

EIN BEITRAG

ZUR

GESCHICHTE DES FORTSCHRITTES

IM

ÖSTERREICHISCHEN SALINENWESEN.

VON

FRANZ RITTER v. SCHWIND.

Separat-Abdruck aus dem Berg- und Hüttenmännischen Jahrbuch, 1877.
XXV. Band. Heft 2.

WIEN 1877.

ALFRED HÖLDER

K. K. HOF- UND UNIVERSITÄTS-BUCHHÄNDLER.

Rothenthurmstrasse 15.

Der anonyme Aufsatz im XXIII. Bande des Berg- und Hüttenmännischen Jahrbuchs der Akademien (dessen Verfasser meiner wohl in zu freundlicher Weise gedenkt) hat mir so recht vor Augen gerückt, wie nothwendig es sei, den totalen Umschwung des österreichischen Salinenwesens der jüngsten Decennien ausführlicher, als es in jenem Artikel geschah, in weiteren Kreisen bekannt zu machen.

Vielleicht werden damit die verwerfenden und geringschätzenden Beurtheilungen berichtigt, welche leider an entscheidendster Stelle unwiderlegt über die Intelligenz, die Rationalität und folglich die Oekonomie des Salinen-Gebahrens ausgesprochen werden konnten, und für alle Fälle dürfte es interessant sein, das, was und durch wen es auf diesem Felde geschah, der Vergessenheit zu entreissen, damit nicht aus Mangel an Ruhmredigkeit Oesterreich dem Auslande gegenüber zu sehr im Schatten stehe.

Obwohl ich nun seit meinem Austritt aus dem activen Dienste nur mehr auf mein Gedächtniss angewiesen bin, so habe ich doch der Erwägung Raum geben müssen, dass wenige Männer mehr leben, welche das Glück hatten, in der zu schildernden Aufschwungsperiode mitzuwirken und wohl keiner, der dieselbe so durch alle Dienststellungen vom

Zweigsbeamten bis zum leitenden Referenten der höchsten Stelle, und so ausschliessend dem Salinenfache seine ganze Arbeit weihend, durchlebte, als dies meine Laufbahn charakterisirt, nicht zu vergessen der freundschaftlichen Verbindung mit allen in dieser Zeit wirkenden Fachmännern, welche ich zur Zierde meines Lebens rechne.

So übergebe ich denn diese Blätter der Oeffentlichkeit, namentlich meinen geehrten Fachgenossen mit dem Bewusstsein, in denselben die möglichste Objectivität festgehalten zu haben und daher getrost mit keinem der aufgezählten Daten eine begründete Berichtigung zu erfahren, und kein bedeutendes absichtlich mit Stillschweigen übergangen zu haben.

Der Natur meines Gegenstandes nach kann ich wohl den Beginn der Fortschritte ziemlich genau bezeichnen, aber es kann, wie in jeder wissenschaftlichen Entwicklung von einem Ende jetzt und nie die Rede sein!

Wenn sich auch für meine Arbeit ein Abschluss der Zeit nach dort von selbst zu ergeben scheint, wo ich den activen Dienst verliess, so fallen doch in die Zwischenzeit Ergebnisse, welche nicht unberührt bleiben dürfen, weil sie in die Beurtheilung des ganzen Systemes ganz neue Elemente eingeführt haben, und über die ich mir, als selbst betheilig, auch eine vollständige Kenntniss zuschreiben darf, während andere, die mir fremder blieben, und sich erst im Erfolge bewähren werden, sich meiner Beurtheilung entziehen.

Die Unbestimmtheit, welche ein freundlicher Leser eben im Abschlusse dieser Blätter wahrnehmen wird, möge daher ungefähr so betrachtet werden, wie etwa bei der Schätzung eines landwirthschaftlichen Objectes ein bebautes, entwässertes und besamtes Feld, oder bei einem technischen Etablissement die vollendeten Vorarbeiten sicher nicht unerwähnt bleiben dürfen, auch wenn die Früchte beider erst der Zukunft angehören. Möge nach anderen 40 Jahren ein anderer Berichterstatter ein gleiches Maass von Aufschwung zu schildern finden!

I. Der Salzbergbau.

Im Anfange dieses Jahrhunderts befand sich die ganze Kenntniss des Salzbergbetriebes — eine Summe von Gepflogenheiten — vollständig in der Hand der sogenannten „Meisterschaft“, d. h. von Leuten, welche aus dem Stande der Arbeiter hervorgegangen, den Rang minderer Diener einnahmen, wie etwa heutzutage die Steiger, Zuseher oder Vorarbeiter einzelner Betriebszweige.

Im Salzkammergute lieferte das Institut der „Bergzöglinge“ und namentlich das von Freische Waisenhaus in Gmunden ein ganz vorzügliches Material für solche Leute, denen Dienstliebe, gute elementare Bildung und namentlich einfache harte Lebensgewohnheit eine oft ausgezeichnete Brauchbarkeit verliehen.

Es wird die Situation bezeichnen, wenn erwähnt wird, dass diese Vorsteher den wochentlichen Consultationen mit dem Zimmermeister, Wehrmeister etc. stehend beiwohnten, dass sie im Bruderladsverbände standen und provisionsfähig waren.

Es waren wohl die Zeiten vorüber, in denen die „Verschiebungen“ (Grubenaufnahmen) auf dem Eise des Hallstätter See's in natürlicher Grösse aufgetragen wurden, und ein Bergmeister durch Wahl aus den „Eisenhäuern“ hervorging — kaum würde man, wie ehemals geschehen war, schlagende Wetter mit Processionen bekämpft und mit deren Kerzen entzündet haben — aber Leute, wie die geschilderten, konnten wohl dienen, um die Traditionen zu bewahren, welche ein Jahrhunderte alter Betrieb entwickelt hatte; nie aber konnte von ihnen eine Beurtheilung gefordert werden und in jedem neu eintretenden Falle waren ihre Hilfsmittel erschöpft.

Was inzwischen die Wissenschaft geleistet, blieb für den Salzberg fruchtlos, denn die ihn zunächst leiteten, kannten

nur die engen Erfahrungen am Berge selbst; und die als Ueberwachung aufgestellte Beamtenschaft kam nie dazu, das Object selbst hinlänglich genau kennen zu lernen, um — wenn sie überhaupt zweifelte — eine Abänderung in Dingen zu wagen, die durch ihr Alter geheiligt schienen und in denen so leicht die grossartigsten Misserfolge zufällig oder, wo es den Interessen der Arbeiterschaft entgegentrat, auch in Folge schwer erweislicher Absicht eintreten konnten.

Ja, war es wohl anders denkbar, als dass solche Leute, in zu naher Verbindung mit der Arbeiterschaft, auch dem Interesse letzterer sich hinneigten, mit dem jede Minderung der Arbeit scharf collidirte?

Als ich im Jahre 1838 mit der Leitung des Ischler Salzberges beauftragt war, musste mein erstes Bestreben sein, aufzusuchen, was nur immer an Literatur über diese geheimnissvollen Vorgänge vorhanden war und was mir ein Leitfaden für meine Aufgabe hätte werden können.

Ich reiste von Berg zu Berg, um die Erfahrungen und persönlichen Anschauungen meiner Fachgenossen zu sammeln und ich fand, was nach dem Obigen vorauszusehen gewesen wäre — nichts als Beschreibendes; kein Wort, keine Zahl, die Licht verbreitet hätte, über Grundsätze, nach denen das Bestehende zu begreifen und zu beurtheilen wäre.

Dagegen eine totale Verwirrung in Allem, was Maass und Gewicht heisst. Differirende Soolenspindeln, ungleiche Wassermasse etc. etc. bewiesen sogar, dass auch das traditionell gut Ueberkommene schlecht gehütet und entartet war; eine äusserst complicirte, Arbeit verschwendende Manipulation war mit dem Nimbus der Unentbehrlichkeit und des alten Herkommens umgeben!

Aber nicht zu verkennen war ein verbreitetes Streben nach Fortschritt, wenn es auch in wunderlichen isolirten und unwissenschaftlichen Vorschlägen sich kund gab.

Zwei Männer hatten diesen Geist geweckt, Hofrath von Schiller, der jedes Streben förderte und eingreifend in die

verrottete Wirthschaft voranleuchtete und Hofrath von Panzenberger, der die colossale Arbeit übernommen hatte, den ganzen Betrieb der alpinen Salzberge zu normiren.

Nach vierzigjähriger Arbeit in diesem Fache, Zeuge und werkthätig in der totalen Umwälzung, welche das ganze Umwässerungs-Geschäft während dieser Zeit erfahren, und in der Entwicklung einer wissenschaftlichen Basis, welche noch lange nicht alle ihre Früchte getragen hat, dürfte es von mir nicht unbescheiden sein, wenn ich mir erlaube, über jenen Koryphäen der Salzberge ein Urtheil auszusprechen, die Ehrfurcht bewahrend, welche seine colossale Kenntniss des Details, seine Beharrlichkeit und der Umfang seiner von ihm zuerst gewagten, und jedem Anderen unmöglichen Arbeit mir, seinem damaligen Conceptspraktikanten, eingefösst hatte.

Die grosse Erkenntniss, welche der Salzberg ihm verdankt, besteht darin, dass er nachwies, wie schlecht der vorangegangene Betrieb war und namentlich, wie unvollständig die aufgeschlossenen Reviere ausgebeutet worden seien.

Man staunte zu hören, dass z. B. Aussee zwischen 2 und 3 Procent des bereits verlassenen Salzlagers benützt, also 97 bis 98 Procent des Naturschatzes zurückgelassen habe!

Das Streben nach einer intensiveren Ausnützung war hiemit als oberste Aufgabe hingestellt; es leitete Hofrath Panzenberger's Arbeit und er hat es — nicht erreicht, wie aus Nachstehendem ersehen werden wird.

Man findet in manchen Arbeiten jener Zeit das Salz im Berge schon nach seinem Verschleisspreise taxirt, eine Anschauung, welche consequent durchgeführt, das ganze Ergebniss der im Monopol begriffenen indirecten Steuer gefährden würde; und es lässt sich buchstäblich nachweisen, dass auch Hofrath von Panzenberger sich dieser Ansicht nicht entledigt hatte. Die Salinen wurden als reich betrachtet, das Salz vermochte noch so kostspielige Unternehmungen zu bezahlen!

Von diesem Standpunkte aus erschien freilich fast kein Opfer zu gross und ist es vollkommen erklärlich, dass jede

weisse Stelle auf den Grund- und Aufrissen der Salzberge von Hofrath von Panzenberger als ein geeigneter Ort zur Anlage eines, den Rücklass früherer Betriebe nachholenden „Soolenwerkes“ betrachtet wurde, ohne zu beachten, dass jede solche Anlage theurer Eröffnungsbaue bedürfe und durch ihre beschränkte Versuchhöhe nie zu einer grossen Soolenausbeute Hoffnung gebe, folglich — theure Soole liefern müsse.

Hunderte solcher Werke wurden vorgezeichnet und hierin, so wie in einer zu weit gehenden Erforschung der Salzgränzen, die meines Wissens nur an einem Punkte ein abbauwürdiges Feld, an mehreren aber unangenehme Wässer erschlossen, lag der wesentliche Charakter der Panzenberger'schen Organisierungs-Operate und die Ursache bald eingetretener Personal-Vermehrungen und Steigerung der Soolengestehungskosten.

Leider waren dabei die alten Vorgänge der Verwässerung beibehalten — wer hätte andere angegeben? — und folglich auch die alten Fehler wieder eingeführt. War es denn nicht vorauszusehen, dass man von dem Rücklasse, in dem man sich bewegte, wenn man nicht neue Gewinnungswege einschlug, doch wieder nur jene wenigen Procente zu Nutze bringen konnte, welche der erste Abbau gewonnen hatte?

Es wird immer eine missliche Sache bleiben, in Dinge, die nur nach wissenschaftlichen Grundsätzen beurtheilt werden können, das Gewicht ämtlicher Autorität zu werfen, und so haben denn auch jene „Betriebspläne“, welche auf lange Zeit hin jeden Gedanken hätten entbehrlich machen sollen, indem sie jeden kleinsten Bau nach Richtung und Zeitfolge vorschrieben, ihr Ende in sich getragen.

Aber war auch die Richtung verfehlt; der Zweck intensiverer Ausnützung war (wie erwähnt) mit jenen Arbeiten ausgesprochen und ermangelte nicht, andere Strebungen zu entflammen, und die Ehre des ersten Angriffes bleibt daher unter allen Umständen dem hochgestellten, an Local-Kenntnissen bis heute unübertroffenen Hofrath von Panzenberger.

Den damaligen Zustand des Betriebes schildert ganz vortrefflich ein Werk, das in den Dreissiger-Jahren von der

Hofkammer mit grossem Beifalle aufgenommen und remunerirt wurde; es ist diess die (in der Montan-Bibliothek noch vorhandene) Manipulations-Beschreibung vom k. k. Bergschaffer Michael Kefer in Ischl.

Wer sie genau studirt, findet in ihr neben einer unbeschränkten Verschwendung an Arbeit, begründet auf die falsche Bewerthung des Salzes, das Streben nach Aenderung in zwei Richtungen: a) in der Form der Werksanlagen; b) in der Wasserführung, auf welche Richtungen von dort ab alle Neuerungen sich zurückführen lassen; er vermisst dagegen jede generelle Anschauung, auf welche derartige Fortschritte basirt werden könnten.

Es ist wörtlich wahr, dass auf jedem Salzberge ein anderes Maass für das specifische Gewicht der Soolen, auf keinem ein verlässliches Mass für die verwendeten und erhaltenen Flüssigkeiten, ja in einer und derselben Gebarung, z. B. zwischen Hallstatt und Ischl, dreierlei Einheitsmaasse für Soole bestanden.

Es war mir vorbehalten, circa 1838 das Areometer, die Wiener-Klafter (im Gegensatze zum alten „Stabel“) allgemein (in Ischl sogar die Logarithmentafeln und den Gradbogen beim Vermessen!) einzuführen und Versuche über Messung der rinnenden Flüssigkeiten einzuleiten, die, wenn sie auch erst (unter Beihilfe der Herren Dadletz und Stapf) circa 1858 zur allgemeinen Aufstellung des jetzt bestehenden Normal-Masses führten, doch bald hinlänglich weit gediehen waren, um bei Versuchs-Wässerungen richtige Resultate zu geben.

Bestanden doch z. B. in Hall als Norm zweierlei Mesströge für das Einrinnen des Wassers und das Ausrinnen der gewonnenen Soolen noch im Jahre 1856.

Ebensowenig hatte der Salzberg bei seinen oft sehr grossartigen Transporten die Vortheile neuerer Technik benützt, wenn man nicht den Uebergang von den alten kleinen Hunden zu den zweiräderigen Halleiner-Karren oder etwa gar den sehr misslungenen Versuch rechnen will, den Laist (Salzthon) in langen Rinnwerken mittels Wasser zu Tag auszuschwemmen.

Und doch hatte schon mehrere Jahre vorher ein Praktikant, der nachmals religiösem Wahnsinn verfallene Friedrich Zirler auf die grossen Arbeitskräfte aufmerksam gemacht, welche an Wasser- und Soolengefälle in den Salzbergen unbenutzt dahin liefen!

Es war sein Bericht, welcher mich zuerst anregte, eine Kübelkunst (Erzh. Karlwerk in Ischl 1839) zu erbauen, welche seither wiederholte Anwendung zu verticalen Transporten fand, und deren nochmals erwähnt werden wird.

