

Verwerthung einiger Abfälle von schweizerischen Industrien.

Von

E. Kopp.

A. Verwerthung von Weissblechabfällen.

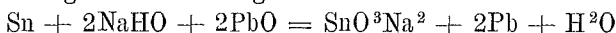
Weissblechabfälle werden in sehr beträchtlicher Quantität erzeugt, durch die Spengler und Weissblechmer, durch die Fabrikanten von Küchengeräthen, Lampen u. s. w., (wie z. B. Gebrüder Oederlin in Baden) und besonders durch die Fabrikanten von condensirter Milch. (Cham 3½ Millionen Büchsen von 450 Gr. jede. Alpina nahezu 1 Million). Diese Abfälle können auf verschiedene Art behandelt werden, um daraus Zinn, zinnsaures Natron, Perchlorzinn, metallisches Eisen und Eisenvitriol zu gewinnen.

1. Behandlung mit kaustischer Sodalauge und Bleiglätte.

Sind die Weissblechabfälle rein, können dieselben direkt in Arbeit genommen werden. Sind sie schmutzig, so ist es zweckmässig, sie vorher zu reinigen, was in einem damit halbgefüllten sich langsam drehenden Cylinder oder Fass, unter Beihülfe von warmem Wasser und nöthigenfalls mit Zusatz von etwas Soda oder ganz gemeiner Seife geschehen kann. Hierauf werden sie mit Wasser abgespült.

Sie werden nun in einen Kochkessel gebracht, mit einem Ueberschuss von kaustischer Natronlauge übergossen, das Gemisch durch einen Dampfstrom oder direktes Feuer zum Sieden erhitzt und hierauf nach und nach fein gepulverte Bleiglätte hinzugefügt. Die Bleiglätte oder Bleioxyd löst sich in der kaustischen Lauge auf, wird aber

sogleich in Berührung mit dem Zinn, zu metallischem Blei reduziert, während das Zinn sich zu Zinnsäure oxydirt, welche mit dem Natronhydrat lösliches zinnsaures Natron bildet, nach folgender Gleichung:



Ist nach längerem Kochen noch etwas Bleioxyd in der alcalinischen Lösung, so ist man sicher, dass alles Zinn aufgelöst worden ist. Der Rückstand besteht nur noch aus Eisen, vermischt mit schwammigem, leicht zu Pulver zerfallendem metallischem Blei. Dieser Rückstand wird nun 2—3 mal mit kochendem Wasser gewaschen, um alles zinnsaure Natron zu entfernen; hierauf in einen siebartig durchlöcherten eisernen Cylinder gebracht, welcher in einem Wasserbehälter sich befindet und in Rotation gesetzt wird. Das pulverförmige Blei wird abgerieben, fällt durch die nicht allzukleinen Sieblöcher durch und sammelt sich auf dem Boden des Behälters an. Es wird dort gesammelt, mechanisch zusammengedrückt, um das meiste Wasser zu entfernen, hierauf in eine flache gusseiserne Schale gebracht, welche nun nach und nach bis zum dunkel Rothglühen erhitzt wird. So wie das fein zertheilte Blei trocken ist, entzündet es sich und verglimmt rasch durch Sauerstoffabsorption zu Bleioxyd, welches auf der Stelle zu einer neuen Operation dienen kann.

Das Eisen wird in verdünnter Schwefelsäure aufgelöst um Eisenvitriol-Lösung zu bilden, welche auf die gewöhnliche Art zu krystallisirtem Eisenvitriol verarbeitet wird.

Die noch bleihaltige alkalische Lösung von zinnsaurem Natron wird mit einer neuen Portion von Weissblechabfällen gekocht. Dabei wird nun alles Bleioxyd als Blei ausgefällt, und es bleibt nur noch reines zinnsaures Natron in der Lösung. Diese wird abgezogen, bis zur Trockne

oder auch nur bis zum Krystallisationspunkt eingedampft und liefert nun das käufliche zinnsaure Natron, auch Präparirsalz genannt, welches in den Zeugdruckereien vielfache Verwendung findet. Auf die nicht vollständig von Zinn befreiten Weissblechabfälle wird frische Natronlauge mit Bleioxyd aufgeschüttet und wie schon erwähnt verfahren.

