in 25 Pfund Garmehl auf die bereits beschriebene Art, aber ohne Kohlzuschlag, betrieben, nachdem man sich früher über die Wirkung des Kohlzuschlages und einer vermehrten Salz- und Eisenvitriol-zutheilung Gewissheit verschafft hatte.

Die Rückstände hielten lange über 1 Loth; nach und nach gelang es bei wiederholten Versuchen, die Zersetzung der Metallsalze und eine genügende Chlorirung auch bei der Speise ohne Kohlzuschlag so zu bewirken, dass die Rückstände  $1\frac{1}{4}$  —  $2\frac{1}{4}$  Quintel hielten, und auch Auslaugung und Fällung gut gingen.

Bemerkenswerth erscheint hierbei die Fällung von Cementblei in den untersten Kupferfällungslutten, wo es sich, nach der Fällung des Kupfers, auf dem Fällblei als feiner, krystallinischer, schwarzgrauer Beschlag absetzte. Diese Fällung von metallischem Blei, sowie die Lösung des Chlorbleies in der Lauge hatte übrigens keinen nachtheiligen Einfluss auf den Betrieb. Der Silberabgang war nach Abschluss dieser Periode um 4 Procent grösser, als der im selben Quartale bei der Lechextraction ausgewiesene.

3. Röstung mit Vorröstung in Haufen. Da bei dieser Art der Röstung sich bei der Extraction der Leche ein so befriedigender Erfolg ergab, so wurde deren Anwendung auch bei der Speise versucht.

Die Röstung der Speise allein bietet im Allgemeinen gegenüber der Lechröstung den wesentlichen Nachtheil, dass sie auf eine ziemlich unregelmässige

4) „Das Silber findet sich in den Producten der Röstung nur im metallischen Zustande.“

Da die Wichtigkeit dieser Erfahrung, wenn sie sich im Grossen bewährt, besonders für solche Hütten, die — wie Tojowa — ihre Silber- und Kupfer-Erzeugung grossentheils aus Fahlerzen erzeugten Producten oder Speisen bewerkstelligen müssen, einleuchtend ist, so versuchte ich im September 1853 mit einer Partie von 28 Centnern Speise deren Anwendung im Grossen.

Da mir gerade kein nach den von Cumenge angegebenen Dimensionen gebauter Röstofen oder ein Muffelofen zu Gebote stand, so suchte ich einen gewöhnlichen Doppelflammofen so einzurichten, dass er im Nothfalle für vorläufige Röstversuche genügen konnte. Es wurde demnach in die Feuerbrücke ein kupfernes, mit einem geschlossenen Wasserkessel verbundenes Dampfrohr eingemauert, welches durch 12 Oeffnungen den Wasserdampf auf die Mehle strömen liess. Die Thüren der Heizöffnung und des Aschenfalles wurden möglichst geschlossen, um nur das Einströmen reducirender Gasarten zu gestatten. Ausserdem wurde die Arbeitsöffnung der oberen Etage vermauert und die Essenklappe fast ganz geschlossen, um dadurch, dass der Zug der Flamme hauptsächlich nach der aufgesattelten Arbeitsöffnung gehen musste, durch den herausströmenden Wasserdampf ein Einströmen von Luft nur höchstens soweit zu gestatten, als es zum Fortbrennen der Flamme über der die Mehle bedeckenden Dampfschichte nöthig war. Das Einlegen eines zweiten, dem ersten gegenüberliegenden Dampfrohres, nöthig zur Herstellung einer gleichmässigen Dampfvertheilung, gestattete die Bauart des Ofens nicht.

Zur Röstung wurden Mehle von der in Haufen vorgerösteten Speise genommen und in die untere Etage des so eingerichteten Ofens in Partien von 4 Ctr. mit einem Zuschlage von 5 Procent Eisenkies eingesetzt. Das Einströmen des Wasserdampfes wurde während der ganzen 1stündigen Garröstung unterhalten. Bemerkenswerth war hierbei die sehr niedere Temperatur, die zu einer vollkommenen Verröstung genügte.

Die Wirkung des Wasserdampfes ist eine verschiedene; Schwefeleisen zersetzt sich unter Bildung von Schwefelwasserstoff zu Eisenoxyd, Schwefelkupfer zu einer niederen Schwefelungsstufe, Schwefelsilber zu metallischem Silber; ebenso werden basisch schwefelsaure Salze zersetzt. Die Arsen- und Antimon-Metalle verhalten sich wahrscheinlich ähnlich.