Auch wurde es endlich unvermeidlich, Eisenbahnen zu legen, deren erste in den Oesterreichischen Salzbergen von mir im Ischler Theresia-Stollen (statt der erwähnten Laistschwemme) 1841 in einer Weise ausgeführt wurde, welche so ziemlich ungeändert sich weiter verbreitet und bis heute erhalten hat.

Man gestatte mir hier des Zusehers Mathias Zierler als eines Mannes zu erwähnen, dessen unabhängigem Eifer ich vor Allem eine offene Einsicht in die vielfach verdeckten Verhältnisse, dessen voller Verlässlichkeit und Ausdauer ich die Sicherheit in der Ausführung jeder Anordnung verdankte, und der, nachdem er sein Leben hunderte Male in der Gewaltigung der Ischler Bergbrüche (unter Bergmeister A. von Rehorofsky 1843) gewagt, dasselbe bei einem Grubenbrande in Aussee als ein Opfer des Dienstes darbrachte.

Wer jemals in der Lage war, in verwirrte, mit vielen Privat-Interessen verknüpfte Verhältnisse eingreifen zu müssen, der weiss die Unersetzlichkeit solcher hochachtenswerther Charaktere im schlichten Gewande nach ihrem ganzen Werthe zu schätzen!

Zurückkehrend zu meiner Aufgabe erwähne ich vorerst jene Fortschritte, welche in der Wasserführung versucht und durchgeführt wurden.

Obwohl schon im 17. Jahrhundert (wie Herr Bergrath Stapf aufgefunden hat) im Haller Salzberge und (wie ich später erfuhr) noch bedeutend früher in Berchtesgaden Schritte geschehen waren, welche zeigen, dass einzelne die grossartige Einwirkung dieses Theiles der Betriebsleitung auf die Form

des Ausnützungskörpers deutlich erkannten, dass sie genau unterschieden zwischen der architektonischen Arbeit des Füll- und des Vergütungs- (Aetz-) Wassers, so scheinen doch diese wichtigen Anschauungen vereinzelt geblieben und vergessen worden zu sein, und ich fand nirgends eine eigentlich wissenschaftliche Arbeit, die geeignet gewesen wäre, hierin Mass zu geben und nirgends eine den Forderungen entsprechende Praxis.

Erwähnt könnte etwa werden, dass man die Einführung sehr weiter gusseiserner Wasserleitungen, wie ich sie in Berchtesgaden fand, als das Ergebniss der Einsicht auffassen könne, dass eben während der Füllung der Werker das Wasser (bloss an den Ulmen wirkend) am heftigsten horizontal um sich greife und so die Werker vorzeitig erweiteren und zu Bruch führe, dass also die Füllung möglichst schnell geschehen müsse, aber dass man nicht völlig klar darüber war, zeigt ebenfalls die erwähnte Kefer'sche Manipulations-Beschreibung mit ihren wunderlichen unmotivirten, ja keiner Motivirung fähigen Schilderung der verschiedenen Wässerungsarten.

Es ist hier der Ort zu bemerken, dass ich die erste, der Jetztzeit angehörige actenmässige Unterscheidung zwischen Füll- und Aetzwasser erst spät in einer Arbeit des Herrn Sectionsrathes A. R. Schmid (1835?) fand, und eines Mannes zu gedenken, der über diese Dinge weit früher sehr reife Gedanken gehegt hatte, nämlich des im Jahre 1814 unter Bayern im Haller Salzberge als Praktikant verwendeten „Michael Kopf“.

Leider erschien dessen in vieler Hinsicht denkwürdiger Aufsatz in Karsten's Archiv für Berg- und Hüttenkunde, Bd. XV, erst im Jahre 1841, und überdiess blieb er wenig beachtet, so wie ich selbst ihn erst im Jahre 1856 kennen lernte.

Obwohl er nicht bis zu einer vollständigen Erkenntniss der Raum bedingenden Wasserwirkungen und bis zur Begründung einer ziffermässigen Raumrechnung vorschritt, erkannte er doch sehr genau den Einfluss desselben auf die

Form und die Nothwendigkeit schneller Füllung und rascher Abätzung.

Seine Lehren blieben aber fruchtlos, denn in Hallstatt selbst bestand fortan ungestört das sogenannte „Atzer-Aetz-Wasser“ und die allgemeine Uebung, als ich den Salzberg kennen lernte, war langsame Füllung (wegen ärnlicher Wasserversorgung und mangelhafter hölzerner Röhrenfahrten) und — was noch weit ärger ist — eine grundsätzlich langsame Abätzung, also Begünstigung des Ausbreitens auch dann noch, als man in der Erreichung des Himmels das Mittel in der Hand hatte, rasch vertical aufzunützen.

Dieser sehr wichtige Fehler, dessen Folgen man am stärksten wohl in den spinnenartigen Werkern des Halleiner Salzberges erkennen kann, klammerte sich an den einzigen scheinbaren Grund, dass nur auf diese Weise eine reine, ebene Himmelfläche erreicht wurde, welche man wieder als den Beweis betrachtete, dass das vom Wasser erreichte Salzgebirge auch vollständig aufgelöst, also nicht in Trümmern herabgefallen und im Laist unbenützt vergraben worden sei.

Ich erinnere mich einer Salzburger Verordnung aus dem 18. Jahrhundert, welche die Herstellung eines ausgefallenen „Himmels“ mit Kettenstrafe bedrohte!

Wie es gewöhnlich zu gehen pflegt, verfiel man zuerst auf das entgegengesetzte Extrem.

Es trat Hörner von Roitberg in den letzten Dreissiger Jahren mit der sogenannten „continuirlichen Wasserung“ auf, welche — ihm vielleicht unbekannt — nichts anderes ist, als die Weiterentwicklung jener vergessenen alten Unternehmungen in Hall und Berchtesgaden, deren bereits früher gedacht wurde.

Roitberg empfahl das gleichzeitige Einrinnen des Wassers und Ablassen der Soole nach geschehener erster Füllung und hoffte davon eine senkrechte Aufwässerung der ursprünglichen Himmelfläche.

Ich muss mich hinsichtlich seiner Resultate auf die Aeuserung beschränken, dass sie, insoferne sie seine Hoffnungen

wirklich zu bestätigen schienen, das heisst örtlich wirklich senkrechte Ulmen, ja selbst Verengungen nach oben wiesen, — am schonendsten gesprochen — nicht regelmässiger Wässerung, sondern höchstens Zufälligkeiten entsprangen und von dem Verdachte nicht frei sind, auf anderen Wegen — corrigirt worden zu sein.

Roitberg wusste wenig, liess sich auf keine grundsätzliche Erörterung ein, und ich habe ihm unwidersprochen öffentlich nachgewiesen, dass seine Aufschreibungen absolute Unmöglichkeiten enthielten, gerade so wie er sie brauchte, um verkehrte Ansichten zu unterstützen!

Es werden nach so vielen Versuchen, welche von offenen, objectiv vorgehenden und geschickten Männern auf anderen Bergen und später in Aussee selbst durchgeführt wurden, alle damaligen Fachleute den Ausspruch bestätigen, dass wir mit Absicht und Sicherheit nicht im Stande sind, senkrecht aufzuwässern; das heisst jede horizontale Erweiterung (Vergrösserung des Werkhimmels) durch den Verlauf der Werksaufwässerung fernzuhalten.

Aber deshalb ist es noch nicht gestattet, jene Arbeiten als unfruchtbar zu bezeichnen, denn sie haben vor Allem den alten Grundsatz umgestürzt, dass ein Werk sogleich abzulassen sei, sobald die darin befindliche Soole gutgesprochen ist; sie haben — ich kann es nicht oft genug aussprechen! — es als zulässig und sehr vortheilhaft an Handen gegeben, nach jeder Gutsprechung so lange hin fortzuwässern, als es die Umstände gestatten, und hiemit die Anzahl der Neufüllungen im Verlaufe einer ganzen Werksaufsiedung zu vermindern, und den Anstiegungswinkel der Ulmen im Ganzen genommen sehr fühlbar zu steigern.

Und dass das Augenmerk aller Fachmänner auf eben diesen Winkel gerichtet wurde, ist vielleicht der wichtigste Erfolg von Roitberg's an sich unklarem und streitsüchtigem Wirken.

Die beiden fast gleichzeitig und von einander ganz unabhängig erschienenen Arbeiten „Bergrath Miller's süd-

deutscher Salzbergbau“ und meine „Verwässerung des Haselgebirges“ 1852 konnten sich dem Einflusse der damals so lebhaft discutirten Frage nicht entziehen, und sind meines Wissens die ersten Fachschriften, welche nach Kopf der Wichtigkeit dieses Elementes klare Erwähnung thun.

Steile Aufwässerung ist seit jener Zeit das Feldgeschrei aller alpinen Salzberge und es entwickelte sich als Gegensatz zu den alten „Atzer-Aetz-Wässern“ die Idee der Schnellwässerung (unter Einfluss des nachmaligen Sectionsrathes Richard Schmid), das heisst: man füllte so viel Wasser nach, als das Werk annahm.

So entschieden der Fortschritt war, der hierin lag, so zeigt eben die erwähnte Manipulations-Beschreibung Kefer's, dass man noch weit davon war, klar zu sehen, und dass es an jeder wissenschaftlichen Begründung, daher auch an jeder festen Vorzeichnung fehlte, und ich zähle es zu den wichtigsten Resultaten meiner Dienstleistung, dass es mir gelang, hierin das bedingende Element an das Licht zu ziehen und bis zur vollkommenen Rechnungsrichtigkeit durchzuführen.

Als ich den Ischler Salzberg betrat und seine Leitung übernahm, war eine meiner ersten Fragen: wie ist es zu erklären, dass in ein mit Wasser bis zur Decke gefülltes Werk noch weiteres (und zwar in sehr grossen Quantitäten) Wasser einrinnen kann, ja einrinnen muss, wenn es nicht vom „Himmel“ sinken soll?

Diese Erscheinung ist seither völlig klar gestellt, es ist in Uebereinstimmung mit so vielen anderen Salzlösungen die Contraction der Soole durch den Laboratoriums-Versuch, zuerst von mir, nachmals um Vieles genauer durch den k. k. Hauptprobierer v. Kripp, endlich durch die Ergebnisse im Grossen nachgewiesen und (mit nahe 3·6 Proc.) festgestellt, und die epochemachende Wässerung des „Buchwerkes“ im Haller Salzberge durch Herrn Stapf hat zur vollen Evidenz gelehrt, dass wir die richtigen Zahlen besitzen, um alle räumlichen Aenderungen durch Soolenbildung im Werke ganz zweifellos zu beurtheilen.

Mehr noch! Sie hat den unumstösslichen Beweis geliefert, dass keine anderen Influenzen auf die Raumverhältnisse Einfluss nehmen, und alle derartigen Beziehungen aus der verwendeten Wassermenge und dem Gehalte der dargestellten Soole vollkommen sicher gerechnet werden können, wenn man nur die, dem Salzverbrauche proportionale Contraction nicht ausser Acht lässt.

Und hiemit waren so manche herkömmliche Annahmen abgethan, welche bis dorthin dienen sollten, die Erscheinungen zu erklären, während sie dieselben nur trübten.

Solche Steigerung der Erkenntniss konnte nicht lange blosser Speculation bleiben.

Herr Stapf wird mir gerne zugeben, dass er ohne solche Anschauungen zu den wesentlichen Schritten zur Vereinfachung der Manipulation nicht gelangt wäre, welche seine Dienstleistung für alle Zeiten so fruchtbar gemacht haben.

Ich meine damit hauptsächlich:

1. die Verwässerung der Werkspfeiler mit unvergüteter Soole;
2. die Verwerfung der Queröfen in den Werksanlagen (Hingenau 20, 1863);
3. die (wohl auch von mir schon prophezeite) Verminderung so vieler Werkssäuberungen, sämmtlich in den Jahren 1861 bis 1863;

und als ein jetzt unparteiischer Zuschauer muss ich mit Grund behaupten, dass ohne vorangegangener Klarstellung des Wässerungsprocesses, und der seitherigen hieraus entsprungener praktischen Fortschritte, die grossartige Verminderung der Mannschaften, welche im Verlaufe von 25 Jahren auf allen Salzbergen zusammen von 1300 auf 700 Mann zurückgingen, und in Folge dessen die Minderung der Soolenkosten trotz den namhaften Lohnsteigerungen nicht hätten eintreten können.

Das Wasser, ohne welches wir das Salz unserer Gebirge nicht erbeuten können, ist als ein sehr raumverschwendender Gehilfe erkannt worden, und es ist, im Rückblick auf die bisherigen schlechten Ergebnisse des Bergbaues, denen wir trotz

aller Fortschritte der Verwässerung noch bei Weitem nicht vollständig vorzubeugen wissen, sogar die von mir 1868 aufgeworfene Frage nicht mehr unzulässig geworden, ob es nicht besser sei, das Gebirge bergmännisch zu gewinnen und künstlich zu verlaugen?

Die von Stapf mittelst eigener Kasten- und später mittelst Tonnen- oder Kufen-Apparate nach meiner Angabe durchgeführten Versuche sind meines Wissens zu keinem Abschlusse gelangt, aber es durfte in der Aufzählung aller Bestrebungen der Salzberge auch diese Richtung nicht unerwähnt bleiben.

Es wurde dabei von mir in Aussicht genommen, auch die Rücklässe der alten Betriebe, welche für Jahrhunderte Salz enthalten, zur Benützung zu bringen, was mittelst Werkswässerung unmöglich ist, und es dürfte daher diesen Arbeiten mit Recht seiner Zeit ein besonderes Augenmerk zugewendet werden. (Siehe Hingenau Ztschr. 4, 1868 und Dingler's Polytechnisches Journal, 127, 1870.)

Alles zusammengefasst kann gesagt werden, dass in den jüngsten 40 Jahren die bauliche Arbeit des Wassers (dieser Schlange im Busen der Salzberge) vollständig erkannt und messend festgestellt wurde, dass aus dieser Erkenntniss bereits die Entbehrlichkeit sehr theurer alter Gepflogenheiten und falscher Ansichten und die Vermeidung schädlicher Misswirkungen (namentlich auf das Ulmansteigen) abgeleitet wurden und Richtungen hervorgingen, in denen noch die Möglichkeit (wenn nicht Wahrscheinlichkeit) sehr fruchtbringender Benützungswesen im Keime liegt.

So lange kein vollständigeres Werk auftritt, muss mir gestattet sein, auf meine Brochüre: „Abbau unreiner Salzlager“ und das dazu gehörige „Verlaugungs-Maass“ (Prag, Calve's Universitäts-Buchhandlung) als die Zusammenfassung der damaligen Verwässerungskunde hinzuweisen.

Ich gehe über auf die zweite Reihe von Strebungen, nämlich jene, welche in der **Werksform** das Hilfsmittel zu einer intensiveren Ausnützung der erschlossenen Reviere suchten.

Obwohl, wie sich zeigen wird, fast nur Anträge in dieser Richtung verzeichnet werden können, so gibt sich doch in der Möglichkeit dieser Vorschläge eine Vorgesrittenheit der Ansichten kund, welche von grosser Wichtigkeit ist und deren praktische Folgen — so oder so — nicht ausbleiben können.

Ich muss leider hier etwas mehr ausholen.

Die ersten Werksanlagen waren Schöpfwerke, welche ihr Wasser, wie alle Werker von oben erhalten, und die erzeugte Soole, sowie den Laist nach oben abgeben, also Hebungen bedurften, welche bei dem damaligen Stande der Mechanik mit Händearbeit und rohen Werkzeugen geleistet wurden, also enorme Kosten in Anspruch nahmen.

