

endgiltig trocken gelegt, so dass der Verbrauch der Verrüstung auf ein ganz normales Maass herabgedrückt ist.

4. Sind die umfassenden und kostspieligen Zwischenarbeiten, die bei jedem Wassereinbruche alljährlich nothwendig waren, ein für allemal gänzlich beseitigt.

5. Durch die bisherige Entwässerung des Bettwerkes dürfte endlich eine Gefährdung des Tiefbaues definitiv ausgeschlossen sein, wodurch für die Zukunft namhafte und kostspielige Versicherungs- und Gewaltigungsarbeiten vermieden sind.

Die gestellte Aufgabe des Wasserabbaues darf sonach als gelöst betrachtet werden, da einerseits ein grosser Theil des Wassers uneschädlich gemacht und andererseits der Weg für die endgiltige Gewaltigung desselben aufgefunden ist.

Es erübrigt nur noch

VIII. die Kosten der Gewaltigung anzuführen.

A. Aufschlüsse im Bettwerk.

Arbeitslöhne vom J. 1880 bis incl. 1882	1008 fl 10 kr
Materialkosten	527 „ 84 „
	<hr/>
	1535 fl 94 kr

B. Breunerberg.

Arbeitslöhne v. J. 1882 bis Ende Juli 1884	1953 fl
Materialkosten	472 „ 95 kr
	<hr/>
	2425 fl 95 kr

also Gesamtkosten 3962 fl

Der Abschluss dürfte approximativ noch erfordern 1000 fl

die Gewaltigung kostet sonach 4962 fl
oder rund 5000 fl

Dieser Anlage kann gegenübergestellt werden: 1. die Rückgewinnung des eisernen Röhrenmaterials mit 1800 fl

2. Alljährliche Eraparung bei den bei jedem Wassereinbruche nothwendigen Zwischenarbeiten circa 200 fl, was bei 6% Verzinsung ein Capital gibt von 3333 fl

5133 fl

Es haben daher die Anlagen ihre vollständige Deckung.

Einem allfälligen Einwurfe, dass durch die gemachten Aufschlüsse eine Vermehrung der Erhaltungskosten hervorgerufen werde, erlaube ich mir hiemit zu begegnen, dass durch diesen Bau circa 575m früher inundirter Strecken trocken gelegt wurden, wodurch die allgemeinen Erhaltungskosten herabgemindert werden und ausserdem ist es möglich, zur Compensation dieser Baue anderweitige, nunmehr überflüssig gewordene Strecken anzulassen.

Wird endlich gänzlich von der nachgewiesenen Bedeckung der ergangenen Auslagen abgesehen, so finden sie vom technischen Standpunkte in der Abhaltung der Wasser vom Haselgebirge und in der Vermeidung von

späteren, aller Erfahrung nach gänzlich nutzlosen Gewaltigungsarbeiten im Salzlager selbst, ihre ausgiebigste Rechtfertigung.

Fortschritte

im

Salinen-Wesen im Salzkammergute.*)

Von

Carl von Balzberg, k. k. Oberingenieur.

Die Einrichtungen, wie sie bis etwas mehr als vor einem Decennium bei unseren Salinen üblich waren, sind so allgemein bekannt, dass näher darauf einzugehen hier kaum am Platze sein dürfte. Ich will nur mit wenigen Worten die älteren Methoden der Salzerzeugung berühren, um einen Vergleich mit den damaligen und neueren Fortschritten auf diesem Gebiete ziehen zu können.

Wenn ich von der ältesten Methode der Salzerzeugung, deren sich unsere Vorfahren die Kelten und Haloren bedienten, nämlich die Soole einfach in die Gluth eines gewöhnlichen Feuers zu schütten, abstrahire, so sehen wir zunächst die Methode, wie sie in den Balkanländern und in Südamerika zum Theil noch jetzt üblich ist, nämlich Soole in einem Kessel oder Thongeschirr bis zur Trockenheit einzudampfen.

Es gehören diese beiden Arten jedenfalls zu den Uranfängen der Salzsiederei, die sich auch mit den Uranfängen der menschlichen Entwicklung decken und in die prähistorischen Zeiten rangiren.

So alt als unsere Geschichte ist, sind auch unsere Pfannen, und wenig wurde an deren Formen durch die ungeheuren Zeiträume, die nach Jahrtausenden zählen, geändert. Schon zu Kaiser Karl des Grossen Zeiten konnte man gut und dicht genietet eiserne Pfannen mit continuirlichem Betriebe.