Die Auslaugung und Fällung ging rein; die Rückstände hielten 1 Quintel.

Obwohl demnach die Entsilberung bei Röstung mit Wasserdampf nur unbedeutend besser gelingt, als ohne denselben, da bei Röstung ohne Wasserdampf bei derselben Speise bereits früher Rückstände mit  $1\frac{1}{4}$  Quintel erhalten wurden; so scheint ausser einer reineren Auslaugung doch besonders die so zu ermöglichende weitere Herabsetzung des Metallverlustes von Belang, die sowohl durch die bei der Röstung genügende sehr niedere Temperatur, als auch durch die im kühlen Raume leichte Condensirbarkeit des Wasserdampfes, und besonders dadurch begründet ist, dass die Bildung von, ein Mitreissen von Silber verursachender, arseniger und antimoniger Säure ganz beseitiget ist, wobei zugleich die Nothwendigkeit des

Weise erfolgt. Während man nämlich die Zersetzung der Schwefelmetalle durch Bildung von schwefelsauren Salzen, unter Verflüchtigung von schwefeliger Säure, Verwandlung in basische Salze und endlich in Oxyde unter Verjagung von Schwefelsäure ziemlich vollständig und regelmässig durch die Temperatur leiten kann, wobei die Mehle immer, wenn auch abnehmend, noch selbstthätig bleiben, erfolgt bei der Speise die Verflüchtigung eines grossen Theiles von Antimon und Arsen als Antimonoxyd, antimonige und arsenige Säure schon bei sehr niedriger Temperatur sehr bald; allein dann liegen die Mehle a h todt im Ofen und die Zerlegung der nun gebildeten Salze erfolgt auch bei lange anhaltender sehr hoher Hitze nur sehr unvollständig.

Diese Eigenschaft der Speise zeigte sich auch bei der Röstung in Haufen sehr merkbar. Trotz der sorgfältigen Zerkleinerung war nach 11 Feuern die Röstung, wenn auch sonst entsprechend, nicht so vollkommen, wie bei den Lechen mit 8 Feuern, und es hatte sich auch etwas mehr metallisches Kupfer gebildet. Wie bereits angedeutet, dürfte übrigens in Zukunft hier eine Zutheilung von Eisenkies wirksam abhelfen.

Die so vorgeröstete Speise wurde gestampft und gemahlen, und in Partien von 4 Centnern im Flammofen in der unteren Etage der Garröstung bei einständiger Feuerung und dann der Chloration bei denselben Zuschlägen wie früher übergeben, so dass auch hier das Aufbringen in einer Etage dasselbe blieb, wie früher bei Röstung der Leche mit Vorröstung in Haufen.

Die Auslaugung und Fällung ging vollkommen gut. Die Rückstände hielten nach einer 20 — 26stündigen Auslaugung nur  $1\frac{1}{4}$  Quintel.

Es dürfte zweckmässig sein, die Vorröstung in Haufen nicht in den bisher üblichen, ganz offenen Rosthäusern, sondern in mit Gewölben geschlossenen Rostkammern auszuführen, wobei man ausser einer gleichförmigeren Hitze und Brennmaterialeersparniss noch den Vortheil hätte, die verflüchtigten Salze in Flugkammern auffangen zu können.

4. Röstung mit Wasserdampf und Kieszuschlag. In der berg- und hüttenmännischen Zeitung von Dr. Karl Hartmann von 1853 sind die sehr interessanten Versuche mitgetheilt, die der französische Bergingenieur Cumenge über Röstung mit Wasserdampf, behufs der gänzlichen Entfernung von Arsen und Antimon, ausführte. Seine Resultate sind im Kurzen folgende:

1) „Es ist möglich, das in einem Erze oder in einem Steine enthaltene Arsenik und Antimon gänzlich fortzuschaffen, wenn man diese Körper der Einwirkung des Wasserdampfes in einem verschlossenen Gefässe unterwirft, und indem man sie höchstens dunkelrothglühend macht — vorausgesetzt, dass sie so viel Schwefel enthalten, um eine solche Menge Schwefelwasserstoff zu bilden, die mehr als hinreichend ist, die sämmtlichen schädlichen Substanzen als Hydrate mit sich zu führen.“

2) „Bei der Röstung silberhaltiger Zeuge bilden sich durchaus keine Spuren von Metallsalzen.“

3) „Es findet durchaus kein Silberverlust Statt.“

Kohlzuschlages wegfällt. Ausserdem gelingt die Chlorirung des metallischen Silbers schnell und leicht und werden dabei — da die Mehle keine schwefelsauren Metalloxyde enthalten — wenig oder gar keine anderen Chlormetalle gebildet.

