

für

# Berg- und Hüttenwesen.

Verantwortliche Redacteurs:

**Hans Höfer,**

o. ö. Professor, d. z. Director der k. k. Bergakademie in Leoben.

**C. v. Ernst,**

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

Unter besonderer Mitwirkung der Herren: Joseph von Ehrenwerth, a. o. k. k. Bergakademie-Professor in Leoben, Joseph Hrabák, d. z. Director der k. k. Bergakademie in Píbram, Adalbert Kaš, k. k. a. o. Professor an der k. k. Bergakademie in Píbram, Franz Kupelwieser, k. k. Oberbergrath und o. ö. Bergakademie-Professor in Leoben, Johann Lhotsky, k. k. Sectionsrath im k. k. Ackerbau-Ministerium, Johann Mayer, Oberingenieur der a. pr. Ferdinands-Nordbahn in Mährisch-Ostrau, Franz Pošepný, k. k. Bergrath und o. ö. Bergakademie-Professor in Píbram und Franz Rochelt, o. ö. k. k. Bergakademie-Professor in Leoben.

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

Diese Zeitschrift erscheint wöchentlich einen bis zwei Bogen stark und mit jährlich mindestens zwanzig artistischen Beilagen. Pränumerationspreis jährlich mit franco Postversendung für Oesterreich-Ungarn 12 fl. ö. W., halbjährig 6 fl., für Deutschland 24 Mark, resp. 12 Mark. — Reclamationen, wenn unversiegelt, portofrei, können nur 14 Tage nach Expedition der jeweiligen Nummer berücksichtigt werden.

**INHALT:** Die Salinen der Alpen in ihrer geschichtlichen Entwicklung. — Frühlings-Meeting des „Iron and Steel Institute“. (Schluss.) — Ueber eine Einrichtung der Kohlentrocknung für den Hochofenbetrieb. — Die Production der Bergwerke, Salinen und Hütten des preussischen Staates im Jahre 1887. — Electrometallurgisches. — Notizen. — Literatur. — Berichtigung. — Ankündigungen.

## Die Salinen der Alpen in ihrer geschichtlichen Entwicklung.

Von August Aigner, k. k. Bergrath.

(Hiezu Tafel XIX. \*)

Die alten Hallstätten der Alpen erscheinen historisch, und zwar Reichenhall (582 n. Chr.), Hall am Inn (740), Herzogenhall bei Kremsmünster (777), Hallstatt (1292), Ischl (1192), Aussee (1147), Admont (1005), Hallein (980) zuerst erwähnt.

Die reichen Schenkungen, welche die weltliche Macht, unter der Prärogative des Adels, der Kirche in dem Salzehent spendete, sind in diesem Zeitraume der einzige historische Leitfad, welcher den Bestand dieser Salinen gleichsam documentirt; erst allmählich verdichtete sich der Besitz in den an die Stelle der Gau- und Hallgrafen tretenden Markgrafen, Herzogen, Königen und Kaisern, welche das Salzregal aus dem Altar- und Tempelgut in das landesfürstliche Kammergut und in das Staatsmonopol überführten.

Es ist ein langer Zeitraum, in welchem diese Mittelpunkte segensreicher Cultur sich vergrößerten, unter dem Forschungsdrange menschlichen Geistes sich allmählich auf jene Höhe schlangen, in welcher sie nun ebenbürtig an allen Errungenschaften technischen Wissens Antheil haben, und weithin vertheilend durch ihren Reichthum auf die weiteren Gebiete chemischer Production bestimmenden Einfluss üben.

Es kann von einigem Interesse sein, aus dieser Höhe auf jenen weiten Zeitraum noch einmal zurückzublicken, um dem Wege der Entwicklung zu folgen, auf welchem Kleines gross geworden!

In dieser Hinsicht können wir diese Salinen unter

zwei Gesichtspunkten betrachten, und zwar die westliche Gruppe, bestehend aus Hallein, Reichenhall und Hall in Tirol, und die östliche Gruppe der alten Kammergut-salinen Ischl, Aussee, Hallstatt, Ebensee.

Es unterliegt kaum einen Zweifel, dass die westlichen Salinen auf ihren offenen Heerwegen, welche Deutschland mit Italien verbinden, den fremden Einflüssen zugänglicher waren, als die östlichen am Fusse mächtiger waldreicher Gebirge und grosser Seen gelegenen Kammergut-salinen; aus jener Gruppe ragt die grosse tirolische Saline Hall weit heraus durch ihre stetige Entwicklung, zu welcher dieselbe theils durch die berührten Einflüsse, theils durch den allmählich fühlbaren Mangel an Brennstoff in pyrotechnischer Hinsicht gezwungen wurde.

Wir haben nun zuerst diese Saline als den Typus der westlichen Salinen zu betrachten, hierauf die östlichen Salinen des Kammergutes zusammenzufassen und aus ihrer Vergleichung die sich von selbst ergebenden Consequenzen zu ziehen.

### Die Saline von Hall.

Das von keitischen Völkern bewohnte Rätien wurde unter Octavianus Augustus erobert, umfasste bekanntlich einen grossen Theil Tirols, wo es in Oesterreich durch eine Linie, die man sich vom heutigen Kufstein seitwärts zu denken hat, von Norikum geschieden war: Veldidena (Wilten) bei Innsbruck, Teriolis bei Meran waren damals römische Mansiones jener Provinzen, die durch bedeutende römische Garnisonen

\*) Taf. XIX wird der nächsten Nummer beigegeben. D. R.

gesichert wurden, unter deren Schutz sich römische Cultur und Handel von Aquileja über das heutige Pusterthal und nördliche Tirol verbreitete. Ob die Salinen schon damals von den Römern gekannt wurden, lässt sich urkundlich nicht feststellen, der Umstand jedoch, dass die bis zu Tage tretenden Weichgebilde des Salzlagers offen zu Tage lagen, und zur Bildung von Quellsale Veranlassung gaben, lässt dies möglich erscheinen, wenn auch deren Bearbeitung unter dem Durchbruche der Völker keinen Bestand haben konnte, bis Rätien nach dem gänzlichen Sturze des abendländischen Kaiserreiches unter die Herrschaft der Ostgothen kam.

Nach Zertrümmerung dieser Herrschaft (553) kam der südliche Theil Rätiens unter die Longobarden der nördliche Theil unter die Bojaren, und endlich (743) unter die Franken, die es in Gaue theilten und durch Gaugrafen verwalten liessen. Hier geschieht zuerst der Saline von Hall Erwähnung. Nach Meichelböcks Chronik gründeten die Brüder Eliland, Waldrum, Landfried und deren Schwester Geiswinde um das Jahr (740) das Kloster Benedictbeuern, und gaben unter Anderem „salinas quasdam, vel quinque loca in Halle ad confectionem salis.“ Sie waren die Kinder Theodoperthus, Beherrschers der Reben umschlungenen Etschländer und Bruders des bayerischen Herzogs Theodo.

Die Einziehung von 22 Salzanteilen des Klosters Tegernsee in Hall durch den Scheyrer Herzog Arnulf (768), die Schenkung Tassilos II. an das Kloster Wessobrunn „ad salis emptionem duo mansi juxta“ Halle (780); die Schenkung eines Hofes und einer Pfanne bei Hall an das Kloster Freysing durch einen gewissen Engelhardt (846); die freie Salzverfrachtung des Klosters Kempten auf dem Inn (851); die Schenkung König Arnulfs von 6 Karren Salz aus Hall an Bischof Waldo von Freysing (898): sie alle beweisen den Bestand der Saline von Hall. Der Punkt aber, wo dieses Hall stand, ist nicht genau erwähnt.

Nach Erlöschen des Karoling'schen Hauses (987) nahmen wieder die bayerischen Herzoge den grössten Theil von Tirol in Besitz und unterwarfen sich die während der schwachen fränkischen Herrschaft freigemachten Grafen als Vasallen. Nach der Achtserklärung des bayerischen Herzoges Heinrich des Löwen (1180) gelangten jedoch mehrere Grafen und Dynasten Tirols zur Reichsunmittelbarkeit, unter denen auch die Grafen von der Etsch und Tirol und die Grafen von Andechs sich auszeichneten, und grosse Besitzungen an der Etsch und dem Inn hatten. Von letzteren erscheinen im Jahre 1181 unter ihren Nachkommen Bertold der I., Herzog von Dalmatien, und im Jahre 1202 Bertold der II. als Herzog von Meran. Nach dessen Sohnes Otto I. und seines Enkels Otto II. Regierung fiel Tirol (1248) an Albrecht III., Grafen von Tirol.

Diese Andechs treten nach Urkunden schon im 10. Jahrhundert als die ersten Landesherrn im Innthal und Eigenthümer der Saline Hall und Tauer hervor, wo um (985) Otto I. von Andechs Herr des Schlosses bei der Saline von Tauer war.

Der letzte Andechs Otto war mit Elisabeth, einer Tochter des Grafen Albrecht von Tirol, verheiratet, welche in zweiter Ehe mit dem Grafen v. Hirschberg den Besitz der Saline von Tauer an den letzteren brachte (1254).

Im Jahre tausend schenkte ein gewisser Gottschalk der Kirche St. Emeran bei Regensburg seinen Salzanteil zu Hall, aus welchen Urkunden ersichtlich ist, dass nebst den Beherrschern jener Lande auch noch andere Adelige und Private sich in den Besitz der Salinen theilten, jeder Inhaber eines Quellenanteiles auf einer eigenen Pfanne manipulirte und viele Parteien an derselben Quelle ihren Anteil hatten, wohl wieder eine Folge des Allodialsystemes, womit die dominirenden Dynasten, hier die Andechs und Grafen von Tirol sich ein dienstbares Gefolge hielten!

Im Jahre 1158 schenkte ein gewisser Heinrich von Wolfratshusen durch Gottfried Anedorf dem Kloster Diessen seine Salzanteile, welche Urkunde wieder insofern wichtig ist, als sie ausschliesslich nur der Salzquellen erwähnt: „Tradidit etiam per manum nobilis viri Godofredi de Anedorf partem fontis in Halle, quae vocabulo illorum dicitur, acht Theile“, welche Theile auch wieder untergetheilt wurden.

Diese Zerkleinerung der Quelle setzt auch eine eben solche Vertheilung der Siedefläche, respective Pfanne, voraus, welche nur aus kleinen Kesseln bestehen konnte.

Aus der Stiftung des Klosters Benedictbeuern berechnete A. Richard Schmid für 10 Mönche und 5 Siedereien das jährliche Aufbringen von 253 q, was in der That ganz ausserordentlich geringe Pfannendimensionen voraussetzen würde.

Von dem Grafen v. Hirschberg gingen die Salinen 1284 durch Tausch und Kauf an den Grafen von Görz und Tirol über. Nach Albrecht des III. Tode folgten ihm 1253 sein Schwiegersohn Graf Meynhard III. von Görz, dessen Sohn Meynhard IV. (1286) durch den deutschen König Rudolf von Habsburg zu dem Besitz des von Oesterreich getrennten Herzogthumes Kärnten und Krain gelangte.

Erst unter dieser Regierung fing das hallinthalische Salzwesen an ein landesfürstliches Eigenthum zu werden.

Um diese Zeit (1265) erfolgte die Aufschlagung des Haller Salzberges durch den Ritter Nikolaus von Rohrbach, über welchen in dem Rechte und Gesetze des Perges (1405) zu lesen ist: „man soll wissen, der Perg und das Salzsieden zu Hall in dem Innthal aufgangen und erfunden ist, vor hundertunddreissig Jahren bey Herzog Meynhard seeligen Zeiten, und das ist geschehen von einem frommen Ritter, ist genannt gewesen Herr Nyklaus von Röhrenbach, der solche Kunst und Gnad von Gott hat, dass er ein rechter Meister war zu allem Pergärz, Salz's, Gold's und Sylber's, als er das mit seiner Kunst in manigem Land hat erzeugt und vollbracht, dass er noch in allen Landen Lob und Ere hat“.

Nachdem Nikolaus v. Rohrbach ein am Hofe Meynhard von Tirol wegen seiner Bildung gerne gesehener Cavalier und von Geburt ein Oesterreicher war, mussten ihm bei seinen Kenntnissen im Bergbau die Verhältnisse

des Kammergutes nicht unbekannt sein, und so liegt es nahe, dass die bereits (1094) und (1147) in Hallein und Aussee bekannten Salzberge den Ritter von Rohrbach auch hier zum Eindringen in das Salzgebirge veranlassten. Die erste Folge war die Erbauung einer Salzpfanne in der Nähe des Salzberges (1280).

Graf Meynhard nahm das neue Salzwesen in besonderen Schutz und ertheilte eine Bergordnung (1295). Nach dem Tode Meynhard IV., unter welchem Fürsten das Salzwesen als ein Regale Principis übernommen wurde, folgten seine Söhne Otto, Ludwig und Heinrich. — Otto vereinigte (1305) alle Pfannen, und gab dem Flecken Stadtrechte, denn der Holzangel zwang zuerst zur Verlegung der Pfannen allmählich aus den Regionen des Salzberges endlich an die Ufer des Inns.

Nach Otto's Tode (1330) folgte sein Bruder Heinrich, vorübergehend König von Böhmen; unter ihm entstand ein Salzamt und die erste Verpachtung der Salinen theils an Private, theils an die Salzmayer, so z. B. an Konrad Vogler, den Asenbaum (Salzgattung), Schröckstein (Pfannstein) und andere Gilten des Pfannhauses um 600 Mark Perner (4300 Perner = 8600 fl); an die Gebüder Artosi in Florenz (1328) um 4300 Mark Perner; an Heinrich von Kripp, Bürger von Hall (1335), um wöchentlich 30 Mark Perner; an Beatrix von Savoyen (1330) um 1040 Mark Perner. — Alois Richard Schmid berechnet die Erzeugung in diesem Zeitraume auf 66 000 q Salz. Nach Heinrichs Tode (1335) folgte seine Schwester Margarethe Maultasch, deren Sohn Meynhard mit Margaretha, Schwester Herzog Rudolfs (Stifter) von Oesterreich, verheiratet war, und nach dessen Tode (1363), Tirol an Rudolf Herzog von Oesterreich fiel.

Um diese Zeit wurden die bisher so schädlichen Verpachtungen abgestellt, und kundige Bergleute von Aussee bestellt. Die Chronik der Salinen schweigt nun bis um's Jahr 1444, in welchem Zeitraume schon durch eine längere Reihe von Jahren 4 eiserne Pfannen bestanden haben, und aus einer Zeile Salz (einer Ausbär) 16 Fuder Salz, vom Jahre 1555 bis 1562 auf jede Zeile 18 Fuder versotten wurden.

Hier beginnt die Periode, in welcher angebliche Feuerkünstler, zum grossen Theile Italiener, sich an die jeweilig regierenden Fürsten herandrängen und dem bereits bestehenden Haller Pfannhausamte eine fortwährende Opposition bereiten. So trug sich im Jahre 1557 ein gewisser Theodosio Busi Ferdinand I. an, mittelst bleiernen Pfannen die Salzgestehung herabzudrücken. Gleichzeitig sollen in diesem Jahre die ersten Erkundigungen über die Salinen von Florenz, Parma, Ischl, Hallein und Burgund eingezogen worden sein. Es war die erste Folge ausländischen Einflusses. Im Jahre 1558 veranlasst Erzherzog Ferdinand den Besuch der Salinen von Assuan bei Volterra, wo in bleiernen Kesseln, und zwar 172 kg Salz per Raummeter Holz erotten wurden.

Es soll hier zur ferneren Vergleichung eine Formel eingeschaltet werden: Sind 176 600 Calorien die zur Erdampfung von 100 kg Kochsalz nothwendige Wärme-

mengen,  $c$  der absolute Wärmeeffect des Brennmaterials,  $m$  die zur Erzeugung von 100 kg Salz benötigten Gewichtsmengen von Brennmaterial, so kann der Nutzeffect  $NE$  der Siederei rund =  $\frac{176\ 600 \times 100}{c \times m} = \frac{176\ 600 \times 100}{3300 \times m}$

Proc. für Holz gesetzt werden.

Es ergibt sich für den obigen Sudeffect von Volterra ein Werth von 29 $\frac{1}{4}$  Proc., gewiss der geringste bekannte pyrotechnische Effect der Salinen!

Im Jahre 1561 und 1562 kamen Mich. Cerra und Georg Resch mit neuen Projecten in Veränderung von Herdauern, jedoch ohne Erfolg; dennoch stieg durch fleissiges Ausbären der Sudausschlag auf 20 Fuder pro Zeile. 1579 tritt ein gewisser Batista Fontana, Hofmaler, als Projectant der Feuernirection auf. Aus seinen Verhandlungen ist zu entnehmen, dass die alten Pfannen grossentheils frei nach Art der heutigen Kochtöpfe von Feuer bespült wurden, um das Rinnen der Sohle besser beobachten zu können. Letzteres scheint auch in der That durch mangelhafte Pfannennietung die grossen Calamitäten herbeigeführt zu haben, indem der unter der Pfanne angehäufte Pfannstein nicht selten in seinen glühenden Klüften durch Infiltration der Soole und die heftige Dampfentwicklung Explosionen bewirkte! Um diese Zeit geschah die Beleuchtung der Salinen durch Pechpfannen.

1581 erschienen Julio Piazza und Ambrosio Pizogerra mit dem Antrag zur Errichtung von kupfernen Pfannen und der Erzeugung von Blanksalz, welches auf grossen Tafeln ausgebreitet werden und von selbst binnen 4 Wochen trocknen soll.

Es ist aus diesen Verhandlungen zu ersehen, dass die Erzeugung von Salz schon lange darin bestand, das Salz in Kuffen zu schlagen, zu trocknen und dann in Fässern zu emballiren.

1589 erhielt der Salzmayer Georg Heidenreich zu Pidenegg von Erzherzog Ferdinand den Auftrag, das Erforderniss für eine Pfanne anzugeben; er bemisst sie mit 161,8 m<sup>2</sup> Fläche. — 1594 schlägt ein neuer Projectant, Martin Fezius, vor, durch Windöfen und Gewölbe unter dem Schürrofen besseren Sud zu bewirken; es zeigte sich aber, dass die Flamme gar nicht gegen das Urrend, wo die Fuder gedörrt wurden, hinzog.

So viel sich aus den vorhandenen Bruchstücken entnehmen lässt, war der Schürre entgegengesetzt ein ganz offenes Pfeiselgewölbe, in welchem das Stücksalz durch die freie Flamme gedörrt wurde. Grosse Wärmeverluste an allen Seiten der Pfanne waren die unmittelbare Folge.

Die Erzeugung bestand nebst den eigentlichen grossen Fudern und Gadensalz (Blanksalz) in vielen anderen Salzgattungen als: Knollen, Kern, Asenbaum, Weisschluder, Igelsalz, Schröckstein und Markantest, von denen die meisten letzteren als sogenannte „Schwersälzer“, in unserem heutigen Sinne als Nebensalze, Sulfate, damals eine unverhältnissmässige Werthschätzung hatten und in einer vom Aberglauben besessenen Menge als werthvolle Heilmittel gesucht wurden. Darum hatte

das damalige Salzamt auch leichte Mühe, die mitunter auch glücklichen Ideen zahlloser Projectanten selbst gegen den landesfürstlichen Willen abzuweisen, und die gleichzeitige Vorliebe für das Alterthum fasste umso tiefere Wurzeln, je mehr die irrige Auffassung des Zeitgeistes diesen Wahn beförderte. Der Aberglaube war wie überall auch hier einer der wirksamsten Hemmschuhe für die normale Entwicklung.