Das ganze Verfahren muss methodisch eingerichtet sein, so dass einestheils nur bleifreies, zinnsaures Natron eingedampft, nur blei- und zinnfreies Eisen aufgelöst wird, und dass die schwachen Waschwasser zu neuen Waschungen verwendet werden.

Sollte noch etwas Blei beim Eisen geblieben sein, so findet man es mit den andern Unreinigkeiten des Eisens im Rückstand der Auflösung des Eisens in verdünnter Schwefelsäure.

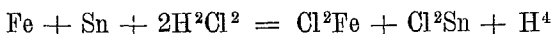
Dieser Rückstand kann, nach gehörigem Auswaschen, entweder auf metallisches Blei (durch Schmelzung in einem Tiegel unter Zusatz von Flussmitteln) oder auf unreines Bleioxyd (durch oxydirende Röstung) verarbeitet werden.

Dieselbe Quantität Bleioxyd, in Folge seiner beständigen Regeneration aus dem abgeschiedenen metallischen Blei, kann also sehr grosse Mengen Zinn in Zinnsäure überführen.

2) Behandlung mit käuflicher Salzsäure.

Erhitzte Salzsäure löst zu gleicher Zeit Eisen und Zinn, jedoch vorzugsweise das letztere.

Es bildet sich Protochlorzinn und Protochloreisen unter Wasserstoffgas-Entwicklung.



Die Schwierigkeit dieser sonst äusserst einfachen Behandlung hat ihren Grund in folgendem Umstande. Das Zinn ist nicht gleichförmig über dem Eisen vertheilt. Einzelne Stellen des Weissbleches, besonders die Ränder haben dickere Schichten von Zinn, so dass, um alles Zinn aufzulösen, auch bedeutend Eisen gelöst wird, was einen proportionalen Verlust an Salzsäure nach sich zieht.

Spart man an Salzsäure, so bleibt noch Zinn ungelöst und geht verloren.

Die Cl^2Fe und Cl^2Sn in Lösung haltende Flüssigkeit wird von den Eisenabfällen abgezogen, diese mit etwas heissem Wasser abgewaschen und nun das Eisen auf Eisenvitriol verarbeitet. Es ist nicht rathsam, so behandelte Eisenabfälle längere Zeit in Haufen aufgeschichtet aufzubewahren; denn sie oxydiren sich sehr leicht an der Luft, und es haben sich solche Haufen schon spontan entzündet und ist das Eisen zu werthlosem Eisenoxyd verbrannt.

Die Flüssigkeit soll nie ganz neutralisirt sein, sondern noch eine wenn auch geringe Menge freier Salzsäure enthalten. Sie ist gewöhnlich trübe von suspendirtem Eisenoxyd; man muss sie in Gefässen zum Absetzen und Klären stehen lassen und nur aus hellen, warmen Flüssigkeiten das Zinn niederschlagen. Diess geschieht durch Zinkbleche oder Zinkabfälle.

Das Zink reducirt Protochlorzinn zu metallischem Zinn, greift aber das Eisenchlorur nicht an.



Am besten verfährt man so, dass man zuerst das Zinn durch eine ungenügende Quantität Zinkabfälle präcipitirt, um sicher zu sein dass diese letzteren complet zu Chlorzink gelöst werden.

Der Rest des Zinns wird nun mit Zinkblechen niedergeschlagen, wobei dann das Zinn leicht von dem überschüssigen Zinkblech abgebürstet werden kann.