Aber — so weit wir die damaligen Resultate kennen — die Ausnützung der durch solche Werke in Angriff genommenen Schicht, oder wie wir jetzt sagen: Etage, nämlich der horizontalen Gebirgs-Platte von der senkrechten Dicke der ersten Sinkwerke, war eine intensivere als seither irgend wo erreicht wurde.

Es reihten die Alten ein Werk horizontal an das andere, und wären sie nicht zu sparsam in der Ausdehnung der Werksanlagen gewesen, hätten sie verstanden, rascher vom Himmel zu ätzen, so wäre eine unübertreffliche Ausnützung eingetreten.

Ihre Werke gingen meist durch Zusammenschneiden zu Grunde, sie hielten keine Zwischenwand aus.

Wenn in einer solchen Kette von zusammengeschnittenen Werken nur Eines unhaltbar wurde, so waren damit alle todt gesprochen, und auf solche Weise gingen wohl manche schöne Reviere verloren, mit ihrem flüssigen Inhalte eine fortwährende Gefahr für alle späteren Bauten bildend.

Als man nun zu letzteren schritt, war man angewiesen, die neuen Werke unter die alten zu legen und es musste eine horizontale Schicht des Haselgebirges gewissermassen „in Bann“ gelegt, das heisst von jeder Verwässerung ausgeschlossen bleiben, so dick als nöthig schien, um das Hereinbrechen

der aufliegenden Baue und ihres Sooleninhaltes abzuhalten; demnach entstand der Begriff einer horizontalen, tragenden Bergfeste, und es bildeten die Versudhöhe V und die darunter ausgehaltene Bergfeste B zusammengenommen den ersten abgeschlossenen Benützungskörper des Salzberges, den wir heut zu Tage eine Etage nennen.

Seine verticale Höhe, die Etagen-Dicke E bestand demnach aus $V + B$, wohlgemerkt B unter V gelagert; es ist E nichts anderes, als der saigere Abstand des ersten und zweiten Stollens.

Ein Schritt vorwärts, wie seither kaum einer von gleich tiefgreifender Wirkung unternommen wurde, lag in der Anordnung, den oben liegenden Werkern (nicht alle waren ausbenützt) einen versperrbaren Abfluss (Ablass) nach dem zweiten Stollen zu geben, und hiemit die ganze Arbeit des Soole-Hebens zu ersparen.

Eine solche örtliche Durchbohrung beeinträchtigt nicht im mindesten die Tragkraft der durchbohrten Bergfeste; so entstanden die ersten Grubenwehren mit verticalem Ablasse, und zwar gibt Herr Stapf das Jahr 1583 als dasjenige an, in welchem am Haller Berge der erste derartige Bau ausgeführt wurde.

Hiemit war der zweite, tiefere Stollen zum Wasser (Soole) lösenden „Erbstollen“ des Baues gemacht und ein für allemal der Grundsatz eingeführt, dass eine Etage nur zwischen zwei Stollen bestehen könne, und jeder künftige Einwässerungs-Stollen einer tieferen zugleich den Ablass-Stollen der nächst höheren Etage bilden müsse, Soolen-Hebungen daher nie mehr einzutreten hätten!

Dass man, durch den Erfolg kühn gemacht, sich daran wagte, nicht nur der Soole, sondern auch dem lästig werdenden Laist (dessen Beseitigung man für unerlässlich hielt), statt ihn aufzuziehen, auf dem neuen Erbstollen einen während der Wässerungen verschliessbaren Ausweg zu verschaffen, der in nichts Anderem als einem neben den Ablassröhren eingeblandeten weiten Holzrohre (Rolle) mit einem Deckel bestand, ist eine

einfache Consequenz, deren Kühnheit aber bei den damals zu Gebote stehenden technischen Mitteln immerhin anzuerkennen bleibt.

Im Uebrigen haben solche „Rollwerker“ mit den Grubenwerkern den gemeinschaftlichen Charakter, dass sie die Bergfeste unter sich lassen, dass daher die Werker der nächsttieferen Etage ungefährdet bis in den Horizont ihres Anwässerungs-Stollens „aufgesotten“ werden können.

Der Berg zerfällt hiemit in eine ununterbrochene Reihenfolge von abwechselnden Benützung- und Tragschichten.

Vorausgesetzt, dass man die Höhen, sowohl der Ausnützung als der aufgeopferten Bergfeste dem wahren Bedürfnisse entsprechend ausgetheilt haben würde, war das ein ganz tadelloses System und was wäre erst erspart worden, wenn man es niemals verlassen hätte!!

Bevor ich nun auf diese Höhenverhältnisse (und zwar sehr eingehend) zu sprechen komme, scheint mir nöthig, die übrigen wesentlichen drei Arten von Werks-Anlagen in's Auge zu fassen, nämlich das gemeine Dammwerk, die Berchtesgadener und die Halleiner Wehr, deren Schilderung man sehr präcis in Miller's süddeutschem „Salzbergbau“ und in dem citirten Werke Kopf's einsehen kann.

Sie besitzen ein sehr wesentliches, allen gemeinschaftliches Merkmal, indem sie die Anlagssohle des Werkes (nahezu) in das Niveau des Ablassstollens herab legen.

Natürlich werden hiemit die Ablassröhren eine nahe horizontale Lage erhalten und demgemäss auch die, diese Rohre umgebenden Verdämmungskörper horizontal, seine ausgelegten Dammflügel aber vertical situirt sein müssen.

Dies kann wohlfeiler, in mancher Beziehung auch sicherer sein, es kann eine ziemlich günstige Auslieferung des Laistes gerade während der ersten Stadien der Wässerung gewähren, wo Säuberungen am meisten vorkommen (Berchtesgadener Werk) etc. etc., aber es ist damit das eben geschilderte System unterbrochen, denn dort, wo in einer Etage ein derartiges Werk

entfaltet ist, bleibt keine Bergfeste mehr **unter** dem Werke.

Es könnte nun allerdings eine ganze Etage so mit „gemeinen Dammwerkern“ durchgeführt sein; der Unterschied würde sich darauf beschränken, dass die nächst tieferen Werker nicht mehr bis in das Niveau des Anwässerungs-Stollens gewässert werden dürften, sondern ihr letzter Himmel um die Dicke der erforderlichen Bergfeste *B* unter diesem Stollen zum Stillstand zu kommen hätte.

In einer solchen Anordnung läge also zwischen je zwei Stollen zu oberst die Bergfeste und darunter die Sudhöhe, während bei Gruben- und Rollwerkern das Umgekehrte eintritt. Immer bliebe $E = B + V = V + B$ und die Ausnützung wäre gleich.

Bei den Berchtesgadener Werkern aber träte auch diess nicht ein, weil der untere benützte Theil, obwohl er nur ein kleiner ist, doch die ganze Platte, in der er liegt, für die Tragbarkeit ruiniert.

Auch die Halleiner Werker ersetzen durch ihre Säuberungsfähigkeit nicht die grossen Kosten ihrer Dammarbeit.

Aber alles das ist Kleinigkeit gegen den Nachtheil, welcher entsteht, wenn solche Wehrarten in einer und derselben Etage zwischen Gruben- und Rollwerke eingelegt und somit das System der Bergfestigung unterbrochen wird.

Und doch war der Wetteifer, derartige Wehrformen anzubringen, das Einzige, was zu Anfang der hier geschilderten Epoche als fortschrittliches Streben galt, und dem sich auch v. Panzenberger in seinen Betriebsplänen hingab.

Ich kann hier sehr positive Daten anführen, denn als ich den Ischler Salzberg übernahm, war, den erwähnten Organisationsplänen folgend, die Umgestaltung aller Rollwerker des Josefistollens in gemeine Dammwerker im Zuge.

Es war hiemit die Bergfeste für den nächst tiefer liegenden Theresiastollen mit schweren Kosten in Angriff genommen, und während man aus lauter ganz kleinen Werkchen wenig Soole theuer gewann, verloren die bereits ausgedehnten, dar-

unter liegenden Werker des Theresiastollens ihre Versudhöhe, sie mussten — wenn man nicht alle Bergfeste verlieren wollte — mitten in ihrem ergiebigsten Laufe drei oder vier Klafter unter dem Josefstollen ihre nützliche Arbeit, die wahre Ernte ihrer vorausgegangenen Kosten, einstellen!

Dort konnte ich noch einen grossen Theil der Werker retten, aber derselbe Fehler wiederholte sich auf anderen Bergen, namentlich in Hallstatt hundertfach in den erwähnten Panzenbergerischen Anordnungen, bis es kurz vor meinem Dienst-Austritte Herrn Stapf gelang, sich von diesen Vorschriften frei zu machen.

Immer bewegten sich solche Anlagen in der unter den alten Grubenwerkern gelassenen Bergfeste, sie mussten alle klein sein, und reichten doch hin, die Feste zu ruiniren und dem Fortgange des darunter liegenden grossen Werkes ein vorzeitiges Ende zu setzen!

Schon dass diese, nur aus einem tiefen Verkennen des Gesamtsystems entsprungene Umgestaltungssucht, dieses Streben, in den genannten drei Werksformen als solchen eine Vermehrung des Ausnützens zu erkennen, glücklich überwunden sind, darf als ein namhafter Gewinn an Erkenntniss erwähnt werden, der um so schwerer errungen war, als man damit hoch autorisirten Grundsätzen entgegen zu treten hatte.

Aber dabei blieb es nicht, wie man sehen wird, wenn ich auf die schon genannten Höhenverhältnisse der Etagen übergehe.

Nicht nur die Anlegung jedes einzelnen Werkes, Voröffnung, Ablassdamm etc.) verursachte grosse Kosten an Zeit und Geld, sondern die Eröffnungskosten neuer Stollen stiegen mit der zunehmenden Teufe, da man dem Gehänge folgend immer längere Zubaue in dem vorgelagerten harten Gesteine durchzubrechen hatte.

Nichts war (so lange man nicht tiefer drein sah) natürlicher, als dass man suchte, mit diesen einmal unvermeidlichen Kosten möglichst grosse Tiefen einzubringen und so geschah es, dass die Etagen (wie die meisten Karten zeigen) immer dicker angelegt wurden und sich das Ausmass von zwanzig Klaftern

allmählig als ein fest stehendes Minimum für alle Fälle eingebürgert hat.

Man dachte wohl: das höhere Aufsieden eines einmal angelegten Werkes kostet kein Geld mehr, was auch wahr ist, aber man dachte nicht, dass sich ihm andere Grenzen entgegenstellen müssten und die bitteren Lehren Jahrhunderte langer Erfahrung waren erforderlich, diese Grenze endlich erkennen zu lernen!

Der Verwässerungskörper wird unter allen Umständen eine Art Kegel sein, weil das Wasser gleichzeitig den Himmel abätzend nach Oben und die Ulmen angreifend horizontal um sich frisst.

Die Erweiterung dieser Kegel wird aber, je höher das Aufwässern fortschreitet, zunehmend flacher, so dass wie bei einem Kelchglase oder Blumenkorbe die Seiten des Kegels sich nach oben auseinander schwingen. (Siehe Miller's Salzbergbau.)

Aber abgesehen von dieser Erweiterung, also den Verwässerungskörper nur als Kegel betrachtet, sind nicht nur Schlüsse auf die Wirkung einer Vermehrung der Etagedicke, folglich der Versudhöhen möglich, sondern sie werden zur unabweislichen Pflicht.

Der Kegel construirt sich aus zwei Elementen, das eine ist der Neigungswinkel seiner Seiten, das andere ist seine Höhe.

Das erstere zu reguliren hat sich die Kunst der Wasserführung zur Aufgabe gesetzt, und es ist das Resultat bereits erwähnt worden, wonach es weitaus nicht gelang, „senkrecht zu wässern“, sondern nur ein möglichst steiles Ansteigen durch Vermeidung der — nun wohl erkannten — in entgegengesetzter Richtung wirkenden Fehler zu erreichen.

Das zweite Element ist aber rein Sache der Bauanlage und da tritt vor Allem die, obgleich einzig dastehende und ungeheure, doch vielfach missbrauchte Tragfähigkeit des Salzgebildes Grenzen setzend in Rechnung, worauf auch schon in Miller's Salzbergbau, Seite 91, im Allgemeinen hingedeutet wurde.

Es gibt zweifellos ein Maximum der Ausdehnung für jeden Werkshimmel, über das hinaus er bricht.

Obwohl dies bei elliptischer Form anders (günstiger!) als bei runden Werken, bei reichem Gebirge anders (grösser) als bei armen, namentlich auch verschieden sein wird, je nachdem ober dem Werke unverritztes Gebirge oder alte Baue, oder gar Gesteins-Scheidungen lasten, so müssen wir doch für jeden Fall von der leitenden Beamenschaft fordern können, dass sie wisse und angebe, wie weit man sich ohne Bruch zu gehen wage, und wir nennen nun diesen „letzten oder höchsten Werkshimmel“ *F*.

Auch seine Höhenlage muss bekannt sein, z. B. bei einem Systeme von Grubenwerken im Niveau des Einwässerungs-Stollens, bei Dammwerken um die Bergfeste unter dem Einwässerungs-Stollen etc.

Von dieser, im Innern des Gebirges festgesetzten Ebene *F* nach abwärts unter dem local bekannten Versiedungswinkel sich verengend liegt schliesslich das Object, das wir mit einem Werke ausbenützen können.

Da auch die tiefste Lage des ersten Werkshimmels durch die Aushaltung einer Bergfeste (zugleich Ablasshöhe) gegeben ist, nämlich bei Grubenwerken um diese Höhe oben bei dem Ablassstollen, so kennen wir auch die Grösse der Werksanlage als den horizontalen Kegelschnitt in der bezeichneten Höhe und das Object liegt unserer Beurtheilung ganz offen dar.

Evident wird die Werksanlage um so kleiner, je höher der Abstand des ersten und letzten Himmels ist (was hinsichtlich der Kosten freilich nur erwünscht sein könnte), aber eben so auffallend ist, dass der ausbenützte Körper, nach unten zu schlanker und schlanker werdend, rund um sich enorm viel Salzgebirge unbenützt lässt, dass man also endlich, um eben so viel Soole zu erhalten, als man hier neben sich liegen liess, anderswo ein neues Werk anlegen muss, folglich wohl Gebirge vergeudet, aber an Anlagskosten nichts erspart hat.

Der bereits erwähnte Autor, M. Kopf, hat diese Verhältnisse noch nicht erkannt, daher ebenfalls grossen Versudhöhen zugestrebt, und — so nahe die ziffermässige Beleuchtung lag, so unterblieb sie doch und entwickelte sich, wie das Nachstehende zeigen wird, nur Schritt für Schritt.

Diese Betrachtung muss nämlich zu der Frage führen, ob man nicht dieselben doppelten Anlagskosten auf ein und dasselbe Werkstück verwendend, eben so viel Soole ausbeuten und an Intensität der Ausnützung Grosses gewinnen könne? und so entstand der Antrag, statt einer hohen Aufwässerung zwei Werker über einander, ein sogenanntes Doppelwerk anzulegen, wie ich ihn zuerst in Hingenau's Zeitschrift (Nr. 17 von 1868) stellte.

Wesentliche Unterstützung fand diese Anschauung durch eine in dem Lebenauwerke zu Ischl vorgenommene Unterwässerung, wo das Unterwerk so lange fort „versotten“ wurde, bis die Anlagssohle des darüber liegenden erreicht war, und der ganze Laist ruhig hinab sass. (Siehe Hingenau's Zeitschr. Nr. 51, von 1867.)