1608 wurde der Hallschreiber Michael Pardeller und der Glockengiesser Heinrich Reichard nach Parma geseudet, um die dortigen metallenen Pfannen zu studiren. Nach ihrer Relation waren 12 Pfannen vorhanden, hatten je einen Durchmesser von 3—4m, waren 4cm dick und wogen 4872kg.

Das Jahr 1609 ist das einzige Jahr, aus welchem in der abgelaufenen dunklen Zeitperiode der erste Strahl leuchtenden Wissens fällt; Hanns Braun's neue Siedekunst verräth aus den geringen Bruchstücken der Acten einen geschulten, über die Empirie erhabenen Geist; seine 86m im Gevierte messende Pfanne soll auf einem besonderen Roste mit Eisenstangen aufliegen, die Pfanne auf allen 4 Seiten fest geschlossen sein, auf Stehern ruhen und dem Schürrofen gegenüber schräge Oeffnungen besitzen, welche die Hitze zur Dörrung der Fuder in die mit Schuber geschlossene Dörrstätte leiten. Die Vorwärmung der Soole soll mit Ueberhitze in drei Etagen über der Siedepfanne erfolgen und die Abdampfung durch Steinkohle versucht werden. Diese Ideen kamen jedoch nicht zur Ausführung. Ob denselben fremde Anschauungen zu Grunde lagen?

Nach David Keller's Salzwerkbuch, Nordhausen (1702), war allerdings schon in Norddeutschland die deutsche Kothe mit Rosten, Stehern und Vorwärmpfannen hoch entwickelt.

1620 projectirt Horazio Consolati ohne Feuer und Sonne Salz zu sieden. — 1629 fanden Versuche statt von Rafael Alemanni durch Verdunstung in der Atmosphäre in hölzernen Pfannen Salz zu sieden.

Ein gewisser Pöll bietet sich an, die kleineren burgundischen Pfannen einzurichten, welche 8m im Gevierte und 0,3m Tiefe hatten.

Der Sud sollte 8 Tage dauern, dabei 16mal ausgebärt und das Salz auf einer Abtraufbühne getrocknet werden.

Der Einfluss Norddeutschlands ist hier unverkennbar!

Ueberblickt man diese vorausgehende Periode, so ist insbesondere aus der Copie des Erzherzogs Ferdinand an den Herzog von Florenz zu entnehmen, dass die alte Manipulation in Folgendem bestand:

Auf eine Ausbär in 4 Stunden wurden 18 Sam Salz gesotten, in hölzerne Geschirre geschlagen und die Fuder neben der Pfanne herumgestellt, um von der herausströmenden Hitze getrocknet zu werden. Die Grösse der Fuder wird so schwer angegeben, dass ein Pferd daran genug zu tragen habe. Dass am Ende der Pfanne ein offenes Urend war, wurde oben erwähnt; grosse Wärmeverluste nach allen Seiten hin machten ein allzu

starkes Sieden nothwendig, dem sich gleichzeitig die irrige Vorstellung über Verdampfung zugesellte, indem sehr häufig Stellen „über nicht genug langes Aussieden des Salzes“ diese Hitzesteigerung erklären.

Das Jahr 1603 weiset einen Wochensud aus:

819 Fuder Salz à 230 Pfd . . . . .	1883 Ctr
60 Knollen à 75 Pfd; kleine Fuder, welche aus dem Plank- (Gadensalz) gemacht und am offenen Feuer gedörrt wurden . . . . .	45 "
133 Karren Kernsalz à 350 Pfd . . . . .	465 "
Asenbaumsalz, das aus den Kübeln am Asenbaum ausrinnende Salz . . . . .	25 "
Weisschluder 70 Fuder à 25 Pfd . . . . .	17 "
Igelsalz 40 Fudermass . . . . .	10 "
Labatubensalz 6 Karren à 350 Pfd . . . . .	21 "
Schröckstein 14 Karren . . . . .	49 "

Summe . 2515 Ctr

Mit dem Jahre 1639 beginnt die zweite Periode der hallinthalischen Siedemanipulation.

Mit einem Decret der Erzherzogin Claudia wurde J. Puchenberg beauftragt, das Salzwesen in Gmunden in seinem ganzen Umfange zu studiren. Das Resultat seiner Relation war ein pyrotechnischer Nutzeffect nach obiger Berechnung von 44,6%, während derselbe gleichzeitig in Hall nur 39,1% beträgt.

Er findet für Hall das Lab (Soolenstand der Pfanne) zu tief, macht Vorschläge für weite Gefässe und dünne Bleche, und macht zuerst den Versuch zur Reduction des Arbeiterpersonales, doch waren die Wirren des Krieges seinen Vorschlägen entgegen. — 1650. G. Specht, Bäckermeister, schlägt vor, den rohen Salzkern aufzulösen und durch nachfolgende Versiedung Salz zu gewinnen.

1656 steigt der Siedeeffect auf 39,4%.

1685 macht Hanns Steiner aus Winterthur Vorschläge über Salzerzeugung; in einer 12' breiten, 22' langen und 9' hohen mit Kupferblech beschlagenen Kammer stehen 2 kupferne Oefen, welche von aussen geheizt werden. Diese Oefen umgibt die in der Kammer angefüllte Soole; von den Oefen führt ein Rauchrohr in die darüber stehende Darrkammer. Diese Versuche, welche wirklich ausgeführt wurden, aber wegen schwieriger Dichtung aller Bestandtheile misslangen, sind insoferne von Interesse, als hier zum ersten Male das Princip der Rohrpfannen in roher Form zur Anwendung gelangte.

1691 macht Francesco de Giusti den Vorschlag, Salz ohne Brennstoff zu erzeugen; derselbe wurde praktisch ausgeführt; er benützte die Wasserkraft des Hallbaches zum Betriebe eines Pumpwerkes, welches die Soole continuirlich in ein geräumiges Bassin aus 5 Spritzrohren presste, wodurch die Soole verdunstet soll; diese Versuche sollen in ähnlicher Weise schon von Horazio Consolati ausgeführt worden sein.

1710 trat empfindlicher Holzangel ein. Er bewirkte die Bereisung der bayerischen und Kammergut-salinen durch den Salz-mayer von Tschiederer, womit die III. Periode des hallinthalischen Siedewesens beginnt.

Tschiederer fand auch damals die Gmundener Pfannen vortheilhafter, indem sich der Nutzeffect nach dessen Angaben auf 53,4% stellt, während derselbe gleichzeitig für Hall nur 36,3% betrug, also gegen das Jahr 1656 sogar ein Rückschritt stattfand.

1712 legte Tschiederer seine neu entworfenen Pfannen nach dem System der Gmundener Pfannen vor; es ist der älteste Plan, welcher uns erhalten ist.

In demselben bezeichnen Taf. XIX, Fig. 1, 2, 3: *a* die Soolenstube; *b* Rinnen zum Einlassen der Soole; *c* Rinnen in die Mutterlangenstube *d*; *e* Schöpfrad zum Aufpumpen der Mutterlange; *f* Kernpfanne aus genieteten Eisenplatten; *g* Urrendarren; *h* Roststangen aus Passauer Thon; *i* Luftgraben; *k* Urrendarren für die Pfiesel; *l* Haken zum Aufhängen der Pfanne ober dem Feuerstock; *m* Herd zur Beleuchtung der Bährstätte; *n* Asenbaum, auf welchem die Fuder eingestossen wurden; *o* genietete Bahn zum Hinablassen der Fuder; *p* Abtraufplatz für die Fuder; *q* Holzhütte; *r* Holzauftrag; *s* Pfannsteher aus Passauerthon.

Ogleich nach diesem Plane die Urrendgase (Rauchgase) völlig frei austreten, so dachte Tschiederer dennoch schon daran, den Rauch mittelst eines Schlangenhohres in ein Pfiesel zu bringen, und dadurch eine Salzdarrung ohne besondere Feuerung zu bewirken.

Bis zu diesem Zeitraume scheint also auch bei den Kammergutssalinen das Princip der Urrendarren noch nicht in voller Ausübung gestanden zu sein.

Diese (1713) vollendete Pfanne konnte jedoch nur mit Mühe in Betrieb gesetzt werden; es erhob sich eine Rote von Bürgern und Arbeitern, welche sich in ihrem Nebeneinkommen und durch die gleichzeitig eingeführte strammere Organisation beeinträchtigt fanden, zu einer Gegenagitation, welche erst (1718) nach Einschreiten bewaffneter Macht verstummte.

Der hierbei selbst von der intelligenteren Masse gemachte Einwurf gegen die neue Pfanne, dass sowohl auf der Bährstätte als in den Pfieseln die beste Substanz, die *virtus salsedinis*, aus welcher der Asenbaum, utpote das rasseste Salz bestehe, ansrinne, verschwand endlich bei der sich gleich anfangs zeigenden jährlichen Ersparung von 400 Klaftern Holz, so dass die Umstellung der 4 Pfannen allmählig erfolgen konnte. Es wurde bereits oben erwähnt, dass dieser Asenbaum, welcher zugleich als die Quintessenz des Salzes galt, damals eben einen ungeheuren Werth hatte, dass sein Ausrinnen, wie wir heute wissen, umso mehr befördert wurde, je mehr bei einer hohen Temperatur das sogenannte lange Ausieden der Soole in turbulenter Weise anhielt und die Mutterlange sich anhäuften, und dass also diese *virtus salsedinis* im Dienste der Quacksalberei zugleich ein grosses Hemmniss der regelmässigen Entwicklung war.

1720 erfolgte eine Organisation des Salzwesens unter strengerer Handhabung der Disciplin.

Mit dem Jahre 1760 begann die IV. Periode der hallinthalischen Entwicklung. Sie wurde eingeleitet durch eine im Jahre 1757 erschienene Abhandlung des Mediziners Doctor Nicolaus v. Störzinger über den Ur-

sprung und die echten Eigenschaften des hallinthalischen Kochsalzes.

Der gegen die Mitte des 18. Jahrhunderts eingetretene Umschwung in der Chemie, welche endlich die glänzenden Entdeckungen von Scheele und Priestley zur exacten Wissenschaft stempelten, mochte wohl auch das Gebiet der westlichen Salinen ergriffen haben, und so wurde Dr. Störzinger's Streitschrift, in welcher er gegen die mit tiefen Wurzeln in dem grauen Alterthum hängende Empirie zu Felde zog, der Eckstein eines vollständigen Neubaus des tirolischen Salzsiedewesens.

Dr. Störzinger's kurzgefasste Principien waren: Die von den Alten so oft als Ursache des unvollkommenen Siedens unterschobene Bergwilde, der Soole und deren Unreinigkeiten seien nichts anderes als eine Form zu heftiger Hitze, das Salz werde an und für sich um so echter und vollkommener erzeugt, je weniger gewaltig die Wärmeeinwirkung sei; eine in einem Zimmer der Verdunstung ausgesetzte Soole hinterlasse reine Krystalle und die Fiction der Bergwilde, welche nur durch ein infernalisches Feuer gereinigt werden soll, bewirke einen grossen Brennmaterialverbrauch. Er projectirte unter Anwendung der Steinkohle kleine Siede- und Vorwärmpannen, die Erzeugung gedarrten Blanksalzes durch die Ueberhitze der Fabrikation, entgegen dem bisher nur durch grosse Hitze erzeugten und geschwärzten Stöckelsalze, und sprach zuerst den Grundsatz aus, dass es auf den verschiedenen Feuerungsgrad ankomme, um durch denselben aus einer und derselben Soole verschiedene Salzgattungen zu erzeugen.

In dem Momente als die neuen Ideen Störzinger's in commissioneller Verhandlung standen, trat Med.-Dr. Menz an deren technische Ausführung. Ob Dr. Menz im persönlichen wissenschaftlichen Verkehre mit Störzinger stand, oder von der Regierung berufen worden ist, ist nicht bekannt; es fehlte zwar auch hier nicht an heftigen Einwendungen, allein der Genius der Wissenschaft waltete gegen die gewohnte Verunglimpfung und alle eingewurzelte Empirie. 1767 erschien das verbesserte Menz'sche Siedewerk, Fig. 4 und 5. In denselben bedeuten: *a* Aschenkammer, *b* Rost mit gewölbtem Bogen aus feuerfestem Thon, *c* Steher aus Passauerthon ober dem Feuerstöckel, *e* Schüröffnung, *f* Canäle für die Wärmeströmung, *h* Canäle unter den Dörren, *i* Rauchcamin, *k* aus gebogenem Eisen zusammengeschrabte Kernpfanne, *l* Vorwärmpannen, *m* Lucken (Deckel) für die Vorwärmpannen, *n* Abtraufbühnen, *o* Bärgrand aus Steinplatten, *p* aus Steinplatten zusammengestellte Dörren, *q* Mutterlangenstube, *r* Probeöffnung zum Dörren des Salzes, *s* Dampfkamin, *t* Holzhütte und Schürre, *u* offener Durchgang, *v* Bährstätte, *w* Kühlplatz. Wer erkennt nicht in Fig. 4 die Aehnlichkeit mit der deutschen Kothe?

Es erfolgten also gleich die ersten Versuche mit Häringer Braunkohle. 1806 bestanden bereits 9 Pfannen nach diesem Systeme. 1814 fiel Tirol an Bayern.

Ueber die soeben skizzirte Periode ergibt sich folgende gesammte Erzeugung und pyrotechnischer Nutzeffect.

Tabelle I.

	Erzeugtes Salz in Wr. Ctr.	Holzconsum in Wr. °	Steinkohlenconsum in Wr. Ctr.	Kilogramme Salz auf :			
				1m <sup>3</sup> Holz		100kg Kohle	
				kg	N.-E. %	kg	N.-E. %
Menz'sche Pfanne vom Jahre 1765—1814 durch 49 Jahre . . . . .	11 525 159	314 921	1 527 315 16 179) *)	443	75,5	190*)	74,6
Die 2 grossen Pfannen nach Gmundner'schem Systeme vom J. 1716—1777 durch 61½ Jahre	15 151 810	689 557	—	361	61,6	—	—
Die 4 alten kleinen Pfannen vom J. 1507—1716 durch 209 Jahre . . . . .	49 627 194	3 544 800	—	267	45,7	—	—
319 Jahre . . . . .	76 304 163	4 549 278	—	—	—	—	—

\*) Dieser ungewöhnlich hohe Effect hat nur darin seinen Grund, weil die ausgesuchteste Stückkohle im Versine mit Holz verfeuert wurde.

Die bayerische Regierung war vorzüglich bemüht, die Steinkohlenfeuerung auszudehnen, doch war es bis dahin immer nur gelungen, ausgesuchte Stückkohle, zum grossen Theile gemischt mit Holz, zu verbrennen.

1819 wurde auch die Verbrennung mürberer Kohle angeordnet, um den Holzconsum zu vermindern. Die Sudausschläge sanken pro 100kg Kohle auf 180kg Salz. 1822 brannte das grosse Pfannhaus mit den 5 Pfannen nieder, und wurden die 4 Wilczek'schen Pfannen wieder nach Menz'schem Muster gebaut. 1824 wurde auf die am unteren Neckar und an der Jaxt sich bildenden Salinen hingewiesen und zur Aushaltung der Concurrenz in dem Nachbarstaate möglichste Wirthschaftlichkeit angeordnet. 1835 wurde die kleine Menz'sche Pfanne demolirt und das Fürst Lobkowitz-Sudhaus erbaut.

1839 wurden von der hohen Hofstelle wiederholte Anordnungen getroffen, der Steinkohlenfeuerung eine grössere Ausdehnung zu geben.

Ein Blick auf den am Schlusse der obigen Tabelle I für den Salzsud ausgewiesenen grossen Verbrauch von 4½ Millionen Wr. Klaftern Brennholz, welcher die längs dem Gebänge des Inns aufwärts gelegenen Seitenthäler in 300 Jahren kahl machte, lässt die getroffenen Massregeln hinlänglich erklären.

Der Pyrotechnik war es jedoch noch immer nicht gelungen, das in Häring allmählich in grossen Quantitäten sich ansammelnde Kohlenklein wegen seiner backenden ungünstigen Eigenschaften für sich zu verbrennen.

1840 wurde die damals epochemachende Benützung erwärmter Luft in Anwendung gebracht. 1844 erfolgten die ersten Versuche über Vergasung der Kohle in Jenbach; 1849 Zappert's Versuche mit Dampfpfannen; 1851 die Versuche Rittinger's mit einer Spitzpfanne, auf welcher bei einem Neigungswinkel von 42° die Salzkristalle von selbst abrutschen sollten.

Es war die erste Idee, aus welcher sich später die mechanische Dampfpfanne von A. Vogl entwickelte. 1852 wurde eines neues Sudhaus nach Professor Meissner's Grundsätze erbaut. Es war die erste Einwirkung der modernen

Wissenschaft auf die alpine Siedetechnik. Meissner's Schrift „Zusammenstellung der Mittel zur Ersparung der Brennstoffe bei den Abdampfanstalten“ war geradezu epochemachend für die Entwicklung der österreichischen Salinen: Die Berührung des Rauches mit glühenden Körpern und frischer Luft, die Einführung der Treppenroste (1853), die Anwendung schmiedeiserner Pfannbleche (1856), die Combination eines Pfannrostes mit dem Treppenroste (1857), die Einführung hoher Essen zur Verbrennung der stark backenden Kohle, diese Versuche erfüllten die nächste Periode.

Es war gleichsam das pyrotechnische Tirailleur-Feuer, welches scheinbar in blendenden Knalleffecten verpufft, aber für den heftigen Eingriff des Genies stets als eine unbedingt nothwendige Vorarbeit gilt.

Durch die Verbrennung stark backender Kohlen bei hohen Essen war in der Anwendung von Gebläseluft die zukünftige pyrotechnische Behandlung des Brennstoffes vorgezeichnet.

Man hatte bis dahin die Thatsache gewonnen, dass die vollständige Verbrennung des immer schlechter werdenden Kohlenkleins selbst mit vermischter Feuerung unvollkommen sei, die Vergasung nach dem damaligen Stande der Pyrotechnik (Le Play ann. des mines) gerade besserer Brennmaterialien bedürfe, und sich daher bei der Ersparung hoher Kamine und deren Wärme verschluckenden Masse, als das einzige Mittel empfehle, dort wo billige Wasserkraft vorhanden ist, das Kohlenklein mit gepresstem Unterwind zu verbrennen.

Hier bewirkte nun wieder F. v. Schwind's ingeniose Thatkraft und Anregung die den localen Umständen angepasste höchste pyrotechnische Leistung.

Am 29. Juni 1859 wurde die bei der Saline gelegene unbedeutende Wasserkraft mittelst Drahtseiltransmission und Ventilator auf die vom damaligen k. k. Hüttenmeister A. Vogl construirten und in Betrieb gesetzten Ofen übertragen.

