

für

Berg- und Hüttenwesen.

Verantwortliche Redacteure:

Hanns Höfer,

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

C. v. Ernst,

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

Unter besonderer Mitwirkung der Herren: Joseph von **Ehrenwerth**, a. o. k. k. Bergakademie-Professor in Leoben, Joseph **Hrabák**, o. ö. k. k. Bergakademie-Professor in Příbram, Franz **Kupelwieser**, o. ö. k. k. Bergakademie-Professor in Leoben, Johann **Lhotsky**, k. k. Bergrath im k. k. Ackerbau-Ministerium, Johann **Mayer**, Oberingenieur der a. p. Ferdinands-Nordbahn in Mährisch-Osterau, Franz **Pošepný**, k. k. Bergrath und Franz **Rochelt**, o. ö. k. k. Bergakademie-Professor in Leoben.

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

Diese Zeitschrift erscheint wöchentlich einen bis zwei Bogen stark und mit jährlich mindestens zwanzig artistischen Beigaben. **Pränumerationspreis** jährlich mit **franco Postversendung für Oesterreich-Ungarn** 12 fl. ö. W., halbjährig 6 fl., für **Deutschland** 24 Mark, resp. 12 Mark. — Ganzjährige Pränumeranten erhalten im Herbste 1881 Fromme's montanistischen Kalender pro 1882 gratis. — Reclamationen, wenn unversiegelt portofrei, können nur 14 Tage nach Expedition der jeweiligen Nummer berücksichtigt werden.

INHALT. Die im Nagybanyaer Bergbezirke bevorstehenden Abänderungen des dortigen Metall-Hüttenbetriebes, vorzugsweise vom finanziellen Standpunkte aus dargestellt. — Die Entwässerungs-Arbeiten auf den inundirten Dux-Osseger Kohlenwerken. — Correspondenz. — Notizen. — Literatur. — Ankündigungen.

Die im Nagybanyaer Bergbezirke bevorstehenden Abänderungen

des dortigen Metall-Hüttenbetriebes, vorzugsweise vom finanziellen Standpunkte aus dargestellt.

Von

Anton Hauch, k. u. Vorstand des chemisch-analytischen Laboratoriums in Zalathna.

Das Metall-Hüttenwesen Ungarns, namentlich der Staats-Einlösungshütten, geht in neuester Zeit einem wesentlichen technischen und in Folge dessen finanziellen Fortschritte entgegen.

In dem, in der Nummer 40 des Jahrganges 1879 dieser Zeitschrift vom Verfasser mitgetheilten Exposé ist genau jenes Princip erörtert worden, welches die Grundlage der Abänderungen der Metall-Hüttenprocesse auf den ungarischen Staatshütten bildet.

Die Staats-Centralhütte des Siebenbürger Bergdistrictes, Zalathna, hat bereits jene, in dem bezogenen Exposé namhaft gemachten Modificationen der dort bestandenen Hüttenprocesse vollzogen, und sollen nunmehr die Hüttenprocesse des Nagybanyaer Bergbezirkes, den betreffenden Verhältnissen entsprechend, diesen principiellen Abänderungen unterzogen werden.

Es ist weniger die Absicht, die detaillirte Technik dieser Abänderungen zu entwickeln, als vielmehr die finanziellen Erfolge, die mit diesen Abänderungen verbunden

sind, namhaft zu machen, weil die günstigeren finanziellen Errungenschaften es sind, welche, was die Hauptsache des Staats-Hüttenwesens bildet, den jetzt so sehr bedrängten Metallbergbau Ungarns wesentlich unterstützen sollen.

Der Nagybanyaer Bergbezirk umfasst nachstehende Hüttenwerke. Das Hauptwerk Fernezely mit den Filialwerken Laposbanya und Ravaspaták. Das Kapniker Werk, das Ohlhalaposbanya-Strimbuler Werk, das Felsöbanyaer Werk, endlich das Rodnaer Werk. Letzteres, als ausschliessliches Bleiwerk, wird nicht in Combination gezogen.

Das Hauptwerk Fernezely verarbeitet durch Schmelzung die Berg- und Pochwerksgefälle (Erze und Schliche) von den Bergwerken Kreutzberg, Veresviz und Felsöbanya, welche sämmtlich in verschiedenen Verhältnissen Gold und Silber enthalten. Ausserdem führen diese Geschieke an ausbringbaren Metallen Blei und Kupfer. Die Hauptortirung richtet sich nach dem Bleigehalte, demnach diese Berggefälle in kiesige und bleiische abgetheilt werden. Ausserdem unterscheidet man auch dürre Erze, deren Hauptgangart Quarz ist, und Kiesstufen, die einen hohen Lechgehalt besitzen.

Die reinsten (von Zink, Antimon, Arsen freiesten) Gefälle sind die Veresviz'er Erze und Schliche, welche einen Lechgehalt von 70% besitzen. Weniger rein (in gedachtem Sinne) sind die Kreutzberger Geschieke deren Erze im Durchschnitt 20%, deren Schliche 50% Lechgehalt (Schwefelmetalle) besitzen. Am unreinsten sind die Felsöbanyaer Geschieke, die im Durchschnitte 10%

Schwefelzink, nebst Antimon und Arsen, und einen Lechgehalt von 60% enthalten.

Die Bleigefälle führen 10—50% Blei.

Der Schmelzhüttenprocess, nach welchem diese Geschicke verarbeitet werden, ist folgender: Der Brennstoff ist Holz, Holzkohle.

1. Röstung der Schliche in Haufen. Einschmelzen der gerösteten Schliche mit armen Silbererzen in Hochöfen auf Rohlech (Rohschmelzen), von welchen $\frac{1}{3}$ des Gewichtes der hältigen Beschickung erzeugt wird.

2. Röstung der erzeugten Rohleche in Haufen. Rösten der bleiischen Schliche und Bleierze in Fortschaufelungs-Röstöfen. Verschmelzen der gerösteten Rohleche und gerösteten Bleigeschicke mit reichen Silbererzen, zur Hälfte mit Schlacken vom Rohschmelzen, zur Hälfte mit eigenen Schlacken, in Hoch- und Halbhochöfen (Reichverbleiungsschmelzen), hiebei erhält man 20% vom Gewichte des in der Beschickung befindlichen Bleies an Werkblei.

3. Rösten der erzeugten Reichverbleiungsschliche in Haufen. Verschmelzen derselben mit vorhandenen, Gold und Silber haltenden Kupfererzen, sowie Bleiproducten (von der Entsilberung der Werkbleie) unter Zuteilung von Reichverbleiungsschlacken in Halbhochöfen (Reichverbleiungs-Lechschmelzen). Hiebei fallen (beiläufig) $\frac{1}{3}$ vom Gewichte der hältigen Beschickung an Kupferlechen und 100% vom Gewichte des in der Beschickung enthaltenen Bleies an Werkblei.

4. Röstung der erzeugten Kupferleche in Haufen. Verschmelzen derselben mit sehr silberarmen Kupfererzen und Schlacken vom Rohschmelzen in Halbhochöfen (erste Entsilberung der Kupferleche). Man erhält hiebei $\frac{1}{3}$ vom Gewicht der hältigen Beschickung an ersten Entsilberungs-Kupferlechen und 100% vom Gewichte des in der Beschickung enthaltenen Bleies an Werkblei.¹⁾

5. Rösten der ersten Entsilberungs-Kupferleche in Haufen. Verschmelzen derselben mit Schlacken vom Rohschmelzen unter Zuteilung von Eisengranalien (zur möglichsten Ausscheidung des Werkbleies) im Halbhochofen, zweite Entsilberung der Kupferleche. Hiebei fallen 40% vom Gewichte der hältigen Beschickung an entsilberten Kupferlechen. Diese enthalten 40% Kupfer und dürfen im Centner Garkupfer nicht mehr als 58gr göldisch Silber und sehr wenig Gold enthalten. Sind sie an Edelmetall reicher, so müssen sie neuerdings verschmolzen werden.

Von der Fernezelyer Hütte gelangt dieser entsilberte Kupferlech zur Felsöbanyaer Hütte, um auf Garkupfer verarbeitet zu werden.

6. Im Falle nicht sämtliche erzeugte Schlacke bei den einzelnen Manipulationen verarbeitet werden könnte,

¹⁾ Trotz der mit dem Nagybanyaer Hüttenprocess verbundenen, sehr hohen Bleiverluste wird kein Bleiabgang nachgewiesen, da viele Geschicke, die Blei enthalten, dieses Metall nicht vergütet erhalten, daher die hohen Bleiabgänge gedeckt werden.

wird die rückgebliebene mit 10% rohen Zuschlagskiesen und uneinlösungswürdigen Erzen in Halböfen verschmolzen (Schlackenschmelzen). Man erhält ungefähr 10% Schlackenlech, der in Haufen geröstet und dem Reichverbleiungsschmelzen zugetheilt wird.

7. Der grösste Theil der bei obigen Manipulationen resultirenden Werkbleie wird in gusseisernen Kesseln mittelst Zinks entsilbert (Entsilberung mittelst Zinks). Der hiebei erhaltene gold- oder silberhältige Zinkschaum wird auf dem Treibherde abgetrieben. Man erhält goldhaltendes Silber (Hüttensilber, Werksilber), welches zur Münze gelangt, zinkhaltende Blei- oder Treibproducte (Glätte, Abzüge, Herd), welche dem Reichverbleiungslechschemelzen zugetheilt werden, und Bleimetall, welches Handelswaare ist.

8. Um für den Handel Bleiglätte zu erzeugen, wird auch ein Theil des reichsten Werkbleies, welches vorher durch Saigerung auf einem schiefen Saigerherd von Kupfer grösstentheils befreit wird, auf dem Treibherd abgetrieben (Werkblei-Treiben). Das erhaltene göldische Hütten- oder Werksilber wird an die Münze abgeliefert, die Glätte gelangt in den Handel, die Treibproducte werden dem Reichverbleiungslechschemelzen zugetheilt.

Das Filialwerk Laposbanya hat zur Aufgabe, Schliche zu rösten und dieselben auf Rohlech zu verschmelzen, welches Rohlech zur weiteren Verarbeitung nach Fernezely gelangt

Das Filialwerk Ravaspatak verarbeitet sehr goldarme Silbererze und Schliche mit geringem Lechgehalt durch Amalgamation. Die Geschicke werden in gewöhnlichen Flammröstöfen oxydirend, dann unter Kochsalzzuteilung chlorirend geröstet, die Röstmehle unter Zuteilung von Eisen und Quecksilber amalgamirt. Das gewonnene Amalgam wird in eisernen Retorten geglüht, wobei das Quecksilber abdestillirt und das Amalgamsilber nach erfolgter Einschmelzung an die Münze abgegeben wird. Die Rückstände werden abgesetzt.

Gold und lechreiche Geschicke werden auf Silber und Gold nach der beim Kapniker Werke zu erwähnenden Extractions-Methode verarbeitet. Die Rückstände werden abgesetzt.

Das Kapniker Werk verarbeitet die Gefälle des Kapniker Bergbaues, eventuell auch die des Rotaer Bergbaues.