### VI. Extraction der Anreichspeise.

Die Anreichspeise hielt  $14\frac{1}{2}$  Loth Silber, und wurde, so wie die Rohspeise, in Partien von 4 Centnern zur Röstung eingetragen, nach der Verflüchtigung in der oberen Etage in der unteren mit 10 Procent Eisenkies beschickt, und nach einem Kohlzuschlage von 4 Procent die Chloration mit 5 Procent Salz, 1 Procent Eisenvitriol und 50 Pfund Garmehl vorgenommen.

Die Auslaugung ging bei einer Dauer von 16—18 Stunden ohne Anstand; die Rückstände hielten  $2\frac{3}{4}$ —3 Quintel.

Diese vielfachen über Speiseextraction im Grossen ausgeführten Versuche beweisen zur Genüge, dass nicht nur diese Extraction ohne alle kostspieligen Zuschläge, praktisch-ökonomisch ausführbar sei, sondern dass die Speise auf dieselben Rückständehälte herabbringbar ist, wie das Lech; — dass Auslaugung und Fällung ohne Anstand gehe, und dass der Metallabgang durch Anwendung des Kieszuschlages und des Wasserdampfes auf ein genügendes Minimum gebracht werden könne.

Als Anhang erlaube ich mir einige Versuche über die Extraction des Schwarzkupfers kurz anzuführen. Da es immer interessant und zweckmässig war, hierüber einige Daten zu sammeln, wenn auch eine Ausführung dieser Manipulation im wirklichen Betriebe nur im Falle des Misslingens der Lech- und Speiseextraction vorzunehmen gewesen wäre, so führte ich im November 1851 einen Versuch mit einigen Partien aus. Das bei der Altgebirger k. k. Hütte erzeugte und grob zerkleinerte Schwarzkupfer hielt 12 Loth Silber. Es wurde im Flammofen geglüht und — so gut es mit der nicht dazu eingerichteten Stampfe und Mühle möglich war — gestampft, gesiebt und gemahlen.

Eine Post feiner Schwarzkupfermehle wurde einer oxydirenden Röstung unterzogen und dann feingemahlen; die Mehle waren weich anzufühlen, schwarz, enthielten aber noch metallische Theilchen. Sie wurden nun abermals eingesetzt, geglüht, und dann mit 4 Procent Salz chlorirt; sie waren nun nach dem Sieben sehr fein, tiefschwarz und resch, fühlten sich an wie gepulverte Kieselsäure.

Die Auslaugung gab nach 12stündiger Dauer Rückstände mit  $3$ — $3\frac{1}{2}$  Quintel Halt.

Eine zweite Post wurde in der oberen Etage einer oxydirenden Röstung unterworfen und ohne weiteres Mahlen nach dem Hinablassen in den unteren Herd mit 4 Procent Salz chlorirt.

Die Rückstände hielten nach 12stündiger Dauer der Laugung  $3\frac{1}{2}$  Quintel.

Alle diese, im Vorhergehenden angeführten Versuche über Lech- und Speiseextraction nach der Augustin'schen Methode wurden im Grossen so ausgeführt, dass für jede Versuchsart meistens ein ganzes Quartal, sonst wenigstens ein bis zwei Monate im ununterbrochenen Betriebe verwendet wurden, um bei unge-

hemmter Silber-Erzeugung sichere Resultate zu erzielen. Es wurden seit dem Beginne dieser Versuche — 13. Juni 1850 — bis in die Hälfte des 4. Quartals 1853 durch die Extraction folgende Producte aufgearbeitet:

Altgebirger und Tajowaer Roh- und Anreicleche	16309	Ctr.	80	Pfd.
Altgebirger Concentrationsleche . .	377		75	
Neusohler Lechschmelzleche	460		—	
Altgebirger Roh- und Anreichspeise . . . . .	2081	„	35	„

Zusammen an Producten 19228 Ctr. 90 Pfd.

mit einem Inhalte von 5976 Centner 93 $\frac{1}{4}$  Pfd. Kupfer und 6621 Mark 5 $\frac{1}{4}$  Loth Silber. Hiervon entfallen auf das

Jahr 1850:	888	Ctr.	—	Pfd.	mit	369	Mark	5	Lth.	2	Q.	—	D. Silber,
1851:	6147		75			2793		15		1	„	1	„
1852:	7931		15		„	2309		5		—	„	1	„
„ 1853:	4262	„	—	„	„	1148	„	11	„	2	„	—	„

Summe: 19228 Ctr. 90 Pfd. mit 6621 Mark 5 Lth. 1 Q. 2 D. Silber.