Es war die erste ausgeführte Gebläsepfanne, welche den Wegwurf des in nächster Zukunft abgebauten Häringer

Steinkohlenlagers pyrotechnisch zur höchsten Ausnützung brachte.

Das Ausbringen ergab 185kg Salz pro 100kg Kohle, bei einer notwendigen Betriebskraft von 1,3e.

Seit dem Jahre 1858 haben daher in pyrotechnischer Beziehung keine anderen bemerkenswerthen Betriebseinrichtungen stattgefunden, als die vollständige Einführung und fleissige Verbrennung der Häringer Mischförderkohle mit gepresstem Unterwind bei den Wilczekpfannen, und in dem neuen Siedehause.

In Anbetracht der in früherer Zeit stets mit schönster Kohle gemischten Feuerung war der von Anton Vogl eingeführte Ofen für die Saline von Hall ein entschieden bedeutender Fortschritt. Die diesbezügliche specielle Literatur im Verbande mit dem Treppenroste ist enthalten in Nr. 21 von 1855, Nr. 42 von 1856, Nr. 7 von 1859 der „Oesterr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenw.“, sowie in den Erfahrungen Rittinger's von 1858.

Stellen wir die sicheren Ziffern des hundertjährigen Betriebes zusammen, und nehmen diese pyrotechnischen Werthe als Maassstab der Entwicklung an, was sie in der That auch sind, so gelangen wir zu folgender Reihe:

J a h r e	Holz	Kohle	Anmerkung
	pyrotechnischer Effect		
1507—1716 . . .	41,4	—	} Stückerkohle und mit Holz gemischte Kohle
1716—1777 . . .	55,9	—	
1765—1814 . . .	68,8	—	
1814—1859 . . .	72,1	—	
1865—1875 . . .	—	68,5	
1876—1886 . . .	—	75,1	

Das Resultat ist, dass in 379 Jahren der pyrotechnische Effect um 33,7 Proc. gestiegen ist, und dass schliesslich ein sehr schwer backendes Kohlenklein mit einem Nutzeffect von 75,1 Proc. verbrannt wird.

Wir sehen also, welche ungeheuerere Bedeutung darin liegt, jenen einzigen Vortheil auszunützen, welchen uns die Erhebung unserer Alpen in den Wassergefällen bietet, indem dieselben eben mechanische und pyrotechnische Arbeit zur Folge, und jenes Deficit zu verringern haben, welches durch Zug und sonstige Wärmeverluste unvermeidlich entstehen muss. (Fortsetzung folgt.)

### Frühlings-Meeting des „Iron and Steel Institute.“

(Schluss von S. 548.)

Mr. Turner sagt nun: Der S im Schwefel-Silicium-eisen werde durch Behandlung dieses Materiales mit Salzsäure zum Theile in H<sub>2</sub>S verwandelt, während der Rest von der graphitischen Masse, die durch Salzsäure nicht angegriffen wird, zurückgehalten werde; weiters schliesst der Vortragende darauf, dass der S in zwei Modificationen im Roheisen auftrete. Ferners werden Versuche angeführt, welche die Herstellung von siliciumreichen Roheisensorten, deren Schwefelgehalt zwischen 0 und 11% variirt, zum Zwecke hatten und die zu dem Schlusse führten, dass das Silicium die Eigenschaft besitze, Schwefel aus dem Roheisen auszuscheiden.

Bei Anwendung eines siliciumreichen Roheisens, welches mit S zusammengesmolzen wurde, fand man, dass 32—90% des zugeführten Schwefels im Roheisen nicht vorgefunden wurden, eine graphitische Masse, welche man bei diesen Versuchen nebenbei erhielt, hatte 100 bis 49% des zugeführten Schwefels aufgenommen.

Mr. Kick behauptet, dass Roheisen mit 3,4% Si und 0,626% S, für Gusswaare verwendet, im umgekehrten Zustande weniger Schwefel enthielte als ursprünglich.

Mr. Turner übergeht nun von seinen Laboratoriumsarbeiten zu der Besprechung des Verhaltens von Silicium und Schwefel im Hochofen und erwähnt die folgenden Sätze Bell's: 1. bei niedriger Temperatur ist die Verbindung von Schwefel mit dem Eisen begünstigt, 2. die Zusammensetzung der Schlacke beeinflusst bedeutend die Schwefelbindung im Roheisen.

Clevelander Hochofenschlacke enthält 40% CaO, ohne Zusatz eines Flussmittels zum Clevelander Erz ent-

hielt die Schlacke circa 25% CaO, je höher der Gehalt der Schlacke an CaO sei, desto kleiner ist die Aufnahme von S im Roheisen.

Folgend eine Analysenzusammenstellung, welche uns zeigt, dass der Schwefelgehalt mit der Zunahme des Gehaltes an Silicium abnimmt, der Phosphorgehalt bleibt in allen Fällen der Gleiche.

Silicium	Schwefel	Phosphor
4,717	0,036	0,867
3,659	0,077	0,917
3,209	0,096	0,968
3,14	0,196	0,724
2,257	0,16	0,926
2,197	0,248	0,898

Roheisen aus Hämatiten erblasen

3,02	—	
2,77	0,01	
2,72	0,05	
2,63	0,10	
1,63	0,15	

Bei Erzeugung von basischen Roheisensorten muss der Silicium- und Schwefelgehalt niedergehalten werden, die Erzeugungstemperatur wird hoch gewählt und Mn zugeführt, weil das Si durch Mn vertreten werden soll. Die Armuth an S von Mn-hältigen Eisensorten ist bekannt. Also nicht die hohe Temperatur wie viele meinen ist allein Schuld den Schwefelgehalt und Siliciumgehalt des Eisens zu vermindern.

Mr. Turner hat nun ein Gesetz herausgefunden, welches das Verhältniss Silicium zu Schwefel im Rob-

# Berg- und Hüttenwesen.

Verantwortliche Redacteurs:

Hans Höfer,

C. v. Ernst,

o. ö. Professor, d. z. Director der k. k. Bergakademie in Leoben.

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

Unter besonderer Mitwirkung der Herren: Joseph von Ehrenwerth, a. o. k. k. Bergakademie-Professor in Leoben, Joseph Hrabák, d. z. Director der k. k. Bergakademie in Příbram, Adalbert Káš, k. k. a. o. Professor an der k. k. Bergakademie in Příbram, Franz Kupelwieser, k. k. Oberbergrath und o. ö. Bergakademie-Professor in Leoben, Johann Lhotsky, k. k. Sectionsrath im k. k. Ackerbau-Ministerium, Johann Mayer, Oberingenieur der a. pr. Ferdinands-Nordbahn in Mährisch-Ostrau, Franz Pošepný, k. k. Bergrath und o. ö. Bergakademie-Professor in Příbram und Franz Rochelt, o. ö. k. k. Bergakademie-Professor in Leoben.

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

Diese Zeitschrift erscheint wöchentlich einen bis zwei Bogen stark und mit jährlich mindestens zwanzig artistischen Beilagen. Pränumerationspreis jährlich mit franco Postversendung für Oesterreich-Ungarn 12 fl. ö. W., halbjährig 6 fl., für Deutschland 24 Mark, resp. 12 Mark. — Reclamationen, wenn unversiegelt, portofrei, können nur 14 Tage nach Expedition der jeweiligen Nummer berücksichtigt werden.

INHALT: Die Salinen der Alpen in ihrer geschichtlichen Entwicklung. (Fortsetzung.) — Zu § 170 und § 234 des allgemeinen Berggesetzes. — Ein Hanfseiltrieb mit äusserst geringer Geschwindigkeit. — Ueber gegossene Geschütze aus Herdfussstahl. — Metall- und Kohlenmarkt im Monat October 1888. — Notizen. — Magnetische Declinations-Beobachtungen zu Klagenfurt. — Literatur. — Amtliches. — Ankündigungen.

## Die Salinen der Alpen in ihrer geschichtlichen Entwicklung.

Von August Aigner, k. k. Bergrath.

(Mit Tafel XIX.)

(Fortsetzung von S. 557.)

### Die Saline von Hallein.

Was die in der Ostgruppe an der oberen Traun, um den Centralstock des Dachsteingebietes gelegene Saline von Hallstatt war, waren die um das altbenannte Gebirge am Tuval gruppirten salzburgischen Salinen, welche heutzutage nur mehr in dem Salzberge am Dürrenberge, Berchtesgaden und den Salinen von Hallein und Reichenhall vertreten sind.

Wie dort, müssen wir uns auch hier die theilweise blossgelegten Salzformationen in den urältesten Zeiten der Cultur in Angriff genommen, theilweise bis in's Innere des Salzstockes bearbeitet denken, welchem endlich der Verfall und die dadurch an den Hangendschichten herbeigeführte wilde Auslaugung folgte, bis diese Culturstätten nach den Stürmen der Völkerwanderung wieder aus den Gluthaufen barbarischer Versengung neuerstanden und zum Mittelpunkte germanischer Bildung wurden. Traditionen und aufgedundene Alterthümer auf dem heutigen Dürrenberge, beispielsweise die seit dem Jahre 1820 in den Felsengräbern von Muschelmarmor entdeckten Armringe aus Bronze, und Werkzeuge, die Cadaver aus dem Heidengebirge in dem Innern des Salzberges, weisen unzweifelhaft auch hier auf den Betrieb dieses Salzberges weit über die Periode der Römer hinaus, welche um Juvavium herrschten, und es beweist die erste Urkunde über Reichenhall (582), in welcher Herzog Theodo dem Bischof Rupert von Salzburg zur

Gründung des Bisthumes an der Stelle des alten, um das Jahr 477 zerstörten Juvavium, den dritten Theil des alten Salzbrunnens von Reichenhall mit 20 Pfannen verleiht, in der That den bedeutenden Umfang einer nur zeitweise unterbrochenen Salinen-Industrie.

Die Salzgewinnung in Unken (1100), die Gründung Berchtesgadens (1123) und seine Salzerzeugung aus Quellen am Tuval, an dessen Südgehänge die Saline zu Schellenberg (1156), die Errichtung der Saline von Frauenreith im 14. Jahrhundert, deren runde Pfannen bis in unser Jahrhundert sozusagen typisch waren, welcher Errichtung (1507) die glückliche Aufschlagung des Peterberges gegen Hallein erfolgte, waren die Vorläufer der später um den grossen Urstock des Hallein-Berchtesgadener Salzberges concentrirten, heute noch bestehenden beiden Salinen, denen von bayerischer Seite aus denselben Rücksichten für den Brennstoff, wie in Oesterreich durch die Errichtung der Saline von Ischl und Ebensee, im Jahre 1616 die Errichtung von der Saline Traunstein, und im Jahre 1809 jene von Rosenheim angereicht wurde.

Was die jeweiligen Besitzer dieser Salinen betrifft, so hat die Erzkerche von Salzburg schon bei ihrer Gründung (582) den dritten Theil des in dem Geschlechte der Agilolfinger concentrirten Staatsregales besessen, welches vermöge seines Allodial- und Hausrechtes wieder seine nahestehenden Geschlechter Playn, Beilstein, die An-



dechser und Traungauer in weit verzweigten Theilen belehnte.

Die Vieltheilung der Salinenrechte tritt auch hier wie in Hall und dem Traungau als der Charakter jener Zeit auf. Dem Erzbisthume von Salzburg, welches seine Salinenrechte möglichst zu erweitern suchte und erst im Beginne des 12. Jahrhunderts allmählich von den Herzogen von Bayern aus Reichenhall verdrängt, und auf seinen Besitz am Dürrenberg angewiesen war, gebührt unbestritten das Verdienst, zur Erhaltung und Förderung des Salinenwesens beigetragen zu haben, wie andererseits die bergkundigen Mönche von St. Peter um den Salzberg von Dürrenberg sich verdient machten.

Bereits im Jahre 980 verlieh Erzbischof Friedrich der Abtei St. Peter in Salzburg das Bergrevier am Drischwill, eine halbe Stunde südlich von Hallein, mit Salinenrechten (Nov. Chronicon Mon. St. Petri).

Im Jahre 1094 soll unter Erzbischof Thiemo die Eröffnung des Salzberges von der Halleiner Seite stattgefunden haben; es wurden die Siedepfannen von Gamp unweit Kuchel (das alte Cucullae) nach Hallein verlegt, und die Siedearbeiter angewiesen, sich bei der neuen Salzpferne in Hallein verwenden zu lassen. 1139 wurden gegen Abtretung einer Kirche in Salzburg an das Domcapitel, die Kirche und Pfarre am Mühlbache (Hallein) mit ihrem Zehent, dann auch mit dem Zehent von ihren damals bestehenden 24 Pfannen, dem Kloster St. Peter übergeben.

Im Jahre 1144 kam mittelst eines Vergleiches eine ganze Salzpfernestätte sammt Zugehör unentgeltlich und zehentfrei an St. Peter, hingegen fiel der ganze Salzzehent wieder an das Erzstift zurück.

Im Jahre 1198 gedenkt Erzbischof Adalbert bei einer Salzschenkung des reichlichen Bergsegens.

Um das Jahr 1300 waren zu Hallein anstatt der ehemaligen 24—30 Pfannen schon 8 grössere Pfannen im Betriebe, sie hiessen: Werk, Zistel, Haus, Wieting, dem Erzbisthume, Oberhof dem Domcapitel Salmansbeil, Taking dem Stifte St. Peter, Niederhof der Abtei Nonnberg und Goldeck den gleichnamigen Edelherren gehörig.

Es muss hiebei erwähnt werden, dass fast zu gleicher Zeit die Errichtung von grösseren Pfannen in Hallstatt stattfand: Die Reformation erfolgte also wahrscheinlich von Hallein aus auch gegen Osten.

Im Jahre 1350 erfolgten zwischen der fürstlichen Kammer, den Salzkammern und der Halleiner Bürgerschaft wechselseitige Verpachtungen ihrer Gerechtsamen; so verpachtete das Erzstift etliche Pfannen sammt Zugehör an einige Bürger um 3000 Pfund Pfennige. Im Jahre 1506 überliess das Stift St. Peter dem Landesfürsten die einzige noch zugehörige Salzhütte Taking dafür, dass dem Kloster jährlich 300 Fuder Salz frei und unentgeltlich einzuliefern seien. In der zweiten Hälfte des 6. Jahrhunderts hatte jedoch das Hochstift alle Halleinischen Gewerkschaften in sich vereinigt.

Nach der im Jahre 1802 erfolgten Säcularisation des Erzbisthumes fiel sein Territorialbesitz, mithin auch die Salinen, als Kurfürstenthum an den Grossherzog von Toscana, im Jahre 1805 an Oesterreich, im Jahre 1809 an Bayern und im Jahre 1814 als Herzogthum wieder an Oesterreich mit Ausnahme eines Theiles am linken Salzachufer, welches nebst Berchtesgaden bayerisch blieb.

So trat der eigenthümliche Umstand ein, dass die Regierungen zweier Länder einen und denselben Salzstock von Hallein und Berchtesgaden aus, nach einer gemeinschaftlich vereinbarten Convention bearbeiten.

Seit dem bekannten Erzbischof Wolf Ditrich, der um 1600—1610 den 1421 $m$  langen Wolf Ditrich-Erbstollen durchschlagen liess, bestanden in Hallein nur mehr 5 Pfannen.

Von ihren pyrotechnischen Erfolgen ist uns jedoch nichts hinterlassen worden. Sie werden kaum andere gewesen sein, als diejenigen, welche wir später bei den Salinen des Kammergutes finden werden, und welche letztere ja, wie soeben erwähnt, in Hallein ihren Ursprung haben.

Von den alten Pfannen ist uns in Fig. 7, 8, 9, 11 noch das Neugoldekwerk nach seinem Bestande 1802 erhalten, dem im Jahre 1859, nach successiven Reformen Menz'schen Geistes, die Erbauung des jetzigen neuen Siedewerkes zuerst mit Holzpulten, endlich mit Treppengerosten für Braunkohle folgte.

In der alten Goldeckpfanne bedeuten: Fig. 11: 1 Die Pfannstattmauer, 2 Bärtrog, 3 Labstube, 4 Glaitssäule (Osensäule), 5 Mauern unter der Vorwärmpanne, 6 Mauern unter der Soolenstube, 9 Stossstatt und Kuchelmeisterhaus, 10 Salzpferesel, 11 Fasswerkstätte. Fig. 7: 1 Sudpfanne, 2 Bärstattmauern, 3 Urrend, 4 Wärmpannen, 5 Kamin, 6 Eisenzeugbehältnis, 7 Glaitssäule, 8 Ausbärstätte, 9 Umsetzstätte, 10 Sulzenstube, 13 Salzbehälter im Kuchelmeisterhaus, 14 Vorhaus daselbst, 15 Holzlage, 16 Küchen. Fig. 9: Profil nach *ab*: 1 Pflaster unter der Pfanne, 2 Steher unter der Pfanne, 3 Siedepfanne, 4 Ueberzimmer (Dachstuhl), 5 Glaitssäule, 6 Urrend, 7 Pflaster unter der Wärmpanne, 8 Wärmpanne, 9 Kamin, 10 Salzbehälter im Kuchelmeisterhaus, 11 Salzpferesel alldort, 12 Feuerung unter dem Pfiesel, 13 Durchgang im Kuchelmeisterhaus, 14 Durchgang unter der Wärmpanne. Fig. 8: Detail des Ofens. Der Rost besteht aus feuerfesten Bögen.

Aus diesem Plane ist zu entnehmen, dass im Jahre 1802 zwar eine Vorwärmpanne mit Rauchkamin, aber noch keine Sudfeuerdörren bestanden und die Dörrung auf die primitivste Weise vor sich ging.

Die Pfanne war nahezu kreisrund, hatte 341 $m^2$  Flächeninhalt und war 0,632 $m$  tief.

In den Jahren 1854—1862 wurde das neue Sudwerk erbaut und war zur Zeit seiner Erbauung auf Pultfeuer eingerichtet.

Die 1871 erfolgte spätere Einführung der Blank-salzerzeugung und die Kohlenfeuerung hat die Pultfeuer wieder verdrängt.

Gegenwärtig geschieht die Salz- (Blanksalz-) Er

zeugung nur mehr in Planpfannen mittelst Treppenrosten und in der Vogl-Pfanne, der ersten mechanischen Dampfpfanne in den Alpen.

Die Pfanne Vogl's hat in der Hauptsache die Form eines gegen die Tiefe des Feuerraumes zulaufenden conischen Spitzkastens, an dessen tiefstem Punkte ein schraubenförmiger Transporteur bewegt wird, welcher das auf den schiefen Wänden abgeschobene Salz vorne in ein mit demselben communicirendes Elevatorgehäuse schafft, aus welchem es durch ein Paternoster aufgespft wird.

Ohne Rücksicht darauf, dass das Dampfpfannensalz als Grobsalz geringere Nachfrage hat, der Dampfpfannenbetrieb auch immer mehr an Bedeutung verliert, ist in Vogl's Pfannen nicht allein die Ausnützung der Wärme, vor Allem aber Verminderung der Arbeitskosten angestrebt worden, hat sich auch die pyrotechnische Leistung seit ihrer Erfindung bereits allmählich erhöht, und ist diese Pfanne daher auch sicher als ein Bindeglied der natürlichen Entwicklung des alpinen Salinenwesens noch einer bedeutenden Vervollkommnung fähig.