Die Gefälle des Kapniker Bergbaues sind sämtlich sehr unrein und strengflüssig. Die kiesigen Erze und Schliche enthalten 15—45% Schwefelzink, 20—70% Lech. Die bleiischen Erze und Schliche halten 10 bis 15% Schwefelzink, 40—50% Blei, sämtliche Erze führen auch noch namhafte Mengen von Antimon und Arsen. Der Silber- und Goldgehalt variirt sehr. Die Rotaer Kiesschliche sind verhältnissmässig goldreich, enthalten 3—15% Schwefelzink, geringere Mengen von Antimon und Arsen und 70% Lech.

Die Kapniker Berggefälle werden auf zweierlei Weise verarbeitet: die gering goldhaltigen mittelst Extraction, die anderen mittelst Schmelzung.

Die Extractions-Methode wurde vom Nagy-banyaer Hüttenwesens-Referenten Herrn Bergrath Eduard Bittszansky eingeführt und besteht in einer oxydirenden und chlorirenden Röstung der Erze und Schliche, in der Extraction des Silbers aus diesen, mittelst kalter Kochsalzlauge, dann des Restes des Silbers und grösstentheils des Goldes mittelst unterschwefligsauren Natrons.

Die silberhaltende Kochsalzlauge wird zuerst über Kupfer geleitet, wobei sich der grösste Theil des Silbers absetzt, dann über Eisen, welches das Kupfer und den Rest des Silbers fällt. Die Silber und Gold enthaltende Lauge des unterschwefligsauren Natrons wird separat aufgesammelt und daraus das Silber und Gold, aber auch alle anderen in der Lauge enthaltenen Metalle, wie Kupfer, Blei, Zink, Antimon, Arsen etc. mittelst Schwefelnatriums gefällt. Nach dem Absetzen der gefällten Schwefelmetalle wird die klare Lauge in die Basins des unterschwefligsauren Natrons zurückgeleitet, wo sich das Schwefelnatrium an der Luft wieder zu unterschwefligsaurem Natrium umbildet und neuerdings zur Function gelangt.

Die gold- und silberhaltenden Schwefelmetalle werden getrocknet, mit dem silberhaltenden Cementkupfer von der Kochsalzextraction, der Glätte und den Bleiproducten, auf Werkblei verschmolzen. Man erhält hiebei nebst Werkblei, Kupferleche, die, mittelst Bleis entsilbert, an die Felsöbanyaer Hütte abgeliefert werden.

Das Werkblei wird unter Zuthellung des Cementsilbers von der Kochsalzextraction abgetrieben. Das goldische Hütten Silber gelangt zur Münze, die Rückstände werden abgesetzt.

Dem Schmelzbetriebe werden die goldreicheren Geschiebe überwiesen. Die Kapniker und Rotaer Gefälle, sowie die Kapniker Bleigefälle werden in Gemeinschaft mit den Berggefällen des Ohlhalapobanyaer Bergbaues in den Hütten Ohlhalapobanya und Strimbul verschmolzen. Nur in jenen Fällen werden sie zeitweise in Kapnik verschmolzen, wenn die Communication zwischen Kapnik und Strimbul durch Schneefälle gestört ist.

Die Schmelzmethode ist dieselbe, wie sie bei der Fernezelyer Hütte skizzirt wurde.

Das Ohlhalapobanyaer-Strimbuler Werk verarbeitet, wie erwähnt, Geschiebe des eigenen Bergbaues in Gemeinschaft mit den Kapniker und Rotaer Berggefällen.

Die Ohlhalapobanyaer Berggeschiebe sind sehr reine (von Zink, Antimon, Arsen freie), leichtflüssige gold- und silberhaltende Kupferkiese mit quarziger Gangart, ein Lechgehalt von 70%, ein Kupfergehalt von 8—12% in Erzen, 2—3% in Schlichen.

Diese Geschiebe werden ganz nach derselben Schmelzmethode verarbeitet, wie sie bei der Fernezelyer Hütte skizzirt wurde, nur werden die entsilberten Kupferleche auf dem Werke selbst todteröstet und auf Schwarzkupfer verschmolzen, welches dann nach Felsöbanya zur Kupfererzeugung gelangt.

Das Felsöbanyaer Werk hat zur Aufgabe, aus den entsilberten Kupferlechen von Fernezely, eventuell

Kapnik, aus dem Schwarzkupfer von Ohlhalapobanya-Strimbul Handelskupfer zu erzeugen. Es werden aber auch dort diverse Kupferwaaren erzeugt.

Der Felsöbanyaer Schmelzprocess ist die Beendigung der Schmelzmanipulationen der anderen Hütten und besteht aus folgenden Manipulationen.

1. Die Fernezelyer und eventuell Kapniker entsilberten Kupferleche werden in Haufen todteröstet und mit den beim Schwarzkupferschmelzen (2) fallenden Oberlechen, so wie den Lechen vom Abzugsschmelzen (4) und den Schlackenlechen (5), die ebenfalls sämmtlich in Haufen todteröstet werden, in Krummöfen auf Schwarzkupfer verschmolzen (Schwarzkupferschmelzen). Hiebei erhält man 42% Schwarzkupfer, das 80% Feinkupfer hält und 9% Oberlech.

2. Die Schwarzkupfer von Felsöbanya und das von Ohlhalapobanya werden im Gebläseflamofen oxydirend eingeschmolzen und die sich bildenden Schlacken (Abzüge) abgezogen. Das geschmolzene Rohkupfer wird in Tiegeln abfliessen gelassen und daraus Scheiben beim Erstarren abgehoben (Spleissen).

3. Die Spleissenkupfer werden im kleinen Garherde reducirend eingeschmolzen, die sich bildenden Schlacken (Abzüge) abgezogen und das Kupfer, wenn eine genommene Probe seine Hammergeare angegeben hat, in Formen als Platten gegossen (Hammergeares Plattenkupfer). Das Plattenkupfer gelangt theils in den Handel, theils wird dasselbe in Felsöbanya zu verschiedenen Kupferwaaren verarbeitet.

4. Sämmtliche Abzüge werden mit Zuschlagskiesen im Halbhochofen verschmolzen (Verlechung der Abzüge). Hiebei resultiren 43% Abzugslech, 2% Blei. Dieses letztere rührt vom Bleigehalte der entsilberten Kupferleche von Fernezely, eventuell Kapnik und dem Schwarzkupfer von Ohlhalapobanya her. Es ist gold- und silberhaltig und wird an die Fernezelyer Hütte abgegeben.

5. Sämmtliche nicht verbrauchte Schlacken werden mit Zuschlagskiesen im Halbhochofen verschmolzen. Man erhält 9% Schlackenlech.

Aus der gegebenen Darstellung der Nagybanyaer Hüttenprocesse ist zu ersehen, dass die Procedur eine lange ist und mit grossem Aufwande an Brennstoff und Metallverlusten verbunden sein muss.

Im letzten Jahrzehente wurden von Herrn Bergrath Eduard Bittszansky bereits mehrere neue Einführungen in's Leben gerufen, welche einen geringeren Brennstoffaufwand, geringere Metallverluste und geringeren Geldaufwand zur Folge hatten. So werden die Bleierze und Bleischliche, statt wie früher in gewöhnlichen, jetzt in Fortschaufelungsöfen geröstet, die Schmelzöfen sind mit mehreren Formen versehen worden, das kostspielige Werkbleitreiben wurde grösstentheils durch die Entsilberung mittelst Zinks ersetzt, der grösste Theil der Kapniker kiesigen Gefälle wird nicht mehr verschmolzen, sondern auf kaltem Wege extrahirt, Abänderungen, welche sehr namhafte Ersparungen an dem sonst aufgelaufenen Unkostenaufwande erzielten.

Die nunmehr bevorstehenden weiteren Abänderungen der skizzirten Hüttenprocesse, vom genannten Herrn Hüttenwesens-Referenten und dem Verfasser beantragt, sind die nachstehenden:

1. Statt der Röstung der Schliche in Haufen wurde die Röstung derselben in Etagenöfen nach des Ingenieurs Friedrich Bode Construction beantragt, bei welchen nicht nur kein Holzaufwand nöthig ist, sondern auch an Röstkosten sehr bedeutend erspart wird. Während die Röstung von 1 metr. Ctr Schliche in Haufen nach Fernezely Erfahrungen 29 kr kostet, kostet dieselbe in Bode's Oefen bei Erlangung eines weit höheren Rösterfolges nach Zalathnaer Erfahrungen bloß 14 kr, so dass sich eine Ersparniss von 15 kr pro 1 metr. Ctr ergibt. Was für eine Menge Holz jährlich durch die Substitution von Bode's Röstofen statt der Röstung in Haufen erspart wird, kann aus folgender Nachweisung ersehen werden. Nach den gemachten Anträgen sollen in Fernezely 18 400, in Laposbanya 11 018, in Kapnik 8000 bei der Extraction und 8677 beim Schmelzbetrieb, in Ohlalaposbanya 17 613, zusammen 63 411 metr. Ctr Schliche in Bode's Oefen verröstet werden. Da nun die Haufen-Röstung durchschnittlich pro 100 metr. Ctr Schliche 23 kbm Holz braucht, in Bode's Oefen aber kein Brennstoffaufwand stattfindet, da der brennende Schwefel der Schliche die Heizung besorgt, so ergibt sich demnach eine Ersparniss von jährlich $\frac{63\,411 \times 29}{100} = 14\,584$ kbm Holz, was sehr wesentlich ist, da die Staatsforstreviere in Fernezely und besonders in Kapnik eine Schonung erheischen. Der ersparte Geldaufwand beträgt $63\,411 \times 15 = 9512$ fl. jährlich.

2. Eine wesentliche Unvollkommenheit des alten Hüttenprocesses besteht darin, dass man im Allgemeinen stets Blei als Extractionsmittel für Gold und Silber in Anwendung brachte. Ein Theil der Extraction mittelst Bleies wurde durch die Extractionsmethode des Bergrathes Bittszansky in Kapnik ersetzt. Nunmehr zielen die neueren Anträge dahin, die Bleianwendung auf das Minimum einzuschränken.

Während man bis jetzt ängstlich bemüht war, die während des Verlaufes des Hüttenprocesses stets in Kupfer sich noch anreichernden Leche mittelst Bleies zu entsilbern und zu entgolden, geht man nunmehr vom entgegengesetzten Standpunkte aus. Man beabsichtigt nämlich alles, vor der Entsilberung bei der Reichverbleiung in den Lechen befindliche Gold und Silber in's Schwarzkupfer zu bringen, wodurch die zwei Entsilberungsschmelzungen mit kupferhaltigen Lechen und somit auch grosse Verluste an Gold, Silber, Kupfer und Blei beseitigt werden, welche Abänderung der Herr Bergrath Bittszansky vor Jahren für Ohlalaposbanya in Antrag brachte.

3. Bisher wurden sämtliche Kiesschliche dem vorher skizzirten Verfahren unterworfen; nunmehr beabsichtigt man einen Theil, und zwar die reinsten Kiesschliche, nach der Methode des Verfassers zu ver-

arbeiten, nämlich aus dem Röstrauche bei der Verröstung dieser Kiesschliche in Bode's Röstöfen, Kammer-Schwefelsäure zu erzeugen, und dieselbe nachstehend zu verwenden.

Ein Theil dieser Säure wird verwendet, um das granulirte Rohlech, welches aus diesen gerösteten Kiesschlichen erzeugt wird, zu zersetzen, wobei zunächst Schwefelwasserstoffgas und Eisenvitriol resultiren, welches letzteres sofort als krystallisirbar in den Handel gelangt; aus dem Schwefelwasserstoffgase aber, mit Zuhilfenahme der schwefeligen Säure der Röstöfen nach der Methode von Schaffner & Helbig, Schwefel zu erzeugen, welcher ebenfalls in den Handel gelangt, oder in Schwefelkohlenstoff umgebildet wird.

