

sicht der geologischen Verhältnisse von Mähren und österreichisch Schlesien von Otto Freiherrn v. Hingenau (Wien, bei Gerold 1852) mitgetheilt ist, so glaube ich mich um so mehr hierauf beziehen zu sollen, als in dieser Uebersicht die älteren und neueren Ansichten ausgezeichneter Geologen über die hiesigen Karpathen in Kürze zusammengestellt sich finden.

XIII.

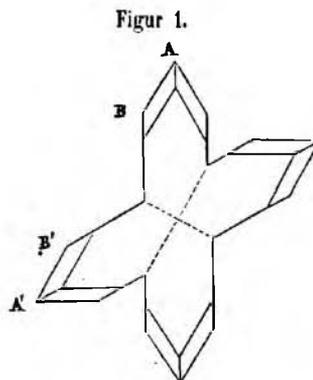
Die Gewinnung des Quecksilbers aus Fahlerz zu Altwasser bei Schmölnitz in Ungarn.

Von Joseph Winkler,

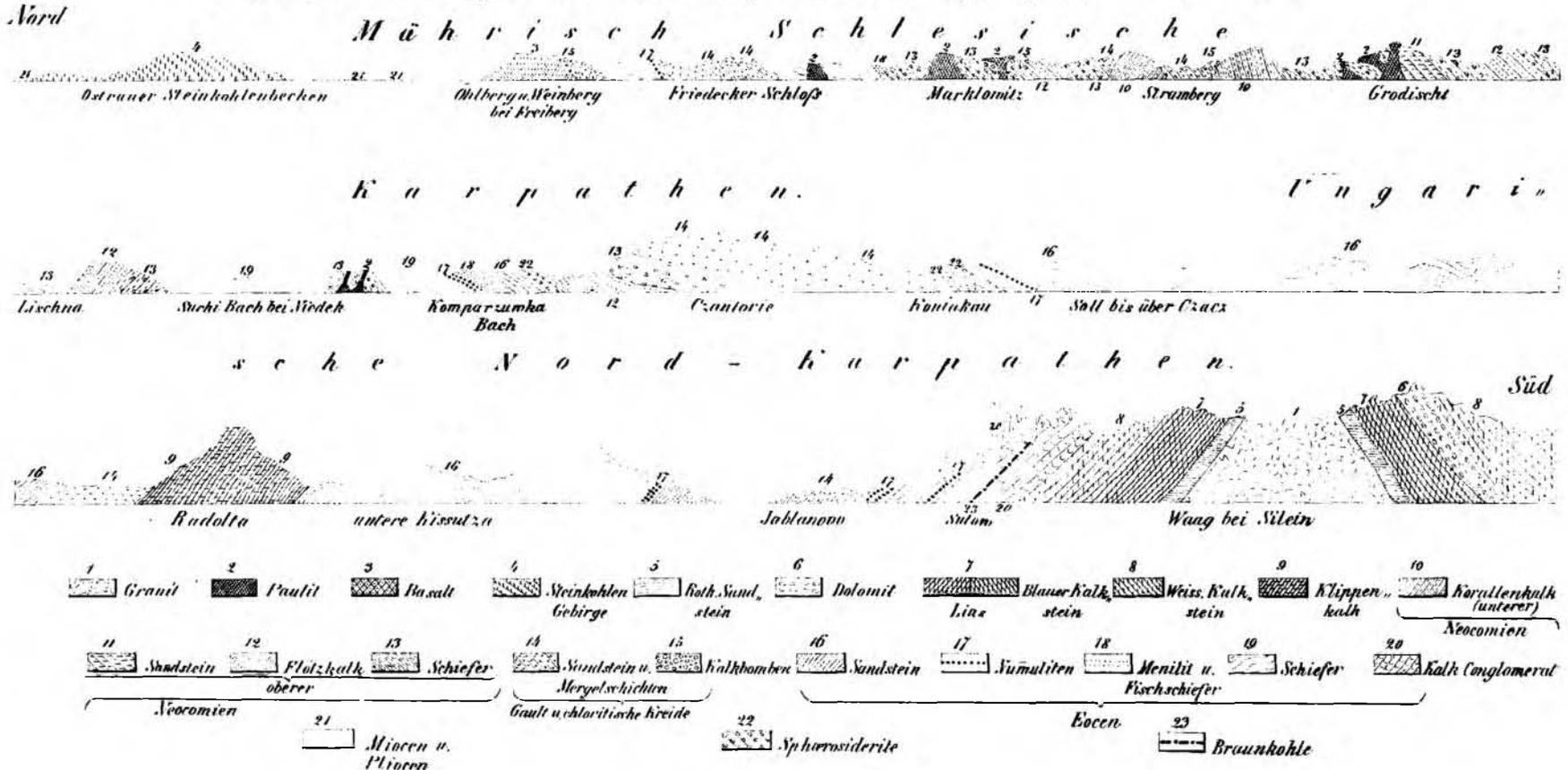
k. k. Gegenhandler in Altwasser.