Es war diess eine jener Panzenberger'schen Benützungen der Bergfeste zum Schaden der tiefer liegenden Josefistollen-Werker, was aber nicht hindert, das Lehrreiche zu erfassen, was sich daraus entnehmen lässt, namentlich die bedingte Entbehrlichkeit der Bergfeste *B* zwischen zwei unter einander liegenden Werken.

Meines Wissens ist seit meinem Ausscheiden aus dem Dienste eine derartige Disposition nirgends durchgeführt worden, was aber ihrer handgreiflichen Zweckmässigkeit noch keinen Eintrag thut.

Seither ist aber, wie ich an anderer Stelle in diesem Jahrbuche, 1876, 24. Band, Seite 299, nachwies, in einem von mir erstatteten und von einer Fach-Commission gut geheissenen Antrage als eine unabweichliche Bauregel der Satz aufgestellt worden, dass um das Gebirge ökonomisch zu benützen, die Werksanlage eine solche sein muss, dass der Verlaugungskörper einen stumpfen Kegel ergibt, dessen Höhe

nie $\frac{1}{4}$ (besser nur $\frac{1}{5}$) des ganzen von derselben Basis aus construirten Kegels beträgt.

In diesem Satze liegt *a)* der Schlüssel, um die Ursache der bisherigen Misserfolge zu erkennen, daher auch *b)* die einzige Regel, um diese künftig zu vermeiden; er enthält das erste gründliche Maass für die Anlage eines jeden Werkes und *c)* alle bisherigen Strebungen nach Fortschritt können erst nach diesem Maasse richtig beurtheilt werden.

ad *a)* Je höher die Etagen angelegt, also die Versudhöhen der Werker genommen wurden, desto tiefer griff der Verlaugungskörper vom letzten (Maximums-) Werkshimmel aus gezählt, in jene Schichten des Kegels, in denen der rundum unbenützt bleibende Ring an Masse weitaus den geringfügigen verlaugten Kern überwiegt.

Während man also hoffte, an Kosten der Werksanlagen zu ersparen, verlor man so viel nutzbares, für jede weitere Verlaugung unbrauchbar gewordenes Gebirge, und es entging der Ausbeute beziehungsweise so viele Soole, dass, um diese seinerzeit doch zu erhalten, anderwärts doch wieder eine Werksanlage nothwendig wurde, die in alter Weise ausgeführt, abermals eine verschwenderische werden und um sich herum ein Vielfaches der Ausbeute unbrauchbar machen musste.

Auf diesem Wege musste daher jede Etage lange vor der Zeit ausbenützt werden und es entstand ein neuer zwingender Anlass zu Aufschlusskosten, welche bei richtiger, intensiverer Ausbeute vielleicht erst nach Jahrhunderten in's Leben hätten treten dürfen.

Wir könnten in manchem Berge die wirklich erzeugte Soole ganz gut gestellt haben und noch zwei oder drei der tiefsten Stollen unverritz haben, wenn wir aus den oberen mehr Gebirgsprocente ausgenützt hätten, und was mögen, abgesehen von den Instandhaltungskosten, nur die Zinsen der auf den colossalen Aufschluss zu früh ergangenen Kosten für Summen ausmachen!

Das Resultat wird aber noch ein ganz anderes, wenn man aus der bisher theoretischen Betrachtung in die der realen Erfolge herab steigt.

Es wurde bisher stillschweigend angenommen, dass die Versuchhöhen von 15 bis 16 Klaftern, welche in den dermaligen Etagen jedes Werk zu durchlaufen hätte, auch wirklich in Benutzung gekommen und somit jene Soolenmengen auch gewonnen worden seien, auf welche man bei der ersten Anlage rechnete.

Man darf dagegen fragen: Wo dies geschehen sei?

Eine sehr eindringende Arbeit des Herrn Bergrathes Stapf hat neuester Zeit nachgewiesen, dass in dem (wichtigsten) Salzberge zu Hallstatt von 60 Werken nur Eines 16 Klafter, zwei je 14, neun je 10 Klafter erreichten, alle 47 anderen aber weit unter diesem Ausmass blieben und im Mittel eine Versuchhöhe von nur sieben, sechs Zehntel Klaftern erreichten!

Der Weg eines Werkshimmels von seiner ersten Anlage bis zu dem letzten Himmel ist eben kein gefahrloser. Es ist nicht gleichgiltig, wie lange er unter seiner ungeheueren Belastung, abwechselnd befeuchtet und getrocknet wird, in wie vielen Wiederkehren ihm Gelegenheit gegeben wird, den reicheren Mitteln folgend, Ausschnitte zu bilden etc. etc., und die Vergrößerung der Etagen-Dicken hat auch hierin an dem Ruin der Berge redlich mitgearbeitet.

Entweder brachen die Himmel, oder sie schritten in unregelter horizontaler Erweiterung in Nachbarwerke hinüber und ihr ganzer wirksamer Verlauf fällt also in die untersten, so äusserst unergiebigsten Kegelschichten, sie erreichten gar nie jene Höhen, in denen der eigentliche Soolen-Nutzen beginnt, und dieser wahrhaft elenden Ausbeute waren nicht nur die Riesenkosten dreier Etagen, sondern auch eine senkrechte Tiefe des Baues von 50 Klaftern geopfert.

Ober jedem Werke war Raum genug gewesen für eben so viele andere, und es hätte also derselbe Soolenbedarf aus jenen Revieren gedeckt werden können, für dessen Gewinnung

seither mit neuen Aufschluss- und Anlagskosten in tieferen Lagen neue Werke angelegt werden mussten.

Man kann nicht wahrhaft ökonomisch gebaren und zugleich mit dem Naturschatze verschwenderisch umgehen.

Und die Lehre, welche sich aus allen diesen bedauerlichen Misserfolgen ergibt, ist einfach zu ziehen.

Hätte man eben diese 60 Werker sieben Klafter tief unter dem Einwässerungs-Stollen angelegt und etwa 3 Klafter tiefer für Ablass und Bergfeste den nächsten Ablassstollen, so hätte man nicht nur dieselbe Soolmenge erhalten, sondern mehr, da man jedes Werk hätte grösser anlegen können, diese halb so dicke Etage wäre vergleichsweise gut ausbenützt worden und jene tiefer gelegene Hälfte, in der wirklich die Arbeit umging, stünde noch unverritz zu Gebote.

ad b) Laut rufen alle diese Daten in der jetzigen klaren Anschauung uns die Lehre zu:

Man muss zurückkehren zu geringen Versuchshöhen, wie sie die Alten hatten, und dem täuschenden Streben, durch hohes Aufsieden an Werksanlagskosten zu sparen, ein für allemal den Rücken kehren.

Einzig an jenen ärmsten Punkten des salzärmsten Haller Berges, wo die horizontale Erweiterung oft nur künstlich mit dem Eisen bewirkt werden kann, also gewissermassen senkrecht gewässert wird, mag man anders vorgehen, aber dann ist es keine Abweichung von der aufgestellten Regel, denn dort ist ja H , die Höhe des Kegels, unendlich, folglich kommt man nie in die Lage, ein Viertel derselben zu überschreiten.

Die praktische Ausführung wird hier Niemand erläutern suchen. Sie kann, wo schon hohe Etagen bestehen, zu Mittel-läufen oder zu Doppelwerken führen; ebenso wird man bei Eröffnung neuer Etagen diese wohl nicht mehr nach den einzelnen Versuchshöhen tiefer legen, sondern im Auge halten, dass nicht jede Anwässerungs-Schachtricht zu Tage ausgehen müsse, sondern dass es ganz genüge, wenn die zweite, ja dritte tiefere den Abzug der Soolen und Wässer zu besorgen geeignet ist.

Aber es blüht dann die Hoffnung, dass jedes Werk um sich her nicht mehr Gebirge unbenützlich macht, als es eben der Natur des Wässerungsprocesses (dem Aufsiedungswinkel) nach unvermeidlich ist, — dass jedes Werk den vorgegebenen Weg auch wirklich zurückzulegen gegründete Aussicht habe, — und dass aus einer und derselben Etage zwei-, ja drei Mal mehr Soole gewonnen werden könne, als bisher mit allen Bemühungen gelang.

Es kann keine Werksanlage mehr disponirt werden, ohne gewissenhaft sich klar zu machen, wie tief hinab man in den unvermeidlichen Kegel greife, und ohne der einfachen Rechnung zu gedenken, die meiner neuen Bauregel (Jahrbuch 1876) zu Grunde gelegt wurde.

ad c) Was früher über Bestrebungen nach Erhöhung der Intensität des Ausnützens gesagt wurde, ist jetzt erst — nach Erwägung des neuen Baugrundsatzes — mit wenig Worten abgeurtheilt.

Das Streben nach senkrechter Wässerung oder nach steilerer Aufsiedung, was bezweckt es?

Je steiler der Ulm wird, desto spitzer und höher wird der Benützungskegel vom letzten Werkshimmel herab gemessen, und es ist ganz gut denkbar, dass auf diese Weise z. B. $H = 100$ Klaftern werde.

Dann wäre die Etagenhöhe per 20 Klafter und relativ die Versudhöhe von 17 bis 18 Klaftern wirklich ein Fünftel und weniger der Kegelhöhe, und wir müssen zugeben, dass — wenn auch unbewusst — die continuirliche und Schnellwässerung nur dahin gestrebt habe, unserer neuen Regel zu entsprechen.

Gehen wir aber auf die besprochenen Bauformen über, so sind die Berchtesgadener, sowie die Halleiner Wehr nur Anlagen, welche auf Vergrößerung der Versudhöhe (nach unten) streben, und wir verwerfen sie unbedenklich, als wenigstens unnützlich, meistens direct schädlich.

Die gemeine Dammwehr endlich ist bereits abgeurtheilt; — sie hat einen wohlfeilen Ablass und ist, seit man mit Kübel-

kunst säubern kann, und überhaupt weniger säubert, mit der Gruben- oder Rollwehr gleichbedeutend, aber nur dann, wenn damit nicht beabsichtigt ist, die Versudhöhe gleich der Etagenhöhe zu machen, und weder oben noch unten eine Bergfeste zu lassen.

So viel vom wichtigsten Theile der Verwässerung und Werksanlage.

Als zur allgemeinen Bauführung gehörend sind noch folgende zwei Punkte zu erwähnen:

1. Es hatte sich als eine unumstössliche Regel eingebürgert, dass von den Werken je eine Etage von hinten nach vorne, Anfangs jedes zweite auszubenuetzen sei, und erst wenn dieses geschehen war, die zwischenliegenden nachzuholen seien, wobei der Ansicht Raum gegeben war, dass das schliessliche Zusammenschneiden der Werke nicht mehr schaden könne.

Aber es lag hierin ein doppelter Uebelstand, denn erstens musste die ganze Etage überlang offen erhalten werden, und zweitens wurde die Tragfähigkeit des stehenbleibenden Gerippes wesentlich gefährdet, wenn man die schwachen Zwischenmittel der Werke dem Verlaugen Preis gab, dessen Umsichgreifen man nicht mehr in der Gewalt hatte.

Seit man weiss und festgestellt hat, dass die Werke (folglich auch die Zwischenwände) zweier Etagen am sichersten senkrecht über einander gelegt werden, kann und muss jedes einzelne Werk als ein selbstständiges Benützungs-Object zu Ende geführt werden, und Niemand wird mehr ein Bedenken haben, von obigem „doppelten Turnus“ abzuweichen, und eine Etage von rückwärts nach vorwärts sobald als thunlich vollständig auszunützen, was natürlich auch gestattet, neue Aufschlüsse in eine fernere Zeit hinaus zu schieben.

2. Als eine feste Regel galt der Grundsatz, dass ausbenützte Werke immer auszufüllen seien!

Man findet ihn in den Operaten des Hofrathes v. Panzenberger, ebenso in Huyssens beachtenswerther Arbeit über den österreichischen Salinenbetrieb (Zeitschr. f. Berg-, Hütten- und Salinenwesen in dem Preussischen Staate von Carnall,

II. Bd., 1855), und ich selbst habe noch in den 40er Jahren eine derartige Ausfüllung für den Ausseer Salzberg zur Genehmigung vorgeschlagen, und für denselben Salzberg kam in den Hauptbefahrungs-Protokollen der 60er Jahre eine derartige Unternehmung in Antrag.

Wenn man bedenkt, dass es sich hiebei um Tausende von Kubikklaftern Materiale handelt, welches vom Tage aus mit den beschränkten Transportmitteln der Salzberge eingeliefert und in den leeren Werkern systematisch ausgebreitet werden müsste, so hat man Ursache, die Angelegenheit hinsichtlich ihrer Unentbehrlichkeit sorgfältig zu erwägen, und die erste solche Erwägung führt augenblicklich zur Erkenntniss der vollkommenen Nutzlosigkeit.

Denn eine derartige Ausfüllung hat nur dann einen Sinn, wenn sie wie eine förmliche Untermauerung fest an den freitragenden Himmel angekeilt wird, und dies ist absolut unmöglich, weil der weiche Laist, auf dem sie ruht, nothwendig fortwährend nachgibt, sowie das Füllmaterial selbst sich setzt.

Die ganze Füllung, und wenn sie nur einen Finger Höhe unter dem Himmel frei lässt, gewährt wie eine zu kurze Stütze der Tragfähigkeit des Himmels absolut keine Verstärkung und vermag daher dem Bruche selbst nicht im Geringsten vorzubeugen.

Was sie helfen könnte, beschränkt sich darauf, dass der Bruch weniger tief fällt und daran ist gar nichts gewonnen.

Es ist aus diesem Beispiele mehr als aus anderen zu entnehmen, wie der oberflächlichste, leerste Grund genügt, um Arbeiten nöthig zu finden, die nur dienen, um dem Personale Beschäftigung zu geben, und wie sehr die alten Bergbeamten bereit waren, für ihren Arbeiterstand Sorge zu tragen.

Mit dem Eintreten dieser Erkenntniss und der darauf basirten Unterlassung aller solchen Arbeiten ist daher wieder eine sehr bedeutende Ausgabepost als entbehrlich für immer von den Soolenkosten abgehalten worden.

3. Will man aber die erwähnte Fürsorge für Arbeit im Interesse des Personales, vielleicht auch den Wunsch nach

Wichtigthuerei noch auffallender zu Tage treten sehen, so genüge die Erwähnung, dass noch in den 30er Jahren mit bedeutendem Aufwande der Laist in den geleerten Verwässerungs-Werken vor den neuen Füllungen mit Schaufel und Karren geebnet wurde, eine Sache von solcher Grund- und Gedankenlosigkeit, dass sie, ohne ein Wort zu verlieren, verschwand, sobald überhaupt das Licht der Erkenntniss prüfend in die alten Salzbergs-Arcana einzudringen begann, und es liesse sich noch die Abstellung mancher derartigen Arbeiten aufzählen, welche auf nichts als eine Gemeinschaftlichkeit der Interessen der alten Meisterschaften mit den Arbeitern, auf die falsche Berücksichtigung der hohen Verschleisspreise und auf das Dunkel zurückgeführt werden können, in welches sich das Salzbergwesen so lange zu hüllen verstand.

Blickt man aber nun zurück auf den im Anfange dieser Blätter geschilderten Zustand, so muss zugegeben werden, dass man die Kinderschuhe der alten Empirie vollständig zurückgelassen und die Aufgabe durchaus auf wissenschaftlichen Grund gestellt habe.