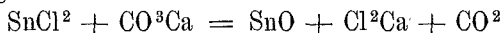
Das schwammförmige Zinn wird nun gewaschen (sollte es noch etwas Zinkstückchen enthalten, müsste man es mit etwas sehr verdünnter Schwefelsäure vorher digeriren lassen), gepresst, in Tiegel eingedrückt und sogleich unter Zusatz von etwas Borax oder anderem Flussmittel zu einem Zinnkönig eingeschmolzen und dieser in Stangen ausgegossen.

Wäre das Zinn aus trüben, Eisenoxyd haltigen Lösungen niedergeschlagen worden, so könnte das mit dem schwammigen Zinn niedergerissene Eisenoxyd das Schmelzen des Zinns zu einem Metallkönig sehr erschweren und bei Zusatz von reduzierenden Flussmitteln, statt reinen Zinns eine nicht brauchbare Legirung von Zinn und Eisen verursachen.

Dieses Verfahren ist einiger Varianten fähig:

Zur Salzsäure kann etwas Salpetersäure oder salpetersaures Natron hinzugesetzt werden, wodurch Königswasser entsteht, welches Zinn vergleichungsweise viel leichter löst als das Eisen. Man erhält so, natürlich mit vermehrten Kosten eine reinere Zinnlösung.

Statt mit Zink kann aus einer solchen Lösung das Zinn in Gestalt von Zinnoxyd oder Zinnoxydul, unter Entziehung von Kohlensäure mittelst gepulverter Kreide niedergeschlagen werden.



Das Kreidepulver zersetzt Eisenchlorur nicht und schlägt daraus, wenigstens unter gewöhnlichem Drucke und nicht allzuhoher Temperatur, weder Eisenoxydul-Carbonat noch Eisenoxydul nieder. Es darf aber kein Eisenoxydsalz (Eisenchlorid) in der Lösung sich befinden, weil Kreide Eisen-

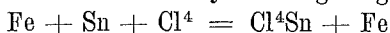
oxyd niederschlägt, welches sich mit dem Zinnoxid vermischen würde. Das erhaltene Zinnoxidul oder Zinnoxid wird nach Auswaschen getrocknet, mit Natronhydrat oder kohlsaurem Natron unter Zusatz von salpetersaurem Natron (Chilisalpeter) geglüht und so in zinnsaures Natron übergeführt,

Statt flüssiger Salzsäure kann auch auf erhitzte (z. B. in einem Thoncyliner) Weissblechabfälle trockene gasförmige Salzsäure geleitet werden. Es bildet sich hauptsächlich Zinnchlorur mit etwas Eisenchlorur unter Entweichen von Wasserstoff.

Nach genügender Einwirkung werden die Abfälle mit so wenig als möglich warmem Wasser methodisch abgespült und aus der so erhaltenen Lösung auf die schon angegebene Art durch Zink das Zinn metallisch gefällt.

3) Behandlung mit trockenem Chlor.

Weisseisenblechabfälle werden auch zweckmässig durch gasförmiges Chlor behandelt. Hierbei bildet sich hauptsächlich leicht flüchtiges, flüssiges, wasserfreies Zinnchlorid, welches als solches abdestillirt und condensirt, oder in vorgelegtem Wasser als wasserhaltiges, eine concentrirte Lösung bildendes Zinnchloridhydrat aufgefangen wird.



Die Operation wird in einem thönernen oder gusseisernen Cylinder, in welchem die Weissblechabfälle aufgehäuft werden; vorgenommen. Der Cylinder kann horizontal, schief oder besser noch vertical gestellt werden, wobei das Chlor von oben eintritt und das Perchlorzinn (SnCl^4) unten abfließt. Weit entfernt, Wärme zur Reaction anwenden zu müssen, muss im Gegentheil die Aufmerksamkeit sehr darauf gerichtet sein, dass die Tempe-

ratur nicht zu hoch steigt und nöthigenfalls abgekühlt werden kann.