Die Betriebsresultate pro 1887 ergeben bereits 120,82kg Salz auf 100kg Kohle, der pyrotechnische Nutzeffect nach unserer Formel  $NE = \frac{176600 \times 100}{3555 \times 82,7} = 60$  Proc. Seit dem Jahre 1865 haben auf den Planzpfannen nachstehende Betriebsergebnisse stattgefunden:

Jahr	Holzfeuerung	Brannkohlenfeuerung	kg Kohle oder Holz auf 100kg Salz	NE
	kg Salz auf 100kg Holz	kg Salz auf 100kg Kohle		
1865	124	—	80,6	73,3
1870	137	—	72,9	80,6
1871	—	123,00	81,3	61,1
1881	—	126,46	79,08	62,8
1886	—	128,22	77,9	66,3

(Fortsetzung folgt.)

### Zu § 170 und § 234 des allgemeinen Berggesetzes.

Ueber einem aufgeschlossenen Grubenfelde auf Braunkohle liegt ein Gehöfte. Zur Sicherung desselben gegen den Bergbau sind die Grenzen, bis auf welche der Abbau an das Gehöfte geführt werden darf, die Dimensionen, der Ausbau und Abstand der Strecken, welche unterhalb desselben aufgeführt werden dürfen, die Art und Weise des Versatzes, durch welchen dieselben zu versichern sind, sobald ihr Bestand für den Grubenbetrieb nicht mehr erforderlich ist, behördlich festgestellt. Das Gehöfte soll nach der Hand — ohne Vergrößerung der Baufläche — in eine industrielle Anlage umgewandelt werden; der Unternehmer verlangt vom Hofbesitzer Garantie dafür, dass eine Gefährdung der Baufläche durch den Bergbau nicht vorliege. Die unter behördlicher Leitung vorgenommene Erhebung ergibt die genaue Einhaltung der behördlichen Verfügungen; jedoch sind zwei Strecken unterhalb des Gehöftes nicht mehr zugäng-

Wenn wir erwägen, dass bereits im Jahre 1300 in Hallein 8 grössere Pfannen bestanden, und fast zu gleicher Zeit in Hallstatt unter Königin Elisabeth, in Hall unter Meynhard des IV. Söhne das Salinenwesen reformirt wurde, die Zustände von Hallein aller Wahrscheinlichkeit nach zur Einwirkung gelangten, so unterliegt es wohl keinem Zweifel, dass die Entwicklung dieser Saline eine normale war, welche im Jahre 1870 mit dem höchsten pyrotechnischen Effecte von 80,6 Proc. für Holzpulte zum Abschlusse gelangte.

Wenn dem ungeachtet in der Westgruppe der Salinen von Hall und Hallein in letzterer Zeit beziehungsweise pyrotechnische Effecte von 75,1 und 66,3 Proc. erscheinen, so haben wir diesen pyrotechnischen Erfolg der Saline von Hall hauptsächlich in dem qualitativ besseren Brennstoffe und in jener (bei Hall) berührten mechanischen Thätigkeit, durch Anwendung von Wasserkraft zu begründen, welche einerseits die Verbrennung, andererseits dem Schornsteine die Ansaugung der Verbrennungsgase erleichtert.

Die beiden Salinen der Westgruppe haben aber in ihrer Entwicklung zwei fortschrittliche Richtungen verfolgt:

1. Die Anwendung sonst unbenützter Wasserkraft zur besseren Ausnützung des Brennstoffes (Hall).

2. Die Anwendung mechanischer Thätigkeit in der Maschinenpfanne Vogl's behufs Verminderung theurer Arbeitskraft.

Beide Bestrebungen zielen ganz richtig auf die Ausnützung jener einzigen Vortheile ab, welche unsere alpine Hochlage uns in den Gefällen des Wassers bietet, und welche tiefe Bedeutung daher darin liegt, uns diese Gefälle sicher zu stellen.

lich; sie sind nach Angabe des Bergbauunternehmers vollständig versetzt. Da die diesfällige correcte Durchführung des Versatzes für die obertägige Anlage von der grössten Bedeutung ist, so wird die Prüfung der Versatzarbeit verlangt.

Wer trägt die Kosten, sofern die Versatzarbeit sich als richtig durchgeführt erweist?

Oder: in demselben Fall ergibt die Erhebung, dass allen behördlichen Verfügungen entsprochen sei; es kommt die Richtigkeit der Grubenkarte in Frage.

Wer trägt die Kosten, sobald durch die Prüfung der Grubenriss des Werkes sich als richtig erweist?

Solche Fragen gelangen in der Praxis sehr häufig zur Austragung; dennoch werden dieselben nicht immer im Sinne derselben Lösung beantwortet werden.

Es handelt sich in diesen und ähnlichen Fällen um den Nachweis der Erfüllung jener Verpflichtungen,

$$C = \sqrt{\frac{2g}{\zeta}} = 4,43.$$

Ueber die Anwendung der Pitot'schen Röhre als Anemometer äussert sich der „Hauptbericht der preussischen Schlagwetter-Commission“ wie folgt:

„Die Messung mit der Pitot'schen Röhre

gewährt gegenüber derjenigen mit Anemometern (verst. Flügelrad-A.) bei lebhaften Strömen (über etwa 3m Geschwindigkeit in der Secunde) eine weit grössere Genauigkeit und möchte schon deshalb, ganz abgesehen davon, dass sie auch erheblich bequemer ist, in vielen Fällen den unsicheren Anemometer-Messungen vorzuziehen sein.“

## Die Salinen der Alpen in ihrer geschichtlichen Entwicklung.

Von August Aigner, k. k. Bergrath.

(Mit Tafel XIX.)

(Fortsetzung von S. 579.)

### Die östlichen Salinen.

Die ostwärts gelegenen Salinen Aussee, Hallstatt, Ischl bilden eigenartige Objecte der Entwicklung, welche für sich beurtheilt werden müssen. Wer die Lage ihrer 6 bis 12km von einander entfernten Salzberge in's Auge fasst, muss auf den ersten Blick erkennen, dass dieselben in ihrer einstigen Isolirtheit nicht unter jenen günstigen Einflüssen standen, wie die offen gelegenen westlichen Salinen von Hallein und Hall.

Das heutige Kammergut, von überaus anmuthiger Schönheit, dessen sorgsame Pflege und bequeme moderne Bewegungsmittel Tausenden jährlicher Besucher eine Fülle ernster, gewaltiger und idyllischer Naturreize verschaffen, bot in jener Urzeit durch seine walreiche Unwirthlichkeit nichts weniger als jene behagliche Bewegung im geistigen Austausch dar, welche die Grundbedingung jedes normalen Fortschrittes ist.

Wären nicht jene Fundstufen prähistorischen Lebens tief eingegraben und ausgestreut, über viele Punkte dieses herrlichen Landes, als eben so viele Wahrzeichen einer so zu sagen transcendenten Geschichte, welche die Phantasie zu beleben hier wohl berechtigt ist, wir müssten uns ernstlich verwundern, das geistige und culturelle Leben hier so spät erwacht zu sehen, nachdem bis zum Beginne des 13. Jahrhunderts (Hallstatt) und 1147 (Aussee) historisch über diese grossen Salinen keine Erwähnung geschieht.

Allein von den Gestaden des Attersees mit seinen Pfahlbauten und seinen römischen Culturresten, können wir stromaufwärts der Traun bis zum Fusse des Plossen mit seinen keltischen Leichenfeldern, seinen Bronzeresten, Bernstein und Waffen, alle Spuren wechselnder Herrschaft verfolgen, welche im Laufe vieler Jahrtausende von dem äsenden Wilde an bis zu den späteren Generationen ausgeübt wurde. Diese Reste der Culturthätigkeit, welche theils an der Oberfläche, theils in dem Innern unserer Salzlager gleichsam vereinzelt die grossen Zeiträume überdauernd, als Denkmale erhalten sind, berechtigen uns zum Schlusse, dass von den genannten Salinen jene von Hallstatt eine weit über das historische Zeitalter hinausgehende Culturstätte war, weithin vertheilend auf den Handel und die Cultur jener prähistorischen Völkerstämme Einfluss nahm und zum Mittelpunkte der stetigen

Entwicklung der hiesigen Salinen wurde. Aber auch über die Bebauung durch die auf die Kelten folgenden Römer besteht kein Zweifel. Die noch bestehenden Andeutungen über die Bebauung unserer Salzlager durch die Römer sind in ansehnlicher Zahl vorhanden.

Wir erwähnen hier nur die vielen Münzen von Trajan (117 n. Chr.), Severus (225 n. Chr.), die in Ischl auf der Pötsche und in St. Agatha aufgefundenen römischen Denksteine, insbesondere die in St. Agatha aufgefundenen römischen Gebäude und den im Jahre 1733 zu Hallstatt in der Kilbwehr aufgefundenen Leichnam eines Römers mit Seitengewehr, nicht minder endlich die auf dem alten Bergwege von Aussee gegen St. Agatha am Spielsteine gefundenen 800 Stück römischen Silbermünzen.

Die Unterjochung der transalpinen Völker durch die Römer hatte bekanntlich die Eintheilung des obersten Terrains in Pannonien, Noricum, Vindelizien und Rhätien zur Folge.

Noricum fasste auch das Gebiet der heutigen Salinen in sich, hatte als vorzügliche Städte Juvavium, Lauriacum, Olivabilis (Wels), Surontium, Noreja, Castra montana. Eine Römerstrasse führte von Aquileja aus über Virunum (Klagenfurt) und Noreja nach Surontium, Rottenmann und Wels, benützte die aus den Hallstätten kommenden Wasserwege und mündete in die grosse Donastrasse.

Die zu Municipien erhobenen Orte wurden von Duumviren verwaltet, wovon nach den im Chronicon Lunelae von 1754 von Michl Putz in Mondsee vorgefundenen Inschriften L. Continus als Duumvir von Juvavium angeführt erscheint.

Es ist also wohl kein Zweifel, dass die in den Alpen ansässigen Römer nach Unterjochung der Autochtonen diese zur Bebauung der Salzberge zwangen und von ihrem Standpunkte in monopolistischer Weise ausbeuteten.

Ob diese Ausbeutung speciell auf den Salzberg von Hallstatt beschränkt war oder ob auch der auf dem Südwestabhange des Sandlings nun verfallene alte Michl Hallbach benützt wurde, ist nicht zu ergründen. Nach den Traditionen soll von diesem Punkte die Soole über den Leistling nach St. Agatha geleitet und dort in der Seeau versotten worden sein und so erscheinen auch die dort aufgedeckten römischen Gebäude, Mosaikböden und Hypokausten ganz bestimmt den Wohn-

sitz eines römischen Beamten zu verrathen, welcher hier aus ganz strategischen Rücksichten die Erzeugnisse zweier Salzberge (Michl Hallbach und Hallstatt) inspiciere konnte.

Obgleich also der Saline von Hallstatt erst mit Beginn des 13. Jahrhunderts historisch Erwähnung geschieht, so unterliegt es auch keinem Zweifel, dass sie zur Zeit der Römer<sup>1)</sup> von denselben betrieben wurde, bis nach dem Eintritte der Völkerwanderung (375) und bis zu dem Einbruche der Slaven (630) der mögliche Verfall dieser Saline eintrat.

Sehr wahrscheinlich ist es aber, dass in jener nachchristlichen Aera der oben erwähnte, auf der Südwestseite des Sandlings befindliche sogenannte Michl Hallbach, neben dem Hallstätter Salzberge eine nicht unbedeutende Rolle spielte und auch lange vor dem auf der Ostseite des Sandlings im Jahre 1147 eröffneten Ausseer Salzberge bestanden hat, denn die linguistische Bezeichnung „michel“-gross, also grosser Salzbach, räumt erst in dem 12. Jahrhundert seiner modernen Bezeichnung „gross“ den Platz ein. Und in dieser Hinsicht erscheint auch die erste Urkunde des Herzogs Tassilos des Agilofingers eine viel richtigere Bedeutung zu haben, wenn er im Jahre 777 bei seiner Gründung des Klosters Kremsmünster, diesem Kloster unum hominem sal coquentem in salina vero majori schenkt.

Die Herrschaft der Römer mochte dem transalpinen Salinenwesen wohl auch ein verändertes Gepräge aufdrücken.

Die bereits von Ancus Martius (642 v. Chr.) an der Mündung der Tiber angelegten Salinen, die von Aristoteles (305 v. Chr.) an den Ostufeln des adriatischen Meeres mit dem specifischen Charakter einer Verdampfung erwähnten Salinen, die noch jetzt bestehende Benennung „Cocturen“ dürften in einem mit reichen Waldungen gesegneten Lande die Versiedung mehr und mehr begünstigt und allmählich jene Betriebsweise vorbereitet haben, welche die noch heut zu Tage bestehende Salzgewinnung kennzeichnet. Ob den Alten auch die Gewinnung der Soole durch Sinkwerke bekannt war, ist ungewiss, doch kann man annehmen, dass die von den Völkern der Bronze betriebenen Tagbaue, welche nach den hinterlassenen Spuren bis auf 150 und 200m in die Salzberge eingetrieben erscheinen, durch Wassereinbrüche endlich gleich den Putorii der Quellssole eine Schöpfsoole lieferten und sich allmählich auch hier diese Betriebsweise zu dem heutigen Sinkwerksbau herausentwickelt hat. Aber es unterliegt auch keinem Zweifel, dass vor dieser Gewinnung in den prähistorischen Zeiten die trockene Bearbeitung des Salzstockes stattfand, was aus den meisselartigen, mittelst Stoss zu handhabenden Werkzeugen der Kelten, ihren bis auf 80m tief, senkrecht geführten Schächten und in den alten Bauten aufgefundenen und geflochtenen Tragkörben zu schliessen ist und dass hier die von Plinius auf andere Völker Galliens und Germaniens Bezug habende Stelle „ardentibus lignis aquam salsam infundunt“ kaum Anwendung findet.

<sup>1)</sup> Ein Theil des heutigen Hallstatt führt noch immer den Namen „Im Trömischen“.

Nach dem Sturze Roms (476) fiel Noricum um das Jahr 493 an Theodorich, König der Ostgoten, welche die Herrschaft später an die bayerischen Herzoge der Agilofinger abtreten mussten. Im Jahre 630 fanden die Ansiedlungen der Slaven in unseren Salinengäulen statt; 796 wurde Noricum mit dem Frankenreiche vereint.

Um jene Zeitperiode erscheint die erste Urkunde Tassilo's II., in welcher er nahe am Sulzbache bei Kremsmünster diesem Kloster eine Pfanne sammt den dort wohnenden Arbeitern schenkt. Im Jahre 900 erfolgte der Einbruch der Ungarn und 995 die Bildung der Ostmark unter Leopold von Babenberg.

Der grösste Theil des Landes ob der Enns blieb jedoch bei dem Herzogthume Bayern, doch hatten auch die Grafen von Lambach und Wels und die Bischöfe von Passau Besitz in unseren Salinengegenden und bildete der sogenannte Traungau eine eigene Grafschaft, deren Beherrscher durch ihre vergrösserten Besitzungen sich allmählich als Grafen von Traungau geltend machten, deren Burg „Stira“ 980 das heutige Steyr wurde und von Aribo abstammend eine Reihe von Fürsten zählten, die Ottokare, von denen Markgraf Ottokar V. im Jahre 1147 als Spender von 2 Salzpfandeln „duae salis patellae“ vom Ausseer Salzberge an das Stift Rein erscheint. Nach dem Tode Ottokar des VI., Herzogs von Steiermark, fiel letzteres 1192 an die Babenberger.

Seit der Karolingischen Herrschaft, deren Ausbreitung auch hier das Allod und in seiner Vervielfältigung das Lehen und das Aferlehen wesentlich begünstigte, musste auch der Besitz der Salinen sich allmählich ähnlich gestalten. Schon die oben erwähnte Urkunde Tassilo's beweiset, dass das Nutzgeheimthum der Salinen bereits vertheilt war.

Es traten auch hier ähnliche Verhältnisse wie in Hall ein, bis das ganze Salinenwesen allmählich concentrirt und in das Staatsregale überführt wurde.

### Die Saline von Hallstatt.

Wir haben muthmaasslich in den Pfahlbauern, mit Gewissheit in den auf sie folgenden Völkern der Bronze durch unwiderlegbare Zeichen ihrer Anwesenheit jene Culturstufen bezeichnet, in welchen die Völker der Centralalpen den ersten Handel mit jenem Producte betrieben, das, einmal erkannt, zu einem immer wiederkehrenden Mittelpunkte des gegenseitigen Austausches und Verkehrs wurde; wir haben unwiderlegbare Zeichen römischer Ansiedlungen (Weyerregg, St. Agatha), welche diese Gegenden belebt haben, und es ändert nichts an ihrem Bestande, dass sie im Gewoge der Völkerwanderung vielleicht zeitweise verlassen oder von dem aufstrebenden nahen Michel-Hallbache verdrängt wurde, bis sie in dem Beginne des 13. Jahrhunderts wieder aus ihrem Dunkel heraustritt.

Die geschichtliche Erwähnung von Hallstatt beginnt erst unter der Regierung Albrecht I. (1292). Eine spätere Urkunde lässt zwar schliessen, dass der

Betrieb dieser Saline früher als 1292 stattgefunden haben kann, nachdem Herzog Leopold der Lahme 1364 den Bürgern von Lauffen ihre alten, von seinem Abnherrn Rudolf I. verliehenen Rechte hinsichtlich ihrer Schiffe, welche möglicherweise von Hallstatt kommen konnten, bestätigt hat.

Aus der vorhandenen Urkunde lässt sich jedoch über die Bearbeitung dieses Salzberges unter den Ottokaren von Steyr oder den Babenbergern kein endgiltiges Zeugnis herstellen, und wir können in Folge seiner späteren Eröffnung höchstens die Vermuthung hinstellen, dass derselbe zur Zeit der Völkerwanderung bis zum Einbruche der Avaren (737, Zerstörung von St. Florian) mehr oder weniger verlassen, den mittlerweile um den Sandling gruppirten Cocturen den Vorrang einräumte, und nur durch den von den alten Tagbauern zuzitenden Quellen sein altes Dasein fristete.

Vielleicht auch fand seine Bearbeitung ähnlich wie bei dem Sandlingberg auf der Rückseite des Plossen von der Gosauseite statt, welches nach einer Urkunde vom Jahre 1231 dem Hochstifte von Salzburg gehörte.

Die bereits am Haller Salzberge stattgefundenen Aufschlüsse, herbeigeführt durch den am Hofe Meynhard's I. von Tirol lebenden bergkundigen Ritter Niklas von Röhr en bach wirkten bestimmt auf Albrecht I., welcher 1292 seinen Schwiegervater Meynhard besuchte, hierauf die Gegend des Plossen neuerdings beschürfte und in dem Kuchenthale bei Gosau ein Salzwerk errichten liess.