Ein anderer Theil dieser Schwefelsäure wird benützt, um das granulirte Schwarzkupfer nach der Methode der Harzerhütten aufzulösen, Kupfervitriol, welcher in den Handel gelangt und Kupfercementschliche zu erzeugen, welche letztere ein verhältnissmässig sehr reines und verkäufliches Kupfer liefern, während das nach den skizzirten Verfahren erzeugte Kupfer nur sehr schwer abgesetzt werden kann; den noch rückbleibenden Theil der Kammer-Schwefelsäure auf 66° B. zu concentriren und in den Handel zu bringen.

4. Durch diese Maassnahmen hört die Function der Felsöbanyaer Hütte auf und hiemit auch sämtliche darin ausgeübte Hüttenprocesse.

5. Die Rotaer und Kapniker Kiesschliche und die Kapniker Bleigefälle sind nicht mit den Ohlalaposbanyaer Kupfergeschicken in Ohlalaposbanya und Strimbul gemeinschaftlich nach der skizzirten Art zu verschmelzen, sondern die Rotaer und Kapniker Gefälle separat in Kapnik dem gewöhnlichen Hüttenprocesse zu unterwerfen, wodurch dann die Kapniker Bleigefälle hinreichend werden, zur Extraction des Goldes und Silbers aus Rotaer und eventuell Kapniker Kiesschlichen, und die Fracht von Rota und Kapnik nach Strimbul erspart wird.

6. Für die Kupfergeschicke Ohlalaposbanya's wird ein ganz einfacher Kupferhüttenprocess in Antrag gebracht, der mit der Erzeugung von göldischem und silberhaltigem Kupfer (Schwarzkupfer) endet, welche Vereinfachung wesentliche Metallverluste beseitigt und wodurch die Strimbuler Hütte entbehrlich wird.

7. Endlich wird die Extractionschütte in Kapnik erweitert, das silberhaltige Cementkupfer zum Schwarzkupferschmelzen in Kapnik zugetheilt, und werden Versuche angestellt, die gold- und silberhaltigen Schwefelmetalle (Educte) auf einfachere und billigere Weise zu verarbeiten.

(Fortsetzung folgt.)

anerkannte öffentliche Interesse schirmend zur Seite steht, sowie an die in Folge dessen bereits im Vorjahre eingetretene Sistirung der schon weit gediehenen Arbeiten gerade nicht aufmunternd wirken konnte.

Mögen diese Arbeiten, welche recht eigentlich ein Kampf um's Dasein genannt werden können, zu einem gedeihlichen Abschlusse führen. (Schluss folgt.)

Die im Nagybanyaer Bergbezirke bevorstehenden Abänderungen

des dortigen Metall-Hüttenbetriebes, vorzugsweise vom finanziellen Standpunkte aus dargestellt.

Von

Anton Hauch, k. u. Vorstand des chemisch-analytischen Laboratoriums in Zalathna.

(Fortsetzung.)

Präliminare Berechnung der Unkosten der beantragten Reformen des Hüttenbetriebes des Nagybanyaer Bergbezirkes, unter Zugrundelegung der Erfolge des Jahres 1879, welche bei den Hütten in Fernezely, Laposbanya, Kapnik, Ohlalaposbanya-Strimbul, Felsöbanya und Zalathna erzielt worden sind.

Die neu beantragten Hüttenbetriebs-Manipulationen werden nun folgendermaassen auf die benannten Hütten vertheilt.

Fernezely-Laposbanya.

Rösten der Kiesschliche in Fernezely.

Im Jahre 1879 wurden 32 143 metr. Ctr Erze und Schliche beim Rohschmelzen verarbeitet. Davon werden 2143 metr Ctr Veresvizer Schliche als (von Zink, Antimon, Arsen) reinste für Laposbanya ausgeschieden, was für die daraus zu erzeugende Schwefelsäure wichtig ist, sonach verbleiben für Fernezely 30 000 metr. Ctr Erze und Schliche, ab davon 8% Erze = 2400 metr. Ctr, bleiben 27 600 metr. Ctr Schliche. Von diesen werden $\frac{1}{3} \times 27 600 = 9200$ metr. Ctr Schliche in Haufen geröstet, und zwar weil hiebei in Folge stellenweiser Zusammenbackung der Schliche feste Knollen sich bilden, welche die Beschickung beim Schmelzen auflockern, während der Rest $27 600 - 9200 = 18 400$ metr. Ctr in 7etägigen Röstöfen, Bode's Construction, zur Verröstung gelangen.

Laut Zalathnaer Erfahrungen werden in 5etägigen Röstöfen der gleichen Construction, bei einer Röstdauer von 4 Stunden und einer Beschickung von 1 metr. Ctr auf jeder Etage, in 24 Stunden 5 Ctr Kiesschliche sehr gut verröstet (von 33% auf 5% Schwefel). Dies macht in einem Arbeitsjahre von 300 Tagen 1500 metr. Ctr Aufbringen pro 1 Ofen.

Da nun jährlich 18 400 Ctr aufzuarbeiten sind, so sind hiefür $\frac{18 400}{1500} = 11$ solche Oefen nöthig. Da

7etägige Oefen mehr aufbringen als 5etägige, so wären eigentlich weniger als 11 Oefen nöthig, jedoch wird überall der Ausfall der 5etägigen Oefen zum Anhaltspunkte der Berechnung angenommen werden.

In Zalathna kostet die Verröstung von 1 metr. Ctr Schliche 8,42 kr Arbeitslohn, 1,99 kr Materialkosten, zusammen 10,41 kr, hiezu Fernezelyer Gemeinkosten mit 3,59 kr, macht Röstunkosten pro 1 metr. Ctr Schliche 14 kr und für 18 400 Ctr . . . 2570 fl.

Rohlech-Erzeugung in Fernezely.

Zur Verschmelzung gelangen 18 400 metr. Ctr in Oefen, 9200 Ctr in Haufen verröstete Schliche, 2400 Ctr Erze, zusammen 30 000 metr. Ctr. Die Röstungs- und Schmelzkosten betragen pro 1 metr. Ctr 1 fl 40 kr, davon ab die Röstkosten mit 29 kr, bleiben Schmelzkosten 1 fl 11 kr, und für 30 000 metr. Ctr betragen die Schmelzkosten 33 300 fl.

Man erhält an Rohlech $\frac{1}{3}$ des Gewichtes der verschmolzenen metallhaltigen Beschickung, daher von 30 000 Ctr Schlich und Erze 10 000 Ctr Rohlech.

Rösten der Kiesschliche in Laposbanya.

Beim Rohschmelzen wurden im Jahre 1879 in Laposbanya 9647 metr. Ctr Erze und Schliche aufgebracht, davon waren 8% Erze = 772 Ctr, verbleiben an Schlichen $9647 - 772 = 8875$ Ctr, hiezu die von Fernezely ausgeschiedenen 2143 Ctr Schliche, zusammen $8875 + 2143 = 11 018$ Ctr Schliche. Zur Verröstung derselben sind $\frac{11 018}{1500} = 7$ Stück 7etägige Röstöfen nöthig.

Die Röstkosten betragen $11 018 \times 14$ kr = 4542 fl.

Kammer-Schwefelsäure-Erzeugung in Laposbanya.

Bei einem normalen Gange der Schwefelsäure-Erzeugung werden für je 1 metr. Ctr 50° B. Schwefelsäure, die in 24 Stunden erzeugt werden, 40kbn Kammerraum benötigt. In Zalathna erzeugt man mit 1 metr. Ctr Schlich 1,32 metr. Ctr, 50° B. Kammer-Schwefelsäure.

Von den 11 018 metr. Ctr in Laposbanya zu verröstenden Kiesschlichen werden 3000 metr. Ctr zur Erzeugung von schwefeliger Säure behufs Schwefelgewinnung verwendet werden, es bleiben sonach zur Schwefelsäure-Erzeugung $11 018 - 3000 = 8018$ Ctr Kiesschliche.

Diese werden im Minimum $8018 \times 132 = 10 584$ metr. Ctr Kammer-Schwefelsäure à 50° B. jährlich liefern oder in 24 Stunden 33 Ctr, wonach sich der Kammerraum mit $33 \times 40 = 1320$ kbn berechnet.

Die Zalathnaer Kiesschliche enthalten 33% Schwefel, die Veresvizer, die zur Schwefelsäure-Erzeugung in Laposbanya bestimmt sind, 39,5% Schwefel, und da die Röstung in 7etägigen Röstöfen vollständiger ist als in 5etägigen, so kann man auf eine viel höhere Erzeugung an Schwefelsäure rechnen, als dies angegeben wurde.

In Zalathna kostete im Jahre 1879 die Erzeugung von 1 metr. Ctr Kammer-Schwefelsäure à 50° B. an

Arbeit 5,50 kr, an Material 75,75 kr, zusammen 81,25, rund 81 kr. Folglich werden die Unkosten der Erzeugung von 10584 metr. Ctr à 50° B. Schwefelsäure 8573 fl betragen.

Diese Unkostenpost wird von denjenigen Manipulationen getragen, welche Schwefelsäure verbrauchen, und zwar:

6 000 metr. Ctr Schwefelsäure bei der Rohlechezersetzung à 81 kr	4860 fl
2 608 metr. Ctr Schwefelsäure bei der Kupferextraction à 81 kr.	2112 fl
1 976 metr. Ctr Schwefelsäure bei der Erzeugung der 66° B. Handelssäure à 81 kr	1601 fl
<hr/>	
10584 metr. Ctr Schwefelsäure à 81 kr	8573 fl

Rohlech-Erzeugung in Laposbanya.

Zum Verschmelzen gelangen 11018 metr. Ctr geröstete Kiesschliche, nebst 8% Erzen = 881 Ctr, zusammen 11900 metr. Ctr. Die Erzeugung des Rohleches kostete im Jahre 1879 in Laposbanya pro 1 metr. Ctr 1 fl 26½ kr, folglich werden 11900 metr. Ctr kosten 15 053 fl.

Man erhält 1/3 des Gewichtes der Erze und Schliche an Rohlech $\frac{11900}{3} = 3570$ metr. Ctr.

Laut Zalathnaer Erfahrungen kommt die Verschmelzung der in Bode's Röstöfen verrösteten Schliche billiger, als der in Haufen verrösteten, es ist demnach anzunehmen, dass bei allen Rohschmelzungen, bei welchen in Bode's Oefen verröstete Kiesschliche zur Verarbeitung gelangen, auch die Rohlechschmelzkosten billiger sich ergeben werden als die nachgewiesenen.

Zersetzung des Rohleches mit verdünnter Schwefelsäure und die damit verbundene Eisenvitriol- und Schwefelgewinnung in Laposbanya. Zersetzung des Rohleches.

Behufs Zersetzung mit verdünnter Schwefelsäure wird das Rohlech vorher zerkleinert.

In Zalathna geschieht dies mittelst einer Kugelmühle. In Laposbanya wird das Rohlech unmittelbar beim Abstich aus dem Hochofen durch Einleiten in heftig strömendes Wasser in einem Bassin granulirt werden. Die Granalien bilden hohle, hanf- bis erbsengrosse Körner, die dem Angriff der Schwefelsäure eine grosse Oberfläche darbieten. In Zalathna musste die Kugelmühle in Anwendung kommen, weil dort nicht blos Rohleche, sondern auch Reichverbleiungsleche mit Schwefelsäure zersetzt werden.