Hinsichtlich der erlangten Betriebsresultate scheint vor Allem wichtig, dass es gelungen war, die Speise für sich zu verarbeiten. — Die Rückstände waren bei den Rohlechen mit einem Halte von 4—5 Loth auf 1 $\frac{1}{4}$  Quintel; — bei der Rohspeise mit 5—6 $\frac{1}{2}$  Loth auf 1 $\frac{1}{4}$ —2 Quintel; — bei den Anreiclechen mit 8—9 Loth auf 2—2 $\frac{1}{2}$  Quintel; — bei der Anreichspeise mit 14—15 Loth auf 3—3 $\frac{1}{2}$  Quintel, bei einmaligem Aufbringen durchgängig mit Sicherheit herabzubringen. Das Ausbringen an metallischem Silber stieg bis 80·4 Procent (beim ersten einmaligen Auslaugen erzeugtes Feinsilber, ohne Einschluss des in den Röstproducten enthaltenen, noch nutzbar ausbringbaren, in dem reichen Cementkupfer in Rostsiebkörper, Flugstaub, Silbereinschmelzkrätze u. s. w.).

Der Silberrückhalt im Cementkupfer betrug meist zwischen 1·4 und 4·3 Proc., wobei der Silberhalt des erzeugten armen Cementkupfers in der Regel  $\frac{1}{2}$ —1 $\frac{1}{2}$  Lth. war; der anfangs sehr bedeutende Silberabgang wurde bis 6·4 und 7·4 Procent herabgebracht. Das Aufbringen war bei der letzten Röstmethode mit Vorrüstung in Haufen in einer Etage eines Röstofens 32 Centner in 24 Stunden, woraus sich das jährlich mögliche Aufbringen von wenigstens 10,000 Centner ergibt, wozu bei dem bisherigen Apparate bei 18 vorrätigen, jedoch nur 6 gleichzeitig in der Laugung befindlichen Bottichen, für jede Partie von 4 Centner eine Laugezeit von 18 Stunden erforderlich ist. — Die geringste Laugezeit für 4 Centner Leche betrug ausnahmsweise 3—6 Stunden; sonst war sie durchschnittlich für Leche 10—20, für Speise 15—25 Stunden. Der Holzverbrauch beträgt für 100 Ctr. Lechmehle bei der Vorrüstung in Haufen 1·4 Klafter, bei der Garrüstung im Flammofen 3·7 Klafter und bei der Pfannenheizung 1·0 Klafter.

Das aus den, durch die Extraction entsilberten Lech- und Speise-Rückständen erzeugte Kupfer ist ein sehr gutes, zu vertieften Waaren gesuchtes Metall.

In Folge der obigen schönen Resultate, die durch den steigenden Werth des Brennmaterials gegenüber den Ausfällen der Schmelzmanipulation einen noch höheren Werth erhalten, wurde durch höheren Beschluss im Juni 1853 die Ex-

traction — unter Einstellung der früher betriebenen Lechentsilberung durch Verbleiung — zur currenten Entsilberungs-Manipulation erhoben, und die zweckmässige Umgestaltung und Erweiterung des Extractions-Apparates genehmigt.

Der hierdurch erzielte bedeutende Vortheil ist aus einem Vergleiche beider Manipulationsmethoden leicht ersichtlich. Während die frühere Lechentsilberung nur mit den hohen Kosten eines grossen Bleiverbrandes und starken Kohlverbrauches im Stande war, durch ein zweimaliges Verbleien die Leche und Speisen mit dem Halte von 4—6 Loth auf durchschnittlich 3 Quintel zu bringen, wobei ein grosser Abfall von Krätzen unvermeidlich war, was natürlich besonders von dem Verbleien der Speise oder der durch ein Auflösungsschmelzen erst aus ihr dargestellten Leche galt, — wozu noch der Holzverbrauch des Treibens sammt seinen Metallabgängen in Anschlag zu bringen ist: so vermag die Extraction aus Lechen, wie aus Speisen, bei einem einmaligen Aufbringen durch eine continuirliche, einfache und höchst reinliche Manipulationsweise, ohne alle Reste von unreinen Producten, das Silber sogleich metallisch auszubringen, dabei Leche und Speise mit demselben Halte bis  $1\frac{1}{4}$ , und mit viel höherem Halte bis  $2-3\frac{1}{2}$  Quintel zu entsilbern, und verbraucht dabei kein anderes wichtiges Material, als ein sehr mässiges Holzquantum bei der Röstung und Pfannenheizung, da der unbedeutende Salzzuschlag von 2—3 Procent verschwindend klein ist und die Salzmenge in der Lauge ein immer vorrätthiges Vermögen bildet, welches nur geringer Salzzugabe und zeitweiser Reinigung bedarf, um ununterbrochen den Dienst des Lösens und Ausscheidens zu leisten.