(Herr J. Winkler hatte im März 1852 an die k. k. geologische Reichsanstalt eine Anzahl Stücke von krystallisirtem Kalomel eingesandt, die sich bei dem Verrösten von Fahlerzen durch Sublimation gebildet und in den Zwischenräumen der Steine und Schlacken auf dem Boden der Röststätten abgesetzt hatten. Herr Fr. Foetterle berichtete über die Einsammlung in der Sitzung vom 27. April (dieses Jahrbuch 1852, 3, 168). Die Erscheinung von sehr schönen Zwillingkrystallen, zusammengesetzt senkrecht auf die Kanten AB , $A'B'$ und parallel der Fläche, welche dieselben hinwegnimmt, welche bisher am natürlichen Kalomel noch nicht beobachtet worden waren, so wie die treffliche Ausbildung der Flächen selbst, an mehreren Krystallen, liess es wünschenswerth erscheinen, sie einer genauen krystallographischen Untersuchung zu unterziehen. Herr Johann Schabus entsprach freundlichst meiner zu diesem Zwecke an ihn gestellten Bitte, und theilte die Ergebnisse im Juli an die Kaiserliche Akademie der Wissenschaften mit, in der Abhandlung: Ueber das bei der Quecksilbergewinnung aus Fahlerzen gebildete Kalomel, nebst einem Berichte Winkler's über die Gewinnung des Quecksilbers aus Fahlerzen (Juliheft 1852 der Sitzungsberichte der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, Bd. IX, S. 389). Der gegenwärtige Bericht bildet den zweiten Theil der Mittheilung des Herrn Schabus.

Die Krystallformen stimmen nach Herrn Schabus krystallographischen Untersuchungen nahe mit jenen überein, welche von Brooke beschrieben worden sind. Dem pyramidalen Systeme von Mohs angehörig, stellen sie die Grundgestalt, eine spitze Pyramide P mit Axen-Kanten von $98^{\circ} 11'$ und Seitenkanten von $135^{\circ} 40'$, $a = \sqrt{6 \cdot 0245}$, in Combination mit dem diagonalen



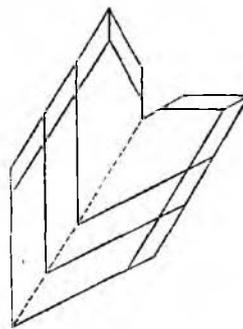
Ideal-Durchschnitt der Nord-Karpathen von dem Steinkohlenbecken an der preuß. Grenze zwischen Ostrau und Teschen bis zum Waag-Thal bei Silein in Ungarn, mit Einschluss einiger mährischer Punkte.