Und da bei Abstich des Reichverbleiungsleches auch Werkblei abfließt, so ist die Granulation des Leches nicht thunlich, welches sonst sehr viel Werkblei enthielte.

Zur Zersetzung gelangen 3570 metr. Ctr Rohleche. In Zalathna werden in 6 Zersetzern täglich 16 metr. Ctr

Rohleche zersetzt, dies macht jährlich in 300 Arbeitstagen 4800 metr. Ctr aus, es werden demnach für die Aufarbeitung von 3570 Ctr Rohleche 6 Zersetzer mehr als hinreichend sein.

In Zalathna verbraucht man pro 1 metr. Ctr Rohlech 1,68 metr. Ctr Kammer-Schwefelsäure à 50° B., folglich wird für die Zersetzung von 3570 metr. Ctr Laposbanyaer Rohleche 6000 metr. Ctr Kammer-Schwefelsäure erforderlich sein.

Die Zersetzungskosten betragen im Jahre 1879 in Zalathna pro 1 metr. Ctr Rohleche an Arbeit 54,69 kr, an Material 1 fl 91,11 kr, zusammen 2 fl 46½ kr; hiezu an Gemeinkostenzuschlag 53½ kr, macht zusammen 3 fl und für 3570 Ctr Rohleche . . 10710 fl.

Eisenvitriol-Gewinnung.

Nach Zalathnaer Erfahrungen liefert 1 metr. Ctr Lech durch seine Zersetzung mittelst verdünnter (20° B.) Schwefelsäure, 1 metr. Ctr Eisenvitriol als Handelswaare. Nur so wenig, weil der Raum der betreffenden Oertlichkeit eine entsprechende Anzahl von Krystallisationskästen aufzustellen nicht gestattete. Diese geringe Ziffer angenommen, werden daher 3570 metr. Ctr Rohlech 3570, rund 3600 metr. Ctr Eisenvitriol liefern.

Versuche mit Laposbanyaer granulirten Rohlechen im chemisch-analytischen Laboratorium in Nagybanya abgeführt, lieferten nachstehende Resultate.

800g Rohlech mit 3600g 20° B. Schwefelsäure in 16stündiger Dauer zersetzt, die Lauge abgossen, der Rückstand mit Wasser behandelt und die Gesamtlauge der Krystallisation überlassen, lieferten 2035g Eisenvitriol und 44g Trockengewicht. Rückstand = 5,5%.

Das Rohlech hielt im metr. Ctr 0,177kg göldisch Silber. Der Rückstand im metr. Ctr 3,258kg göldisch Silber, 18½% Kupfer, 34% Blei.

Der Zersetzungsrückstand wird auf Vacuumfiltern gewaschen und, sehr hoch, mit 20%, angenommen. Es resultiren daher von 3570 metr. Ctr Rohlech $3570 \times 20\% = 714$ metr. Ctr Rückstände.

Der Verschleisspreis des Eisenvitriols wird loco Laposbanya, bei welchem Werke knapp die Szathmar-Nagybanyaer Eisenbahn geführt wird, mit 1 fl 50 kr pro 1 metr. Ctr angenommen, demnach ergibt sich ein Gewinn durch den Verschleiss des Eisenvitriols von 3600 Ctr à 1 fl 50 kr mit 5400 fl.

Wobei, wie aus dem Gesagten zu entnehmen, eine namhaft grössere Ausbeute von Eisenvitriol, als nachgewiesen wurde, zu gewärtigen ist. Die Schwefelsäurekosten sind in den Zersetzungskosten einbegriffen.

Schwefel-Gewinnung.

Das Zalathnaer Rohlech enthält 29·8 Schwefel (Eisengehalt 69·6), angenommen werden blos 20% Schwefel; da nun 20% unzersetzte Rückstände angenommen wurden, so entspricht dies einem Schwefelgehalte von 4%. Es gibt sonach 1 metr. Ctr Rohlech bei seiner Zersetzung mit verdünnter Schwefelsäure ein Schwefelwasserstoffgas,

welches $20 - 4 = 16$ kg Schwefel enthält und 3570 metr. Ctr geben sonach ein Schwefelwasserstoffgas mit einem Schwefelgehalte von $\frac{3570 \times 16}{100} = 581$ metr. Ctr Schwefel.

Behufs Zersetzung des Schwefelwasserstoffgases mittelst schwefeliger Säure sind 3000 metr. Ctr Schliche der Verröstung zugewiesen worden. Die Kiesschliche enthalten im Minimum 30% Schwefel (Befund 39,5%). Angenommen wird, dass in den Rückständen 10% (hoch gerechnet) Schwefel zurückbleiben, es enthielten demnach die Röstgase, die sich bei der Röstung von 1 metr. Ctr Schlich bilden, $30 - 10 = 20$ kg Schwefel und 3000 metr. Ctr Schliche geben Röstgase, die $3000 \times 20 = 600$ metr. Ctr Schwefel enthalten.

Schwefelwasserstoffgas mit schwefeliger Säure enthalten demnach zusammen $571 + 600 = 1171$ metr. Ctr Schwefel.

Sehr hoch angenommen, der Verlust an schwefeligen Säuren und Schwefelwasserstoff enthielte 171 Ctr Schwefel, ansonstigen Schwefelverlusten sollen noch 200 metr Ctr stattfinden, so dass die Gesamt-Schwefelverluste 371 metr. Ctr repräsentiren, so bleibt demnach eine effective Gewinnung von handelsfähigem Schwefel mit $1171 - 371 = 800$ metr. Ctr, die sich aber leicht auf 1000 metr. Ctr steigern kann.

Behufs schwefeliger Säurerzeugung in 7etägigen Röstöfen werden in 24 Stunden 13 metr. Ctr Schliche verröstet, das macht in 300 Arbeitstagen 3900 metr. Ctr, es wäre demnach streng genommen zur Erzeugung der schwefeligen Säure bei Verröstung der Kiesschliche zur Schwefelgewinnung bloß 1 Röstofen nöthig.

Das Schwefelwasserstoffgas passirt nach dem Zersetzer zuerst hydraulische Ventile, dann einen Sicherheitskasten (Woulfisches Princip), dann einen Wechselkasten und gelangt unterhalb der schwefeligen Säure-zuleitung in einen 10 meter hohen gefächerten, hölzernen Thurm, in dem durch Membran-Pumpen gehobene Chlorcalciumlauge niederfließt.

Die schwefelige Säure wird aus dem Gascanal mittelst einer Gaspumpe (Princip Baader'sches Gebläse) aufgesaugt und in den benannten Thurm oberhalb des einströmenden Schwefelwasserstoffgases eingedrückt. Gleichzeitig wird auch Wasserdampf zugeleitet.

Der durch die Zersetzung des Schwefelwasserstoffgases mittelst schwefeliger Säure unter Contact von Chlorcalciumlauge und unter Einfluss von warmem Wasserdampf sich ausscheidende Schwefel (Schwefelmilch) wird durch eine Abflussrinne in einen Agitator eingeleitet.

Die Rotation des Agitators ballt die feinen Schwefeltheilchen zusammen, wodurch sie filtrirbar werden, nach der Filtration passirt die Lauge noch Kalkstein, um die durch Gypsbildung entstandene Salzsäure zu neutralisiren und das Chlorcalcium zu restauriren, dann gelangt sie unter die Membran-Pumpen, welche die Lauge wieder auf die Thürme hinauf heben.

Der filtrirte Schwefel wird in einem gusseisernen Kessel mit Dampfhitze geschmolzen, der geschmolzene

Schwefel in einem kleineren Kessel mit Luft verblasen und in Formen geschöpft.

Die Zersetzungskosten werden pro 1 metr. Ctr mit 3 fl präliminirt.

Der Schwefelpreis wird pro 1 metr. Ctr mit 8 fl präliminirt.

Durch den Verschleiss des Schwefels er-gäbe sich sonach eine Einnahme von $800 \times 8 = 6400$ fl

Die Schwefelgewinnungskosten hievon ab mit 800×3 fl 2400 fl

Verbleibt sonach eine Einnahme von . . 4000 fl.

Im Allgemeinen kosten die
Zersetzungskosten des Rohlechtes 10710 fl
Einnahme vom Eisenvitriol 5400 fl
Einnahme vom Schwefel 4000 fl 9400 fl
Ergeben sich sonach an Zersetzungskosten . . . 1310 fl.

Da aber sowohl bei der Schwefelsäure, beim Eisenvitriol, als auch beim Schwefel überaus grosse Abstriche vorgenommen wurden, demnach die Erzeugungen in viel höherem Maassstabe stattfinden werden, so werden diese nachgewiesenen Zersetzungskosten nicht bloß gänzlich beseitigt werden, sondern einen Gewinn abwerfen, welcher die anderen Manipulationen entlasten wird.

Reichverbleiung in Fernezely.

Zur Reichverbleiung gelangen 10000 metr. Ctr in Fernezely erzeugtes Rohlech, 714 metr. Ctr in Laposbanya erzeugte Rohlechzersetzungsrückstände, 57 metr. Ctr in Laposbanya erzeugte Kupferauflösungs-Rückstände, 23230 metr. Ctr bleiische Gefälle (wie 1879) zusammen 34000 Gefälle. Die Reichverbleiungskosten betragen im Jahre 1879 pro 1 metr. Ctr 1 fl 72 kr, dies macht für 34000 metr. Ctr 58480 fl.

An Reichverbleiungslech fallen 20%, dies macht von 34000 Ctr — 6800 Ctr.

Diese Manipulation würde viel billiger zu stehen kommen, wenn man statt der jetzigen dreiförmigen Hochöfen, Oefen nach Pilz' Construction in Anwendung bringen würde, welche Neuerung bereits früher beantragt wurde.

Lechschmelzen in Fernezely.

Zum Lechschmelzen gelangen 6800 metr. Ctr Reichverbleiungslech. Die Unkosten nach den 1879er Erfolgen à 1 fl 46 kr, macht 9928 fl.

An Kupferlech fallen $\frac{1}{3} = 2266$ Ctr.

Concentrations-Lechschmelzen in Fernezely.

Hiezu gelangen 2266 Ctr Kupferlech. Die Unkosten à 1 fl 46 kr macht 3308 fl.

An Concentrationskupferlech fallen $\frac{1}{3} = 755$ Ctr.

Schwarzkupferschmelzen in Fernezely.

Zur Verarbeitung kommen 755 metr. Ctr concentrirte Kupferleche, 125 metr. Ctr Oberlech derselben

Arbeit, zusammen 880 Ctr. Die Unkosten pro 1 metr. Ctr Lech nach Felsöbanyaer Ausfällen pro 1879 mit 1 fl 08 kr macht zusammen Unkosten 950 fl.

Dabei fallen 400 metr. Ctr Schwarzkupfer, mit dem Feinkupferhalte von 334 metr. Ctr und 125 metr. Ctr Oberlech.

Schlackenschmelzen in Fernezely.

An Unkosten werden angenommen, wie sie in Fernezely im Jahre 1879 stattfanden 2101 fl.

Werkbleiabtreiben in Fernezely.

Die Menge des abfallenden Werkbleies und Zinkschaumes und der Treibkosten wird ebenso angenommen wie sie sich im Jahre 1879 in Fernezely ergab . 7838 fl.