Mit sicherem Maasse messend, ist man völlig in der Lage, jeden Erfolg im Voraus zu bestimmen, und es hat die gesteigerte Erkenntniss dahin geführt, alles Unwesentliche abzuschüteln und den Betrieb auf das Einfachste zu reduciren.

Beweis dessen die schon erwähnte Verminderung der Arbeiterzahl um fast die Hälfte.

Sie hat aber, und zwar erst in letzter Zeit, die tief versteckten Ursachen des alten Misserfolges (namentlich im Anstreben grosser Versudhöhen) an das Licht gezogen und damit den künftigen Bebauern der Salzberge die sicheren Mittel in die Hand gegeben, noch erst die grössten Schritte in der Oekonomie des Baues Hand in Hand mit einer schonenden Benützung des Naturschatzes zu thun.

Dem gegenüber erscheint der Zeitraum von drei bis vier Zehnjahren, welchen diese Entfaltung erforderte, gewiss nicht gross, und die, welche hieran ihren Antheil haben, dürfen sich der Beruhigung überlassen, nicht nur ihre currente Pflicht

gethan, sondern dauernde Vortheile rein auf dem Wege beharrlichen Forschens dem Staate gesichert zu haben.

Der Werth dieser Vortheile zählt nach Hunderttausenden, und hätte man nur vor 40 Jahren gewusst, was jetzt kein Fachmann ignoriren kann, so stünden noch grosse, seither verschwenderisch ruinirte Bergmittel unverritz, mächtige Aufschlussbauten hätten unterbleiben können, und die rapide Minderung der Soolenkosten der jüngsten Zeit hätte damals schon bei den betreffenden Lohnverhältnissen weit ergiebiger eintreten können.

Der geehrte Leser dürfte mit mir die Ueberzeugung theilen, dass die schwierigsten Hindernisse besiegt sind, welche dem Fortschreiten zur möglichsten Vollkommenheit dieses höchst merkwürdigen Zweiges der Bergbaukunde im Wege standen, während ich dasjenige, was in solcher Richtung seither bereits geschah, als ausser den Grenzen dieser Blätter liegend, und mir sehr unvollständig bekannt, zwar mit Freuden vernehme, doch stillschweigend einem späteren Schilderer überlasse.

II. Das Sudwesen der Salinen.

Dieses hatte beim Beginne der hier geschilderten Periode schon eine bedeutend höhere Entwicklung erfahren, als der Salzbergbetrieb, und seine eigentliche Aufgabe: der Abdampfungs-Process, bildet die Grundbedingung so vielartiger Gewerbe, dass den Sudhütten eine weit reichere Erfahrung von Aussen her zufloss, als diess bei dem ganz fremdartigen und auf 4 oder 5 Berge beschränkten Verwässerungs-Geschäft der Fall war.

Männer wie Reichenbach und vor allen anderen Menz in Hall hatten speciell im Salzsude bereits grossartige Effecte erreicht und Grundsätze aufgestellt, die heute noch gelten und insbesondere hatte sich dem einen wichtigen Elemente, dem Verbrennen ein grossartiges Studium zuge-

wendet, seit man begonnen hatte, die Wärme als Betriebskraft zu benützen.

Vergleicht man aber die Zustände der österreichischen Salzpflanzen in den Dreissiger-Jahren mit den dermaligen, so muss zugegeben werden, dass auch auf diesem Felde eine vollständige Befreiung aus den Fesseln alter Empirie stattgefunden und die Anwendung richtiger pyrotechnischer Grundsätze auf allen Punkten dieses colossalen Betriebes erkennbar geworden seien.

Nicht nur existirt keine jener schmutzigen, mit wahren Waldungen von Holz überdeckten und auf die primitivste Weise zusammengenieteten Pfannen mehr in der Weise, wie sie vor 40 Jahren bestand, sondern überall ist eine grosse Vereinfachung und Vervollkommnung eingetreten, ja an nicht wenig Punkten sind Ziele erreicht, welche selbst vom Standpunkte der Theorie aus gar keinen weiteren Fortschritt mehr als möglich erkennen lassen.

Beweis genug, dass auch im Sudwesen ein ungemein reges Leben stattgefunden, und dass es mühelohnend sei, die einzelnen Schritte — auch wo Irrthümer unterliefen — dem Gedächtnisse zu bewahren.

Um das Jahr 1830 herum gab es in Oesterreich dreierlei Pfannen, die alten Frauenreiter-, die (Menz'schen) Tiroler- und die Galizianer-Pfannen, und es waren diese 3 Siede-Apparate vollkommen zu Typen ausgebildet und mit ämtlicher Autorität vor jeder Abänderung (also auch Verbesserung) geschützt.

Ich erinnere mich noch recht gut einer hölzernen, aus Latten gebildeten Chablone, welche mit dem Siegel des Oberamtes versehen, das unabweichliche Modell des Pfannrostes in Hallstatt abgab und ähnlich, wenn auch weniger in die Augen fallend, war es mit allen Dimensionen, ja mit allen Werkzeugen und Handgriffen des Sudwesens der Fall, z. B. mit der nach Minuten und Fussen vorgeschriebenen Ordnung des Krücken-Einlegens beim Ausbehren der Halleiner Pfannen, mit dem Stuck-Schlagen, wie die Anfertigung der Pfannflächen aus

geschmiedeten Eisenflecken genannt wurde etc. etc., und man wird mir zugeben, dass ein unseliges Eingreifen der Autorität auch hier, wie im Salzberge, das Nichtdenken zur Regel und jeden Aufschwung zu einer Auflehnung gegen alte Weisheit gestempelt hatte.

So weit ich unterrichtet bin, stösst man mit der Frage: wer zuerst diese Fesseln sprengte, zum Theile auf die schon beim Bergwesen genannten Namen.

Hofrath von Schiller hatte den Impuls zu freiem Denken und kritischem Anfassenden des Bestehenden gegeben und er hatte an dem ungemein strebsamen Hüttenmeister Carl Plentzner (im Jahre 1873 als Hofrath verstorben) seinen Mann gefunden, der die Verantwortlichkeit auf sich nahm, zuerst eine viereckige Pfanne mit mehreren Feuerstellen ganz abweichend von den alten Formen zu bauen, in Dimensionen, die sich der Hauptsache nach noch heute in allen seither gebauten Pfannen wieder erkennen lassen.

Es ist nothwendig zu erwähnen, dass fast gleichzeitig (in den ersten Dreissiger-Jahren) unter dem kenntnissreichen Hofrath von Stadler durch den Hüttenmeister A. Miller ein tiefgreifender Umbau der Saline Hall vorgenommen wurde.

Aber da dort der pyrotechnische Betrieb bereits auf grosser Höhe stand und die Forderungen, welche das Publicum an das Salz stellt, nur mässige waren, so trat auch keine Aenderung von nachhaltiger Wirkung auf, die von Bergrath Miller erbaute Lobkowitz-Pfanne enthielt wieder alle schwachen Stellen der alten Apparate, und es beschränkte sich der Umschwung auf ein Herausreissen aus einem Wüste alten Hüttenwerks und Einführung einer gewissen Nettigkeit (und selbst Eleganz), die bei einem ein Nahrungsmittel herstellenden Etablissement immerhin von Werth ist, und nur mit ziemlicher Energie dem alten bequemeren Schmutze entgegengestellt werden konnte.

Im Jahre 1839 sah ich dort Versuche, den Salzsud mittelst Dampf-Absaugen zu erhöhen, was wohl heutzutage,

wenn es jemand vorschlagen würde, sicher eine Abweisung zu gewärtigen hätte!

Der Brand der Ebenseer Pfannen bot 1837 Gelegenheit, die von Plentzner in Ischl erbauten Pfannen im Grösseren anzuwenden, und nicht unerwähnt darf bleiben, dass die Anstalten, welche man in Baiern machen sah, um die dort ebenfalls fast zur selben Zeit abgebrannten Sudwerke in Reichenhall neu und im grössten Style herzustellen, nicht ohne Einfluss auf die architektonische Anordnung des Ebenseer Sudhauses geblieben sind.

Die von Hofrath von Lenoble dort erbauten Tiroler Pfannen waren mit den übrigen niedergebrannt, ohne je ein Pfund Salz gesotten zu haben, ein Wahrzeichen, in welchem Maasse gespart wurde.

Ich muss hier auf eine Frage eingehen, welche damals an der Tagesordnung war, nämlich auf die Dörrung des formatisirten Salzes.

Sie geschah im Beginne der hier betrachteten Periode durchaus in eigens geheizten Räumen (Pfinseln), und der Unterschied bestand wesentlich in der Art und Weise, in welcher das Feuer durch diese meist langen, niedrigen, natürlich stets gewölbten Kammern geleitet wurde.

Dass sie alle schlecht waren, begreift man heute leicht, denn sie alle mussten nach ihrer Füllung mit Salz vor dem Anfeuern geschlossen werden, und hiemit war ja der Dampfentwicklung ein positives Hinderniss entgegengestellt, die nur unter stets wechselnder warmer (relativ trockener) Luft gedeihlichen Fortgang nimmt.

Es waren aber wenige Jahre früher (ich weiss nicht, wer sie zuerst proponirte) die sogenannten „Urend-Darren“ aufgekommen, d. h. Darren, welche an die Abzugseite der Pfannen so angebaut wurden, dass die Pfannflamme dort zum Trocknen der Fuderl (Salzstöcke) verwendet werden konnte.

Man hatte zu diesem Ende eine Reihe von Kammern nach einander quer über einen mit Blech gedeckten Canal

gestellt, den die Abhitze der Pfanne durchströmte und war in sanguinischer Hoffnung so weit gegangen, bis 3 Etagen solcher Kammern im Hin- und Wiedergange der Gase zwischen Pfanne und Rauchfang aufzubauen.

Plentzner hatte ebenfalls eine solche Anordnung in seiner Pfanne beibehalten, man war aber gegen sie bedenklich geworden, theils durch ein in Aussee eingetretenes Brand-Unglück, theils weil das Resultat des Dörrrens nur in den zunächst an den Pfannen gelegenen Kammern ein ergiebiges war, theils wohl auch, weil das Anlagscapital und die Kosten der Instandhaltung beträchtlich gestiegen waren, seit man das Salz in den Kammern nicht mehr auf Holzstangen, sondern auf Eisenstangen lagerte, welche in passenden Abständen mit sogenannten Chairs (Satteln aus gebranntem Thone) versehen waren.

So richtig Letzteres war, um Brände zu vermeiden, die im besten Falle grosse Verluste an fertig gestaltetem Salze hervorbrachten, wie denn diese Einlagerungsform noch heute beibehalten ist, so erschien es doch misslich, Hunderte von Centnern Eisen dem Roste auszusetzen, um in den entfernten Kammern oft erst nach 3 Wochen wenige Hunderte Centner Salz und diess noch mangelhaft gedörrt zu haben.

Eisen- und Interessenverlust wogen dann weit die Holz-ersparung auf.

Diese Betrachtungen mögen gewaltet haben, als man den Ebenseer Pfannen 2 Etagen „Sudfeuerdörren“ anbaute, aber nicht unterliess, auch Räume für Dörrung mit eigenen Feuern vorsorglich anzubringen.

So wie in diesem Baue der Stand der damals herrschenden Anschauungen sich ausspricht, ebenso gilt diess von späteren Plänen und muss daher als ein ganz wichtiger Wendepunkt hervorgehoben werden, als im Jahre 1848 am Platze der abgebrannten Tiroler Werke in Ebensee, nach einer commissionellen Erörterung, welcher ich selbst beigezogen war, das Schiller-Sudhaus ohne alle Sudfeuerdörren errichtet wurde. Darin liegt der volle Beweis, dass alle Fachmänner

die Ueberzeugung erlangt hatten, dass solche Anstalten die Kosten ihrer Anlage und Instandhaltung durch die relativ geringe Holzersparung nicht mehr lohnten.

Es war eben ein anderes, bisher unerwähntes Element in den Calcul getreten, nämlich die Pultfeuerung.

Diese, von Wedgwood zuerst angegebene, richtigste aller Feuerungs-Methoden (für Holz eben so leicht, als für kurze Brennstoffe schwierig ausführbar) war zum Betrieb von Salzpflanzen in Berchtesgaden erst vor Kurzem eingeführt, als (1839) die Salinenverwalter Feueregger und von Helms auf eine Bereisung abgeordnet wurden, denen ich als Zeichner beigegeben war.

Natürlich wurden die Pultfeuer bald nachgeahmt, und zwar zuerst durch den energischen k. k. Verwalter von Helms bei den Dörrkammern in Hallstatt mit dem üblichen 6 Fuss langen Spaltenholze und bald darauf in Ischl bei den „Füderl-“ Dörren.

Der Effect war ein grossartiger, nicht nur wegen der vollkommenen Wärme-Entwicklung, sondern desshalb, weil die Reinheit der Verbrennungsproducte gestattete, diese direct auf und durch das Dörrgut hin zu führen, und somit die richtigen Bedingungen des Dörrrens in den Process eingeführt waren.*)

Mit solchen Dörren, welche mit einer Klafter Holz über 400 Ctr. Salz vortrefflich ausfertigten, konnten die alten Sudfeurdörren nicht mehr concurriren, zu deren grossen Kosten auch noch die des Eintragens in weitere Entfernung und die Qual des Personales kam, da eine Sudfeurdörre damaliger Anlage nie kalt gestellt werden konnte, und der erwähnte Beschluss war daher, so lange nicht andere Motive eintraten, ein vollkommen richtiger.

Aber solche Motive blieben nicht lange aus.

*) Siehe meinen Aufsatz: Die Pultfeuerung, in Hingenau's Zeitschrift, Jahrgang 1857, Nr. 6 und 7.

Es kann ein allerdings plumper Versuch des Verwalters Feueregger in Aussee als ein Zwischenschritt hier erwähnt werden, welcher in den ungeänderten Sudfeuerdörren die Blechböden herausnahm, unter denen die von den alten Rosten entwickelte rauchige Pfannflamme hinstrich, und damit wohl die Dörrung steigerte, aber auch ganz rauchgeschwärztes Salz erhielt und bald an der Unmöglichkeit scheiterte, ein Personale zu finden, das im Stande gewesen wäre, solche mit Rauch und Hitze erfüllte Räume zu betreten, um das Salz ein- und auszutragen.

Es musste noch eine andere Vervollkommnung eintreten, es musste zuerst unter den Pfannen eine rauchlose Verbrennung eingeführt werden, was durch den damaligen Verwalter, nachmals Hofrath Rudolf Peithner von Lichtenfels in Ebensee mit Anlage der ersten Pultfeuerung zum Sude geschah.

Auf diese Vorbedingungen erst konnte der Antrag gegründet werden: in den bestehenden Sudfeuerdörren die Blechböden mit beweglichen Klappen zu versehen und in denselben nach ihrer Füllung die Abhitze der Pfannen zur Circulation zu bringen, ein Antrag, welchen ich im December 1851 bei meinem Austritte aus dem Verwaltungs-Rayon des Gmundner Oberamtes in einem Promemoria stellte.

Unter Plentzner's Leitung führte der k. k. Hüttenmeister von Ferro die ersten Versuche in solcher Richtung in Ebensee ab, und die Folge davon war, dass dort bald die entlegensten Dörrkammern reactivirt und nahezu das ganze Format-Salz mit der Abhitze kaufrecht gedörrt werden konnte, wie es bis dorthin nur mit dem Mehlsalze auf Menz'schen Pfannen erreicht werden konnte.