Lith. geol. Inst. d. k. k. Hof- u. Landesmuseum

Prisma $\infty P'$. Die einzelnen Messungen lagen zwischen $98^\circ 9'5''$ und $98^\circ 12'5''$ für das erste, und $135^\circ 40'25''$ und $135^\circ 38'5''$, und sind sehr genau mittelst des Mitscherlich'schen Goniometers bestimmt. Nach Brooke waren die Winkel $98^\circ 8'$ und $135^\circ 50'$. Ganz klein aber glänzend und gut gebildet erscheint auch die Fläche O senkrecht auf die Axe. Es kommen kleine ganz vorzüglich regelmässig gebildete Krystalle vor, deren Prismen ein vollkommenes Quadrat zum Querschnitt haben. Nur wenige der Krystalle indessen sind glattflächig, die meisten sind zugerundet, so dass die Flächen der Prismen und Pyramiden in einander fließen. Häufiger sind die Krystalle zwischen zwei Flächen plattgedrückt, so wie die oben gezeichneten Zwillinge, und diess ist auch besonders bei solchen regelmässig zusammengesetzten Krystallen der Fall. Die Zwillingbildung wiederholt sich an mehreren Kanten, und auch wohl noch mehrmals an den mit einem ersten verbundenen Individuen; dadurch entstehen höchst zierliche Gruppierungen welche ganz an Erscheinungen erinnern, wie sie Herr Schabus am hippursauen Kalk beobachtet und beschrieben hat (Sitzungsberichte der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, Juli 1852). Aber auch durch Aneinanderwachsen mehrerer deutlich unterscheidbarer Krystalle entstehen eigenthümliche pfeil- oder fächerförmige Gruppierungen ähnlich Fig. 2, wenn auch nicht so regelmässig.

Figur 2.



Nach Schabus Beobachtung findet Theilbarkeit mit ziemlicher Leichtigkeit parallel den Pyramidenflächen P statt. In der Richtung von ∞P dem parallelen Prisma ist die Theilbarkeit nur unvollkommen, abweichend von Breithaupt's Angabe, aber übereinstimmend mit Brooke.

Noch möge hier auch des ausgezeichneten Dichroismus der Kalomelkrystalle von Altwasser gedacht werden. Die herrschende Farbe ist wohl die weisse, aber sie geht in vielen Krystallen durch alle Zwischentöne in Nelkenbraun über, wenn auch die Krystalle noch sehr durchsichtig sind. Mit der dichroskopischen Loupe untersucht, ist das obere ordinäre Bild, die Farbe der Basis hellweingelb, das untere extraordinäre Bild, die Farbe der Axe ist blassnelkenbraun. Die Farbentöne sind ganz ähnlich, aber in der Lage entgegengesetzt denen des Rauchtropas-Quarzes. Der extraordinäre Strahl ist viel stärker absorhirt als der ordinäre, woraus man wohl schliessen darf, dass er auch der stärker gebrochene ist, oder dass der optische Charakter der Hauptaxe der attractive oder positive ist, in dieser Beziehung wieder übereinstimmend mit Quarz im rhomboedrigen, Zirkon und Zinnstein im pyramidalen Systeme. Die Krystalle geben einen blass schwefelgelben Strich. W. Haidinger.)

Die Altwasser-Hütte wird grösstentheils mit im Zipser Comitate aus waldbürgerlichen Gruben gewonnenen Fahlerzen bestürzt, worunter beson-

ders die bei dem Orte Kotterbach am Poracser Terrain stark quecksilberhältig sind. Jene Erze, welche sich nach einer vorläufigen Untersuchung als hinreichend quecksilberhältig erweisen, werden von den quecksilberfreien gesondert, letztere unmittelbar zum Verschmelzen der Roharbeit übergeben, erstere aber der Entquecksilberungs-Manipulation zugetheilt.

Die Entquecksilberung aber wird in Stadeln oder Höfen, die nichts anderes als von vier Mauern umgebene, parallelepipedische, unter freier Bedachung befindliche Räume sind, vorgenommen.

Fig. 3 stellt den Grundriss eines solchen Hofes vor. *a* sind die $4\frac{1}{2}$ Fuss hohen, 2 Fuss dicken Umfangsmauern, an deren Vorderseite sich Ausschnitte *b* befinden, um beim Laufen der Erze leichter Zutritt in das Innere des Hofes zu haben.