Schliesslich glaube ich noch die, aus den ausgeführten Versuchen und den dabei gemachten Erfahrungen resultirende Manipulationsmethode, so wie den dafür entworfenen neuen Extractions-Apparat mit wenig Worten berühren zu sollen.

Die Manipulation zerfällt demnach in:

1) Die Vorrüstung in Haufen für Leche und Speisen, bei letzteren mit einem Kieszuschlage, und im Allgemeinen am zweckmässigsten in geschlossenen Röstkammern auszuführen;

2) die Zerkleinerung durch Pochen, Mahlen und Sieben;

3) die Garrüstung in der unteren Etage eines Flammofens, bei sehr speisigen Lechen mit Wasserdampf, bei Speisen mit einem Zuschlage von Kieschlich und unter Wasserdampf;

4) die Chloration in einem zweiten, geschlossenen, kalten Ofen, unter Zuschlag von Salz und Garmehl, bei Speisen noch von Eisenvitriol;

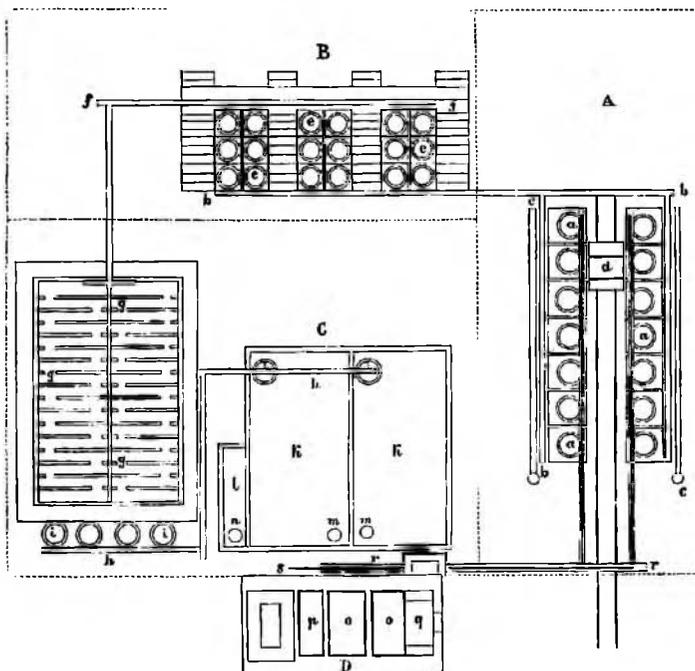
5) das Absieben der Rostkörper, dem bei sehr unreinen Zeugen ein Einmengen von Salz in das Mehl folgt;

6) die Auslaugung und das Aussüssen; bei bleischen Lechen nach vorhergegangener Auslaugung des Chlorbleies;

7) die Silber- und Kupferfällung und das Aussüssen, Glühen, Einschmelzen und Raffiniren des ersteren;

8) als Nacharbeit bei Speisen: die kurze Rüstung und Auslaugung der Rostkörper.

Der entworfene neue Extractions-Apparat — in der hier folgenden Skizze veranschaulicht — umfasst:



Den Extractionsaal *A*; den Fällungssaal *B*; den Raum *C* für die Kupferfällung und die Reservoirs; die Pfannenheizung *D*.

*A*. Der Extractionsaal enthält 14, in 2 Reihen auf kleinen Wagen stehende Laugenbottiche *a*, welche die Lauge durch die Laugenröhren *r*, und das Aussüßwasser durch die Bleiröhren *s* erhalten. Die Reichlauge fließt durch die Lutten *b* in den Fällungssaal, das letzte Aussüßwasser durch die Lutten *c* ab. Das Weglaufen der Rückstände geschieht auf dem Wagen *d* auf einer Eisenbahn in die Rückständemagazine.