Die Ersparung an dem stets kostbarer werdenden Buchenholze war eine colossale und die neue Dörrungsart war damit ein unentbehrliches Glied jeder Föderlsalzpferne für immerhin geworden.

Ein Mangel haftete solcher Anordnung dennoch an.

Die bis dort übliche Disposition, die Kammern nach einander quer über den Gasstrom zu bauen, gestattete nun nicht mehr, letzteren, nachdem er eine der Pfanne nahe Kammer durchströmt hatte, in einer weiter entfernten noch einmal (gleichzeitig) zu verwenden, da er mit Wasser-Dampf beladen war, und es war dem Hüttenmeister von Posch vorbehalten, bei dem Umbau der Pfanne in Hallstatt auch diesen Uebelstand zu beseitigen.

Dort wurden nämlich zum ersten Male die Dörrekammern neben einander und parallel dem Gasstrome angebaut, und hiemit die Möglichkeit erzielt, den letzteren beliebig in eine (oder mehrere) der Kammern und durch sie in den rückwärts gelegenen Rauchfang mittels einfacher Schubklappen zu leiten; woraus der nicht geringe Vortheil entsprang, jene Kammern kalt stellen zu können, in welche das Personale eintreten musste.

Der Fortschritt, welcher auf diesem Wege geschah, konnte sich nicht deutlicher aussprechen, als dadurch, dass man sich beeilte, die Schiller-Pfanne nachträglich mit Sudfeuerdörren zu versehen, denn so wie man Ursache hatte, die zur Zeit der Erbauung 1848 bekannten Dörren wegzulassen, so waren die neuen, mit offener Flamme arbeitenden unentbehrlich geworden, und es mag mir verziehen werden, wenn ich mich in meinen alten Tagen freue, den Impuls zu diesem wichtigen Resultate gegeben zu haben.

Die Plentzner'sche Pfanne mit Lichtenfels' Pulten, meinen offenen Dörren nach Posch's Anordnung sind in Summa, was auf diesem Felde den alten Holz-Siede-Apparaten vergleichend als das Resultat dreissigjähriger Arbeit entgegensteht, und das Ergebniss ist eine pyrotechnische Vollkommenheit, welche sich auf mehr als 90% des theoretisch Möglichen berechnet und Alles weit übertrifft, was irgendwo, sei es in Salinen oder in anderen Cocturen erreicht wird.

Pyrotechnischer Nutzeffect der österreichischen Salinen. In der österreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen 1857, Nr. 9 habe ich die Resultate einer auf fünf Salinen gleichmässig

durchgeführten Erhebung über die als Einheit geltende „Wiener Holzklafter“ veröffentlicht, wonach in 108 Cub.-Fuss Hohlmass

$$\frac{70.4 + 81 + 77.9 + 77}{4} = 76.4 \text{ solide Cub.-Fusse, also } 70.6 \text{ oder rund}$$

70% Vollmass enthalten sind, und jeder solche Cub.-Fuss bei vollständiger Lufttrockenheit 26.3 Wr. Pfd. wiegt.

Das Gewicht einer solchen Wiener lufttrockenen Holzklafter ist hiemit so sicher, als es überhaupt möglich ist, mit $70.6 \times 26.3 = 1956.78$ Pfd. oder rund 20 Ctr. anzunehmen.

Hieraus ergibt sich das Gewicht eines Cub.-Meter mit 327 Kilogr.

Nach den jüngsten Jahres-Ausweisen, welche mir (vom Jahre 1867) zu Gebote stehen, betrug das Ausbringen an Formatsalz, einschliessig der bis zum Klingen getriebenen Dörrung pr. Wr. Klfr. in Ebensee 2935 Pfd.

— auf den 3 Kammerguts-Salinen $\frac{2935 + 2931 + 2873}{3} = 2913$ Pfd.;

Ergebnisse, welche wohl einigermassen fluctuiren, sicher aber seither eher gestiegen als gesunken sind.

Hienach ersiedet die genannten Salinen mit rund 2000 Pfd. Holz 2913 Pfd. Salz oder mit einem Pfund Holz 1.456 Pfd. Salz.

Im Bande XIX dieses Jahrbuches pag. 84 habe ich das Verhältniss festgestellt, dass „satte Soole“ aus 73.25 Pfd. Wasser und 26.75 Pfd.

Salz bestehe, es müssen also, um 1 Pfd. Salz zu erhalten, $\frac{7325}{2675} = 2.74$ Pfd.

Wasser verdampft werden, woraus für obige 1456 Pfd. Salz eine Verdampfung von $1456 \times 2.47 = 3989$ Pfd. Wasser entfällt, welche mit 1000 Pfd. lufttrockenem Holze factisch geleistet wurde.

Nach Morin's Vademecum, Wien, Braumüller 1856 (übereinstimmend mit anderen Daten) liefert 1 Pfd. Holz 2800 Calorien, deren 640 zur Dampfbildung von 1 Pfd. Wasser von 10° C. erforderlich sind.

Es können daher von 1 Pfd. lufttrockenem Holze wissenschaftlich nicht mehr als $\frac{2800}{640} = 4.38$ Pfd. Wasserdampfung gefordert werden, und

es leisten die Kammerguts-Salinen daher $\frac{3989}{4380} = 91\%$ des theoretisch möglichen Effectes; das ist vielfach mehr, als von irgend einem pyrotechnischen Etablissement gesagt werden kann.

Es wird aber auch kaum eines gefunden werden, dessen wirkende Temperatur (wie der Jahres-Ausweis vom Jahre 1867 zeigt) von über 1000° R. im Brennraum bis auf 90° R. in der Esse herab ausgenützt wird.

Zu diesem Bilde muss ich als getreuer Berichterstatter noch Einiges beifügen, was am besten Jene zu würdigen

wissen, welche wie ich die alte wüste Manipulation noch gesehen und, wie sie war, fortgeführt haben.

So war es immerhin eine Aufgabe, das gegebene Personale für Herstellung regelmässig genieteteter Pfannen statt des alten „Stuckschlagens“ zu dressiren, eine Aufgabe, welche seiner Zeit Verwalter Hafner in Ebensee durchführte, wobei ihm freilich zu Hilfe kam, dass durch Herstellung ordentlicher mechanischer Werkstätten (durch mich in Ischl und v. Lichtenfels in Ebensee) eine promptere Technik eingeführt und manches Nothwendige selbst herzustellen möglich gemacht war.

Ebenso gehört hieher die glückliche Beseitigung mancher ehemals für ungemein feine Fortschritte gehaltener Anordnungen, wie der sogenannten Vorwärmfpfannen, welche nur bewiesen, dass die Pfannen zu kurz, oder eine bessere Verwendung der Hitze (zur Dörrung) noch unbekannt war, oder die unter die Pfannen gelagerten kupfernen Soolenerwärmungssterne, welche denn doch nur jene Wärme auf einem Umwege in die Soole der Pfanne zuführten, welche den Gasen entzogen war, und ohne das auch zur Wirkung gekommen wäre.

Ja selbst Plentzner's Lufterwärmungs-Apparate konnten sich als Resultat derselben Täuschung nicht halten und sind seit den Pultfeuern verlassen worden.

Das Alles mag Jenen kleinlich erscheinen, die vor den Resultaten stehen; aber Diejenigen, welche sich von solchen Dingen zuerst losmachen, müssen immerhin eine gute Ueberzeugung mitbringen, um vielbelobten und herkömmlichen Dingen den Stab zu brechen und zu riskiren, ihren — nie fehlenden — Gegnern neue Anhaltspunkte zum Tadel zu geben; nicht zu vergessen, dass man fast immer autorisirten Anordnungen gegenüber steht.

Ich rechne hieher noch die Dampfgesiede und die Röhrenpfannen.

Erstere können, wie nicht zu leugnen, dereinst noch Erfolge erzielen, denn die Wärme-Menge im Dampfe (wenn auch bei niedriger Temperatur) ist vorhanden.

Ich selbst habe (1852 bis 1853) vereint mit Prof. Meissner auf eine derartige Anordnung Patent genommen und in Hallein mit elenden Apparaten dennoch schönes Salz ohne Holzverbrauch hergestellt. Die Anwendung bestand darin, dass durch ein System kupferner ober den Pfannen im Dampfraume aufgehängter Röhren, Luft geblasen, folglich in ihnen (unter steter Wasserbildung an den Aussenflächen) erwärmt und der so gewonnene warme Luftstrom über eine Art Pritschen-Gradirung hingeführt wurde, das ist über sanft geneigte, stets von Soole überrieselte Flächen, auf denen sofort ein dichtes, reines Salz krystallisirte.

Ebenso war ich als Ministerial-Referent nicht entgegen, dass neue Pfannen in Galizien mit Dampf-Pfannen versehen wurden.

Aber meine Erwartung bleibt stets eine geringe, da es sehr ausgedehnter und theuer zu erhaltender Apparate bedarf, und der scheinbare Gewinn sich beträchtlich mindert, wenn man das so gewonnene Salz mit den Gemeinkosten der Saline belastet, wie es doch sein muss.

Es nahm mich daher nicht Wunder, als der ganz kundige Galizianer Salinen-Leiter Balasitz bei späteren Bauanträgen die Dampf-Pfannen wegliess, und, wie ich glaube, auch die schon gebauten wieder beseitigte.

Was aber die Röhren-Pfannen betrifft, so ist nicht nur auf Andringen eines Herrn Zappert in Hall ein Versuch im Grossen abgeführt worden, dessen Ergebnisse eine vollständige Ablehnung begründeten, sondern es liegt auch in der theoretischen Betrachtung genug, um sich für Salinen dagegen auszusprechen.

Für die Wärme ist es einmal egal, ob das Blech, welches sie jedenfalls passiren muss, eben liegt wie bei gewöhnlichen Pfannen oder gebogen ist, wie bei Röhrenpfannen.

Nur Eines kann in Betracht kommen: nämlich die Grösse der Fläche, und dabei muss man unterscheiden, ob es sich um Dampfbildung über oder unter 100°, also um Sieden oder Abdampfen handelt?

Im ersten Falle kann man ebenso die Fläche der ebenen Pfannen als der Röhren vermehren, man hat von letzteren nur dann Vortheil, wenn in einem kleinen Raume viel Dampf entstehen soll, wie bei Locomotiven. Dort ist aber der Nutzeffect so schlecht, dass schon die stehenden Dampfmaschinen die Röhren-Apparate vermeiden.

Wo aber, wie bei Salinen, nur abgedampft wird, da genügt das Verhältniss der Gleichheit zwischen Wärme- und Verdampfungsfläche vollständig und ich kenne kein einziges Indicium, das eine Aenderung dieses Verhältnisses wünschenswerth erscheinen liesse.

Man wird bei Röhren-Apparaten entweder so viel Salz machen, als der Verdampfungs-Oberfläche der Soole entspricht, oder man wird, wenn man mehr will, zum heftigen Sieden gelangen und dann ein überfeines Salz einer- und andererseits eine zu hohe Temperatur der entweichenden Gase erhalten (einen zu heissen Rauchfang) und man ist um die eigentlichen Bedingungen der pyrotechnischen Aufgabe gekommen, welche sich in den Worten aussprechen:

„Bei möglichst reiner Verbrennung vollständige nützliche Verwendung bis zu jenem Minimum der Temperatur, das der Rauchfang als saugendes Gebläse bedarf.“

Der alte Menz hat eine Commission, welche sein Project: die Dörren zu vermehren, bezweifelte, ganz richtig eingeladen, die Hand in den Rauchfang zu halten.*)

Ueber alles das ist die Vermehrung der Schwierigkeit des Salzausziehens und der Umstand zu beachten, dass eine Verbesserung, die mit einer Complicirung des Apparates beginnt, selten Aussicht hat, wo nicht ganz andere, mir unbekanntere äussere Umstände zwingend einwirken, wie z. B. bei den schon erwähnten Locomotiven.

Ich darf aber das Bild der gegenwärtigen Fuderl-Pfannen nicht schliessen, ohne auf die jüngsten Versuche des Ober-

*) Siehe Lindner's viel zu wenig bekannte Geschichte der Haller Salinen, Manuscript der dortigen Bibliothek.

Hüttenmeisters Vogl hinzudeuten, ohne also auch hier, wie es beim Salzberge geschah, den vollendeten Thatsachen mit Recht die errungenen Anschauungen anzureihen.

Diejenigen, welche bisher an der Vervollkommnung arbeiteten, haben ganz richtig zuerst das pyrotechnisch Vollkommenste angestrebt.

Man muss dessen Herr geworden sein, um zu wissen, was man thut, wenn Umstände eintreten, welche ein Opfer hieran rechtfertigen können, wie etwa in England das Verhältniss der Kohlenpreise und Arbeitslöhne gestattet, bei schlechten „Sudresultaten“ ökonomischer zu arbeiten.

Erst jetzt wendet sich das Streben nach Oekonomie auf andere Elemente der Erzeugung.

Abgesehen von der Frage, ob es staatswirthschaftlicher sei, Mehl- oder Formatsalz darzustellen, über die ich mich oft genug (für letzteres) aussprach, ist die Arbeit, welche auf das kaufrechte Herstellen des Salzes, nachdem es ersotten ist, ergeht, ein wesentlicher Kostenpunkt, und es sind daher an vielen Orten vielartige Vorrichtungen ersonnen worden, um das Ausziehen des Salzes (Behren) durch mechanische Kraft zu ersetzen, natürlich deren kostenloses Vorhandensein vorausgesetzt.

Die vom Ministerium verfügte Erhöhung aller Arbeitslöhne bildete einen neuen Sporn, und so entstand das Project, den Boden der Pfanne schief zu legen, so dass das fallende Salz in eine halbrunde Rinne zusammen gleitet, in der es mittelst einer gewöhnlichen Transport-Schnecke zu einem Paternosterwerke geführt wird und so continuirlich, ohne menschliche Arbeit, an einem Punkte austritt.

Die durchgeführten Versuche können als völlig gelungen bezeichnet werden, und es ist ein besonders für sie sprechender Umstand, dass die neue Gestalt der Pfanne nirgends in den Weg tritt, das zu erreichen, was eben als pyrotechnisches Ideal bezeichnet wird.

Nichts hindert, vollkommen zu verbrennen, die Wärme (zwischen Sud und Dörre richtig vertheilt) auszunützen, bis

im Kamin 70° R. herrschen, und dann wird man dieselbe Salzmenge per Pfund Brennstoff haben, als auf den ebenen Pfannen.

Es wird lange währen, bis im Bereiche des Salzsiedewesens ein weiterer, ebenso aussichtreicher Schritt gefunden wird, als hiemit eingeleitet ist, und ich betrachte ihn als einen bald und überall für unentbehrlich erkannten, wenn es auch keine Kleinigkeit sein wird, ihn erst noch allen localen Bedingungen anzupassen.

Von den Formatsalz-Pfannen bliebe höchstens noch zu erwähnen, dass in die Periode, welche hier beleuchtet werden soll, eine bedeutende Vervollkommnung der Gestaltung fällt, welche dem Publikum ein weit reineres und netteres Product darzubieten gestattete, aber auch unverkennbar dessen Anforderungen in dieser Beziehung steigerte.

Ein „Füderl“, wie es vor 40 Jahren im Handel erschien, würde kein Käufer heutzutage mehr annehmen.