Der hiedurch zwischen dem Erzbischof Konrad von Salzburg, welcher sich in seiner Saline von Hallein beeinträchtigt fühlte, und Albrecht ausgebrochene Streit en-lete nach der Verwüstung der Gosauer Saline und der Ortschaft Traunau (?) mit dem Frieden von Wien, in welchem sich Albrecht des Salzsiedens in der Gosau enthalten musste.

Nach Albrecht's Tode (1303) widmete Königin Elisabeth, welche das Kammergut als Morgengabe erhielt, den Aufschlüssen diesseits des Plossen bei den heutigen Bauen besondere Sorgfalt und vereitelte durch ihre glücklichen Aufschlüsse (Neubergstollen) und den zweckmässigen Verkehr die Nachteile des Friedens.

Man bezeichnete allgemein Elisabeth als die Erfinderin des Hallstätter Salzberges, was sie in Wirklichkeit nicht war.

Jedenfalls trat aber dieser Aufschluss in eine neue Phase bergmännischer Salzgewinnung, welche an der bereits im Jahre 1094, 1147 und 1275 vorausgegangenen Eröffnung der Salzberge von Hallein, Aussee und Hall in Tirol würdige Vorbilder hatte.

Elisabeth erbaute eine grössere Pfanne, organisirte den Bergbau, die Hütte und den Salzverschleiss, verlieh den Bürgern die sogenannten Salzbürger-Rechte zum Kauf und Vertrieb des Salzes, legte dadurch den Grund zu den späteren Salzfertigungen, welche sich bis auf unser Jahrhundert erhielten, und welche Rechte auch den Bürgern von Lauffen, Ischl und Gmunden zuerkannt wurde.

Das in nackten Fudern à 112 ℔ von Hallstatt den Fertigern zugesehete Salz wurde in kleineren hölzernen Gefässen verfrachtet.

Die Pfannenfläche jener Zeit wird mit  $3 \times 3 = 9 \square^{\circ} = 32,31 m^2$  angegeben. Im Jahre 1346 bestätigte Herzog Albrecht II., 1359 Rudolf IV., 1399 Albrecht IV. die alten Rechte von Hallstatt, desgleichen 1416 Albrecht V., 1459 Albrecht VI. und 1466 Kaiser Friedrich, welcher die Einfuhr von fremden Salzen verbot.

1493 folgte Maximilian I., bestätigte die alten Rechte, und besuchte 1504 den Hallstätter Salzberg, regelte den Verkehr, indem er dem Ausseer Salze den Absatz gegen Südsteiermark bis zum Meere anwies, vergrösserte die Pfannen auf 14,69 m Länge und 11,37 m Breite, erweiterte das Waldwesen und erbaute die Seeklaue in Hallstatt und Gmunden.

Mit dem Jahre 1524 beginnt nun jene Periode, in welcher die bekannten drei Reformatiönslibellen, und zwar 1524 das erste, 1563 das zweite und 1661 das dritte erschienen, und welche in inniger Beziehung mit dem Salzwesen von Hallstatt standen. Es waren Salzwerksordnungen, welche unter dem genannten Titel decretirt wurden.

Diese Libellen behandelten, nach einer vorausgegangenen commissionellen Beschau, den Salzberg, die Hütte, das Waldwesen, den Transport, den Verschleiss, die Amtsordnung, die Löhnungen der Arbeiter und das Proviant- und Gnadengabenwesen.

Aus diesen Libellen entwickelte sich allmählich der patriarchalische Zustand der Kammergutssalinen, der endlich bei dem steigenden Verkehre seit der Organisirung im Jahre 1872 im Erlöschen ist.

Ein Hauptmotiv dieser Libelle war wohl auch der immer steigende Salzbedarf und der dadurch erhöhte Mangel an Holz.

Das von Ferdinand I. 1524 hinausgegebene erste Reformatiönslibell sollte die seit 1311 eingeschlichenen Mängel beseitigen, es erfolgte die erste markscheiderische Vermessung der Salzberge zu Aussee und Hallstatt, welche, obwohl der Gebrauch des Compasses bereits bekannt war, bis dahin nur auf der gefrorenen Decke der Seen zur Winterszeit ihre Versinnlichung fand.

Im Jahre 1533 wurde zur bestehenden Pfanne eine zweite erbaut von 19,9 m Länge und 18,9 m Breite, im Jahre 1595 die Solenleitung von Hallstatt nach Ebensee begonnen und 1613 vollendet.

Es war die erste Besorgniss eines nachhaltigen Stockens des Hallstätter Sudwesens, und es vollzog sich schon damals naturgemäss das Gesetz, dass die Masse des Brennstoffes das Rohmaterial (Sole) allmählich an sich zieht.

Im Jahre 1615 wurde die grosse Pfanne von Hallstatt abgebrochen, und später als zweite Pfanne nach Ebensee verlegt. 1750 brannte das Pfannhaus in Hallstatt ab, worauf das Siedehaus vom Markte in der Lahn und eine neue kleinere Pfanne erbaut wurde, welche vom Jahre 1763 bis 1783 allmählich wieder vergrössert wurde.

Die letzte dieser runden sogenannten alten Oesterreicher Pfannen (nach Frauenreiter Art) hatte im Jahre 1806 einen Umfang von 58,36 m.

Ihre zugehörigen Sudhausbestandtheile sind bei abgehobenem Dachstuhl in perspectivischer Ansicht nach einem altem Modell aus Figur 10 ersichtlich. Vorne ist der Ofen *a* mit seinem Roste aus 5 bis 6 feuerfesten und 15 cm starken Bögen hergestellt, die in 13 cm weiter Entfernung abstehen. Unter dem Ofen ist der Luftcanal *K*.

Die Pfannstätte ist mit 244 Stehern *s* besetzt, auf welchen die Pfanne ruht. Die vier steinernen Säulen *r* tragen über der Pfanne ein starkes Zimmerwerk von zwei unbehauenen und mehreren auf allen Seiten behauenen Bäumen, welche die Basis eines hölzernen Sparrwerkes bildeten, durch welches die Pfanne von Oben herab unterstützt oder richtiger hinaufgehalten wurde.

Ueber diesem Sparrwerke war der Dachstuhl mit einem 7 bis 9° langen Dampfzug. Vorne befindet sich noch die Schürre *S*. Das eben daselbst stehende Rad *R*, der sogenannte Schimmel, vermittelte das Heben der abgelassenen Mutterlage in die Pfanne.

In der Mitte rechts ist die Bährstätte *B* mit dem Fudertroge *F*, in welchem die Fuder in die Formen eingeschlagen wurden.

Die Glühgase zogen zwischen den Stehern zu den Canälen *m* in die rückwärtige Nachpfanne *v*, und von dieser in die zwei rechts und links stehenden Schornsteine *h*.

Unter der Pfanne circulirte die Sole in kupfernen Röhren, und wurde erwärmt. Das linke Röhrensystem empfing die Sole aus einem höheren Solenreservoir und ergoss sie vorne in die Hauptpfanne. Das rechte Röhrensystem circulirte von hinten zuerst unter der Nachpfanne und konnte die Sole durch zwei Hähne in die Haupt- und Nachpfanne zugetheilt werden.

Das Grobsalz der Nachpfanne wurde in die Hauptpfanne zugetheilt.

Unter der Nachpfanne befanden sich die sogenannten Pfieselstätten, die an der rechten hinteren Seite ihren Eingang und Feuerung, in der linken Seite kleine Abzüge hatten. Sie hatten einen offenen Ofen, aus welchem die Flamme frei ausschlug, und über die eingesetzten grossen Fuder gegen die Esse hingen, die Ausbähr erfolgte längs der Peripherie oder Umstrichseite gegen die Bährstätte circulirend. Diese alte Pfanne wurde nach mehreren Umgestaltungen (1861) demolirt, und eine Pfanne erbaut,

welche in Fig. 12 u. 13 dargestellt ist und als Typus des gegenwärtig herrschenden Pfannensystemes gelten kann.

Bei derselben bedeuten: *a* Holzabsturzplatz; *b* Schürplatz; *c* die Pfanne; *d* die Bährstätte; *e* Labpumpentrog; *f* Brunnen; *g* Fudertrog; *h* Regulirungsschieber; *i* Sudfeuerdarren; *k* Einströmungsklappe; *l* Ausströmungsklappe in den Kamin; *m* Kamin; *n* Salzmagazin; *o* Requisitionskammer; *p* Solenstube; *q* Dunstlucke; *r* Unterstützungsfeiler.

An der Schürseite sind die Holzpultroste, welche im Jahre 1888 in Treppenroste für Braunkohlenfeuerung umgewandelt wurden.

Was nun die pyrotechnische Entwicklung dieser Salinen anbelangt, so haben wir auch sehr mangelhafte Kenntnisse.

Aus der Geschichte von Hall haben wir gesehen, dass im Jahre 1615 nach Angabe des Hallstätter Amtmannes Gartner die Siede-Ausschläge der Haller Salinen für besser gehalten wurden, als jene von Hallstatt.

Nach v. Puchenberg's Angabe kamen im Jahre 1639 auf 1 Raummeter Holz 262 kg Salz; nach Tschiderer (1710) auf 1 Raummeter Holz 312 kg Salz.

Es ergibt sich unter Zuhilfenahme dieser Daten für die Kammerguts-, beziehungsweise Hallstätter Saline folgende Reihe:

Jahr	kg Salz pro Raummeter Holz	Nutzeffect oder Wirkungsgrad
1639	262	44,6
1710	312	53,1
1778	298	50,7
1783	302	51,4
1788	312	53,7
1792	295	50,2
1833	418	71,2
1843	483	82,3
1853	487	82,9
1863	465	79,2
1873	461	78,5
1883	491,7	83,7

Wie wir bei der Saline von Hall gesehen haben, hatten auch hier die ersten Pfannen sehr geringe Dimensionen.

So hatten die Pfannen zu Königin Elisabeth's Zeiten (1308) einen Flächen-Inhalt von 32,87 m<sup>2</sup>, die dermalige Pfanne 258,5 m<sup>2</sup> und ist dieselbe die grösste der Kammergutssalinen.

(Fortsetzung folgt.)

## Zu § 170 und § 234 des allgemeinen Berggesetzes.

(Schluss von S. 582)

In Anwendung der Grundsätze, welche aus § 234 a. B. G. hinsichtlich der Kosten aus solchen Verhandlungen abgeleitet wurden, die öffentliche und private Interessen zugleich berühren, würde demnach, abgesehen von einem constatirten Verschulden, für die Kosten solcher Untersuchungen, welche ohne Rücksicht auf bestimmte private Interessen, daher ohne Einbeziehung

solcher in die Verhandlung von der staatlichen Aufsichtsbehörde von Amtswegen eingeleitet wurden, der Staat, für die Kosten von Verhandlungen aber, welche unter Rücksichtnahme auf bestimmte Privatinteressen und unter Einbeziehung dieser in die Verhandlung von Amtswegen oder über Ansuchen eines der Privatinteressenten gepflogen wurden, nach dem Ermessen

Bei sehr manganreichem Spiegeleisen, ferner bei Ferromanganen und reichen Manganerzen verdünnt man die Lösung von 1g Probesubstanz mit Wasser auf 1l, nimmt davon 200 cm<sup>3</sup>, versetzt dieselben mit 100 cm<sup>3</sup> concentrirter Salpetersäure und oxydirt auf gleiche Weise mit Wismuthtetraoxyd.

Nach vollendeter Oxydation des Mangans wird die Lösung der Uebermangansäure vom überschüssigen Wismuthhyperoxyd durch ein Asbestfilter getrennt. Um ein rasches Filtriren zu erzielen, gibt man in die Trichteröffnung einen Platinconus, wie solche bei der Filtrirpumpe von Bunsen angewendet werden, und füllt den Trichter bis zur Hälfte mit ausgeglühtem und mit Salpetersäure gewaschenem Asbest. Den Kolben, in welchem man filtrirt, kann man mit einer Filtrirpumpe in Verbindung setzen. Es genügt jedoch auch durch blosses Ausaugen der Luft mit dem Munde das Filtriren zu beschleunigen.

Das violett gefärbte Filtrat giesst man aus dem Kolben in ein hohes, auf weisses Papier gestelltes Becherglas und titirt mit einer Lösung von Wasserstoffsuperoxyd von bekanntem Wirkungswerthe bis zum völligen Verschwinden der rothen Farbe. Die Darstellung dieser Titerflüssigkeit wurde bereits erwähnt.

Nachdem die Wirkung eines Zehntelcubikcentimeters dieser Titerflüssigkeit leicht erkannt werden kann und 0,1 cm<sup>3</sup>, wie oben erwähnt, beiläufig 0,0003 g Mangan entspricht, nachdem ferner die Ausführung der Manganprobe bei Stahl und Roheisensorten in etwa einer Stunde vollendet werden kann, so genügt diese Probe sowohl in Bezug auf Genauigkeit als auch in Bezug auf Raschheit der Ausführung den praktischen Zwecken.

Das bei dieser Probe zur Verwendung kommende Wismuthtetraoxyd stellt man sich auf folgende Art dar:

Ein Theil Wismuthoxyd, erhalten durch Erhitzen von basisch-salpetersaurem Wismuthoxyd (Magisterium Bismuthi), wird mit einem gleichen Theile chloresaurem Kali und zwei Theilen Aetznatron in einer schmiedeisernen Schale über freier Flamme zusammengeschmolzen. Die anfänglich gelblichbraune Masse färbt sich bald unter Schäumen dunkler. Nachdem man unter zeitweiligem Umrühren etwa eine Stunde erhitzt hat, lässt man die noch schwach schäumende Masse erkalten.

Die erkaltete Schmelze wird mit Wasser ausgelaugt bis zum völligen Verschwinden der alkalischen Reaction. Das durch das Wasser wieder lichtbräunlich gewordene Sediment ist eine wasserhaltige Verbindung von Wismuthsäure mit Natron. Wird dasselbe mit kalter 5procentiger Salpetersäure verrührt, so geht Natron in Lösung, während dunkelrothbraunes Wismuthhyperoxydhydrat sich unter Entwicklung von Sauerstoff zu Boden setzt. Dieses wird anfangs mit schwach angesäuertem, schliesslich mit reinem Wasser gewaschen und getrocknet.

Der Preis des Wismuthes ist ein immerhin erheblicher. 1g kostet circa 1 kr. Es lohnt sich daher, das bei der Analyse verwendete Wismuthoxyd wiederzugewinnen. Zu diesem Zwecke sammelt man die wismuthhaltigen Lösungen und stumpft die freie Säure derselben mit ordinärer Soda ab. Hiedurch fällt aus der noch schwachsauren Lösung basisches Wismuthnitrat, welches geglüht und neuerdings zur Erzeugung von Wismuthhyperoxyd verwendet werden kann.

## Die Salinen der Alpen in ihrer geschichtlichen Entwicklung.

Von August Aigner, k. k. Bergrath.

(Mit Tafel XIX)

(Fortsetzung von S. 597.)

### Die Saline Ischl.

Aus der keltischen Benennung *Iscula* soll das römische *Iscila* entstanden sein, nach welchem in dem Zeitraume von 788 bis 955 n. Chr. der Name *Yschelland* bereits geläufig war.

Letztere Bezeichnung lässt wahrscheinlich auch manche Urkunde unklar erscheinen, in welcher der Saline Erwähnung geschieht, und sich möglicher Weise auch auf andere, in dem *Yschellande* gelegene Punkte, am Sandling, Hallstatt, Gosau beziehen kann. Der Name von Ischl erscheint zuerst in einer Urkunde des bayerischen Herzogs *Utilo*, in welcher er das von ihm in der Nähe von Ischl gestiftete Kloster *Mondsee* mit einem Walde in dem *Atta* und *Traungau* beschenkt, welchen Besitz *Ludwig das Kind* (829) bis zum Ausflusse der Ischl in die *Traun* ausdehnt (*Chronicon Lunelac*).

Bestimmt wird die Saline von Ischl in einer Schenkungsurkunde vom Jahre 827 genannt, in welcher ein gewisser *Heite* mit Beistimmung seines Bruders

*Ortuugo* seine ganze Erbschaft in *Quinzingau* in dem jetzigen, zur Pfarre *Ischl* gehörigen *Sulzbach* mit allen Hütten der Salzarbeiter und den Salzgruben an das nahe Kloster *Mondsee* abtritt: „in pago *Quinzingaue* in loco nuncupate *Sulzipah*.“

Nachdem der dermalige Aufschluss des Salzberges *Ischl* erst im Jahre 1563 wirklich erfolgte, so kann diese Salzerzeugung auch keine bedeutende gewesen sein, und dürfte höchstens ein dem heutigen Salzlager paralleles Trumm oder eine an dieser Lagerstätte hängende Quelle am *Anzenberge* die Veranlassung zur alten Salzerzeugung gewesen sein.

Auch spricht man andererseits auch nur von dem „*Pfändlein im Yschellande*“, das Einige in die Gegend der noch heute bestehenden Ortschaft *Pfandl* bei der nahe gelegenen, nunmehr schwach gesalzenen *Maria Louisen-Quelle*<sup>1)</sup>, Andere, wie *Bergmeister Dickelberger*,

<sup>1)</sup> Nach der Analyse von *Carl v. Hauer* enthält 1 *hl* der *Maria Louisen-Quelle* nur 0,58 *kg* Salz; wenn keine Abnahme des Salzgehaltes stattgefunden hat, so steht sicher zu bezweifeln, dass gerade hier die Erzeugung betrieben wurde.

auf den bereits erwähnten Südwestabhang des Sanllings (Michl-Hallbach) zu verlegen geneigt sind.

Was die weiteren Urkunden über den Bestand der Saline betrifft, so schenkte Leopold VI. dem Benedictinerkloster Garsten 62 kleine Fuder Salz aus der Saline Ischl: „in Yschel ubi sal nostrum decoquitur“ und ebenso befahl Ottokar I., König von Böhmen, seinem Mundschenk Dobra, dafür zu sorgen, dass der Abt von Mondsee im Besitze seiner Güter weder von dem dortigen Salzmeister, noch von sonst jemanden Anderen belästigt werde.

Gegen Ende des 13. Jahrhunderts verwindet die Saline nunmehr, was einerseits durch die Neueröffnung des Hallstätter Salzberges, andererseits durch die Armuth des Salzwerkes von Ischl begründet ist.

In Folge dieses Salzsiedens von Hallstatt wurde das Salzpandel von Ischl bald nach dem Jahre 1312 gänzlich eingestellt, im Jahre 1335 durch die Abtissin des Klosters Traunkirchen wieder aufgerichtet und fristete sein Dasein bis zum Jahre 1412, in welchem Jahre Albrecht V. dem Kloster Traunkirchen neuerdings ein jährliches Salz aus Hallstatt anwies.

Im Jahre 1505 widmete Kaiser Maximilian die Waldungen der Herrschaft Mondsee und Wildenek der Saline von Hallstatt und Ischl; es musste also Ischl um jene Zeit noch seine spärliche Quellsoole benützt haben, welche sicher erst verlassen wurde, als im Jahre 1502 eine Stube von Ischl auf der Reinfalzalpe durch die Soolenpfützen, welchen das Wild zuzuging, das damalige Salzlager entdeckt wurde, und durch Braunfalk, Verweser von Aussee, das eigentliche Salzlager erschlossen wurde; diese Erschliessung wurde wohl hauptsächlich dadurch veranlasst, dass der Salzconsum immer mehr stieg, im Jahre 1533 in Hallstatt eine zweite Pfanne erbaut werden musste, die Waldungen in Hallstatt nicht mehr hinreichten und man daher beschloss, die dritte Pfanne, statt in Hallstatt neu zu erbauen, nach Ischl zu setzen; dies geschah unter Kaiser Max II. im Jahre 1571.