Die Einwirkung von Chlor auf Zinn ist nämlich mit bedeutender Wärme-Entwicklung verbunden. Lässt man die Temperatur zu hoch steigen, so entzündet sich das Eisen im Chlorgasstrom und verbrennt bei lebhaftem Rothglühen zu ziemlich flüchtigem Eisenchlorid. (FeCl^3)

Hiedurch würde nicht nur das Perchlorzinn Cl^4Sn sehr mit Eisen verunreinigt werden, aber der ganze Apparat (besonders wenn aus Gusseisen bestehend) würde sehr Noth leiden.

Das Perchlorzinn hat als Beize auf Wolle, Baumwolle und für Dampffarben vielfache Verwendung.

Bei HH. Gebrüder Schnorff in Uetikon werden Weissblechabfälle mittelst des Chlorverfahrens behandelt und das rückständige von Zinn befreite Eisen auf Eisenvitriol und Eisenbeize verarbeitet.

B. Verwerthung von Weingeläger zu Darstellung von Weinsteinsäure und weinsauren Salzen.

In Deutschland, aber besonders in Oesterreich, in der grossen chemischen Fabrik von Wagenmann, Seybel & Cie. in Liesing bei Wien, wird das gewöhnlich nur als Düngmittel benützte Weingeläger oder Weinhefe auf Weinstein und Weinsteinsäure verarbeitet. Diese Benutzung datirt schon vom Jahr 1854 und ist besonders durch Hrn. Seybel angeregt worden. Hr. Seybel hat sich sehr viel Mühe gegeben, durch Wort und Schrift, zum Sammeln von Weingeläger aufzufordern. Im Jahr 1866 wurden in Liesing nur 900 Ctr. Weingeläger verarbeitet; heute werden dort gegen 4000 Ctr. Weinsäure damit erzeugt.

Das Weingeläger, welches sich nach der Hauptgärung des Mostes, hauptsächlich im Frühjahr, in den Fässern absetzt, beträgt circa 5 % des Weines: 100 Eimer (58 Hectoliter) Geläger, einer starken Pressung in Filterpressen unterworfen, liefern gegen 40 Hectoliter Wein und 20 Ctr. trockene Hefe.

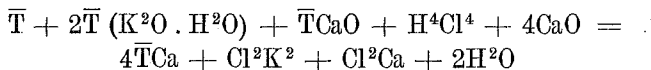
Bei einer jährlichen Weinproduction von etwa 40 Millionen Eimer Wein in Oesterreich kann das daraus abgesetzte Geläger 60000 Ctr. Weinstein mit über 4,000,000 Franken Werth repräsentiren.

Die gepresste Hefe enthält organische Materien, Hefenzellen etc., Weinstein und weinsaurer Kalk, Farbstoffe, Thon, Sand u. s. w. Sie wird mit heisser verdünnter Salzsäure behandelt, welche hauptsächlich Weinstein und weinsaurer Kalk auflöst. Die Flüssigkeit wird in grossen Filtrirbehältern durch Wolltücher oder Strohfiter abfiltrirt, der Rückstand zuerst mit warmem Wasser ausgewaschen, hierauf in den Filterpressen stark abgepresst.

Dieser Rückstand, in verschlossenen Gefässen gegläht, liefert Frankfurter Schwärze.

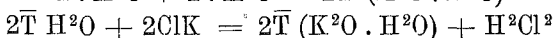
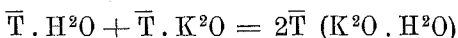
Beim Abkühlen der sauren Flüssigkeit, welche nöthigenfalls etwas concentrirt wird, schießt Weinstein in noch unreinen Krystallen an, welche auf gewöhnliche Art gereinigt werden.

Die Mutterlaugen, welche Salzsäure, Weinsäure, weinsaurer Kalk und noch etwas Weinstein enthalten, werden nun mit Kalkmilch neutralisirt, wodurch alle Weinsäure als unlöslicher weinsaurer Kalk niedergeschlagen wird, während Chlorcalcium mit etwas Chlorkalium in Lösung bleibt.