Merkwürdig genug und ein Beweis, wie schwer sich Neuerungen verbreitet, ist der Umstand, dass bei einer in dieselbe Periode fallenden tiefgreifenden Umgestaltung aller Salinen Galiziens ein gänzlichliches Verkennen des richtigen Strebens nach Vereinfachung der Mittel walten durfte und wahre Muster verwickelter, jede freie Bewegung hemmender und selbst widersinniger Ausführungen entstanden, die einen Schein von Eleganz mit enormen Kosten zu erreichen suchten und nach kurzer Zeit mit neuen Auslagen umgebaut werden mussten.

Gehen wir über zur Betrachtung der Mehlsalz-Pfannen Hall und Hallein, so finden wir auch letzteres total umgebaut; es trat mit Pfannen ganz analog der im Kammergute erstandenen Plentzner'schen auf, an welche Dörrflächen, die Abhitze der Pfannen benützend, wie in Hall und mit Beibehaltung des dortigen Flächenverhältnisses angereiht waren.

Die umständliche Zwischengestaltung des Salzes zu grossen Stöcken (Fuder) war vermieden.

Erwähnenswerth dürfte sein, dass die neuen Pfannen sich in der Vermehrung des Aufbringens (der täglichen Erzeu-

gung per Quadrat-Fuss) durch die Dörranstalten jahrelang gehemmt sahen, bis Hüttenverwalter Vogl (1872) erkannte, dass nicht ein Mangel an Dörrfläche, sondern an Luftbewegung das Hemmniss bildete, und durch Ausschlagen von ein Paar Oeffnungen die Productionsfähigkeit einer Pfanne von täglich 300 auf 400 Centner hob; kein geringer ökonomischer Gewinn, da das Personal dasselbe blieb und die gesammte Sudaufgabe der Saline bis zu 350.000 Centner mit drei statt früher mit vier Pfannen geleistet werden kann!

Von Hall ist in den bisher beleuchteten Richtungen höchstens zu erwähnen, dass man sich den Fragen hingab, ob gusseiserne Pfannen geschmiedeten vorzuziehen seien, oder welche Wirkung die dichtere Umhüllung der Pfanne hervorbringe, so wie von einem sehr unzweckmässigen Salzmagazine ein besseres Trocknen des Salzes erwartet wurde, eine Hoffnung, der die Erfolge prompt widersprachen.

Aber es gebührt ihm auf einem anderen Felde der Vortritt, da es von allen Salinen zuerst daran ging, Steinkohle zu verwenden. Freilich hatte auch keine andere gleiche Schwierigkeiten im Holzbezuge (aus dem Pinzgau und Engadin!) zu bestehen, noch weniger besass eine andere einen eigenen Steinkohlenberg, der auf Salzkosten zu Ende des 18. Jahrhunderts von einem Bauer in Häring gekauft, und unter Salinen-Regie abgebaut, also in Gestehungskosten berechnet wurde.

Es wurde in Jenbach eine eigene Versuchspfanne aufgestellt und mit den eigenen Kohlen eine Reihe von Siedungen vorgenommen, deren Resultate sich vortrefflich ausnehmen, aber jeden Werth verlieren, wenn man wahrnimmt, dass man aus Zeitabschnitten von 6 bis 8 Stunden Schlüsse für eine laufende Manipulation zog.

Die Versuche blieben daher auch ohne alle Früchte und ein Auftrag, auf sie gegründete Bau-Anträge zu erstatten, — weislich — ohne Erfüllung.

Wohl verwendete man stets Kohlen, aber nur welche vorher eine vertilgende Siebung überstanden hatten, und

es rann der Inn schwarz von Kohlenklein, mit dem auch in Hall Erdanschüttungen vollzogen wurden.

Auch diese gesiebte Grobkohle verwendete man nur gleichzeitig mit Holz, und obwohl eine vom Hüttenadjuncten Lang bei einem plötzlichen Salzbedarfe aufgestellte Nothpfanne durch einige Zeit mit Grobkohle (ohne Holz) ganz gute Resultate ergab, konnte keine ausgiebige vom Holz unabhängige Verwendung in's Leben treten.

So standen die Sachen im Jahre 1856, und ich glaubte beim Antritte meiner Stellung in Hall hierin die Aufgabe zu erkennen, vor Allem das Verbrennen des Kohlenkleins zu erproben.

Dies war allerdings eine schwierige Sache, doch gelang sie mittelst des vom damaligen Adjuncten Vogl angegebenen Treppenrostes mit Gebläse auf ganz originelle Weise, denn erst später kam in Erfahrung, dass in Kärnten eine ähnliche Anordnung bestehe.

Von da an ging Hall unaufhaltsam vor, bis es im Jahre 1861 zum ersten Male seine ganze Salzerzeugung mit eigener Steinkohle betreiben konnte (im nächsten Jahre waren die Holzpreise um $1\frac{1}{2}$ fl. gesunken) und so arbeitet es noch heute, ohne den kleinsten Kohlenstaub auszuscheiden, mit ganz vorzüglichem pyrotechnischem Erfolge.

Damals schien es zweckmässig, den Betrieb des sehr erschöpfbaren Kohlenberges rein auf das Bedürfniss der Saline und daher ohne eigenen Berggewinn zu beschränken; diese Ansichten haben jedoch seit Kurzem anderen weichen müssen, da der Kohlenbau mit möglichster Ausdehnung auf Ertrag betrieben wird, ohne Rücksicht, um wie viel früher Hall sich um anderweitigen Brennstoff werde umsehen müssen.

Das Streben, Kohle statt Holz einzuführen, war aber nicht auf Hall beschränkt.

Hofrath v. Plentzner liess jahrelang in Ebensee Kohlen aus den ehemals ärarischen, in den 20er Jahren verkauften Wolfsegger Lignitlagern versuchsweise anwenden, ohne dass wesent-

liche Resultate an den Tag kamen, obwohl unter Hüttenmeister Ferro bereits ganz hübsch mit Treppenrosten gesotten wurde.

Rechtes Leben bekam die Sache erst 1864, als, angeregt durch das Gelingen in Hall, das Ministerium auf ein energisches Anfassen drang.

Der Erfolg liess nicht lange auf sich warten, und Hüttenmeister v. Posch verbrannte bald auf Treppenrosten ohne Gebläse mit zweckmässiger Ueberwölbung die genannten Lignite derart vollständig, dass sie ungeachtet noch hoher Zulieferungskosten bald mit den Holzpreisen nahezu concurriren konnten.

Was aber dabei noch wichtiger erscheint, war die nie gehoffte Möglichkeit, die Verbrennungsgase directe auf das Dörrens zu leiten, und daher mit der Kohle die Vortheile der Sudfeurdörren zu erreichen, ein hoch beachtenswerthes Resultat vollkommensten Verbrennens.

Hierin lag auch der Anlass, die Schillerpfanne mit Sudfeurdörren nachträglich zu versehen, wie ich schon erwähnte, und es war hiemit auch die Kohlenaufgabe vollständig gelöst.

Seither ist nun zu verzeichnen, dass Vogl in Hall ebenfalls mit Ueberwölbung der Treppenroste eine bleibende Verbesserung einführte, welche sich in einer vielfach grösseren Schonung der Pfannen aussprach, wodurch sowohl an Reparaturkosten gespart als auch die Sud-Campagnen verlängert werden konnten, deren Kaltstellen immer Verluste hervorbringt; es erfordert die Aufrichtigkeit zu gestehen, dass Vogl bei dem ersten Entwurfe seiner Feuer ebenfalls eine Ueberwölbung seiner Treppenroste angetragen hatte, welche ich (sein damaliger Vorstand) cassirte, wie es wohl in den Acten ersichtlich sein müsste.

Die Errichtung eines Kohlenaufzuges am Ebenseer-Gestade ist ein local ökonomischer Fortschritt unter Verwalter Prinzinger, welche seither durch die Einführung der von Mörk patentirten Roste die Verbrennung und mit ihr die Reinheit des abgedörren Salzes zur letzten Vollkommenheit brachte, — die Uebertragung der Kohlenfeuerung nach Hallein, die Um-

baue in den Galizianer Cocturen, mit dem Streben nach Vergrößerung der Pfannen, so wie selbst die Erbauung der neuen Pfannen in Aussee und Ebensee sind nur mehr Anwendungen des mühsam Erworbenen und — wenn man will — Bestätigungen seiner theoretischen wie praktischen Richtigkeit, seines bleibenden Werthes für alle Zukunft.

Soll der Vollständigkeit wegen auch jener Arbeiten Erwähnung geschehen, welche zu keiner dauernden praktischen Geltung gelangten, so wären etwa anzuführen:

- a) M. R. v. Rittinger's Versuche in Ebensee;
- b) B. Feueregger's Anlage der Ferdinands - Pfanne in Aussee;
- c) Adjunct Steirer's Pfannendeckel in Sóovar;
- d) Meine eigene sogenannte „Brennpumpe“.

Rittinger's mit viel Gelehrsamkeit durchgeführte Arbeit hat sich, auch wo colossale Wasserkräfte zu Gebote stünden, wie es auf keiner Saline der Fall ist, einer Zukunft in der praktischen Salzerzeugung nicht zu erfreuen, ja es war auch solches kaum ihr letztes Ziel, sondern die Feststellung einer physikalisch wichtigen Eigenschaft des Wasserdampfes und ein Beispiel im Grossen für Umsetzung von Arbeit in Wärme, und insoferne bleiben sie ein denkwürdiges Unternehmen.

Minder Gutes muss von der Ferdinands-Pfanne gesagt werden. Abgesehen von ihrer zweitheiligen Form (um im Centrum einen Stützpunkt für das Dach zu gewinnen), war die Feuerung ausser der Pfanne unter einem Gewölbe angelegt, und die so gebildete Flamme unter die Pfanne geleitet.

Die letztere war denn auch in wenigen Tagen so durchgebrannt, dass die Soole auf die Gasse lief, und das Ganze erscheint heut zu Tage nur mehr als ein unklarer Versuch, jenes vollkommene Verbrennen zu erreichen, das wir dermalen unter jeder Pfanne seit Vogl's und Posch's Einleitungen besitzen.

Und wenn in Sóovar versucht wurde, die Dampfbildung mittelst eines dichten Pfannendeckels aus doppelten Pfosten und zwischengelegtem Loden zu fördern, so kann das nur

mit dem Unternehmen verglichen werden, einen Feind zu vertreiben, indem man die Ausgangsthüren und Fenster verschliesst.

Die Zeiten sind vorüber, wo etwas derartiges auf Genehmigung zu hoffen hätte.

Was meine damals patentirte Brennpumpe betrifft, so steht mir natürlich kein Urtheil zu, doch muss, wer die Resultate einsehen will, zugeben, dass sie viel versprechen, und die Versuche nichts weniger als erschöpfend sind. Andere Arbeiten, so wie meine Abberufung in andere Stellung haben die Fortsetzung gehindert.

Sie gehört jenen Strebungen an, welche die charakteristischen Eigenschaften der Pultfeuerung für kurze, brackige Brennstoffe zu erreichen suchten. —

Für die Vollständigkeit dieser ganz aus dem Gedächtnisse gearbeiteten Zusammenstellung mag meine ununterbrochene Mitwirkung eine Bürgschaft sein; ihre Richtigkeit und Unparteilichkeit gebe ich den lebenden Zeugen der ganzen Umschwungsperiode zu beurtheilen.

Wer sie aber unbefangen liest, muss, und wäre er von dem leider herrschenden missgünstigen Urtheile über die Intelligenz und Strebsamkeit des österreichischen Salzsudwesens noch so sehr eingenommen, zugeben, dass es sich aus einem kläglichen Zustande in relativ kurzer Zeit auf einen Standpunkt erhoben hat, der jede Kritik aushält und eigentlich kaum mehr viel zu wünschen übrig lässt.

Und wenn heute alle Sudwerke in die Hände von Privaten übergehen sollten, so würden sich diese hüten, an den bestehenden Apparaten und Manipulationsweisen Wesentliches zu ändern, oder sie würden, wenn sie es wagten, bald wieder zu ihnen zurückkehren müssen, um nicht dabei auch ökonomisch zu verlieren.

III. Administration.

Da seit meinem Austritte aus dem Staatsdienste bedeutende Aenderungen eingetreten sind — wie die Aufhebung der Länder-Directionen, die Beseitigung der Natural-Löhnungen, die Aenderung der Rechnungsform, die „Verdingung“ der Siedearbeit nach Centnern etc. — von denen ich nur mangelhafte Kenntniss habe; da ich anderseits in den untergeordneten Stellungen der ersten Decennien meiner dienstlichen Laufbahn nicht Gelegenheit hatte, den Gang der Leitung vollständig zu übersehen, so kann ich auch eine Vergleichung der ursprünglichen und damaligen Zustände nicht unternehmen, zu der ich mich bezüglich der beiden vorangegangenen Theile befähigt halten durfte.

Erst wenn alle diese tiefeingreifenden Aenderungen sich bewährt haben werden, wird ein Jüngerer in der Lage sein, hierüber eine eingehende Vergleichung der Zustände zusammen zu stellen.

Doch können einzelne Punkte als ungemein erfolgreiche Fortschritte aufgeführt werden, welche sich in diesem Umschwunge erhalten haben und wohl kaum mehr entbehrt werden können.

Der älteste derartige, in die hier behandelte Epoche fallende Schritt war die Einführung der fünfjährigen, sogenannten Hauptbefahrungen der Salzberge.

Wenn man bedenkt, welche minutiösen Controlshandlungen angeordnet sind, um bei dem unbedeutendsten Baue — und wäre es ein Mauthschranken — die Uebereinstimmung der wirklichen mit der verrechneten Leistung festzustellen, so muss man zugeben, dass eine ähnliche Massregel bei so grossartigen und verwickelten Bauführungen, wie sie in den Salzbergen stündlich fortgehen, gar nie hätte mangeln sollen, und dass daher die Hauptbefahrungen schon in dieser Hinsicht einem wahren Bedürfnisse entsprachen.

Irre ich nicht, so ging die Idee zu diesen Amtshandlungen von dem ehemaligen Bergmeister (als Ober-Finanzrath verstorbenen) Herrn Dötze aus.

Es war hiemit Gelegenheit und Nöthigung gegeben, dass durch höher gestellte, von der Betriebsleitung unabhängige Beamte die geschehenen Ausführungen aller Art nach Umfang und Qualität geprüft wurden, wozu sich die Bergreferenten der bestandenen Oberämter vollständig eigneten.

Dies war, wenn auch ein wesentlicher Zweck (denn die Möglichkeit Arbeiten zu maskiren, ist wohl nirgends grösser), der mittelst Zwischen-Revisionen noch vervollständigt wurde, doch bei weitem nicht das Einzige, welches mit der Einführung dieses administrativen Actes erreicht werden sollte.

Man muss nicht vergessen, dass, als sie angeordnet wurden; alle Salzberge die Bau-Vorzeichnungen für lange, lange Zeiten hin, mitunter in's kleinste Detail gehend und auch die Reihenfolge der Arbeiten feststellend, in den Organisations-Plänen Panzenberger's in Händen hatten.

Der nächste Zweck der höchsten Behörde war daher zweifellos die Ueberwachung der allmählichen Ausführung der von ihr selbst ausgegangenen Pläne, — die Aufnahmen hatten daher zunächst an diese Pläne anzuknüpfen, das Geschehene zu autorisiren und das Auszuführende, denselben Plänen entsprechend, für die nächste Periode festzustellen.

Ich habe im Abschnitte I zu zeigen gesucht, an was diese Pläne litten, und sie mussten der steigenden Erkenntniss des Salzbergbetriebes bald Schritt für Schritt weichen.