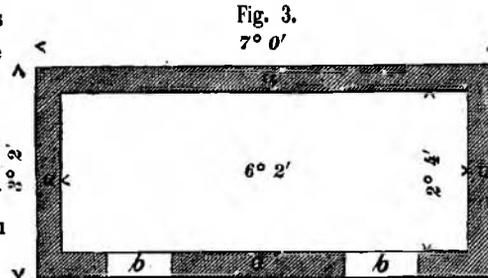
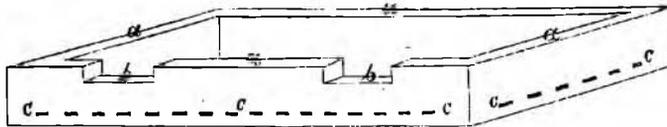


Fig. 4 stellt die perspectivische Ansicht eines solchen Hofes vor. Die (6 — 8 Zoll) von der Sohle entfernten, in der Mauer angebrachten, 6 Zoll hohen und 14 Zoll langen Oeffnungen *c* dienen dazu, die zum Verbrennen nöthige atmosphärische Luft zuzuführen. Die Sohle selbst besteht aus einer $\frac{1}{2}$ Fuss dicken fest gestampften Lehmschichte.

Fig. 4.

Ein gewöhnlicher Hof von sieben Klafter Länge, 20 Fuss Breite und $4\frac{1}{2}$ Fuss Höhe fasst 2000 Ctr. Erze.



Um die Erze nach der zweckmässigsten Art, die sich durch die Erfahrung bisher bewährte, in den Höfen schichten zu können, ist es notwendig, dieselben, so wie alle zu dieser Hütte gelieferten Fahlerze, nach ihrer Qualität und der Grösse ihrer Scheidung in folgende fünf Sorten abzutheilen:

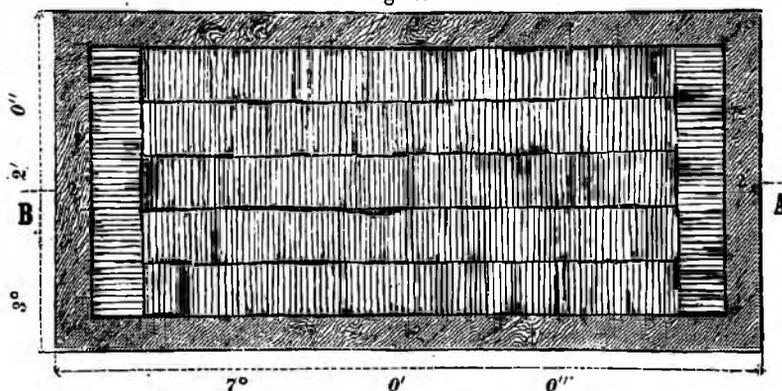
- | | | |
|-------------|--------|-----------------|
| 1. beste | } Erze | 4. Graupen |
| 2. mittlere | | 5. Scheidklein. |
| 3. ordinäre | | |

Die drei ersteren Sorten sind ihres Formates wegen, da sich bei der Schichtung viele grosse Zwischenräume bilden, wodurch die Luft hinreichenden Zutritt erhält, zur Gewinnung des Quecksilbers viel geeigneter als die zwei letzteren, deren Theile der kleinen Scheidung wegen so dicht an einander liegen, dass sie das Streichen der atmosphärischen Luft hemmen und das Feuer ersticken; desshalb sucht man die klein geschiedenen Erze dort zu benützen, wo sie der Manipulation unbeschadet so gut als möglich zu Gute gebracht werden.

Die zweckmässigste Art der Schichtung ist nun folgende: die Sohle des Hofes wird unmittelbar bis zum Niveau der in der Mauer angebrachten Luft-

züge *c* mit den kleinstgeschiedenen abgeraiterten Erzen (Scheidklein) bestürzt, worüber die von den schon gebrannten aber noch quecksilberhaltigen Erzen durchgeraiterten Abfälle zu liegen kommen; über beide Schichten wird das aus Holz und Kohle bestehende Brennmaterial gelagert. Das dreischubige, weiche Scheitholz wird so geschichtet, dass der Atmosphäre ein freies und leichtes Streichen ermöglicht ist, wesshalb man die Scheite senkrecht auf die Richtung der Mauern, und nie parallel zu denselben, auf eine Höhe von 2 Fuss und darüber einlegt, wie Fig. 5 zeigt. Darauf werden so viele Kohlen gegeben,

Fig. 5.



dass auf eine Klafter Holz 2·5 Maass Kohlen (1 Maass = 10 Kubik-Fuss) zu liegen kommen.