Der gewaschene weinsaure Kalk wird auf bekannte Art auf Weinsäure verarbeitet.

Die unreinen letzten Mutterlaugen der Weinsäure werden mit Chlorkalium oder auch mit neutralem weinsaurem Kali durch Darstellung von Weinstein zu Gute gemacht.



An diese Benutzung des Weingelägers schliesst sich das von Hrn. A. Müller von der Firma Müller-Schiesser erfundene Verfahren der Wiedergewinnung von Weinstein-säure aus den Kalkabsätzen der Aetzküppen, wofür die Firma in Wien prämirte wurde.

Man weiss, dass zum Aetzen bedruckter Türkischrothstoffe eine bedeutende Quantität von Weinstein-säure aufgedruckt wird, welche dann in der Chlorkalkkuppe als weinsaure Kalk niederfällt und bis jetzt gänzlich verloren ging.

Durch ein einfaches Verfahren wird jetzt diese Säure, sowie etwas Citronensäure wieder gewonnen. Wir vermuthen, dass der Bodensatz der Aetzküppen gesammelt, gewaschen (um Chlorcalcium und andere lösliche Substanzen zu entfernen), abgetropft oder ausgeschleudert, und endlich durch Schwefelsäure bei Siedehitze zersetzt wird. Es bildet sich schwerlöslicher Gyps, welcher gepresst oder ausgeschleudert wird, und die Säuren gehen in Lösung, aus welcher sie nach gehöriger Concentration auskrystallisiren.

Die von der Firma ausgestellte Weinstein-säure war ganz farblos, schön krystallisirt und von ausgezeichneter Reinheit.

Es scheint uns, dass diese Wiedergewinnung der Weinsäure aus den Aetzküppen-Rückständen sich sehr gut und

vortheilhaft mit der Extraction derselben Säure aus Weingeläger vereinigen liesse. Diese abgepressten Weingeläger enthalten, wie schon erwähnt, bedeutende Quantitäten von weinsaurem Kalk und Weinstein, natürlich ausserordentlich verunreinigt.

Sie werden mit etwas verdünnter heisser Salzsäure behandelt, wodurch weinsaure Kalk und Weinstein in Lösung gehen. Durch Neutralisation der filtrirten Salzsäure-Lösung mittelst Kalkmilch schlägt sich alle Weinsäure als weinsaure Kalk nieder.

Nnn enthalten aber die Bodensätze der Aetzküppen einen ziemlichen Ueberschuss von Kalkhydrat (welcher absolut nothwendig ist um die Einwirkung des Chlors auf die Aetzmuster zu beschränken). Es erscheint also als sehr zweckmässig, die vorhin erwähnte Salzsäure-Lösung der Weingeläger mittelst des Bodensatzes der Aetzküppen abzustumpfen, wodurch einerseits Schwefelsäure, anderseits Kalkmilch erspart und die Quantität von Weinsteinsäure erheblich vermehrt würde.

Die Vereinigung beider Verfahren könnte übrigens auch in anderer Hinsicht sich vortheilhaft erzeigen. Der Aetzküppen-Absatz enthält stets noch etwas Chlorkalk, besonders wenn er frisch ist und nicht sehr lange der Luft ausgesetzt war.

Anderseits bleiben stets etwas Farbstoff und andere färbende Unreinigkeiten in den Salzsäure-Auflösungen des Weingelägers, was durch die dunkle, schmutzige Färbung dieser Lösung hinlänglich beurkundet wird.

Beim Neutralisiren der Säuren-Lösung mit dem Absatz der Aetzküppen würde etwas Chlor in Freiheit gesetzt werden, welches bleichend auf die Farbstoffe wirken und

dadurch die Darstellung schön weisser Weinsäure wesentlich befördern könnte.