Die Feuerung bestand aus einfachen Rosten, die unter der Mitte der Pfanne angebracht waren, und deren Abzugsgase nach allen Seiten radial gegen den Rand geführt wurden, von wo sie dann durch kleine Essen in's Freie gelangten. Diese Pfannen hatten eine kreisförmige Gestalt, und es war mit dieser Form der Vortheil verbunden, dass man das Salz um den Bord herumziehen und so gut mengen konnte. Aus diesen Perioden stammt noch die heute übliche technische Bezeichnung „Umstreich-Seite“. Da die Gase auf diesem kurzen Wege nur einen geringen Theil ihrer Wärme abgeben konnten, so mussten ganz bedeutende Mengen Brennstoff verbrannt werden, um die benöthigte Menge Salzes zu erzeugen; und diese Methode scheint schon damals auf unsere Wälder einen verhängnissvollen Einfluss ausgeübt zu haben, was auch unsere Vorfahren eingesehen haben dürften, und sich deshalb oft in der eigenthümlichsten Weise bemühten, eine bessere Ausnützung der Wärme namentlich dadurch zu erzielen, dass sie theils durch Röhren, theils durch Nebenpfannen Soole erwärmten, und die so erwärmte

*) Vortrag gehalten am 21. September 1884 bei der Berg- und hüttenmännischen Versammlung in Aussee.

Soole in die Hauptpfanne zurückleiteten, vergassen jedoch, dass sie sich dabei in einem Circulum vitiosum bewegten, indem sie einfach die Wärme einem Theile ihrer Apparate entzogen, um sie in einem anderen Theile zu verwerthen.

Erst mit Herstellung langer rechteckiger Pfannen und Einführung der Pultfeuer an der kurzen Seite statt der Centralfeuer war ein wichtiger Schritt nach vorwärts gethan, und nachdem man auch noch die Ueberhitze zum Trocknen der Salzstöcke und des Blanksalzes verwendet hatte, war für einen langen Zeitabschnitt jede eingreifende Verbesserung der Sudeinrichtungen abgeschnitten. Ein berühmter Fachgenosse sagte damals, „das Sudwesen ist dermalen auf dem höchsten Standpunkte angelangt, die Verdampfung gibt nahe 90% des theoretischen Effectes, es müsste daher jede wie immer geartete Abänderung an den dermaligen Einrichtungen als „Rückschritt“ bezeichnet werden“. Durch die fortwährende Entnahme so grosser Brennholzquantitäten von ca. 150 000 R. M. jährlich, wurden endlich unsere Wälder derartig erschöpft, dass der schon seit Jahrhunderten fühlbare Holzangelangt, die Zeit ist wohl kaum ferne, wo kein Holzschicht mehr unter unseren Pfannen verbrannt werden wird.

Mit Einführung der Mineralkohle wurde auch gleichzeitig mit den alten Traditionen gebrochen; der so weit zugeführte theuere Brennstoff musste auch zur möglichsten Ausnützung gelangen.

Nachdem die Verbrennung der Kohle auf „Treppen“ und Planrosten nur mindere Resultate ergab, zudem durch die starke Abkühlung der unverbrannten Gase durch die Pfannen auch Rauchbildung eintrat, begann man auf die vollkommenste Art der Ausnützung der Brennstoffe, auf die Vergasung derselben überzugehen. Nachdem die Oekonomie dieser Methode constatirt war, versuchte man auch die Vergasung des Holzes durchzuführen, und siehe, das als der Urtypus der vollkommenen Verbrennung angesehene Holzpult musste schrittweise dem neuen Systeme weichen, und wird gar bald im Kammergute bloss zu den historisch interessanten Einrichtungen zählen.

Bei der Beurtheilung unserer pyrotechnischen Einrichtungen müssen wir uns zunächst die Frage vorlegen: Brauchen wir überhaupt Brennstoff und wird derselbe, wenn er schon benützt werden soll, auch in der vollkommensten Weise ausgenützt? Diese Frage muss ich vom theoretischen Standpunkte verneinen. Denn unser Salzsiedeprocess ist kein metallurgischer Process, er bedingt keine chemische Aenderung des Rohstoffes, wir machen eben aus Salz — wieder Salz, — er ist also quasi nur eine Aufbereitung desselben, die auch in anderer Weise ausgeführt werden könnte. Abgesehen davon, dass man unreines Steinsalz mahlen und waschen könnte, könnte man auch mittelst Salzsäure das Chlor-natrium, u. zw. chemisch rein aus den Lösungen fällen. In den arktischen Gegenden wird Salz durch Frost gewonnen. Benützen wir vielleicht die Wärme durch Umsetzung in Kraft? Auch dies ist nicht der Fall, sondern

wir senden die ganze aufgewendete Wärmemenge als Dampf einfach in die Luft.

Von diesem Standpunkte betrachtet müssen wir wohl eingestehen, dass wir noch weit von dem theoretischen Effecte entfernt seien, und so entmuthigend diese Einsicht auch sein mag, so gibt sie uns doch wenigstens die Richtung an, die wir zu verfolgen haben, um diesem Ziele möglichst nahe zu kommen.