En'silberung der Werkbleie mit Zink in Fernezely.

Unkosten werden angenommen wie sie 1879 in Fernezely stattfanden 1482 fl.

Kupferauflösung aus Schwarzkupfer in Laposbanya.

Die Kupferextraction aus Schwarzkupfer wird nach der Methode der Harzerhütten ausgeübt werden.

Während man aber am Harze ganz reines Kupfer dieser Manipulation unterzieht, um die fallenden sauren Laugen stets ohne Schwefelsäureverlust verwenden zu können und um eisenfreien Kupfervitriol zu erzeugen, muss man bei der Extraction des Kupfers aus Schwarzkupfer, unter Verlust eines Theiles der in Anwendung kommenden Schwefelsäure und eigenthümlicher Behandlung der erfolgenden Rohvitriole, eisenfreie Handelswaare erzeugen. Es werden nämlich die erzeugten eisenhaltigen Kupfervitriolkrystalle insoweit in einem Flammofen geröstet, dass nicht blos die überschüssige Schwefelsäure entfernt, sondern auch das vorhandene schwefelsaure Eisenoxyduloxyd in Schwefelsäure und Eisenoxyd zerlegt werden. Nach der Behandlung des so erhaltenen wasserfreien Kupfersalzes mit Wasser und Filtration auf Vacuumfiltern, bleiben das Eisenoxyd mit etwas zersetztem Kupferoxyd, sowie das Gold, Silber, die Antimon- und Arsenbleiverbindungen auf dem Filter, während die neutrale und eisenfreie Kupferlauge abfließt. Aus dieser wird der grösste Theil des Kupfervitriols auskrystallisirt, während die Mutterlaugen, eventuell mit Eisen behandelt, ganz reinen Kupfercementen ergeben, der auf Metallkupfer eingeschmolzen wird, oder man dampft die Mutterlauge bis zum Krystallisationspunkt ab, wobei man wieder Kupfervitriolkrystalle erhält.

Der hältige Filtrationsrückstand kommt zum Rohschmelzen.

Zur Kupferauflösung gelangen 400 metr. Ctr Fernezelyer Schwarzkupfer mit 334 metr. Ctr Feinkupfer, 105 metr. Ctr Kapniker Schwarzkupfer mit 87 metr. Ctr Feinkupfer, 574 metr. Ctr Ohlalaposbanyaer Schwarzkupfer mit 470 metr. Ctr Feinkupfer, zusammen 1129 metr. Ctr Schwarzkupfer mit 891 metr. Ctr Feinkupfer.

Nach im Laboratorium des Nagybanyaer chemisch-analytischen Instituts gemachten Versuchen scheint die Lösung des granulirten Schwarzkupfers schneller vor sich zu gehen, als die der Granalien des reinen Kupfers,

weil erstere bei der Granulirung krause, poröse Ränder geben, während reines Kupfer dichten Kupferschrott liefert. Man rechnet auf ein Lösegefäss von ungefähr 1,6m Höhe, 0,9m oberen 0,7m unteren Durchmesser, eine Lösung von 0,6 metr. Ctr Kupfer in 24 Stunden und in einer Arbeitszeit von 300 Tagen 180 metr. Ctr Kupfer, daher für 1129 metr. Ctr Schwarzkupfer, sieben solche Lösegefässe nöthig wären. Zur Lösung von 1 metr. Ctr reines Kupfer sind 2,31 metr. Ctr Kammerschwefelsäure nöthig, daher für 1129 metr. Ctr Schwarzkupfer 2608 metr. Ctr Kammerschwefelsäure à 50° B. erforderlich sein werden. Die Ausbeute an Kupfervitriol rechnet man pro 1 metr. Ctr Kupfer mit 380 metr. Ctr. Angenommen werden 4 metr. Ctr aus Anlass der sich ergebenden Kupfer- und Schwefelsäure-Mehrerzeugnisse, daher für 891 metr. Ctr Feinkupfer 3564 metr. Ctr Kupfervitriol.

Die Unkosten dieser Manipulation berechnen sich wie folgt: 2608 metr. Ctr Kammerschwefelsäure à 81 kr 2112 fl
 Auflösungskosten und Kupfervitriol-Erzeugungskosten pro 1 metr. Ctr Schwarzkupfer à 6 fl, daher für 1129 Ctr à 6 fl 6774 fl
 8886 fl.

An Edelmetallhaltigen Kupferauflösungs-Rückständen fallen 57 Ctr, welche zur Reichverbleiung in Fernezely kommen. Die eisenoxydhaltigen Rückstände werden dem Rohschmelzen in Laposbanya zugetheilt.

Der Verschleisspreis des Handels-Kupfervitriols wird mit 19 fl pro 1 metr. Ctr präliminirt, so dass sich aus dem Verschleisse der erzeugten 3564 metr. Ctr Kupfervitriol eine Einnahme von 67716 fl berechnet.

Zieht man hievon ab die Unkosten der Vitriolerzeugung mit 8886 fl den Werth des in Kupfervitriol enthaltenen Kupfers 891 metr. Ctr à 64 fl mit 57024 fl
 Zusammen 65910 fl
 so ergibt sich ein Gewinn von 1806 fl.

Durch die Verarbeitung des Schwarzkupfers in Laposbanya wird der Betrieb der Felsöbanyaer Hütte entbehrlieh und wurde hiedurch an Regie 2088 fl an Directions-kosten 350 fl 2438 fl erspart. Demnach resultirt durch die veränderte Kupfermanipulation ein Gewinn von 1806 + 2438 = 4244 fl bei 891 metr. Ctr, daher pro 1 metr. Ctr 4 fl 76 kr.

Erzeugung von Handelsschwefelsäure à 66° B. in Laposbanya.

Im Ganzen werden in Laposbanya an Kammerschwefelsäure à 50° B. erzeugt 10584 Ctr

Hievon werden verbraucht, und zwar:

Bei der Rohlechzersetzung 6000 Ctr
 Bei der Kupferauflösung . 2608 Ctr 8608 Ctr
 Es verbleibt sonach ein Rest von 1976 Ctr
 rund 2000 Ctr.

Nach Zalathnaer Erfahrungen des Jahres 1879 sind zur Erzeugung von 1 metr. Ctr 66° B. Schwefelsäure, 1,4 Ctr Kammerschwefelsäure à 50° B. nöthig, sonach können 2000 metr. Ctr Kammersäure à 50° B. 1420 metr. Ctr à 66° B. Schwefelsäure liefern.

Mittelst Zalathnaer Einrichtung kann man täglich 12 metr. Ctr à 66° Schwefelsäure erzeugen, daher in einem Betriebsjahre pro 300 Tagen 3600 Ctr. In Laposbanya sollen jährlich bloß 1430 metr. Ctr erzeugt werden, allein der Umstand, dass in Laposbanya viel mehr Kammerschwefelsäure thatsächlich erzeugt werden wird als präliminirt wurde, lässt es räthlich erscheinen, die Zalathnaer Einrichtung der Schwefelsäure-Concentration in ihrer ganzen Ausdehnung auch in Laposbanya zu adoptiren.

Nach Zalathnaer Erfahrungen kostet die Erzeugung von 1 Ctr 66° Handelssäure, 17,63 kr Arbeitslöhne, 1 fl 63,12 kr Materialkosten, zusammen 1 fl 80,75 kr, hiezu an Gemeinkosten 19,25 kr, zusammen 2 fl.

Der Verschleisspreis der 66° B. Handelssäure wird mit 5 fl pro 1 metr. Ctr angenommen, dies macht für 1430 metr. Ctr 66° Säure einen Betrag von 7150 fl aus. Hievon ab die Unkosten mit 2860 fl, bleibt Verschleiss-Gewinn 4290 fl.

Frachten-Verhältnisse.

Durch die abgeänderten Manipulations-Verhältnisse in Laposbanya, Fernezely, Felsöbanya ergibt sich ein Fracht-Mehrunkosten-Aufwand von 335 fl.

(Schluss folgt.)

Vereinigung fester Körper durch Druck.

Unter diesem Titel wurde in Nr. 16 d. Bl. (1881 p. 217) eine höchst interessante Arbeit von Prof. Walther Spring in Lüttich auszugsweise mitgetheilt, nach welcher die Spähne oder das Pulver der verschiedensten festen Körper durch Anwendung eines grossen äusseren Druckes zu compacten Massen von meist krystallinischer Structur vereinigt werden.

Professor Spring will nun diese Erscheinung auf die von J. Thomson gegebene Erklärung der Regelation des Eises zurückführen, was jedoch nur für einzelne Fälle angehen dürfte.

Aus der Clapeyron'schen Gleichung ¹⁾ folgt:

$$dt = A \cdot T \frac{u}{r} dp,$$

worin dt die der Druckänderung dp entsprechende Aenderung des Schmelzpunktes, $A = 424 \text{mkg}$ die Joule'sche Zahl, T den Schmelzpunkt bei normalem Luftdrucke $u = s - \sigma$ die Differenz der specifischen Volumina (Volum der Gewichtseinheit) des fraglichen Körpers im flüssigen und festen Zustande und endlich $r = \frac{dQ}{dx} = A T \frac{dp}{dt} u$ die sogenannte Schmelzwärme des Körpers, das ist jene

¹⁾ Clausius brachte dieselbe in die Form $\frac{r}{u} = A T \frac{dp}{dt}$.

Wärmemenge, welche ein Kilogramm des festen Körpers in den flüssigen Zustand überzuführen im Stande ist, darstellt.

Hieraus folgt, dass nur bei jenen Körpern durch Vergrösserung des Druckes eine Erniedrigung der Schmelztemperatur hervorgerufen werden kann, bei denen u negativ wird, d. h. also, bei welchen das specifische Volum im festen Zustande grösser als im flüssigen, oder mit anderen Worten, bei welchen das specifische Gewicht im flüssigen Zustande grösser als im festen ist, bei welchen also beim Schmelzen eine Volumsverringering eintritt.

Für diesen gewiss nicht allzuhäufigen Fall kann die besprochene Erscheinung als Regelation aufgefasst werden, für die übrigen Fälle muss man jedoch zu einer anderen Erklärung greifen.

Zu diesem Zwecke müssen wir vor Allem darauf hinweisen, dass bei der Verdichtung jener festen Körper, die sich mit steigender Temperatur ausdehnen, stets eine Temperaturerhöhung eintritt (andernfalls tritt eine Temperaturerniedrigung ein), die möglicherweise gross genug sein könnte, um die Körper zu schmelzen — obwohl bei solchen Stoffen nach obiger Gleichung mit steigendem Drucke der Schmelzpunkt erhöht wird.