Es lässt sich eben in so realen und wissenschaftlichen Dingen kein Dogma lange Zeit halten.

Anfangs wurden daher die Hauptbefahrungen eine sehr nothwendige Gelegenheit, um die Abweichungen von den Betriebsplänen zu motiviren, sei es, dass Voraussetzungen der letzteren nicht eingetroffen waren, sei es, dass man deren einzelne Nachtheiligkeit inzwischen erkannt hatte.

Allmählig häuften sich die Abweichungen, es machten sich neue Bausysteme geltend, die sich nur schwierig in den

Maschen des grossen vorgezeichneten Netzes entfalten konnten, bis endlich in den 60er Jahren die zur Leitung gelangten Fachmänner einer neuen Schule es eben in den Befahrungs-Protokollen unumwunden aussprachen, dass sie nicht mehr richtige Anträge zu stellen vermöchten, wenn sie nicht ein für allemal von den — schon alt gewordenen — Betriebsplänen gänzlich absehen dürften.

Und nun erst traten die Hauptbefahrungen in ihr wichtigstes, für alle künftigen Zeiten unentbehrliches Wirken.

Man muss im Auge halten, dass eine unrichtig angelegte Strecke die Benützung eines ganzen Reviers schwierig, ja unmöglich machen kann (auch wenn man noch nicht an die Wieliczkaer Wasser-Einbrüche denkt) und wie nothwendig es daher ist, alle Baue einem bestimmt erkannten Ziele genau entsprechend zu führen.

Man muss ferner bedenken, dass die fortschreitende Erkenntniss die Endgiltigkeit jedes augenblicklich angestrebten Zieles mit Recht bezweifelt, und die Möglichkeit einer Aenderung jedes Systems für nothwendig ansprechen muss; (sowie es z. B. durch die jüngste Erkenntniss des Nachtheils grosser Versudhöhen eintrat).

Man muss bedenken, dass man mit einer Combination von einzelnen, an sich richtigen, aber oft collidirenden Grundsätzen zu thun habe, deren relative Bewerthung in der Hand des leitenden Local-Beamten ruht und ruhen muss, so dass auch der Wechsel der Beamten ein Anlass zu den wichtigsten Modificationen werden kann!

Dann wird man einsehen, wie unerlässlich es ist, dass die Entfaltung der Baue von Zeit zu Zeit einer streng eingehenden Kritik durch fachkundige, von localen Einflüssen Unabhängige unterzogen werde, und dass die Voraussicht einer solchen Kritik jeden Schritt der Local-Leitung unter die Nothwendigkeit stellt, ihn jederzeit gründlich rechtfertigen zu müssen.

Das Aufgeben der Hauptbefahrungen erschiene nach dem Gesagten (so lange nicht eine bessere Anordnung substituirt

wird) als eine völlige Verzichtleistung auf jede höhere Leitung, als die höchste Gefährdung der Stetigkeit und Einheit, als ein vollständiges Freigeben der Bauführung in die Hand des Local-Beamten, welche auch dann noch unzulässig wäre, wenn man in jedem Local-Leiter vollständige Kenntniss der Bau-Grundsätze und unverbrüchliche Treue und Uneigennützigkeit voraussetzt.

Wenn also auch übrig bleibt, die kurze Dauer der Perioden vielleicht zu verlängern, so muss doch anerkannt werden, dass die Administration der Salzbergbaue erst seit der Einführung der Hauptbefahrungen eine wirkliche geworden sei, und diese daher mit Recht unter die wichtigsten Fortschritte des österreichischen Salinenwesens gezählt werden müssen.

Ganz anders sehen sich die Hüttenbetriebe an.

Ihre Jahresaufgabe kann eine constante genannt werden, und ich habe bereits im Jahre 1862 in meiner Brochure: „Die Salzpreise“ gezeigt, dass seit der Einführung des Salzfreihandels dem Aerar in der Regulirung der localen Verschleisspreise oder eigentlich in der Nivellirung dieser gegen einander das einzige Mittel zu Gebote stehe, die Production der einzelnen Salinen auf jene Mengen einzuschränken, welche den Productionsmitteln entsprechen.

Es ward mir die Genugthuung, diese Grundsätze zum ersten Mal vom Ministerium bei den Preisermittlungen im Jahre 1867 vollgiltig angewandt zu sehen.

In diesen Grenzen ist das Resultat ihrer Arbeit keines, das mit jedem Schritte das Object selbst ändert und consumirt wie bei den Salzbergen.

Wirkliche Bauten werden, wo sie vorkommen, nach den Bauvorschriften collaudirt, das Uebrige ist ein gleichmässiger Fabriks-Betrieb, bei dem es darauf ankommt, dass die Roh-Materialien richtig beigeschafft und richtig verwendet werden, dass sie ökonomisch und technisch das Höchst-Erreichbare anstreben.

Bei dem Einflusse, welchen die wiederkehrenden Jahreszeiten auf mannigfaltige Weise ausüben, ist demnach eine

Jahres-Nachweisung in diesen beiden Richtungen der einzige Weg, ihr Gebahren zu beurtheilen, und man darf fragen: wie es in beiden Beziehungen stand, und wie es dermal hiemit stehe?

Was nun das erstere, die Oekonomie der Gebahrung betrifft, so existirten allerdings Gestehungskosten-Berechnungen zu allen Zeiten; aber sie waren einerseits so unvollständig und so verspätet, dass sie für die Einsicht und Leitung vollkommen fruchtlos waren.

Diese weitläufigen Operate gelangten damals wirkungslos in die Registraturen, und was wäre mit einer Berechnung anders zu machen gewesen, welche aus den Gesamt-Unkosten und den producirten Quantitäten ohne weiters die Gestehungskosten für jede Saline entwickelte, daher für die wahre Würdigung der Betriebsführung nichts ergab, und überdiess von längst vergangenen Dingen sprach, über die jede Bemerkung nicht mehr gepasst haben würde?

Ein solches Operat muss das Ergebniss der förmlichen Contirung sein, es muss den Gang der Manipulation Schritt für Schritt ziffermässig begleiten, und daher in den einzelnen Gliedern der Fabrication beleuchten, es muss nicht nur der Ober-, sondern der Local-Leitung selbst die Einsicht gewähren, wohin das Geld kam, und es muss, um innere Bürgschaft zu gewähren, vollkommen mit dem Vermögensabschluss übereinstimmen, daher auch erkennen lassen, in wie weit die Auslagen rein der currenten Fabrication gewidmet waren und in wie weit sie auf Capitals-Anlagen ergingen. *)

*) Es ist viel darüber verhandelt worden, ob eine Amortisirung der Capitals-Anlage zur Vervollständigung der Einsicht zuträglich oder erforderlich sei, und man hat daran festgehalten, dass sie weggelassen werden könne, so lange die Salinen überhaupt nicht auf Ertrag abschliessen, sondern ihre Production dem Verschleisse ohne alle Bewerthung übergeben. Ihre ganze Auslage ist daher nichts anderes, als eine Steuer-Regie, ein Aufwand, mittelst dessen die Ausübung des Monopols möglich gemacht wird, genau wie beim Tabak.

Eine derartige Berechnung nun lieferte zuerst für Hallein der damalige k. k. Bergrath v. Kendler, sie wurde von den Rechnungs-Behörden, so wie von dem Hause der Abgeordneten als mustergiltig anerkannt und demgemäss für alle Salinen vorgeschrieben, und grossentheils durch den Genannten persönlich eingeführt, und zwar ohne Aenderung der bestehenden Rechnungsform.

Nun erst war jede Saline im Stande, in den ersten Wochen nach Jahresschluss sich selbst klare Rechnung abzulegen und zunächst zu erkennen, in welchem Theile des Betriebs eine Ersparung möglich sei.

Bei den Ober-Behörden aber, wo die Berechnungen mehrerer unterstehenden Salinen zusammenliefen, trat die Möglichkeit ein, die Gebahrungen zu vergleichen, und zu beurtheilen, ob für die unvermeidlichen Differenzen haltbare innere Gründe vorhanden seien.

Natürlich trat dieses im höchsten Maasse bei der obersten administrativen Behörde, dem Finanz-Ministerium ein, und es erwuchs der Leitung, namentlich als allmählig der Vergleich auch mit früheren Jahren einbezogen werden konnte, ein untrüglicher Schlüssel zur Beurtheilung aller Betriebe, ohne welchen man bishin rathlos im Finstern geblieben war.

Die Durchführung dieser bereits eingeleiteten Massregel fiel in die Zeit meiner Referatsführung und mir blieb dabei kein Verdienst, als die Handhabung und vielleicht die Vervollständigung der Sache, namentlich durch Einführung einer gleichzeitigen und parallelen Nachweisung der technischen Ergebnisse, deren Entwurf aus der Feder des nunmehrigen Ober-Bergrathes Prinzingers floss.

Es darf gesagt werden, dass im Jahre 1866 (wo endlich auch die Siebenbürger Salinen durch Bergrath v. Kendler eingeführt wurden) die Regierung zum erstenmale über eine Total-Uebersicht der Salinen-Gebahrung verfügte, die in kundiger Hand zu einem vollständigen Schlüssel

der Oberleitung wird, vor welchem kein locales Nachlassen der Gebahrung verborgen bleiben kann.*)

Nicht zu unterschätzen aber war die aufstachelnde Wirkung, welche eintrat, als im Jahr 1865 die ersten Resultate dieser Nachweisungen, in einer concisesten Form zusammengestellt, allen Salinen mitgetheilt wurden. Es hätte kaum mit Tantièmen oder irgend anderen Mitteln ein regerer Wetteifer entflammt werden können, und jeder Zweigs- oder Verwaltungs-Beamte wartete begierig zu sehen, wie sich seine Resultate mit denen analoger anderer Salinen stellten.

Eine Bemerkung der Oberleitung, wie etwa eine auffallende Aenderung sie unvermeidlich machte, war (in foro publico) von der grössten Wirkung und sie konnte daher auch nur auf sehr sicherem Grunde gemacht werden.

Niemand wird geneigt sein, die Wichtigkeit dieser Art von Nachweisungen in Abrede zu stellen, wo es sich um Fragen von Neuerungen handelt; sie haben bei Einführung der Steinkohlen, bei Beurtheilung des Vieh- und Fabriksalzes, der

*) Als ich nebst dem k. k. Bergrathe v. Kendler zur Revision der Galizianer Organisirungs-Pläne abgeordnet wurde, war uns vom k. k. Finanz-Ministerium (Referent der nachmalige geheime Rath Baron von Schwind) unter Anderem auch die Aufgabe zu Theil geworden, die bestmögliche Art zu begutachten, mit der eine wirksame ministerielle Administration der Salinen ausgeübt werden könne.

Der commissionelle Antrag ging darauf hin, die Hauptbefahrungen der Salzberge, eine tiefgreifende Gestehungskosten-Berechnung nebst technischer Nachweisung durchzuführen, der höchstens noch ein currenter periodischer Betriebs-Rapport beizufügen wäre.

Ich dachte damals nicht daran, dass ich hiemit mir selbst die Werkzeuge zu meiner späteren Leitung der Salinen bereitete, wie sie vor mir Niemand besass, und deren — merkwürdiger Weise — die Salinen selbst am frohesten waren!

Meines Wissens haben sich auch alle diese Leitungsformen, ungeachtet seither die ganze Rechnungsform umgeändert wurde, aufrecht erhalten, und die seither getrennten Administrationen diess- und jenseits der Leitha tauschen zur Belehrung beider Theile ihre Jahresresultate noch immer aus.

Formatisirung und Verpackung des Salzes, ja selbst wo es sich um die Existenz-Berechtigung von Salinen handelte (wie z. B. in Galizien) einen untrüglichen, früher ganz unerreichbaren Massstab an die Hand gegeben, und sie waren gar mächtige Hebel in den Bestrebungen der Salinen nach Vereinfachung der Manipulation und nach Abwerfung des alten Joches ebensowohl von Gepflogenheiten als von festen Organisationsplänen, die viel zu wenig auf Geld gesehen hatten.

Sie haben daher den wesentlichsten Antheil an den schon erwähnten Ersparungen und Personal-Minderungen, weil sie es waren, die untrüglich wiesen, wo die locale Theuerung liege, wie z. B. im Haller Salzberge vor wenigen Jahren noch.

Ich erlaube mir kein Urtheil darüber, ob die früher erwähnte gänzliche Beseitigung der Landes-Directionen nach allen Richtungen zweckmässig war, und auf die Dauer wird festgehalten werden können; aber das kann ich mit Sicherheit behaupten, dass das Ministerium, bevor es in den Besitz von Gestehungskosten-Berechnungen (der Kendler'schen oder anderer gleich evidenten) gekommen war, den Gedanken gar nie hätte fassen können, ohne Landes-Directionen den Salinen vorzustehen. Es wäre einem völligen Aufgeben jeder Leitungs-Möglichkeit gleich zu stellen gewesen.

Zu den bisher erwähnten zwei Haupthebeln der administrativen Leitung kam als ein unentbehrliches drittes Glied noch die Einführung einer von allen Salinen gleichförmig zu liefernden periodischen Nachweisung des Geschehenen, welche in wenigen einfachen, deshalb aber auch ohne Verspätung leicht gelieferten Daten den beständigen Ueberblick über das ganze Gebahren und über das Fortschreiten der Erzeugung, die momentanen Vorräthe etc. offen hielt, auch dort, wo keine gewichtigeren unvorhergesehenen Ereignisse die Erstattung besonderer Berichte nothwendig machten.

Der Entwurf auch dieser Eingabe, mit der ein Wust der verschiedenartigsten mitunter äusserst mühsamen, sich in verschiedener Form wiederholenden, fast immer zu spät einlangenden periodischen Nachweisungen beseitigt wurde, war eine

— wie ihr seither ungeändertes Bestehen bezeuget — gelungene Arbeit Prinzinger's.

Den aufgezählten Massregeln dürfte ich höchstens noch die Einführung einer gleichmässigen Material-Verrechnung der Bergsoolen zufügen, die, wie sie selbst erst durch die Einführung meiner Mess-Apparate möglich geworden, eine Reihe von Unrichtigkeiten und localen Eigenheiten beseitigte.

Wem dies unwichtig erscheint, der darf nur bedenken, dass die unmittelbare Bildung der Soolen nur sehr geringe Kosten erfordert, dass dagegen von der Grösse des in einem Jahre erzeugten Soolenquantums die gleichzeitige Höhe der Soolen-, folglich der Salz-Gestehungskosten abhängt.

Soll daher in diesen jene Stetigkeit aufrecht erhalten werden, welche allein der Gleichförmigkeit des Betriebes entspricht, so muss die Oberleitung in der Lage sein, die Soolen-Vorräthe zu allen Zeiten, namentlich aber die am Schlusse des Rechnungsjahres vorhandenen genau zu kennen und zu überwachen, abgesehen, dass in ihnen eine Bürgschaft gegen Betriebsstörungen erhalten bleiben muss.

Und es liesse sich nachweisen, dass es hieran gewaltig mangelte und die Rechnung von der Wirklichkeit um Millionen Kubikfusse differiren konnte.

Mit der Nachweisung dieser, von mir im Jahre 1866 eingeleiteten, — ebenfalls seither beibehaltenen Massregel ende ich diese Aufzählung, sicher, dass ein billiger Beurtheiler den unermesslichen Abstand erkennen werde, welcher zwischen einer Administration liegt, die sich dieser Mittel bedient, und einer solchen, welche derselben vollständig entbehrte.