Der älteste Plan, welcher über das Sulhaus dieser Saline enthalten ist, ist jener von 1775. Die Pfanne gleicht in ihrer Anlage der bei der Saline von Hallein dargestellten Goldeckpfanne; sie war kreisrund und hatte 64,5m im Umfange, 341m<sup>2</sup> Fläche und an allen Quadranten an der Peripherie 1,2m<sup>2</sup> haltende und 15m hohe Essen.

Die Sudfeuerdarren fehlten. Die Pfiesel (Darrhäuser) bestanden aus 19m langen, 4,6m breiten und 10,3m hohen Räumen, welche in 2 gleichen Etagen abgetheilt waren, in deren oberen die Salzdarren und in deren unteren die Feuerung aus grossen gewöhnlichen Oefen mit freier Rauchausströmung erfolgte. Die Dämpfe und Hitze scheinen einfach aus den im ersten Stocke befindlichen Fenstern ausgeströmt zu sein; die Sudausschläge jener Periode von 1778 ergaben pro Raummeter Holz 275kg Salz. Dieser Zustand dauerte bis zur späteren Einführung der Sudfeuerdarren.

Bereits 1815 wurde in Ischl der Antrag gestellt,

anstatt der alten grossen Fuder kleine Fuderl von 16 bis 18kg zu erzeugen, was im Jahre 1833 zur Ausführung kam und sich bis jetzt erhielt. Die Feuergase zogen unter einen eisernen Blechboden der in den zwei Stockwerken angebrachten Darren. Die Dämpfe der Darren zogen durch kleine viereckige Dunstkamine in einen gemeinschaftlich zwischen den Darreihen liegenden Dunstamin. Die Siedepfanne dieser Periode wird mit 362m<sup>2</sup>, ihre Labtiefe mit 32cm, ihr Fassungsraum auf 1188hl, ihr Gewicht mit 98 609kg und das Gesamtgewicht von Pfanne und Soole mit 161 564kg angegeben. Zu einer Ausbahr von 3528kg waren 20 Mann erforderlich.

Der grosse Holzverbrauch, die schwerfällige Bauart und Manipulation, die bereits grossen Erfolge der Tiroler Werke (Aussee) zwangen auch hier zur Erbauung eines solchen Werkes (1823) und zur allmählichen Umgestaltung der alten Oesterreicher Pfanne (nach Frauenreiterart) in eine quadratische Doppelpfanne, mit welcher eine neue Epoche der Siedung begann.

Der energische Geist bewirkte endlich auch hier in Form der Tiroler Pfanne, welche, wie wir gesehen, in ihrem Ursprunge auf den norddeutschen Einfluss zurückzuführen ist, allmählich eine vollständige Reformation; auf den Trümmern der runden schwerfälligen Pfannen erstanden neue Schöpfungen durch die damaligen hervorragenden Salinisten, nämlich Herrn v. Lenoble in Aussee und v. Plentzner in Ischl und Ebensee.

Im Jahre 1834 erstand das Kolowrat-Siedewerk an der Stelle des alten Oesterreicher Werkes.

Die Sudausschläge der Saline von Ischl sind in nachstehender Reihe erhalten:

Jahr	kg Salz pro Raummeter Holz	Nutzeffect	kg Salz auf 100kg Kohle	Nutzeffect
1778	275	46,8	—	—
1785	281	47,8	—	—
1788	297	50,6	—	—
1792	290	49,4	—	—
1833	395	67,3	—	—
1843	463	78,9	—	—
1853	449	76,5	—	—
1863	482	82,1	—	—
1873	467	79,5	—	—
1884	475,3	80,9	—	—
1886	—	—	127,9	64,4

### Die Saline von Ebensee.

Ueber das Alter dieses am Einflusse der Traun in den gleichnamigen See liegenden Ortes lässt sich nichts Bestimmtes angeben. Die schon frühzeitig (1338) vorkommende Erwähnung eines Salzoberamtmannes in dem nahe gelegenen Gmunden mit der daselbst befindlichen Mauth lassen Ebensee als einfachen Durchgangsposten für die Salzverfrachtung traunabwärts erscheinen, bis dessen reicher Waldstand, bei dem immer grösser werdenden Holzconsum in Hallstatt, die Anlage einer anderen Saline unter Kaiser Rudolf II. nothwendig machte.

Im Jahre 1604 begann der Bau dieses Siedewerkes, welches 1607 vollendet wurde.



Die anfänglich nur von Ischl bis Ebensee erbaute Soolenleitung wurde 1613 auch noch durch den Anschluss von Hallstatt bis Ischl ergänzt.

Im Jahre 1693 wurde die in Hallstatt abgebrochene Pfanne als zweite Pfanne nach Ebensee übersetzt und im Jahre 1798 durch Herrn v. Lenoble eine dritte Pfanne nach Tiroler Art erbaut.

Die beiden alten Pfannen hatten um das Jahr 1818 folgende Dimensionen:

Die obere alte runde Pfanne war 20,3m lang, 20m breit und hatte 298m<sup>2</sup> Fläche, auf welcher bei einem jährlichen Verbrauche von 654168hl Soole 2072220kg Salz erzeugt wurden und bei einem Holzconsum von 180 Pfannen = 21600 Wr.-Klft. einen Siedeausschlag von 282kg Salz pro Raummeter Holz auswiesen. Die gleichzeitig in Betrieb stehende Tiroler Pfanne war 17m lang, 8,5m breit und wurden auf ihr 123364hl Soole zu 3920000kg Salz versotten, bei einem Holzconsum von 2880 Wr.-Klft. Holz, woraus sich ein Ausbringen von 399kg Salz pro Raummeter Holz herausstellte.

Im Jahre 1835 brannten die Salinen ab. Das grosse Missverhältniss der Sudausschläge von 282 und 399kg Salz hatte auch hier die natürliche Folge, mit dem alten Systeme zu brechen und so entstanden an der Stelle der alten Pfannen (1836) das Siedehaus Metternich-Lobkowitz, sowie im Jahre 1849 das Siedehaus Schiller, dem sich im Jahre 1870 das dritte sogenannte neue Sudhaus anreihete.

Der gesammte Flächeninhalt der dermaligen Pfannen beträgt 1654m<sup>2</sup>.

Von den Siedeeffecten ist uns nur Weniges erhalten:

	Altes System		Neues System				Anmerkung
	kg Salz pro Raummeter	Nutzeffect	Holz		Kohle		
	kg Salz pro Raummeter	Nutzeffect	kg Salz pro Raummeter	Nutzeffect	kg Salz pro 100kg	Nutzeffect	
1818	282	48,05	—	—	—	—	Alte Oesterreicher Pfanne
1818	399	67,9	Uebergangssystem				
1866	—	—	476	81,1	118	59,5	Holzpulte u. Treppenroste
1876	—	—	486	82,8	114,2	57,6	
1881	—	—	—	—	116,9	58,9	Treppenroste
1886	—	—	—	—	118,9	59,9	

### Die Saline von Aussee.

Die historischen Quellen dieser Saline weisen auf das Jahr 1147, doch ist es wahrscheinlich, dass eine untergeordnete, vielleicht auch unterbrochene Bearbeitung des Salzlagers viel früher stattgefunden hat.

Die am Vorberge des Sandlings im Dietrichwalde auftretenden, schwach gesalzenen Quellen, das ausge-

laugte Salzgebirge, welches von der Mündung des Moosbergstollens bis tief in die Kuppe des Salzstockes reicht, die Bingen in der Scheibewiese am Fusse des Sandlingberges, die sonst unerklärlichen Auslaugungen auf der südlichen Grenze des Salzberges in der Quix, Selbstwasser- und Khevenhüllerschachttricht, welche eine vorangehende tiefere Beschürfung voraussetzen, deuten fast mit Bestimmtheit auf jene fernen Zeiträume, deren Begebenheiten in dem unaufhörlich wechselnden Kampfe um den Besitz spurlos verrauschten.

Funde von Bronzegegenständen, wenn auch in geringer Menge geben der Vermuthung Raum, dass die Salzausbisse der Umgegend den keltischen Ansiedlern von Hallstatt nicht unbekannt waren.

In gleicher Weise wie um Hallstatt haben gewiss auch hier die Römer die Soolquellen ausgebeutet, wofür die zahllosen römischen Münzen, insbesondere aber das Reliefbild eines Römersteines im Markte Aussee mit deutlichen Attributen der Salzsieder Zeugnis geben. Die ersten Salzpflanzen waren wohl ausserhalb des Marktes rings um den Sandling gruppiert.

Nach der Tradition soll, wie bereits oben erwähnt, der im Jahre 1560 verschüttete Michel-Hallbachstollen, von welchem im Jahre 1546 noch 2 Baue bestanden und der an der Südwestseite des Sandlings gelegen ist, im Jahre 1200 noch im vollen Betriebe gestanden sein, und schon um das Jahr 800 die Soole von da in die sogenannte Pfannenhauswiese bei St. Agatha geleitet worden sein.

Die Leitung der Soole von dem Michel-Hallbache bis in die heutige Seeau am Hallstätter See wird zwar von Einigen bestritten, sie hat jedoch einen historischen Untergrund.<sup>2)</sup>

Diese Besitzungen um die Salinen gehörten um die Mitte des 9. Jahrhunderts wahrscheinlich schon den Beherrschern des Traunganes, von welchen Wittagowa im Jahre 860 zuerst genannt wird, deren Nachfolger in den Ottokaren zu mächtigen Markgrafen und Herzogen emporstiegen, in der Burg Stira residirten und denen auch der Traungau mit dem Orte Owase, Aussee, Aushe unterthan wurde.

Von diesen ist es Ottokar V. als Gaugraf VII., welcher 1147 dem Cisterzienserstifte Kloster Runa (Rein) zwei Salzpfindeln „duae salis patellae“ am Ahornberge, das ist auf der östlichen, gegen Aussee gelegenen Seite des Sandlings anweist und daselbst auch auf dem Salzberge eindringt.

Der Salzbergbau wird hier also in einem anderen ergiebigeren Theile des Lagers eingeleitet und der Michel-Hallbach verschwindet allmählich.

Als das auf zwei Pfandeln beschränkte Stift den Salzberg erschöpft zu haben glaubte (wahrscheinlich durch eingetretene Niedergänge) liess es einen neuen Stollen eröffnen, durch dessen Beispiel Leopold Herzog von Oesterreich und Steiermark sich gleichfalls bewogen fand, in der Nähe einen alten tiefer gelegenen Stollen, den alten Steinberg, anzulegen.

<sup>2)</sup> Dikelberger, Geschichte d. Kammergutssalinen. S. 238.

Der hiedurch entbrannte Streit zwischen dem Stifte Rein und den Herzoglichen wurde 1211 geschlichtet durch einen Frieden, bei welchem die Saline von Aussee in landesfürstliches Kammergut überging und Rein mit 100 Fudern Salz und dem Salzehend des ganzen Salztrages abgefertigt wurde.

Von dieser Zeit an soll die Siedung, welche früher in Alt-Aussee und um den Sandling stattfand, in Aussee begonnen haben.

Die in 62 Fudern Salz bestehende Schenkung Leopold VI. von Babenberg (auf welchen der Besitz des letzten Traungauers Ottokar VI. durch den Vertrag von Enns überging) im Jahre 1192 an das Kloster Garsten beweist schon damals einen stärkeren Betrieb dieser Saline, eine Thatsache, welche auch daraus hervorgeht, dass alte Urkunden vom Jahre 1094 in der Hall-

stätte von Aussee über die dort rückässigen Hallinger (Halloren) und Besitzer der Salzquellen am Aborn- und Sandlingberge und von selbst gewählten Hallgrafen sprechen.<sup>5)</sup>

Die ganz in der Nähe des oben erwähnten Dietrichkogels gelegene Ruine der Burg Pfindsberg lässt als Hort dieses Besitzes die letzten Angaben mehr als wahrscheinlich erscheinen.

Zuerst sind es die Solquellen, endlich der Salzkern, um welche sich ihr Machtgebiet erweitert.

Schon vor Ottokar I. (980) sollen auch viele Private, Hallinger, die Salinen betrieben haben; der Geist des Lehnswesens begünstigte offenbar auch hier wieder die Zertheilung des Besitzes.

(Fortsetzung folgt)

<sup>5)</sup> Dr. Pohl, Geschichte des Curortes von Aussee.

## Notizen.

**Wassergas.** Seit 1885 wird in der Scheideanstalt in Frankfurt a. M. zum Schmelzen von Flüssen und Metallen, zum Glühen von Farbkörpern und zu allen Laboratoriumsarbeiten Wassergas verwandt, welches auf der benachbarten Frankfurter Gasfabrik dargestellt, im Gasometer angesammelt und zu 5 Pfennig per m<sup>3</sup> geliefert wird. Dieses Gas, welches allen Anforderungen entspricht, hat die folgende Zusammensetzung: Kohlenoxyd 36%, Wasserstoff 51%, Stickstoff 7%, Kohlensäure 4%, Wasser 2%. Damit lassen sich leicht Silber, Gold, Kupfer schmelzen, und es hat keine Schwierigkeit, die zur Erzeugung von Porzellanfarben nöthigen Temperaturen zu erreichen. O. V.

**Eisenkitt.** Nach Dahl in Jern-Kont. Annaler 1885 benutzt man in Finspong einen Eisenkitt, der dem Gewichte nach aus 1 Theil Schwefelblüthe, 2 Theilen Salmiak und 16 Theilen feingesiebten Eisenbohrspänen besteht. Nach genauer trockener Mengung setzt man fernere 20 Theile Bohrspäne hinzu und mengt von Neuem. Dann feuchtet man mit Wasser an, bis sich der Kitt unter sehr hohem Drucke bindet und verwendet ihn hierauf sofort. Die Packung erfolgt mittelst eines Eisenkeiles, der fast ebenso dick wie die Kittstelle hoch ist. Nach sechsständigem Trocknen ist die Dichtung fertig. („Berg- und Hüttenm. Ztg.“ 1888, 306.) N.

**Legirungen.** Nach W. Hampe (Chem. Ztg. 1888, 993) hatte Weiller's Siliciumbronze-Telegraphendraht (I) und Telephondraht (II), ferner Siliciummessing von Isabellenhütte (III) und Mirametall von Klein, Schanzlin und Becker (IV), welches besonders widerstandsfähig gegen Säuren sein soll:

	I	II	III	IV
Cu . . . . .	99,94	97,12	71,30	74,76
Zn . . . . .	—	1,62	26,65	0,62
Pb . . . . .	—	—	0,74	16,35
Sn . . . . .	0,03	1,14	0,57	0,91
Fe . . . . .	Spur	Spur	0,38	0,34
Co u. Ni . . . . .	—	—	—	0,24
Sb . . . . .	—	—	—	6,79
Si . . . . .	0,02	0,05	0,14	—

Der Siliciumzusatz zu den ersten Bronzen hat nur die Wirkung, dass der Sauerstoff des Kupfers völlig beseitigt wird. Delta-metall von A. Dick & Co. in Düsseldorf hatte folgende Zusammensetzung:

	Gegossen	Geschmiedet	Gewalzt
Cu . . . . .	55,94	55,80	55,82
Pb . . . . .	0,72	1,82	0,76
Fe . . . . .	0,87	1,28	0,86
Mn . . . . .	0,81	0,96	1,38
Zn . . . . .	41,61	40,07	41,41
Ni . . . . .	Spur	Spur	0,06
P . . . . .	0,013	0,011	Spur

O. V.

**Behandlung von Pyriten.** Die Erfindung betrifft die Behandlung von Pyriten unter Gewinnung von Kupfer, Silber, Schwefel und anderen werthvollen Producten und schliesst Neuerungen in der durch Nr. 5681 geschützten Erfindung in sich. Um die werthvollen Metalle löslich zu machen, werden die Pyrite in Kilns behandelt, durch welche die heissen Gase aus Kiesbrennern streichen. Beim Brennen in gewöhnlichen Brennern lässt man heisse Luft gemischt mit schwefliger Säure eintreten. Um die in gebrannten Pyriten enthaltenen werthvollen Metalle löslich zu machen, befeuchtet man die erkalteten Pyrite mit einer Lösung von Eisenchlorid oder Eisensulfat, erhitzt sie in geschlossenen Gefässen und setzt sie einem Strom von heisser Luft oder Dampf aus. Behufs Trocknen des Eisenoxydes, von dem die anderen Metalle getrennt sind, führt man dasselbe auf einem endlosen Bande durch einen heissen Ofen, oder' mischt es mit Kalk und führt es dann hindurch. Gold und Silber werden aus Kupferlösungen mittelst Jodide und Bleichlorid oder Bleisulfid gefällt, und das Kupfer kann als reines Oxyd oder Sulfid erhalten werden, indem man es mittelst Schwefelwasserstoff fällt, den Niederschlag wäscht und heisse Luft durch die Masse leitet, wobei man, wenn Oxyd gewünscht wird, höhere Temperatur gibt. Die Eisensulfatlösung wird verdampft und das Sulfat behufs Gewinnung der Schwefelsäure und Eisenoxyd geröstet. (Engl. Pat. 3704 vom 11. März 1887. J. Hargreaves, T. Robinson und J. Hargreaves, Widnes, Lancashire., Chem. Ztg.“ 1888, 988)

## Literatur.

**Musterplan für landwirthschaftliche Bauten in Niederösterreich.** XI. Blatt. Arbeiterwohnhaus mit erläuterndem Texte von Carl A. Romstorfer, Architekten. Herausgegeben vom Comité für landwirthschaftliches Bauwesen der k. k. Landwirthschafts-Gesellschaft in Wien. 1888. Verlag von W. Frick in Wien. Preis 1 fl.

Unter diesem Titel ist bereits eine Reihe vorzüglicher Schriften und Entwürfe über landwirthschaftliche Bauten, als: Keller- und Scheunenanlagen, Pferde-, Rindvieh- und Schweinestallungen etc. erschienen, welchen kürzlich das Blatt XI folgte. Dieses behandelt das Arbeiterwohnhaus im Allgemeinen und das landwirthschaftliche Arbeiterwohnhaus insbesondere. In dem mit Abbildungen ausgestatteten Werkchen wird vorerst das Wichtigste über die Entwicklung und den jetzigen Stand der Arbeiterwohnungsfrage mitgetheilt, sodann werden die Anforderungen besprochen, welche an eine Arbeiterwohnung überhaupt gestellt werden müssen, an welche Besprechung sich eine Anzahl Beispiele ausgeführter, zunächst landwirthschaftlicher Arbeiterwohnhäuser reiht. Den Schluss bildet der Entwurf zu einem solchen Hause sammt Kostenvoranschlag, Arbeits- und Materialerforderungs-Ausweis, nebst einem Verzeichnisse jener Werke, in welchen das Wichtigste über die Arbeiterwohnungsfrage zu finden ist. Das Werkchen ist jedem Ingenieur und Baumeister, sowie Fabriks- und grösserem Gutsbesitzer bestens zu empfehlen.