Doch kann die Ursache möglicherweise auch noch in einem anderen noch viel zu wenig untersuchten Umstande zu suchen sein. Wird in einem Körper durch eine constant erhaltene Kraft (Zwang) eine Deformation hervorgerufen, welche mit der Zeit beständig zunimmt, so nennt man den Körper zäh. Tritt diese zunehmende Formveränderung nur dann ein, wenn der Zwang einen gewissen Werth übersteigt (Elasticitätsgrenze) so heisst die Substanz fest. Wenn dagegen schon ein minimaler Zwang, sobald er nur lange genug auf den Körper einwirkt, eine stetig wachsende Formveränderung hervorbringt, so wird die Substanz als eine zähe Flüssigkeit bezeichnet, so hart sie auch sein mag.²⁾

Nun wissen wir, dass beispielsweise die Theilkreise unserer Instrumente schon durch die leiseste unvorsichtige Berührung verbogen werden können, ja Reichenbach schlägt zum Horizontalstellen astronomischer Instrumente vor, wenn die vorhandenen Mikrometerschrauben nicht mehr ausreichen, die Säule des Statives durch einen sanften Fingerdruck in die gewünschte Richtung zu biegen; und dem analog erleiden viele Körper durch mehrmaliges Erwärmen und Wiederabkühlen eine bleibende Volumsvergrösserung.³⁾ Es scheint demnach, dass die meisten, wenn nicht alle festen Körper sich gegen gewisse Kräfte wie zähe Flüssigkeiten verhalten. Würde diese Zähigkeit mit steigender Temperatur wachsen, so wäre es immerhin möglich, hiedurch die obige Erscheinung, wie auch das Schmelzen erklären zu können.

Es ist entschieden zu bedauern, dass die durch die Compression verursachten Wärmeänderungen nicht ge-

²⁾ Maxwell, Theorie der Wärme.

³⁾ So werden zu klein ausgefallene gusseiserne Rundgeschosse durch mehrmaliges Ausglühen und Abkühlen auf den gewünschten Durchmesser gebracht.

Am 23. Jänner l. J. wurde nun auch an dieser Quelle die weitere Abteufung in Angriff genommen, und dieselbe unter der Leitung des fürstl. Clary'schen Domänenrathes (und früheren Bergdirectors) von Callenberg und des fürstl. Clary'schen Bergverwalters bis zum 14. Februar d. J. auf eine Tiefe von 28,14m gebracht; da der Tagkranz des Augenquellenschachtes in 203,543m Seehöhe liegt, so beträgt die Seehöhe der Schachtsohle 175,403m.

In 176,058m Seehöhe traf man den Spiegel der Quelle, welche wie vor der Katastrophe des Jahres 1879 eine Temperatur von 22° R. besitzt; die Thermalspalte der Augenquelle ist 35 bis 53cm weit, fällt unter 85 bis 90° nach Süden ein, und es weicht auch deren Streichen nur wenig von jenem der Urquellenspalte ab.

Ohne mich hier weiter mit der Frage zu befassen, in welchem Zusammenhange die Augenquelle vor der Katastrophe mit der Urquelle stand oder jetzt noch stehe, will ich nur die bergmännisch-technischen Resultate dieser Abteufung im Auge behalten; der Augenquellenschacht wurde in einem Querschnitte von 4m Länge und 3m Breite = 12qm bis auf 194m Seehöhe in Thonmergel (Pläner), dann aber in Hornstein und Feldstein-Porphyr abgeteuft und — nachdem die Teufung am 23. Jänner l. J. in 199,543m Seehöhe begann — bis zum 14. Februar, d. i. in 22 Tagen, um 24,14m niedergebracht, was eine tägliche Abteufleistung von 1,097m ergibt!

Ebenso schnell ging die Ausmauerung des Schachtes vor sich; dieselbe begann am 14. Februar l. J. und wurde am 24. Februar, d. i. in 9½ Tagen, bis zu Tage vollendet. Die Stärke der auf vier Bögen stehenden Mauerung beträgt normal 50cm, stellenweise aber auch bedeutend mehr, da sich der Porphyr ganz unverlässlich und so zerklüftet erwies, dass er stellenweise nur wie lose angelegt war; alle Hohlräume zwischen den Mauern und dem Porphyr mussten daher mit hydraulischem Kalke und Porphyrsand ausgegossen und auch mit Steinstücken ausgefüllt werden.

Die vorbeschriebenen Arbeiten gingen namentlich deshalb so rasch, weil über zwei diagonal gegenüberliegenden Ecken des Schachtes Haspel aufgestellt waren (verschaltete Förderabtheilungen); von den 15 bei diesen Arbeiten beschäftigten Bergleuten waren 5 im Schachte und je 5 an jedem der beiden Haspel thätig, die letzteren Arbeiter wieder in der Weise, dass 2 an den Haspelhörnern drehten, 2 das Auslaufen und 1 das Kübel ausschütten besorgten. Wenn an einem Haspel nichts zu fördern war, wurden die entbehrlichen Leute in anderer zweckdienlicher Weise ausgenützt.

Fig. 7 und 8 auf Tafel VIII (Profil und Grundriss) versinnlichen die Gesteinsverhältnisse im Augenquellenschachte.

Es dürften die glänzenden Resultate der Augenquellen-Abteufung daher vornehmlich der rationellen Raumausmittlung, möglichsten Zeitausnützung, den hohen Prämien und der fachmännischen Beaufsichtigung und Leitung zuzuschreiben sein; andererseits

darf nicht vergessen werden, dass die erwähnte Klüftigkeit des Porphyr's das Abteufen jedenfalls fördern half, und dass die Arbeiten nicht durch den Andrang heissen Wassers behindert wurden, wie dies bei der Vertiefung der Urquelle der Fall war. Uebrigens dürfen diese letzt-erwähnten Umstände gewiss nicht als die alleinige Ursache der wesentlich geringeren Leistungen am Urquellenschachte angesehen werden.

Schliesslich wäre zu erwähnen, dass auch die fürstl. Clary'sche Frauenquelle mittelst Abteufung eines Schachtes vertieft wird, welcher letzterer gegenwärtig auf 15m Teufe vorgeschritten ist.

Die im Nagybanyaer Bergbezirke bevorstehenden Abänderungen

des dortigen Metall-Hüttenbetriebes, vorzugsweise vom finanziellen Standpunkte aus dargestellt.

Von

Anton Hauch, k. u. Vorstand des chemisch-analytischen Laboratoriums in Zalathna.

(Schluss.)

Kapnik.

Schmelzhüttenbetrieb.

Den gemachten Anträgen nach kämen nunmehr 8677 Ctr Rotaer Kiesschliche, nebst 5127 metr. Ctr Kapniker Bleigefälle zur Verschmelzung.

Die nachfolgenden Unkostenziffern basiren auf den im Jahre 1879 in Ohlalaposbanya-Strimbul beim Verschmelzen dieser Geschicke gemachten Erfahrungen.

Röstung der Rotaer Kiesschliche.

Hiezu gelangen 8677 metr. Ctr. Hiefür erforderlich 6 Stück 7etägige Röstöfen. Der Unkosten-Aufwand von 14 kr × 8677 macht 1215 fl.

Röstung der Kapniker Bleigefälle im Fortschaufelungs-Ofen.

Von den 5127 metr. Ctr Kapniker Bleigefällen werden für das Rohschmelzen 3000 metr. Ctr ausgeschieden. Laut Kapniker Erfahrungen des Jahres 1880 kostet die Ver-röstung von 1 metr. Ctr dieser Gefälle im Fortschaufelungs-Ofen 60 kr, daher für 3000 metr. Ctr × 60 . 1800 fl.

Armverbleiungsschmelzen.

Aus Anlass des höheren Goldgehaltes der Rotaer kiesigen Geschicke wird schon beim Rohschmelzen die Zuteilung von Bleigefällen beantragt, wonach das Rohschmelzen zu einem Armverbleiungsschmelzen sich gestaltet. Es gelangen sonach hiezu 8677 metr. Ctr Rotaer Schlich und 3000 metr. Ctr Kapniker Bleirost, zusammen 11 677 Ctr.

Die Verhüttung von 1 metr. Ctr dieser Gefälle kostet laut 1879er Erfahrungen 96 kr, da aber zu diesem Schmelzen statt der Ohlalaposbanyaer hältigen quarzigen Geschicke 10% nicht einlösungswürdige Kapniker

quarzige Erze zugetheilt werden sollen, so werden sich die Schmelzkosten auf 1 fl 06 kr steigern, dies macht für 11 677 metr. Ctr à 1 fl 06 kr 12 378 fl.

Man erhält 40% Armverbleiungslech = 4671 Ctr, nebst 1032 metr. Ctr Werkblei. Dieses letztere berechnet sich nachstehend. 3000 metr. Ctr Kapniker Bleigefälle durchschnittlich 40% Blei haltend, gaben 1200 metr. Ctr Blei. Der Werkbleiabfall beträgt 86%, daher $\frac{1200 \times 86}{100} = 1032$ metr. Ctr, indem 14% Blei theils

in's Verbleiungslech, theils in die Schlacke gelangen, theils verbrennen.

Rösten der Armverbleiungsleche in Haufen.

Den 1879ger Erfahrungen nach kostet 1 Feuer dieser Röstung pro 1 metr. Ctr Lech 7 kr und für 3 Feuer 21 kr und für 4671 metr. Ctr à 21 kr 981 fl.

Rösten der Kapniker Bleigefälle im Fortschaufelungs-Ofen.

Sämmtliche Kapniker Bleigefälle betragen 5127 metr. Ctr, davon wurden zur Armverbleiung 3000 metr. Ctr ausgeschieden, sonach verbleiben 2127 metr. Ctr. Die Röstung à 60 kr pro 1 metr. Ctr macht 1276 fl.

Reichverbleiungsschmelzen.

Hiezu gelangen 4671 metr. Ctr Armverbleiungsrost, 2127 metr. Ctr Bleigefällerozt. zusammen 6798 metr. Ctr. Laut 1879ger Erfahrungen kostet dieses Schmelzen pro 1 metr. Ctr 1 fl 37 kr, da aber 15% quarzige unlösungswürdige Erze zugeschlagen werden, so wird sich dieses Schmelzen pro 1 metr. Ctr. auf 1 fl 60 kr erhöhen. Folglich für 6798 metr. Ctr 10 877 fl.

Der Lechabfall hiebei ist 30% = 2040 metr. Ctr Reichverbleiungslech. Der Werkbleiabfall 1473 metr. Ctr, der sich auf nachstehende Weise berechnet. 2127 metr. Ctr Kapniker Bleigefälle à 40% Blei enthalten 850 metr. Ctr Blei. Der göldische Silberhalt der Bleigefälle beträgt durchschnittlich 100g pro 1 metr. Ctr, folglich enthalten sämmtliche zur Verschmelzung gelangenden 5127 metr. Ctr Kapniker Bleigefälle 512kg göldisch Silber. Die 8677 metr. Ctr Rotaer kiesigen Geschiebe enthalten im Durchschnitt 20g göldisch Silber pro 1 metr Ctr, daher sämmtliche 173kg göldisch Silber und im Ganzen 685kg göldisch Silber. Auf 1kg göldisch Silber der Beschickung wird der Sicherheit halber an Blei 2 1/2 metr Ctr gerechnet, folglich sind zur Extraction von 685kg göldisch Silber 1712 metr. Ctr erforderlich.

Da aber bereits in den Bleigefällen 850 metr. Ctr Blei enthalten sind, so sollen in diversen Blei- (Treib-) Producten noch 1712 — 850 = 863 metr. Ctr zugeschlagen werden. Von diesen 1713 metr. Ctr Blei treten in's Reichverbleiungslech, in die Schlacke und verbrennen 14% = 239 metr. Ctr, so dass als Werkblei abfallen 1712 — 239 = 1473 metr. Ctr.

Lechschmelzen.

Röstung der Reichverbleiungsleche in Haufen.

Laut Erfahrungen des Jahres 1879 kostete das Feuer pro 1 metr. Ctr Lechrösten 7 kr, und für 3 Feuer 21 kr, daher für 2040 Ctr Reichverbleiungsleche 429 fl.