*B*. Der Fällungssaal enthält in 6 Reihen 12 Silber- und 6 Kupferfällbottiche *e* sammt den nöthigen Aufgängen und dem Aussüßapparate, und gibt die entsilberte Lauge durch die Lutte *f* ab.

*C*. Das zur vollständigen Kupferfällung dienende Lutten-system enthält die Fällungslutten *g*, sammt den Reservebottichen *i*, und führt die von Metallen befreite Lauge in die 2 Laugen-Reservoirs *k*, aus welchen sie durch die 2 Laugenpumpen *mm* gehoben werden, währen die Pumpe *n* aus dem Wasser-Reservoir *l* das Wasser liefert.

*D*. Die Pfannenheizung enthält 2 Laugenpfannen *oo* und 1 Wasserpfanne *p* mit der Feuerung *q* und der Esse, sammt einer Aufzugmaschine an der sie umgebenden Gallerie.

Sowohl die Pfannen, als auch die Pumpen sind besonders wichtige, der Abnützung sehr unterworfenen Theile. Es wurde bisher eine gusseiserne, eine eisenblecherne und eine kupferblecherne Pfanne angewendet, von denen die erste sehr schlecht entsprach, die zweite 2 Jahre aushielt, und die dritte, noch in Benü-

tzung stehende, noch lange aushalten wird. Sehr zweckmässig scheint die vom k. k. Ministerialrathen Herrn Ritter von Russegger in Anregung gebrachte Anwendung gusseiserner, aus zusammengeschraubten Platten bestehender Pfannen, nicht nur wegen ihrer Billigkeit, sondern weil etwa beschädigte Platten leicht ausgewechselt werden können.

Von den angewendeten verschiedenen Laugenpumpen entsprach am besten eine Saugpumpe, mit einem, nach der von Letestu angegebenen Art, aber ohne alle Metalltheile, nur aus Holz und Leder construirten Kolben. Eine, nach dem, vom k. k. Sectionsrathen Herrn P. Rittinger in der Broschüre „der Spitzkastenapparat“ angegebenen, einfachen Principe gebaute Pumpe dürfte vorzügliche Dienste leisten, und es wurde eine solche, ganz aus Holz, als Reservepumpe construit.

---

## IX.

### Verzeichniss der an die k. k. geologische Reichsanstalt gelangten Einsendungen von Mineralien, Gebirgsarten, Petrefacten u. s. w.

Von V. Ritter von Zepharovich.

Vom 1. April bis 30. Juni 1854.

1) 1. April. 1 Kiste, 74 Pfund. Von Herrn Dr. Ferdinand Hochstetter. Ammoniten und andere Fossilien in zahlreichen und wohlerhaltenen Exemplaren aus der Jura- und Liasformation in Württemberg.

2) 10. April. Von dem Director des Graf Stadion'schen Eisenwerkes zu Josephsthal in Böhmen, H. Clumetz.

Torf von Mirochau und Liboržes, und Torfkohlen-Muster aus dem Mirochauer Blätter- und Specktorf erzeugt; ersterer bei der Roh- und Stabeisen-Fabrication und Torfgas-Erzeugung zu Josephsthal, letzterer zur Ziegelbrennerei und Zimmerbeheizung verwendet.

3) 10. April. Von Herrn Dr. Glückselig in Ellbogen.

Ein Stück fossiles Holz von einem Coniferen-Stamme mit 21 Zoll im Durchmesser, welches in dem Bergbaue zu Granesau im Hangenden des Braunkohlen-Flötzes angefahren wurde.

4) 21. April. Von der k. k. Berg- u. Hüttenverwaltung zu Swoszowice in Galizien.

Neuere Vorkommen aus der dortigen Schwefelformation, Lignit von Schwefel stark durchdrungen und Blätterabdrücke in Mergel.

5) 2. Mai. 1 Kiste, 188 Pfund. Von Herrn Hofrath Dr. Fischer, Leib- arzt Seiner königlichen Hoheit Herzog Max in Bayern.

Eine sehr reichhaltige Sammlung von Petrefacten, grösstentheils Cephalopoden, von verschiedenen Fundorten im Salzkammergute.

6) 3. Mai. Von Herrn Dr. Fridolin Sandberger, Inspector des naturhistorischen Museums zu Wiesbaden.