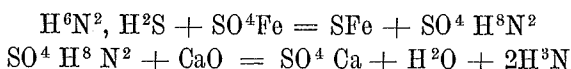
*C. Benutzung der Ammoniakalischen Rückstände
der Gasfabriken.*

In den Gasfabriken entstehen 2 Abfälle, welche verwerthet werden können. Dieselben sind einerseits die ammoniakalischen Condensationswasser, andererseits die zur Reinigung des Gases dienende Laming'sche Masse. Bis vor kurzer Zeit wurden beide in Zürich weggeworfen. Heute ist nun in der Zürcher Gasanstalt die Benutzung des Ammoniakwassers eingeführt.

Es dient zuerst zum Reinigen des Leuchtgases, in welches es als ein fein zertheilter Regen in grossen aufrechtstehenden Cylindern niederfällt und das Gas zum Gröstantheil von Schwefelwasserstoff und Kohlensäure befreit, indem sich Schwefelammon $\text{H}^2\text{S} \cdot \text{H}^6\text{N}^2$ und kohlen-saures Ammoniak ($\text{CO}^2 \cdot \text{H}^6\text{N}^2 + \text{H}^2\text{O}$) bildet.

Nach bekannten Methoden und mittelst zweckmässiger Apparate wird nachher aus der so schon verwertheten Ammoniakflüssigkeit ein reines flüssiges in der Industrie benutztes, kaustisches wässriges Ammoniak dargestellt.

Diess geschieht durch Destillation mit überschüssiger Kalkmilch. Wir möchten nur anrathen, etwas Eisenoxydul oder Eisenvitriol zuzusetzen um die Abscheidung des Schwefelwasserstoffs zu begünstigen. Mit Eisenvitriol würde Schwefelammonium, unlösliches und in alkalischer Flüssigkeit unzerlegbares Schwefeleisen und lösliches Ammoniumsulfat bilden; dieses letztere würde aber durch den überschüssigen Kalk sogleich in Gyps und kaustisches Ammoniak zerlegt werden.



Der zweite Abfall ist die Laming'sche Masse. Diese wird in Zürich noch nicht verwerthet. In Wien geschieht es jedoch in grossartigem Masstabe. Aus der oftmals regenerirten Masse werden Ammoniaksalze und Blutlaugensalz direkt gewonnen, und aus dem Rückstand durch Rösten in der Seybel'schen Fabrik jährlich 24000 Ctr. Schwefelsäure und 10000 Ctr. Eisenoxyd erzeugt.

Die Laming'sche Masse ist aus einer Mischung von Eisenvitriol und Kalkhydrat gebildet. Es entsteht daraus schwefelsaurer Kalk, Eisenoxyd (durch Oxydation an der Luft des Eisenoxyduls) und etwas Ueberschuss an Kalkhydrat.

Das schon halbgereinigte Leuchtgas strömt in den Reinigern durch diese Masse. Kohlensäure wird von Kalkhydrat (kohlenaurer Kalk), kohlenaurer Ammoniak von schwefelsaurem Kalk (zu Ammoniaksulfat und kohlenaurer Kalk) absorbirt. Schwefelwasserstoff gibt mit Eisenoxyd zuerst Schwefel, Wasser und Eisenoxydul, später Schwefel eisen und Wasser: Schwefelammonium gibt mit Eisenoxydul Schwefeleisen und Ammoniak. Schwefelcyanwasserstoffsäure condensirt sich als Schwefelcyanammonium in der Masse; Cyanammonium gibt mit Eisenoxydul Cyaneisen u. s. w.

Ist die Masse gesättigt, so setzt man sie der Luft aus, wobei manchmal noch Eisenvitriol zugesetzt wird; hiebei oxydirt sich das Schwefeleisen zu Eisenoxydhydrat und freiem Schwefel. Die Masse ist regenerirt und kann wieder verwendet werden. Sie wirkt dann gewöhnlich kräftiger reinigend als am Anfang. Sie kann so 20, 30 mal regenerirt werden und wird immer reicher an freiem Schwefel. Am Ende ist derselbe jedoch so mit Salzen

überladen, dass sie als Reinigungsmittel des Gases nicht mehr brauchbar ist.