Gstöttner.

1500° C Verwendung finden und sind die damit erhaltenen Zahlen sehr genau (der mittlere Fehler dürfte etwa  $\pm 10^0$  betragen).

Die Genauigkeit und Handlichkeit des Instrumentes macht in uns aber den Wunsch rege, dasselbe durch nachfolgende kleine Veränderungen noch allgemeiner anwendbar zu machen.

1. Dürfte es sich empfehlen, dem Instrumente einige (mindestes zwei) Pyrometerröhren beizugeben. Dies bedingt natürlich auch die Mitgabe von mehreren Scalen oder die Anbringung mehrerer Marken am Instrumente.

2. Um das Quecksilber aus dem Manometerrohre vollständig entfernen zu können, dürfte es gut sein, die Röhre  $R$  an ihrem Ende nach abwärts zu biegen, so dass der Kautschukballon eine verticale Stellung einnimmt.

3. Da in gebirgigen Gegenden der Luftdruck häufig unter 730 mm sinkt, wären auch noch für niedere Barometerstände Scalen anzubringen (für Neuberg bis 680 oder 690 mm).

4. Die Scalen wären bis auf die höchste zulässige Temperatur zu verlängern.

5. Im Interesse der Genauigkeit der Ablesungen bei Messung hoher Temperaturen wären Scalen mindestens für je 10 mm Unterschied im Barometerstande anzubringen.

6. Vielleicht wäre es auch günstig, die Kugel des Thermometers  $T$  in die Erweiterung  $V'$  des Manometerrohres einzuschmelzen.

Zum Schlusse wollen wir noch den Nachweis liefern, dass durch die Ausdehnung des Pyrometergefäßes kein merkbarer Fehler in den Temperatur-Bestimmungen hervorgerufen wird.

Nimmt man den Ausdehnungs - Coëfficienten des Porzellans  $K$  mit 0,00003 an, so wird

$$h_1 = \frac{V' H}{V(1 + 0,00003 T)} [1 + a(T - t)]$$

gegenüber der Gleichung (2):

$$h = \frac{V' H}{V} [1 + a(T - t)].$$

Es wird somit

$$h = 1,00003 T h_1,$$

das heisst bei einem Temperatur-Unterschiede von 1000° C zwischen den Volumen  $V$ , und  $V'$  wird der Ueberdruck  $h$  um 0,00003 seiner Grösse zu klein gefunden. Da nun die Temperatur - Unterschiede den Ueberdrücken proportional sind, ergeben sich die Temperatur-Bestimmungen etwa um 0,003 % des gefundenen Werthes zu nieder, was also bei 1000° etwa um 0,03° zu wenig ergibt. Der hieraus resultirende Fehler ist also vollkommen unmerklich.

## Die Salinen der Alpen in ihrer geschichtlichen Entwicklung.

Von August Aigner, k. k. Bergrath.

(Mit Tafel XIX.)

(Fortsetzung von S. 613.)

Das Bestreben der nachfolgenden Regenten aus dem Hause Habsburg war darauf gerichtet, diese Hallinger zu verdrängen, und brachte insbesondere der deutsche König Friedrich IV., als Erzherzog von Oesterreich Friedrich V., das durch Private nicht am besten besorgte Salzwesen an sich, indem er nach und nach die Dörrehäuser, Pfannhäuser, Grundstücke und Gilten der damaligen Salinen-Interessenten einlöste (1420) und nun bald die Oberleitung eigens bestellten Verwesern überliess.

Nach der Einlösung zur herzoglichen Kammer wurden zwei Pfannen im Markte, und zwei derartige in der nahe gelegenen Kainisch erbaut.

Im Jahre 1826 wurde Aussee, das steiermärkische Kammergut, mit dem Oberamte Gmunden vereint.

Die Zahl, Form, sowie der Effect der Pfannen, welche in den ältesten Zeiten hier bestanden, lassen sich nicht bestimmen.

Die ersten verlässlichen Angaben über die Grösse der Pfannen datiren aus dem Jahre 1792. Die beiden Pfannen, von runder Form, waren 41,4 m lang, 18,32 m breit und hatten 66,37 m im Umfang. Ein mächtiger Dachstuhl ruhte auf den vier Ofensäulen, welche im Gevierte um die 329 m<sup>2</sup> messende Pfanne standen. Er bedeckte ausserdem die Bährstätte, die Labstube, mit dem Tretrade zum Aufziehen der Mutterlange, 4 Solenstuben, 2 kleinere Pfannkern-Verwässerungstuben und

die Urrenddarren, welche in zwei Stockwerken übereinander standen.

Die Pfanne ruhte auf 360 Stehern und wurde über dem Ofen durch 80 Haken (Hienghaken) gehalten.

Die Pfanne lag ausserdem etwas schief, so dass die Höhe der Sole (das Lab) am Urrend 31,6 cm, bei der Bohrstätte 42,1 cm betrug.

An dem entgegengesetzten Ende waren zwei gewöhnliche Kamine. Die Feuerung geschah mittelst eines Rostes von 4,33 m Länge und 0,94 m Breite und 20 Roststäben, welcher tonlänglich unter die Pfanne mündete. \*) Parallel unter ihm lag der Luftgraben, ein stollenartiger Bau, der gleichzeitig als Aschenfall und als Luftcanal dient.

An der vorderen Seite des Rostes befand sich eine eiserne Quersänge (der Ströber), auf welcher der Heizer die Holzspalten mit Geschicklichkeit aufwarf, um dieselben mit Schwung in den Brennraum zu führen, in welchem, wie sich der berühmte Schriftsteller v. Schultes und Zeitgenossen ausdrückten, ein infernalisches Feuer brannte.

Dem Roste gegenüber befanden sich acht Feuerzüge, welche die Gase in die unmittelbar dahinter angebauten

\*) Siehe die perspectivische Ansicht der alten Oesterreicher Pfanne bei der Saline von Hallstatt.

16 Darrkammern leiteten, deren Böden mit Eisenplatten bedeckt waren, worauf die Eisendillen mit den Salzfüderl standen.

Die Pfanne war aus starkem Bleche mit kalter Nietung gefügt, deren Fugen mit dem Kalkbrote (Kalk und Sole) ausgeschoppt waren.

Der Pfannstattboden war gegen die Mitte rinnenförmig abgedacht, auf ihm standen die Pfannensteher.

Jede Darrkammer fasste 220 Stück Fuderl à 19,6 *kg* und 64,4 *kg* Gewicht, welche letzteren, nachdem sie an der Bährstätte vorgetrocknet waren, in den Dörrstuben 50 bis 60 Stunden gedörrt, hierauf entweder im nackten Zustande, wieder zerschlagen und in kleineren oder grösseren Kufen emballirt in den Handel gebracht wurden.

Später, mit Beginn dieses Jahrhunderts, emballirte Herr v. Lenoble getrocknetes Blanksalz in Fässern, bis um die Mitte der Dreissiger-Jahre die kleinere noch jetzt übliche Fuderlerzeugung im Kammergute sich allgemein Bahn brach.

Die Abdörrung des Salzes geschah hier mit Beginn dieses Jahrhunderts grossentheils noch in eigenen Darren. Die Sudfeuerdarren waren mit Eisenblech bedeckt, und erhielten die Ueberhitze des Pfannenfeuers, jedoch wurde in denselben nur das kleinere Salz gedörrt, die grösseren Fuder wurden in sogenannten Pfieselstätten gedörrt, in welchen die Gase aus eigens geheizten Oefen strömten. Dies erforderte jedoch eine spätere Reinigung des geschwärtzten Salzes.

Die heute bestehende Gasfeuerung erzielt eine vollständige rauchlose Verbrennung und wird die Abdörrung in 50 Stunden vollendet. Andere Darrhäuser hatten Kachelöfen, von welchen 0,47 *m* hohe Canäle über der Mitte der Darrkammern liefen.

Die alte runde Pfanne nach Frauenreiterart (sogenannte Oesterreicher Pfanne) hatte den einzigen Vortheil, alle möglichen Brennmaterialien (Holz) ohne kostspielige Zubereitung verwerten zu können; allein der grosse Eisenverbrauch, die geringen Sudausschläge, die Schwierigkeit des Salzherausmachens (Ausbahrens) machten dieses System unmöglich, es wich endlich auch hier dem Tiroler System. Die letzte Oesterreicher Pfanne wurde 1857 demolirt.

#### Die Tiroler Pfannen.

Dieselben bildeten recht eigentlich den Uebergang der alten runden Pfannen zu dem modernen Systeme, aber der Hang an dem Alten liess letztere noch lange fortbestehen, als gleichzeitig der unwiderstehliche Drang nach vorwärts bereits bessere Anlagen geschaffen hatte.

Tirol mit seiner frühzeitigen reichen Montanindustrie musste sehr bald die beengende Wirkung seiner durch grossen Holzconsum entleerten Waldungen fühlen, die Noth an Brennstoff war aber die Grundlage für den pyrotechnischen Fortschritt und so sahen wir in der Menzpfanne das Vorbild für die in dem Jahre 1795 im Kammergute erbauten Tiroler Pfannen.

Durch deren Einführung wurde Herr v. Lenoble der Schöpfer eines neuen Systems, dessen wohlthätige Folgen sich bald kundgaben; denn durch die viereckige Form der Pfannen, welche in den Tiroler Pfannen der runden folgte, wurde die ganze Anlage gleichsam in ein mathematisches Feld gerahmt, auf welchem der fortschreitende Calcül erst allmählich wirken konnte.

Die zweckmässige Vertheilung der Wärme, die Anwendung der Vorwärmfpfannen, die Sudfeuerdarren in besserer Form, die bessere Ausnützung der Gase und die verbesserten Oefen waren die ersten Errungenschaften gegen die veraltete Methode.

Die ersten zwei Tiroler Werke in Aussee, deren Typus noch in einem heute bestehenden Tiroler Werke in Ischl zu erkennen ist, deckte (Taf. XIX, Fig. 14, 15, 16) ein Gebäude von gestreckter Form. Die Pfanne hatte einen Flächeninhalt von 147,8 *m*<sup>2</sup>, bestand aus 0,476 *m* langen und 0,476 *m* breiten Eisenplatten, deren abwärts gebogene Ränder durch horizontale Schrauben aneinander gefügt und mit einem Kitt von Sinter, Eisenfeile und Passauer Erde verschmiert waren.

Die Anordnung der Sudhaustheile von links nach rechts war: 1. Die Soolenstuben *a*; 2. die Pfiesel *k* (Darren), ursprünglich Canaldarren, welche abgesondert mit Holz geheizt wurden; in denselben waren 2 Abtheilungen, in deren jeder ein Ofen stand. Die Hitze durchzog die an dem Boden liegenden Canäle, welche in einen gemeinschaftlichen Schlott mündeten. Auf diesen Canaldarren waren im Horizonte der Bährstätte dachrinnenförmige Abtraufbühnen, auf welchen die Salzfüderl sammt den Stützen zum Abtropfen hingestellt wurden. Diese Ofendarren wurden in der Folge in Sudfeuerdarren umgewandelt, wobei die Ueberhitze der Pfannen benützt wurde. 3. Die Vorwärmpfanne *C*, sie diente, um die Soole vorzuwärmen, wozu die Verbrennungsgase, welche an allen 4 Ecken der Pfanne abzogen, benützt wurden. Diese Gase gelangten durch Circulirgänge *Z* in den schiefen Absturz nach abwärts, von da horizontal zu den rückwärts schief ansteigenden Canal *J* in die Essen *EE*; unter den Vorwärmfpfannen waren die Sudfeuerdarren *S*, aus welchen man seitwärts unter die Bährstätte gelangte und in welche die unter den Roststäben liegenden viereckigen Eisenrohre mündeten und dem Darrraume einen Strom erwärmter Luft zuführten; 4. der Feuerbau *d*, er bestand aus 4 Rosten mit schief ansteigenden Schüröffnungen, 5. die zweite Vorwärmpfanne.

Die Einführung der Tiroler Pfannen war von grosser Tragweite. Eine Vergleichung der Sudausschläge mit jenen der alten Oesterreicher Pfanne in dem Zeitraume ihrer ersten Einführung vom Jahre 1798 gab ein Mehrbringen von Salz, von 386 — 331 = 55 *kg* pro Raummeter Holz.

Ein Nachtheil war die Pfannennietung, welche doppelt und dreifach war und die weit verzweigten und abwärts gehenden Gasströme.

Der Hauptunterschied gegen das alte System bestand in der Ausbähr, wobei das Salz nicht mit der

Ausfassschaufel, sondern mit den Krücken direct in die Bährgränd gestellten Kufen gezogen wurde.

Diese Krücken liefen auf Walzen, welche die Arbeit wesentlich erleichterten.

Die Abdörrung in der unter der Pfanne befindlichen Dörre dauerte 3 bis 4 Wochen.

Statistische Nachweisung der Sudeffecte in nachstehender Tabelle.

Altes System				Neue Systeme					
Jahr	Holz		Anmerkung	Jahr	Holz		Kohle		Anmerkung
	kg Salz pro Raummeter Holz	NE			kg Salz pro Raummeter Holz	NE	kg Salz pro 100kg Kohle	NE	
1547	213	36,3	Versuche mit Torfdarrung	—	—	—	—	Tiroler Pfanne	
1765—1775	294	50,09		—	—	—	—		
1775—1785	318	54,1		—	—	—	—		
1785—1795	323	55,0		—	—	—	—		
1795—1805	331	56,4		1798—1808	386	65,7	—		—
1805—1815	305	51,9		1808—1819	364	62,0	—		—
1815—1825	307	52,3		1819—1830	372	63,3	—		—
1825—1835	373	63,5		1830—1841	387	65,9	—		—
1835—1845	397	67,6		1841—1857	381	64,4	—		—
1845—1857	381	64,9		1854	386	65,7	—		—
—	—	—	1856	426	72,5	—	—		
—	—	—	1859	443	75,4	—	—		
—	—	—	1865—1875	448	76,3	—	—		
—	—	—	1879	—	—	115,9	58,5		
—	—	—	1882	—	—	112,2	56,6		
—	—	—	1886	—	—	115,5	58,2		

Nach einer alten Aufschreibung vom Jahre 1547 entfielen auf eine Wiener Klafter Holz 13 q Sudsalz oder auf einen Raummeter Holz 213 kg Salz; es wurden nämlich mit 117 Pfannen,  $4\frac{2}{4}$  Weil Holz, 1003 Pfunde 20 Fuder Salz ersotten. Nach Steiner und Schultes

sind eine Pfanne Holz gleich 120 Wiener Klafter; eine Weil = 1 Rachel = 2,5 Wiener Klafter; eine Stange = 24 Klafter. Das Salz wurde nach Pfunden à 240 Stück Fuder gerechnet, das Fuder gleich 115 Wiener Pfund. (Schluss folgt.)

## Die Dampfkesselexplosion in Friedenshütte. 1)

Von Anton Bauer in Leoben.

Nachdem dieser, in der Geschichte der Dampfkessel-Explosionen einzig dastehende Unglücksfall von verschiedenen fachmännischen Vereinen und Persönlichkeiten discutirt wurde, kann ein allgemeines Bild über die ganze Angelegenheit und die muthmaassliche Ursache der Explosion geboten werden.

Der Bericht des Schlesischen Vereines zur Ueberwachung von Dampfkesseln<sup>2)</sup> legt — wie bekannt — das Hauptgewicht auf eine im ersten Feuerzuge (unter den Oberkesseln) stattgefundene Gasexplosion und bezeichnet speciell 9 Kessel (Nr. 6, 7, 8, 11, 12, 13, 14, 18, 19<sup>3)</sup>), deren Zerstörung dadurch eingetreten sein soll, dass sich durch die Gasexplosion die Oberkessel

nach Abreissen der Stützen von den Unterkesseln trennten, und nun — der vereinigten Wirkung des Gasdruckes und der Reactionswirkung des ausströmenden Dampf- und Wassergemisches folgend — theils im Ganzen, theils bereits geborsten, fortflogen und beim Auffallen weiter zertrümmert wurden. Bei 2 Kesseln (Nr. 4 und 15) ist Dampfexplosion als Ursache der Zertrümmerung angegeben und bei den übrigen, welche entweder eine grössere Flugbahn beschrieben oder nur eine geringere Lagenveränderung erlitten, nicht präcisirt, ob Dampf- oder Gasdruck oder beide gemeinsam das Zerstörungswerk vollführten.

Ueber den Hergang und die Folge, sowie über die muthmaasslichen Ursachen der Explosionen spricht sich der Bericht in der Weise aus, dass der Oberkessel Nr. 7 in einem der hinteren Rundnähte und im letzten Stützen gerissen sei und sich entleerte, worauf das austretende Wasser- und Dampfgemisch die Kohlen vom Roste herunterfegte und die Feuerthüren öffnete. Hiedurch sei der nebenliegende Kessel Nr. 6 derart erschüttert worden, dass auch bei ihm eine Trennung der Rundnaht mit den gleichen Folgen, wie bei Nr. 7 eingetreten und demnach

<sup>1)</sup> Diese Studie ist uns schon Anfangs Juni d. J. zugegangen, es war aber Raummangels halber nicht möglich, sie früher zu bringen. Die Red.

<sup>2)</sup> „Oesterr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen,“ 1888, S. 19 und S. 85.

<sup>3)</sup> „Zeitschr. des Verbandes d. Dampfkessel-Ueberwachungs-Vereine“, 1887, Nr. 9 und 10; „Zeitschr. d. Vereines deutscher Ingenieure“, 1887, Nr. 48.

<sup>4)</sup> Die Reihenfolge der Kessel, von Norden an, war: Nr. 22, 23, 1—20 in fortlaufender Zahl.

hinaus, eine basische Schlacke zu erhalten, welche die Phosphorsäure bindet.

Entphosphorung im gewöhnlichen Puddelofen. Auf Anregung Gruner's verfolgte man in Frankreich durch viele Jahre diese Versuche und Gruner war einer der Ersten, der die Kalkerdeausfütterung in Puddelöfen und Bessemerbirnen vorschlug. Bei einer Discussion in der Société des Ingenieurs civils 1875 machte Lencauchez aufmerksam, dass seit 25 Jahren, das ist 1850, die Entphosphorung im Puddelofen im Département de la Moselle durch Anwendung von Kalkböden und Ausfütterung des Ofens gestatte, <sup>7</sup>/<sub>12</sub> des Phosphors aus dem Eisen zu entfernen. Dieser Vortheil trat jedoch auf Kosten der Chargenzahl auf. Nun folgten verschiedene Vorschläge aufeinander, so erscheint beispielsweise der Process Schumann, wobei in homöopathischen Dosen Jodkalium zugesetzt wird. 1868 nimmt Jones ein Patent auf Reinigen des Roheisens bei niedriger Temperatur durch Mischen mit Oxyden. Gjerø puddelte Roheisen mit Manganoxyd. Alle diese Processes gaben in der Regel ein Product, welches nicht sogleich auf Milbars ausgewalzt werden konnte. Man wäre sicher auf die Lösung gekommen, wenn nicht Bessemer's geniale Erfindung die Aufmerksamkeit von diesem Apparate mehr weniger abgelenkt hätte.