Mein geehrter Herr College, Herr Hüttenverwalter von Arbesser, wird durch die Beschreibung und Vorführung des Piccard'schen Apparates zeigen, dass die Lösung des Problems, ohne oder mit einer minimalen Wärmemenge Salz zu erzeugen schon praktisch gelöst sei, dass mit der Erfindung dieses Apparates ein so enormer Sprung gethan sei, wie ihn keine andere Industrie aufzuweisen vermag.

Aber — und es ist kein Ding, wo es kein „Aber“ geben würde — seine Zeit ist noch nicht gekommen, er ist in seiner jetzigen Form noch zu complicirt und kostspielig, das Brennumaterial ist im Verhältnisse zu den zwar vorhandenen, aber noch nicht ausgenützten Wasserkraften noch zu billig.

Bis dorthin müssen wir uns mit bescheideneren Erfolgen genügen lassen und ich erlaube mir als einen derselben die Gasfeuerung vorzuführen, welche berufen ist, einen Umschwung in der dermaligen Manipulation zu bedingen.

Ich habe als Beispiel die Anlage des Franz Carl-Werkes zu Ischl gewählt und erlaube mir Ihnen dasselbe in der Zeichnung zu demonstrieren.¹⁾

Um einen guten geregelten Gang der Oefen zu erzielen, ist die fortwährende Vornahme von Gasanalysen unbedingt nothwendig, ebenso ist die Gasanalyse der einzige Weg, der zu Verbesserungen führen kann und muss.

Ich habe daher diesem Zweige meine besondere Aufmerksamkeit gewidmet, und um die Analysen schnell und oft vornehmen zu können, folgende Einrichtungen getroffen. Als Analysen-Apparat selbst dient der verbesserte K a s a l o w s k y'sche Apparat, der sich vortheilhaft von allen übrigen derlei Einrichtungen durch die Form der Reactionsgefässe, dann durch das Vorhandensein zweier Kautschukballons auszeichnet, mit denen es möglich ist, die Gase mit den Reagentien innig zu mengen und sehr rasch die Einstellung sowohl in der Messröhre, als auch den Reagenzglasern zu vollziehen.

Als Aspirator dient

1. ein verticaler Glascyllinder

mit 50l Fassungsraum. Derselbe ist an seinem tiefsten Punkte mit einem Ablaufhahne versehen. In dem fest aufgekitteten Deckel sind zwei Glasrohre mit 15mm Durchmesser eingesetzt, welche nahe bis an den Boden des Cylinders reichen. Das eine dieser Glasrohre ist an seinem oberen Ende mit einem T-Stück versehen, dessen eine Seite mit der von den Generatoren kommenden Gasleitung und dessen zweite Seite mittelst Schlauch mit

¹⁾ Wir verweisen auf Taf. XII, Fig. 1—5, Jahrg. 1882 dieser Zeitschrift.

dem Analysen-Apparate verbunden werden kann. Das zweite Rohr dient zum Füllen des Cylinders mit Wasser und ist daher mit Trichter und Hahn versehen. Ausser diesen beiden Röhren ist in dem Deckel noch ein kurzes Rohr mit Glashahn eingesetzt, welches dazu dient, entweder Luft oder Gas aus dem Recipienten auszutreiben. Von jeder der drei Pfannen geht nun eine Gasleitung von 6mm Durchmesser zu diesem Aspirator. Diese Gasleitung verzweigt sich bei den Pfannen zu jedem einzelnen Generator, mit dem sie sich durch einen Hahn in oder ausser Verbindung setzen lässt.

Mit dieser Einrichtung ist es nun möglich, nicht nur jeden einzelnen oder eine Gruppe von Generatoren auf die momentane Zusammensetzung ihrer Gase zu prüfen, sondern man kann auch sogenannte Durchschnittsanalysen vornehmen, d. i. solche, wie sie sich aus dem Durchschnitte vieler nach einander vorgenommenen Analysen ergeben würden und welche eigentlich erst einen praktischen Werth haben.

Im ersten Falle hat man nur nöthig, den zuerst gefüllten Recipienten durch Oeffnen des unteren Hahnes soweit von Wasser zu entleeren, bis das ausgeflossene Wasserquantum das Volum der Gasleitung übersteigt; man hat dann letztere mit reinem Gase gefüllt und kann sofort aus dem Kautschukschlauche eine Probe in den Analysen-Apparat übertreten lassen.