Lechschmelzen im Halbhochofen.

Hiezu gelangen 2040 metr. Ctr Reichverbleiungslechrost. Laut 1879ger Fernezelyer Erfahrungen kostet 1 Ctr Umschmelzen 1 fl 61 kr, daher für 2040 Ctr à 1 fl 61 kr 3284 fl.

Lechabfall beträgt 36%, macht daher $\frac{2040 \times 36}{100} = 734$ Ctr Concentrationslech.

Concentrations Lechschmelzen.

Röstung der Concentrationsleche in Haufen.

Obige 734 metr. Ctr Lechröste mit 3 Feuer à 7 kr = 21 kr, macht 206 fl.

Concentrations-Lechschmelzen im Halbhochofen.

734 metr Ctr Concentrations-Kupferlechrostschmelzen à 1 fl 61 kr, macht 1182 fl.

Lechabfall 30% × 734 = 220 metr. Ctr Concentrations-Kupferlech.

Schwarzkupferschmelzen.

Todtröstung der Concentrations-Kupferleche aus Oberlechen in Haufen.

10 Feuer à 7 kr macht 70 kr pro 1 metr. Ctr und für 220 metr. Ctr Concentrations-Kupferleche nebst 22 metr. Ctr Oberlechen, zusammen 242 metr. Ctr à 70 kr . 170 fl.

Schwarzkupferschmelzung.

Dazu gelangen 242 Ctr Concentrations-Kupfer und Oberlechenrost, 200 metr. Ctr silberhältige Cementkupfer von der Kapniker Extraction, zusammen 442 metr. Ctr mit 15% Quarz verschmolzen, laut 1879ger Erfahrungen à 1 fl 88 kr macht 831 fl.

Oberlechabfall 22 metr. Ctr, Schwarzkupfer-Abfall 83 Ctr, und zwar: aus Rotaer 8677 metr. Ctr Kieschliche und 5127 metr. Ctr Kapniker Bleischliche à 0,5% Kupfer, macht 69 metr. Ctr Feinkupfer oder 83 metr. Ctr 80% in Feinkupfer haltendes Schwarzkupfer als Kupferzugang, ferner von 200 metr. Ctr Extractions Cementkupfer à 30% Feinkupfer, 60 metr. Ctr Feinkupfer oder 72 metr. Ctr 80% Schwarzkupfer, zusammen 83 + 72 = 155 metr. Ctr Schwarzkupfer, von welchen blos 105 metr. Ctr in Rechnung gebracht werden.

Entsilberung der Werkbleie.

Mittelst Zinks

Laut Ohlalaposbanyaer Erfahrungen des Jahres 1879 kostet 1 metr. Ctr Werkblei mittelst Zinks entsilbert 95 kr.

Zur Entsilberung gelangen: von der Armverbleiung 1032 metr. Ctr, von der Reichverbleiung 1473 metr. Ctr, zusammen 2709 metr. Ctr Werkblei à 95 kr macht 2573 fl.

Hiebei fallen 15% Zinkschaum $\frac{2709 \times 15}{100} = 406$ metr. Ctr.

Laut Fernezelyer Erfahrungen kostet das Abtreiben von 1 metr. Ctr Zinkschaum 2 fl 12 kr, daher 406 × 2 fl 12 kr 860 fl.

Extractionshüttenbetrieb.

Diesem werden sämmtliche Kapniker Kiesschliche, die arm an Gold sind, unterworfen.

Obwohl durch die Einführung der oxydirenden Röstung in Bode's Oefen, durch die vermehrte Anzahl der Extractionskosten, durch Zutheilung des silberhaltigen Cementkupfers zur Schwarzkupferschmelzung, durch die Benützung des selbsterzeugten Schwefels zur Schwefelnatrium-Erzeugung, eine erhebliche Reduction der beim Extractionsbetriebe stattfindenden Unkosten und Metallverluste zu erwarten ist, so werden doch dieselben Unkosten dabei in Rechnung gebracht, welche jetzt stattfinden. Auch werden Versuche gemacht werden, die durch Schwefelnatrium gefällten Metalle des Silbers, Goldes und Kupfers billiger zu gewinnen, als dies jetzt geschieht.

Dieser Extractionshüttenbetrieb zeichnet sich gegenüber der Schmelzung durch die hohe Brennstoffersparniss aus, was für Kapnik sehr wichtig ist. Laut Nachweisungen des Jahres 1879 hat die Extractionshütte in diesem Jahre 16 034 metr. Ctr kiesige Kapniker Geschiecke verarbeitet und dabei folgenden Holzverbrauch gehabt.

Bei der Röstung 5735kbm Holz, beim Kochen der Lauge 690kbm Holz, zusammen 6425kbm. Bei der Verarbeitung der Educte (Schwefelmetalle, die durch Schwefelnatrium gefällt wurden) und der silberhaltigen Kupfercementschliche sind für 287 metr. Ctr à 4hl = 1148hl Holzkohlen verwendet worden. Und da 1kbm Holz 4,6hl Holzkohle gibt, so entsprechen jene 6425kbm Holz $\times 4,6 = 29\ 555$ hl Holzkohlen, zusammen war der Brennstoffverbrauch beim Extractionsbetriebe auf Holzkohlen reducirt, $29\ 555 + 1148 = 30\ 703$ hl Holzkohlen.

Zur Verarbeitung dieser 16 034 metr. Ctr kiesigen Gefälle hätte laut Ohlalaposbanyaer Erfahrungen pro 1 metr. Ctr 7,5hl Holzkohle verbraucht werden müssen, das macht für 16 034 Ctr $\times 7,5 = 120\ 255$ hl Holzkohlen. Da nun der Extractionshüttenbetrieb mit einem Aufwande von 30 703hl Holzkohle arbeitet, so sind durch den Extractionshüttenbetrieb gegenüber dem Schmelzhüttenbetrieb $120\ 255 - 30\ 703 = 89\ 552$ hl Holzkohlen weniger verbraucht worden.

Frachtenverhältnisse.

Dadurch, dass die Rotaer Kiesschliche und die Kapniker Bleigeschiecke nicht mehr nach Strimbul zur Verhüttung verfrachtet, sondern in Kapnik verarbeitet werden, erspart man an Frachtkosten . . . 2054 fl.

Jedenfalls könnten die Kapniker und Rotaer kiesigen Geschiecke viel vortheilhafter nach dem bei Laposbanya angegebenen Verfahren verarbeitet werden, jedoch nur dann, wenn die ungewisse Lage des Kapniker Bergbaues mehr consolidirt und die gewonnenen Mengen des Eisenvitriols zur Erzeugung von rauchender Schwefelsäure verwendet, endlich wenn Kapnik mit dem hinreichenden Brennstoffe auch für die Zukunft versehen werden würde. Insolange diese Verhältnisse nicht eintreten, kann eine so hohe Investirung, die hiemit verbunden wäre, nicht rätlich erscheinen.

In Folge dieser misslichen Verhältnisse leidet das Rotaer Bergwerk sehr, indem seine Geschiecke dem alten kostspieligen Verhüttungs-Verfahren vorläufig unterworfen werden müssen, falls es seine Geschiecke in der Kapniker Hütte einzulösen gedenkt.

Ohlalaposbanya-Strimbul.

Die Ohlalaposbanyaer Geschiecke wurden bis jetzt dem bei Fernezely und Kapnik skizzirten Hüttenprocesse unterworfen. Die Erzeugung der Schwefelsäure in Laposbanya eröffnet die Möglichkeit, diesen kostspieligen und mit hohen Metallverlusten verbundenen Hüttenprocess durch einen einfachen Kupferhüttenprocess nach continentaler Art zur Erzeugung von gold- und silberhaltigem Schwarzkupfer zu ersetzen, bei welchen die Erfahrungen des Jahres 1879 zum Anhaltspunkte der Berechnung angenommen werden. Dieser einfache Process besteht in folgenden Manipulationen:

Rösten der Schliche in Bode's Röstöfen.

Zur Verröstung gelangen 17 316 metr. Ctr Kiesschliche und Erze mit einem Kupfergehalte von 470 metr. Ctr Feinkupfer.

Die Verröstung à 14 kr macht . . . 2424 fl.

Bohlechschnmelzen im Hochofen.

Zur Verschmelzung gelangen 15 316 metr. Ctr geröstete Schliche und ärmere Erze à 1 fl . . 15 316 fl.

Lechabfall mit Rücksicht auf die bessere Verröstung $35\% \times 15\ 316 = 5360$ metr. Ctr.

Rösten der Rohleche in Haufen.

Mit 3 Feuern à 6 kr macht 18 kr; für 5360 metr. Ctr $\times 18$ kr 965 fl.

Concentrationschnmelzen im Halbhochofen.

Hiezu gelangen 5360 metr. Ctr Schlichrost + 2000 metr. Ctr reichere Erze, zusammen 7360 metr. Ctr.

Die Unkosten à 1 fl 60 kr pro Ctr machen 11 776 fl.

Lechabfall $35\% \times 7360 = 2576$ Ctr.

Todtrösten der Concentrationsleche mit Oberlechen in Haufen.

2576 Ctr Concentrationsleche + 258 Ctr Oberleche, zusammen 2834 metr. Ctr mit 10 Feuern à 6 kr = 60 kr macht 1700 fl.

Schwarzkupferschnmelzen.

2834 Ctr Lechrost mit 10% Quarz à 77 kr pro 1 metr. Ctr verschmolzen, macht 5016 fl.

Man erhält 574 metr. Ctr 80% Feinkupfer haltendes Schwarzkupfer mit 470 metr. Ctr Feinkupfer und dem Gesamt-Gold- und Silberinhalte der verschmolzenen Geschiecke, welches in Laposbanya auf die dort angegebene Art und Weise verarbeitet wird.

Diese angenommenen Unkosten sind sehr hoch, denn sie betragen im Ganzen 37 197 fl, daher pro 1 metr Ctr Schwarzkupfer rund 65 fl und pro 1 metr. Ctr Feinkupfer rund 79 fl. Es wird aber gewiss viel billiger gearbeitet werden können.

In Ohlalaposbanya ist die Durchführung desjenigen Processes, der in Laposbanya angeführt wurde, noch angezeigter als in Kapnik, weil die Geschieke viel reiner sind als die Kapniker und Brennstoff hinreichend vorhanden ist, aber der prekäre Stand des dortigen Bergbaues lässt eine hohe Investirung zu diesem Zwecke nicht rathlich erscheinen, daher vorläufig, bis die Bergbauverhältnisse sich nicht consolidiren, zu dieser Vereinfachung geschritten wird.

Die Durchführung des Zalathnaer neuen Hüttenprocesses mit Kapniker, Ohlalaposbanyaer und Felsöbanyaer Berggeschicken, eventuell die Einrichtung einer Centralhütte für diesen Process, wozu sich Felsöbanya, falls die Eisenbahn über Nagybanya bis noch Felsöbanya geführt werden würde, besonders eignet, und die Verbleiung sämmtlicher erhaltenen Rohlecherzsetzungs-Rückstände mit entsprechend bleiischen Berggefallen in Fernezely, falls dieses mit der Bahn Nagybanya-Felsöbanya verbunden wäre, würde nicht blos den Unkostenaufwand sehr erheblich vermindern, sondern auch der chemischen Fabriksindustrie, die wichtigsten Hilfstoffe massenhaft um billige Preise liefern, nämlich Schwefel, 66° B. Schwefelsäure, rauchende Schwefelsäure, Kupfervitriol, Eisenvitriol, eventuell Zinkvitriol, Schwefelkohlenstoff etc. etc.