Sie wird nun zur Darstellung der obenerwähnten nützlichen Verbindungen benutzt. Sie ist meistentheils neutraler Reaction. Durch Auslaugen mit Wasser gehen in Lösung, schwefelsaures Ammoniak und Schwefelcyanammonium. Nöthigenfalls wendet man zum Auslaugen, mit etwas Schwefelsäure (um nur eine kaum merkliche saure Reaction zu erzeugen) versetztes Wasser an.

Durch Abdampfen krystallisirt schwefelsaures Ammoniak; in den letzten Mutterlaugen bleibt das Schwefelcyanammonium.

Der ausgelaugte Rückstand enthält hauptsächlich Cyaneisen, Schwefel (bis 40—45 %), Eisenoxyd, Gyps und vielleicht etwas kohlen-sauren Kalk (wenn das Eisensulfat nicht überschüssig angewendet worden war). Man kocht die Masse mit etwas Kalkhydrat. Das Cyaneisen zersetzt sich damit zu Ferrocyancalcium; es darf natürlich kein Ueberschuss von Kalkhydrat angewandt werden, um die Bildung von Schwefelcalcium zu verhüten. Man filtrirt und wascht. Zur Lösung von Ferrocyancalcium wird schwefelsaures Kali hinzugefügt; es schlägt sich Gyps nieder und aus dem stark concentrirten Filtrat schießt Blutlaugensalz (Ferrocyankalium) an. Der ausgewaschene Rückstand, welcher nur noch Eisenoxyd, Schwefel und kohlen-sauren Kalk enthält, wird getrocknet und in besonderen Oefen geröstet.

Die sich entwickelnde schwefelige Säure in Bleikammern geleitet, wird darin in Schwefelsäure verwandelt; als gerösteter Rückstand bleibt Eisenoxyd.

In vielen Fällen wird mit Vortheil die Quantität des Kalkes bedeutend vermindert (er kann selbst ganz weglassen werden) und zur Lamingschen Masse nur Eisenvitriol,

mit natürlichem Eisenoxydhydrat (Ocker) vermischt, verwendet. Die Gewinnung der angeführten Nebenprodukte ist dadurch wesentlich erleichtert und die Ausbeute vergrössert.

N o t i z e n.

Aus einem Schreiben von Herrn Pfarrer Tscheinen, datirt: Grächen 1874 II 18: „Ich nehme die Freiheit, Ihnen durch einige Zeilen mitzutheilen: dass am 4. diess, man in Grächen in NO. etwa am Abend um 8 Uhr ein starkes Nordlicht einige Stunden lang gesehen, welches sogar Manche mit Furcht erfüllte, weil sie sich erinnerten, dass 1872 am nämlichen Tag, also am 4. Februar und um die gleiche Stunde von 7—9 Uhr Abends, das ausserordentliche Nordlicht erschienen war. Auch hat man hier kaum ein Jahr so viele grosse Abend- und Morgenröthen gesehen und können sich die Leute nicht erinnern, dass es so lange heiteres Winterwetter gemacht hat. Es sind jetzt über drei Monate, wo es sozusagen gar keine Wetterniederschläge gemacht hat. Alle Wege und Wiesen sind voll Eis; wo immer eine Feuchtigkeit aus der Erde dringt, wird eine Eisfläche oder ein Gletscher, wie die Leute sagen, gebildet. Bisher ein ganz leichter Winter und selten bedeutende Kälte, nur einmal hatte es hier 16° Kälte, sonst gewöhnlich 3—5—6—7° unter 0. Ich dachte, dass Ihnen diese Phänomina von etwelchem Interesse wären, darum wollte ich selbe mittheilen.“ [R. Wolf.]

Aus einem Schreiben von Herrn Pfarrer Anton Hagen an Herrn Pfarrer Tscheinen, datirt: Ruden 1859 I 31. „Mein Brief handelt vom Randäer-Gletscher, Ungfäll