Zur Vornahme von Durchschnitts-Analysen wird zunächst der Recipient vollständig abgelassen, um sämtliche Luft aus der Leitung zu entfernen. Sodann wird er unter Abschluss der Gasleitung und Oeffnen des Luftausströmungshahnes abermals mit Wasser gefüllt. Nun schliesst man den Luftausströmungshahn, öffnet den nach der Gasleitung führenden, sowie auch den Wasserabflusshahn, letzteren aber nur so wenig, dass in längerer Periode eine Gasblase aus dem Glasrohre in den Recipienten tritt. Je nach der Grösse des letzteren kann nun dieser Vorgang auf Stunden, ja Tage ausgedehnt werden, und man hat dann in dem Cylinder ein Gasgemenge, welches dem Verbrennungsprocess einer längeren Periode entspricht. Von demselben nimmt man nun eine Probe, indem man durch den Trichter Wasser einfliessen lässt und das Luftausströmungsrohr mit dem Analysen-Apparate verbindet.

2. Ein transportables Gefäss.

Die Resultate, die mit gut eingerichteten Gas-Oefen bis jetzt erzielt wurden, sind: Für Kohle: 137kg Salz aus 100kg Kohlen, gegenüber 117kg Salz aus 100kg Kohlen, also ein Nutzeffect von 17% entspricht; für Holz: 513kg (in neuester Zeit 585kg) Salz aus 1 R.-M. weichem Brennholz, gegenüber 450kg Salz aus 1 R.-M. weichem Brennholz mit Pultfeuerungen, wonach sich eine Brennstoffersparung von 14% bis 30% berechnet.

Diese Ersparung repräsentirt eine bedeutende jährliche Summe; wird sie im Durchschnitte nur mit 15% veranschlagt, so ergäben dies, in dem Falle als die Einführung der Gasfeuerung bei sämtlichen Pfannen der Kammerguts-Salinen fachgemäss durchgeführt würde und

bei Annahme der Brennstoffkosten bei gewöhnlicher Feuerung von circa 400 000 fl eine jährliche Ersparung von nicht weniger als 60 000 fl.

Die Gasfeuerung ist bei folgenden Pfannen bereits durchgeführt:

	Pfannen	davon sind Pfannen für Gasfeuerung eingerichtet
Saline Ischl	3	3
„ Aussee	5	4
„ Ebensee	7	3
„ Hallstadt	1	—
Zusammen	16	10

Von diesen 10 Gaspfannen sind 3 für Holzvergasung eingerichtet.

Ausser der rationelleren Verwerthung des Brennstoffes war man auch bestrebt, wenigstens einen Theil jener Wärme wieder zu gewinnen, die im Dampfe gebunden verloren geht.

Die Benützung der abziehenden Dämpfe theils zur Salzerzeugung, theils zur Trocknung, theils zur Vorwärmung der Soole ist fast so alt als das Salinenwesen selbst, wurde jedoch immer wieder verlassen, indem die Nachtheile, die mit derartigen Einrichtungen verbunden waren, die Vortheile überwogen. Die alten Einrichtungen, gewöhnlich aus Vorwärm-Pfannen bestehend, erforderten grosse Räumlichkeiten, hatten sehr geringe Dauer und lieferten meist wenig und missfärbiges Salz.

Auch hier war ein Theil des Piccard'schen Apparates in seiner Form leitend für die dermalen bei sechs Pfannen eingebauten Vorwärm-Apparate. Dieselben bestehen aus grossen eisernen Plattenpaaren, in deren Zwischenräumen sich abwechselnd Soole und Abdampf befindet. Diese Einrichtung gestattet eine sehr compendiose Form, die sich leicht in die vorhandenen Dunstabzugskamine einbauen lässt. Dadurch, dass die Verdampfung in diesen Apparaten vollständig verhindert wird, ist auch eine lange Dauer derselben gesichert, denn nur dort wird Metall von den Soolen angegriffen, wo gleichzeitig der Sauerstoff der Luft Zutritt hat; dies ist jedoch bei obigen Apparaten ausgeschlossen. Da dieselben noch weiters automatisch in Füllung erhalten werden, so brauchen sie gar keine Wartung und ihre Gegenwart gibt sich nur dadurch zu erkennen, dass die Soole mit 40—50° C in die Pfanne einfliesst.

Ich glaube nun in allgemeinen Umrissen ein Bild der Entwicklung unseres Sudhüttenwesens entworfen und dargethan zu haben, dass unsere als so primitiv beschriebene Manipulation auch des Fortschrittes fähig ist, wenn man nur mit der rechten Liebe zur Sache vorgeht und mit Ausdauer dem Ziele „der besten Ausnützung des Brennstoffes und somit der Herstellung eines billigen Salzes“ entgegenstrebt.

Indem ich meinen geehrten Zuhörern und Collegen für die mir gewidmete Aufmerksamkeit danke, schliesse ich meinen Vortrag.