Die vorangeführten Reformen der Hüttenprocesses des Nagybanyaer Bergbezirkes sind daher als erster Schritt in dieser Richtung zu betrachten, mit Berücksichtigung der bergbaulichen und forstlichen Verhältnisse und der Investitionskosten.

Gegenüber den jetzt faktisch bestehenden Hüttenprocessen lassen sich mit Vernachlässigung sehr namhafter Vorthelle durch Ersparnisse an Holz und Metallverlusten, folgende Unkosten-Ermässigungen durch die gestellten Manipulations-Abänderungs-Anträge nachweisen.

Die nachgewiesenen Unkosten der abgeänderten Hüttenprocesses betragen in

Fernezely-Laposbanya:

Rösten der Kiesschliche in Fernezely	2 570 fl
Rohlecherzeugung in Fernezely	33 300 „
Rösten der Kiesschliche in Laposbanya	1 542 „
Kammer - Schwefelsäure - Unkosten durch laufende Rohlecherzeugung in Laposbanya	15 053 „
Zersetzung des Rohlechtes nach Abzug des Verschleisswerthes des Eisenvitriols und Schwefels in Laposbanya	1 310 „
Reichverbleiung in Fernezely	58 480 „
Lechschmelzen in Fernezely	9 928 „
Concentrations-Lechschmelzen in Fernezely	3 308 „
Schwarzkupferschmelzen in Fernezely	950 „
Schlackenschmelzen in Fernezely	2 101 „
Treiben in Fernezely	7 838 „
Entsilberung mittelst Zinks in Fernezely	1 482 „
Frachten-Mehrbetrag	325 „
	<u>138 187 fl.</u>

Uebertrag 138 187 fl

Davon kommen in Abzug:	
Der Gewinn bei Erzeugung der 66° Säure	4290 fl
Der Gewinn bei der Kupfervitriol-Erzeugung und Ersparniss der Regie durch Auffassung der Felsöbanyaer Hütte, 334 Ctr Feinkupfer à 4 fl 76 kr	1589 fl
Die entbehrlich gewordenen Schwarzkupfer - Erzeugungs- und Spleisskosten in Felsöbanya, für 334 metr. Ctr Feinkupfer à 8 fl	2672 fl
	<u>8551 fl</u>
Bleiben Unkosten	129 636 fl.
Im Entgegenhalte dieser Summe mit den im Jahre 1879 in Fernezely und Laposbanya aufgelaufenen Unkosten bei Verarbeitung derselben Gefälle mit	<u>156 923 fl.</u>
ergibt sich eine Unkosten-Ersparniss zu Gunsten der nun beantragten Hüttenbetriebs-Abänderungen mit	27 287 fl.

Vernachlässigt wurden hiebei die hohen Metallverluste, die sich bei der 1. und 2. Entsilberung der kupferhaltigen Leche ergeben, die Unkosten der beseitigten Manipulation, die Verminderung der Unkosten beim Rohlechschnelzen durch besser verröstete Gefälle, die grössere Menge der zu erzeugenden 66° B. Schwefelsäure, des Eisenvitriols, sowie Schwefels als präliminirt wurde, u. a. m.

Kapnik.

Die Unkosten des Extractions-Hüttenbetriebes und des Schmelzbetriebes werden denen des Jahres 1879, und zwar die ersteren in Kapnik, die letzteren wie sie in Ohlalaposbanya resultirten, angenommen, obwohl auch dabei dieselben Vorthelle vernachlässigt sind, welche sich ergeben werden und die bei Fernezely angeführt wurden. Es werden demnach blos nachstehende Ersparnisse in Rechnung gebracht:

Beim Rösten der Rotaer Kiesschliche	2256 fl
Bei der Fracht	2054 fl
Ersparniss der Spleisskosten in Felsöbanya 23 metr. Ctr Kupfer à 8 fl (50 metr. Ctr Kupfer wurden ausser Acht gelassen)	184 fl
Gewinn bei der Kupfervitriol-Erzeugung und Ersparniss der Felsöbanyaer Regie, 23 metr. Ctr Kupfer à 4 fl 76 kr	109 fl
	<u>4603 fl.</u>

Ohlalaposbanya-Strimbul.

Es wurde bereits angeführt, dass die sehr hohen, jetzt stattfindenden Schmelzkosten belassen wurden, weiterhin wurde vernachlässigt die Beseitigung jener hohen Metallverluste, besonders im Golde, mit welchen Ohlalaposbanya-Strimbul arbeitete, zuletzt wird auch nicht in Rechnung gebracht die Ersparniss der Unkosten der

Erhaltung der Strimbuler Hütte, und werden sonach bloss nachstehende Ersparnisse angeführt:

Bei Rösten der Schliche und Erze	2771 fl
Ersparniss der Spleisskosten von 470 metr. Ctr Feinkupfer à 5 fl	2350 fl
Gewinn bei dem Kupfervitriol-Verschleisse und Ersparniss der Regie von Felsöbanya	2237 fl
	7358 fl

Im Ganzen werden demnach durch die Durchführung der beantragten Hüttenbetriebs-Reformen nachstehende Ersparnisse erzielt:

In Fernezely-Laposbanya	27 287 fl
In Kapnik	4 603 fl
In Ohlalaposbanya	7 358 fl
	39 248 fl

rund 40 000 fl, welcher Betrag, die vernachlässigten Gut-schreibungen in Anrechnung gebracht, viel höher sich ergeben wird. Und da die Investitionskosten für die beantragten Neuerungen 177 800 fl betragen, so kann nach Abzug der Amortisation noch ein erheblicher Betrag dem Bergbaue hiedurch jährlich zu Guten kommen.

Das galvanische Verhalten der Kohle.

Mitgetheilt von
Hanns von Jüptner.

Das galvanische Verhalten der Kohle bietet heute so grosses praktisches Interesse, dass es kaum unnütz erscheinen dürfte, einen Blick auf die Resultate der neuesten Untersuchungen in dieser Richtung zu werfen.

Die Aenderungen des galvanischen Leitungswiderstandes der Kohle mit der Temperatur wurden zuerst im Jahre 1858 von Matthiessen (Pogg. Ann. Bd. CIII, pag. 432) untersucht, wobei er fand, dass der Leitungswiderstand, ähnlich wie bei krystallisirtem Selen (Hittorf Pogg. Ann. 1851, Bd. LXXXIV, pag. 219) und im Gegensatze zu allen anderen Elektrizitätsleitern, mit steigender Temperatur kleiner werde. Diese Angabe wurde im Jahre 1860 von Beez (Pogg. Ann., Bd. CXI, pag. 619) für poröse Kohlensorten bestätigt, während er für sehr dichte Kohle ein Wachsen des Leitungswiderstandes mit der Temperatur nachwies. Im Jahre 1879 suchte Auerbach zu beweisen, dass der Leitungswiderstand der Kohle allgemein mit der Temperatur wachse. Endlich führten die Untersuchungen von Siemens (Berliner Monatsschrift, 1880, pag. 1) zu Resultaten, die im Wesentlichen mit den von Matthiessen erhaltenen übereinstimmen.

Es kann daher nur sehr dankenswerth erscheinen, dass der Japaner Dr. Hanichi Muraoka diese Untersuchungen neuerdings aufgegriffen hat, da hiedurch die vorliegende Frage wohl definitiv zur Entscheidung gebracht sein dürfte. Muraoka's Untersuchungen sind in der zur Erlangung des Doctorgrades an der Universität Strassburg verfassten Schrift „Ueber das galvanische Verhalten der Kohle“, Strassburg 1881 eingehend erörtert.

Von einer Beschreibung der angewendeten Methoden und Apparate, sowie der ziffermässigen Anführung aller erlangten Resultate müssen wir absehen, da dies zu weit führen würde und beschränken wir uns hier darauf, in Kürze diese Resultate zu besprechen:

1. Die specifischen Leitungswiderstände verschiedener Kohlensorten sind sehr verschieden; sie hängen wahrscheinlich (ausser von den Uebergangswiderständen an der Contactstelle) von der chemischen Zusammensetzung der Kohle und von deren physikalischen Eigenschaften ab. Insbesondere fällt die Abhängigkeit vom Kohlenstoffgehalte in's Auge. Besondere Erwähnung verdient der Grafit; er hat den kleinsten galvanischen Leitungswiderstand, die grösste Aenderung desselben mit der Temperatur, den grössten Ausdehnungscoëfficienten, verhält sich in thermo-elektrischer Beziehung gegen alle anderen untersuchten Kohlensorten negativ, und scheint auch unter allen Kohlenarten der beste Wärmeleiter zu sein.

2. Bei allen untersuchten Kohlensorten nimmt der Leitungswiderstand mit steigender Temperatur ab, u. zw. lässt sich für denselben eine Gleichung von der Form

$$W_t = W_0 (1 + \alpha t + \beta t^2)$$

aufstellen, worin W_t und W_0 den Leitungswiderstand bei der Temperatur t , respective 0° C., α und β aber Coëfficienten darstellen, die für eine Kohlensorte constant sind.

3. Liess sich bei natürlichen Holz- und Steinkohlen mit dem benutzten Galvanometer gar keine Leitung nachweisen.

Metall- und Kohlenmarkt

im Monate April 1881.

Von C. Ernst.

Nach einem schwachen Anlaufe zur Besserung zu Anfang des Monats verlief der Metallmarkt wieder in seine frühere Leblo-sigkeit. Was aus dem Markte genommen wurde, konnte nur mit Preisconcessionen untergebracht werden, und da jede Initiative seitens der Käufer fehlte, so sind auf der ganzen Linie mehr oder weniger erhebliche Preisrückgänge zu verzeichnen. Die Erwartung, dass sich die Situation des Metallmarktes mit Anbruch des Frühjahres bessern werde, hat sich sohin noch nicht erfüllt, was übrigens zum Theile der überall herrschenden ungünstigen Witterung zuzuschreiben sein dürfte, welche einer regeren Entwicklung der Bauthätigkeit hindernd entgegentritt.

Eisen. Lage und Stimmung unseres Eisenmarktes haben auch im abgelaufenen Monate keine Aenderung erfahren. Die Ansprüche, die von Seite der Industrie an denselben gestellt werden, sind im Allgemeinen noch beschränkter gewesen, als in den früheren, dem Verkehre immer ungünstigen Monaten dieses Jahres. In Roheisen liegt das Geschäft arg darnieder, und die sich in Folge des andauernden Betriebes ansammelnden Vorräthe haben abermals eine bedenkliche Höhe erreicht. Die Raffinirwerke ermangeln ausgiebiger Beschäftigung, und nur die auf Erzeugung vorzüglicher Sorten eingerichteten Stahlhütten sind in regerer Thätigkeit, ohne jedoch bei den sehr gedrückten Preisen ihrer Producte einen nennenswerthen Fabrikationsnutzen dabei zu realisiren. In allen übrigen Verbrauchsartikeln herrscht eine ungewöhnlich matte Frage, ungeachtet der Bedarf der Saison, da er thatsächlich vorhanden ist, sich längst hätte geltend machen sollen. Es scheint aber, dass der Consum in der jedenfalls nicht genügend begründeten Meinung, später billiger anzukommen, den Zeitpunkt selbst zu nöthigen