Um das Unterzünden zu ermöglichen, werden, noch vor dem Auftragen der Kohlen, in der Mitte des Hofes längs der Linie *A B*, Fig. 5, unmittelbar auf das Holz vertical stehende Lutten oder Schächte, welche etwa zwei Klafter von einander entfernt sind, aufgestellt. Diese bestehen aus drei Stücken etwas breiteren Scheitholzes, welche gegenseitig unter Winkeln von 60 Graden geneigt und so geordnet sind, dass ihr Querschnitt ein gleichseitiges Dreieck bildet.

Auf das Brennmaterial wird das bei der früheren Campagne als Decke gebrauchte vom Feuer nicht angegriffene, ordinäre, mittlere und beste Erz gegeben, so wie in dieser Schichte, welche 3 — 5 Zoll hoch wird, auch die Stufen, welche zwar schon gebrannt aber noch quecksilberhaltig sind, vertheilt werden. Auf dieser Schichte werden die bei der früheren Campagne erhaltenen Quecksilberschliche, und zwar in Form eines 2 Fuss breiten und 6 Zoll dicken Streifens, der sich an der Mauer herumzieht, ausgebreitet; die Mitte des Hofes aber ebenfalls auf etwa 6 Zoll Höhe mit ärmeren Erzen ausgefüllt.

Nun wird der ganze Hof zuerst mit mittleren und dann mit besten Erzen derart vollgestürzt, dass das Erz am Rande des Hofes noch 4 Zoll über das Niveau der Mauer steht, während gegen die Mitte des Stadels zu ein Fallen zu bemerken ist, so dass der tiefste Punkt in der Mitte ungefähr 4 Zoll unter das Niveau der Mauerhöhe zu liegen kommt, und das Ganze ein muldenförmiges Aussehen hat. Hat man auf diese Weise den Hof mit Erzen voll gelaufen, so schreitet man zur Feuerung.

Das Anzünden geschieht dadurch, dass man in die oben erwähnten Schächte etliche glühende Kohlen gibt, und um das Herausschlagen des Feuers bei den Seiten zu verhindern, die Schächte mit sogenannten Quandeln (Kohlenklein) vollfüllt.

Das auf diese Art angefachte Feuer verbreitet sich nach allen Seiten hin möglichst gleichmässig, und bringt die schwefelreichern Erze selbst im Brand: Das Quecksilber, welches sich entweder als Sulfür oder Sulfid im Erze befindet, wird auf diese Weise, da das Sulfür sich ohnehin bei der höheren Temperatur in Quecksilber und Quecksilbersulfid zerlegt, letzteres aber ebenfalls aus den unteren Schichten sublimirt und sich bei der hinreichenden Menge von atmosphärischer Luft, welche zuströmt, in der Region des Brennmaterials zersetzt, indem der Schwefel verbrennt, abgeschieden und steigt in Dampfform in die höheren Schichten des Erzes, woselbst es abgekühlt wird und sich in kleinen Tröpfchen an den Erztheilen selbst absetzt.

Von nun an ist die sorgfältigste Ueberwachung der Höfe nöthig, denn sobald man bemerkt, dass die obersten Lagen des Erzes stellenweise warm werden, oder gar schon Quecksilberdämpfe entweichen, muss auf die betreffende Stelle sogleich frisches Erz, wozu man meistens Graupen nimmt, gestürzt werden, damit immer eine kühle Decke vorhanden ist, an der sich die Quecksilberdämpfe condensiren. Dem durch das allmähliche Verbrennen von Holz und Kohlen an einzelnen Stellen sinkenden Erze hilft man durch Zugeben einer Partie Graupen nach.

In ungefähr drei Wochen hat sich an der obersten Erzschichte das Quecksilber schon in bedeutender Menge abgesetzt, und die Campagne ist beendet.

Die oberen Schichten, an denen sich das Quecksilber in Perlform befindet, werden behutsam mit eisernen Schaufeln abgehoben, in kupferne Durchschläge (Raitern) gegeben, und in einer mit Wasser gefüllte Bütte abgewaschen; indem sich bei dieser Operation das Quecksilber von den gröbereren Theilen des Erzes trennt, fällt es mit dem Schlich durch die kleinen Oeffnungen der Raiter in die Bütte. Um aber auch die hie und da an den Stufen zurückbleibenden Quecksilbertheile nicht zu verlieren, und das in den Erzen, welche bei dieser Campagne vom Feuer nicht angegriffen wurden, enthaltene Quecksilber ebenfalls zu gewinnen, werden sie bei der nächsten Campagne auf das Brennmaterial gestürzt.

Die durch die Raiter gefallenen Schliche werden nun in kleinen Partien aus der Bütte genommen und mit Wasser in eigenen Gefässen über einer Bütte gebeutelt, wodurch sich das Quecksilber in grösseren Massen vereinigt und so von dem Schlich abgossen werden kann. Das Quecksilber wird bis zur Versendung in kupfernen Kesseln aufbewahrt; die Schliche aber, die noch bedeutende Mengen dieses Metalls enthalten, werden bei der nächsten Manipulation zugetheilt, und auf die beschriebene Art über der Erzschichte in Form eines Rahmens ausgebreitet.

Das Abheben der Erze, welche zum Durchwaschen benützt werden, wird so lange fortgesetzt, als man an den vom Feuer nicht angegriffenen Stellen noch

Spuren von Quecksilber wahrnimmt. Die darunter liegenden Erze, deren Stufen und grösseren Theile durch den Röstprocess derart zersetzt sind, dass sie ganz zerfallen, werden noch einer Probe unterworfen, um, falls sie noch Quecksilber enthalten, bei der nächsten Manipulation abermals zur Entquecksilberung gegeben, im entgegengesetzten Falle aber, da sie Silber und Kupfer halten, der Rohmanipulation zugetheilt zu werden.

Noch muss bemerkt werden, dass auf die Vertheilung der Erze in den Höfen besondere Sorgfalt verwendet werden muss; denn an dem Umfange der Stadeln entsteht, der dort befindlichen Luftlöcher wegen, ein starker Luftzug, wodurch, so wie der höheren Temperatur wegen, die sich so erzeugt, leicht ein Theil des Quecksilberdampfes mit fortgeführt wird. Durch die Schlichtschichte wird der Zug etwas vermindert, ausserdem aber gibt man, um den Metallverlust so gering als möglich zu machen, an den Umfang des Stadels die ärmsten und kleinsten Zeuge, während man die reichen Erze mehr gegen die Mitte zu vertheilt.

Bezüglich der unter der Sohle der Quecksilberhöfe gefundenen Kalomelkrystalle ist zu bemerken, dass, da die Mauern der Stadeln ohne Fundamente bloss auf einem losen Boden von Gerölle und Schlacken ruhen, und die Sohlen der Höfe häufig Risse bekommen, die Dämpfe von Quecksilber sowohl als auch die von vielleicht schon gebildetem Kalomel, wenn ihnen der Ausweg nach oben durch zu dicht an einander liegendes Erz versperrt ist, durch diese Oeffnungen getrieben werden, und sich dann an den kälteren Theilen der Steine und Schlacken, erstere in Krystallen, letztere aber in Tropfen absetzen. An manchen Stellen, selbst in ein bis zwei Klafter Entfernung von den Mauern der Stadeln, findet man unterirdisch condensirtes Quecksilber, und die zwei Schuh dicke Mauer ist durchgehends theils mit einer grauen Masse, theils mit flüssigem Metalle imprägnirt.

Auf die beschriebene Art wurden im Jahre 1851 aus 32,494 Ctr. Fahlerzen 436 $\frac{1}{2}$ Ctr. Quecksilber gewonnen. Es mag hier der Quecksilber-Gewinnungsausweis für 1851 folgen.

In die Manipulation genommen 32,494 Ctr. 38 Pfund quecksilberhältige Fahlerze.

Darin ist, laut Probe, Quecksilber enthalten	498 Ctr. 91·5 Pf.
Daraus wurde Quecksilber erhalten	436 „ 50 „
Daher ergibt sich ein Abgang von	62 „ 41·5 „
Verbraucht weiche Kohlen	799·5 Maass.
Verbraucht Rostholz	350·5 Kft.
Die Manipulationskosten betragen	4531 fl. 44·25 kr.
Daher entfallen auf 1 Ctr. Erz	— „ 8·36 „
Und auf 1 Ctr. Quecksilber	10 „ 23 „