Entphosphorung beim mechanischen Puddeln. Unter den Erfindern auf diesem Gebiete finden wir Sir Lowthian Bell; das im Puddelofen durch Zusammenschmelzen mit Oxyden, mit Hilfe eines oscillirenden Apparates, gereinigte Metall gelangte von hier in einen Siemens-Martin- oder Ponsardofen, um in Stahl verwandelt zu werden. 1865 setzte die Hütte zu Ebbwale einen Process des Ingenieurs Parry in Betrieb. Das Roheisen wurde einer reinigenden Puddlung in einem Bade von basischer Schlacke unterworfen, um den S und P zu entfernen, das erhaltene Metall musste umgeschmolzen und mit Hämatitroheisen gemengt werden, behufs Weiterverarbeitung im Converter. Ein weiterer Process, welchen hier Bresson erwähnt, ist der im Jahre 1869 in England bekannt gewordene Process Heaton, der jedoch zu keinem praktischen Resultate führte. 1878 fand ein hierhergehöriger Process bei Krupp in Essen Eingang, mittelst welchen man 10 000 t Metall erzeugt haben soll. Vom anfänglichen Phosphorgehalt fand man den zehnten Theil im Producte wieder. Warum dieser Process aufgegeben wurde, weiss man nicht. In Frankreich folgten ähnliche Versuche; sonderbar bleibt es jedoch immerhin, dass in diesem Lande, wo Gruner zuerst die klarsten und richtigsten Ideen über die Anwendung basischen Futters hinausgegeben, die Fortschritte so geringe waren. Lencauches, Forey und Andere

machen Versuche, die jedoch zu keinem bestimmten Resultate führen, man merkt das Gesuchte in der Nähe, Niemand kann es aber erreichen.

Entphosphorungsversuche im Siemensofen. In allen bisher besprochenen Apparaten verfügte man nicht über hohe Temperaturen, wie Siemens in seinen Regenerativöfen. Dieser Ofen hat für die Versuche umso mehr Berechtigung, als die saure Schlacke ohne Einfluss auf Eisenphosphate bei niedrigerer Temperatur ist, während die Kieselsäure bei hoher Temperatur die Phosphorsäure durch Verflüchtigung entfernt. Man konnte dann auch bei Beibehaltung des sauren Futters einen theilweisen Erfolg erhoffen. Schon 1863 versuchte Siemens nach dem Rathe Lechatelier's Bauxit als Zustellungsmaterial. Leider jedoch dachten beide Ingenieur nur an das feuerfeste Material, nicht aber an die Entphosphorung. Siemens wollte direct Eisen aus reichen Erzen darstellen (ore process) Wir finden Enverte, Gautier, Valton, Pourcel sich mit der Frage beschäftigen; durch Entfernung aller übrigen härtenden Elemente könne man auf die Entfernung des Phosphor verzichten. Dazu gelangt man durch Wiederumschmelzen im Siemensofen bei Ferromanganzusatz.

Entphosphorung im Converter. Auch der Erfinder des Bessemerprocesses dachte daran, mit der Stahlerzeugung durch seinen Process die Entphosphorung minderer Roheisensorten zu verbinden. Er führte durch den Rüssel des Converters oder durch die Düsen mit dem Winde Reagentien ein, bei welchen auch schon der Kalk eine Rolle spielte. Die englischen Ingenieure suchten bei diesen Versuchen meist ihren Vortheil in den Zusätzen, während die Franzosen durch Gruner dahin geleitet wurden, im Zustellungsmaterial den Erfolg zu finden. 1869 veröffentlicht Müller einen Process, worin eine mit magnesiabältiger Ausfütterung versehene Birne zur Anwendung kommen sollte. Caron schlägt zur selben Zeit die Anwendung des auf Euböa vorkommenden magnesiumreichen Mineralen vor und Tessié du Molay unternimmt einige Zeit später Versuche mit einer Birne, welche dieses Material als Auskleidung enthielt. Bei allen Versuchen fehlte das Ueberblasen des Bades, welches zur Lösung geführt hätte. Seither wurde in England mit doppelter Anstrengung gearbeitet. Mr. Lowthian Bell brachte in seiner „Studie über die Reactionen der Oxyde des Eisens auf ein phosphorhaltiges Roheisenbad bei diversen Temperaturen“ einen werthvollen Theil der Theorie der Entphosphorung. Jenen, welche sich für diesen Gegenstand besonders interessiren, müssen wir Snelus' Arbeit in den Abhandlungen des „Iron and Steel-Institute“ Bd. V, 2. Serie, pag. 407, empfehlen, als Muster einer klaren und präcisen technischen Mittheilung. (Schluss folgt.)

## Die Salinen der Alpen in ihrer geschichtlichen Entwicklung.

Von August Aigner, k. k. Bergrath.

(Mit Tafel XIX.)

(Schluss von S. 622.)

Wir haben nun noch schliesslich einen allgemeinen Rückblick über die ökonomische Entwicklung der Salinen zu werfen, wozu die nachstehende Schlusstabelle dienen soll.

Hall mit ausschliesslicher Blanksalzerzeugung					Hallein mit ausschliesslicher Blanksalzerzeugung					
Jahr	Holz		Kohle		Anmerkung	Holz		Kohle		Anmerkung
	kg Salz pro Raummeter Holz	Nutzeffect	kg Salz pro 100/kg Kohle	Nutzeffect o/o		kg Salz pro Raum- meter Holz	Nutzeffect	kg Salz pro 100kg Kohle	Nutzeffect o/o	
1558	172	29,4	.	.	Assuan. Italien.	.	.	.	.	.
1547	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1507—1716	267	41,4	.	.	Durchschnitt.	.	.	.	.	.
1639	230	39,1	.	.	v. Puchenberg.	.	.	.	.	.
1656	233	39,4	.	.	.	.	.	.	.	.
1710	213	36,3	.	.	Tschiderer's runde	.	.	.	.	.
					Pfannen.	.	.	.	.	.
1716—1777	361	55,9	.	.	Durchschnitt.	.	.	.	.	.
1761	459	78	.	.	Menz & Störzinger.	.	.	.	.	.
1765—1814	443	68,8	190	74,4	Durchschnitt, Holz und	.	.	.	.	.
					Stückkohle.	.	.	.	.	.
1765—1775	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1775—1785	.	.	.	.	Erste Steinkohlenversuche.	.	.	.	.	.
1778	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1783	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1785	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1785—1795	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1788	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1792	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1795—1805	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1798—1808	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1824—1859	464	79,1	190	74,5	Stückkohle.	.	.	.	.	.
1801	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1805—1815	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1808—1819	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1815—1825	.	.	.	.	Gemischte Steinkohlenfeuerung	.	.	.	.	.
					und Holz; mürbe Steinkohlen.	.	.	.	.	.
1818	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1818	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1825—1835	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1830—1841	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1819—1830	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1833	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1835—1845	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1839	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1841—1851	.	.	.	.	Gasfeuerungsversuche in Jenn-	.	.	.	.	.
					bach. Dampfsiedeversuche.	.	.	.	.	.
1849	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1845—1857	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1851	.	.	.	.	Treppenrost-Einführung.	.	.	.	.	.
1853	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1854	.	.	.	.	Schmiedeiserne Pfannbleche.	.	.	.	.	.
1856	.	.	.	.	Versuche mit gepresstem Unter-	.	.	.	.	.
					wind.	.	.	.	.	.
1858	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1859	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1863	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1865—1875	.	.	175,2	68,7	Durchschnitt.	448,7	76,4	.	.	Holzpulte.
					.	471,7	80,3	.	.	Holzpulte.
1865	.	.	.	.	.	.	.	123	62,0	Treppenrost.
1870	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1871	.	.	.	.	Durchschnitt.	.	.	.	.	.
1876—1886	.	.	189,5	74,3	.	.	.	.	.	Vogl's mechanische
					.	.	.	.	.	Pfanne.
1873	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1876	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1879	.	.	.	.	.	.	.	129,04	65,1	Treppenrost.
1881	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1882	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1883	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1884	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1886	.	.	174,0	68,2	.	.	.	128,2	64,6	.
1887	.	.	.	.	.	.	.	120,8	60,9	Vogl's Pfanne.

Hallstatt mit Formsalzerzeugung				Ischl mit Formsalzerzeugung				Ebensee mit Formsalzerzeugung				
Jahr	Holz		Kohle	Anmerkung	Holz		Kohle	Anmerkung	Holz		Kohle	Anmerkung
	kg Salz pro Raummeter Holz Nutzefect $\frac{0}{10}$	kg Salz pro 100kg Kohle Nutzefect $\frac{0}{10}$			kg Salz pro Raummeter Holz Nutzefect $\frac{0}{10}$	kg Salz pro 100kg Kohle Nutzefect $\frac{0}{10}$			kg Salz pro Raummeter Holz Nutzefect $\frac{0}{10}$	kg Salz pro 100kg Kohle Nutzefect $\frac{0}{10}$		
1558	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1547	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1507—1716	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1639	262	44,6	.	.	262	44,6	.	.	.	.	.	.
1656	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1710	312	53,1	.	.	312	53,1	.	.	.	.	.	.
1716—1777	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1761	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1765—1814	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1765—1775	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1775—1785	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1778	298	50,7	.	.	275	46,8	.	.	.	.	.	.
1783	302	51,4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1785	.	.	.	.	281	47,8	.	.	.	.	.	.
1785—1795	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1788	312	53,1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1792	295	50,2	.	.	290	49,4	.	.	.	.	.	.
1795—1805	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1798—1808	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1824—1859	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1801	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	{ Tiroler Pfanne eingerichtet.
1805—1815	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1808—1819	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1815—1825	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1818	.	.	.	.	.	.	.	.	282	48,0	.	Alte öst. Pfanne.
18 8	.	.	.	.	.	.	.	.	399	67,9	.	Tiroler Pfanne.
1825—1835	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1830—1841	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1819—1830	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1833	418	71,2	.	.	395	67,3	.	{ Einführung der Tiroler Pfanne.	.	.	.	.
1835—1845	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1839	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1841—1851	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1849	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1845—1857	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1851	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	{ Reproduction der latent. Wärme d. Wasserdampfes.
1853	.	.	.	.	449	76,5	.	.	.	.	.	.
1854	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1856	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1858	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1859	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1863	465	79,2	.	Pultroste	482	82,1	.	.	.	.	.	.
1865—1875	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1865	.	.	.	.	.	.	.	.	476	81,1	115	58,02 { Holzpulve und Treppenroste.
1870	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1871	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1876—1886	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1873	461	78,5	.	.	467	79,5	.	.	.	.	.	.
1876	.	.	.	.	.	.	.	.	486	82,8	114,2	57,6 { Palt und Treppenroste.
1879	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1881	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1882	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Treppe.
1883	491	83,7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1884	.	.	.	.	475,3	80,9	.	.	.	.	.	.
1886	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1886	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1886	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1887	.	.	115	58,0 Treppenrost	.	.	.	.	.	.	118,9	59,9 Treppenroste.
								Gasfeuer				



Ansee mit Formsalzerzeugung									
Altes System				Neue Systeme					
Jahr	Holz		Anmerkung	Jahr	Holz		Kohle		Anmerkung
	kg Salz pro Raum- meter Holz	Nutzeffect %			kg Salz pro Raum- meter Holz	Nutzeffect %	kg Salz pro 100kg Kohle	Nutzeffect %	
1558									
1547	213	36,3							
1507—1716									
1639									
1656									
1710									
1716—1777									
1761									
1765—1814									
1765—1775	294	50,09	Dörrversuche mit Torf.						
1775—1785	318	54,1							
1778									
1783									
1785									
1785—1795	323	55,0							
1788									
1792			Runde Pfannen.						
1795—1805	331	56,4							
1798—1808				1798—1808	386	65,7			Tiroler Pfannen eingeführt, 1795.
1824—1859									
1801									
1805—1815	305	51,9							
1808—1819				1908—1819	364	62			
1815—1825	307	52,3	{Einführung eines oberen und unteren Rostes (1814).						
1818									
1818	373	63,5		1819—1830	372	63,3			
1825—1835									
1830—1841				1830—1841	387	65,9			
1819—1830									
1833									
1835—1845	397	67,6							
1839									
1841—1851				1841—1851	381	64,4			
1849									
1845—1857	381	64,9	{Pultfeuer bei den Dörren (1852), bei den Pfannen						
1851									
1853									
1854				1854	386	65,7			
1856				1856	426	72,5			
1858									
1859				1859	443	75,4			{Erbauung des neuen Kainisch- werks (1860). Pultroste.
1863									
1865—1875				1865—1875	448	76,3			
1865									
1870									
1871									
1876—1886									
1873									
1876									
1879				1879			115,9	58,5	Gasfeuer.
1881									
1882				1882			112,2	56,6	
1883									
1884									
1886				1886			115,5	58,2	
1887									

Die frühzeitigere Entwicklung und technische Vervollkommnung der westlichen Salinen gegenüber den östlichen Kammergutssalinen lässt sich nur in jener Zeitperiode erkennen, in welcher die Wissenschaft noch nicht wie heutzutage durch die leichter zugänglichen Verkehrsmittel, Zeitschriften etc. vollständiges Gemeingut geworden ist.

In dieser Hinsicht sprechen am deutlichsten die Zahlen.

Aus der vorstehenden Haupttabelle, in welcher alle bekannten Sudeffekte der sechs alpinen Salinen seit dem Jahre 1747 aufgeführt erscheinen, ersieht man, dass beispielsweise noch in den Jahren 1818 bis 1824 die Saline Hall mit 79% entgegen der Saline Hallstatt mit 71,2%, Ischl mit 67,3%, Aussee mit 63% Nutzeffect arbeiteten.

Was nun die Schlusseffekte betrifft, so erscheinen für die Holzfeuerung Hallstatt mit 83,7%, Ebensee mit 82,3%, Hallein mit 80,3%, Ischl mit 80,7%, Hall mit 79,1% und Aussee mit 76,3%, im Durchschnitte die westliche Gruppe mit 79,5 und die östliche Gruppe mit 81% Nutzeffect; es steht also die Ostgruppe mit 1,5% hier im Vorrang.

Bei der Steinkohlenfeuerung, welche bei der Saline Hall im Jahre 1824, bei Hallein 1871, bei Hallstatt 1887, bei Ischl 1881, bei Ebensee 1865 und bei Aussee 1879 eingeführt wurde, erscheint wieder entgegengesetzt für Hall und Hallein ein durchschnittlicher Nutzeffect von 64,5%, für die Kammergutssalinen ein solcher von 60,5%, daher wieder die westliche Gruppe den Vorrang hat, wobei hier allerdings zu bemerken ist, dass die westliche Gruppe Blanksalz bei etwas niedrigerer Temperatur, die Kammergutssalinen aber Formsalz mit höherer Temperatur erdampfen.

Wenn wir bedenken, dass die westliche Saline Hall mit der Steinkohlenfeuerung bereits einen der Holzpultfeuerung gleichen Effect von 68,2% erzielt, die Kammergutssalinen aber bei 64% Nutzeffect die Braunkohle vergasen und gleichzeitig das Formsalz rauchfrei abdörren, so können wir mit Befriedigung über jenen Zeitraum seit dem Jahre 1778 zurückblicken, in welchem Jahre die Saline Hall zuerst an die schwierige Aufgabe herantrat, hier fortschrittlich einzugreifen, und es dem unausgesetzten und mühsamen Arbeiten der österreichischen Salinisten gelungen ist, diese Aufgabe nunmehr vollständig ihrer Lösung entgegen zu führen.

## Die Dampfkesselexplosion in Friedenshütte.

Von Anton Bauer in Leoben.

(Schluss von S. 625.)

Unter den Besprechungen, welche der Unglücksfall in technischen Zeitschriften von Seite einzelner Fachmänner erfuh, sind insbesondere zwei von Bedeutung: diejenige Prof. F. Fischer's <sup>7)</sup> und jene Oberingenieur Maey's. <sup>8)</sup>

Fischer, welcher seine beiden ersten Referate vor der Generalversammlung des Vereines deutscher Eisenhüttenleute veröffentlichte, durch diese also vollkommen unbeeinflusst war, kommt zu dem Schlusse, dass die Einleitung der Kesselexplosion durch eine Gasexplosion als unwahrscheinlich zu bezeichnen sei und führt an, dass bei allen Gasfeuerungen die Gase häufig explodiren und z. B. bei der Verwendung der Generatorgase des Wassergasverfahrens bei jeder Umsteuerung eine Gasexplosion unter dem Dampfkessel eintritt. Man müsse daher zugeben, dass eine Explosion von Gichtgasen einem guten Kessel nichts anhaben kann; ist aber der Kessel so mangelhaft, dass er hiedurch zum Bruch gebracht wird, so erscheint es nicht mehr als wesentlich, ob der letzte Anstoss durch eine Gasexplosion oder in anderer Weise gegeben wird.

Maey in Zürich untersucht den Einfluss der Blechqualität und weist auf die grosse Wichtigkeit des Arbeitsvermögens eines Materiales hin, das heisst jener mechanischen Arbeit, welche ein bestimmtes Volum des Bleches, also ein Probestab von vorgeschriebener Breite und Marken-

distanz erfordert, um abgerissen zu werden. Er bespricht die erfahrungsgemäss im Betriebe der Kessel sich einstellende Verschlechterung der Bleche, welche sich insbesondere auf die Dehnung erstreckt, so dass Probestäbe, der unmittelbaren Umgebung eines bei normaler Beanspruchung entstandenen Risses entnommen, stets eine geringe, manchmal gar keine Dehnung bei der Maximalbelastung aufweisen, auch wenn sie in der Festigkeitsziffer von dem ursprünglichen Materiale nicht wesentlich abweichen, daher auch nicht im Stande sind, eine auch nur geringe mechanische Arbeit aufzunehmen, bis sie zu Bruche kommen.

Blechstücke, welche nur 19,2 bis 17,9 kg Zerreihsfestigkeit pro Quadratmillimeter bei Null-Dehnung besitzen, sind — wie jeder Ingenieur zugestehen wird — für Kessel unbrauchbar. Ein Kessel, der ein solches Blech enthält, kann folgerichtig nicht halten, wenn er wie ein guter Kessel beansprucht wird; ob das Kesselblech schon ursprünglich schlecht war oder durch den Betrieb erst schlecht wurde, ist gleichgiltig. Im Betriebe gelassen, musste ein solcher Kessel Risse bekommen, welche schliesslich seine Explosion herbeiführten. Maey findet es angezeigt, zu den drei Fällen, unter welche der ober-schlesische Verein die Kesselunfälle einreicht, nämlich: 1. Wassermangel, 2. übermässige Spannung und 3. örtliche Blechschwächung, noch einen vierten hinzuzufügen, und zwar „Dehnungsmangel“. Er befürwortet, Kessel überhaupt nur aus dem besten Materiale anzufertigen und nicht wie bisher drei Qualitäten: Feuer-, Bördel- und Mantelblech zuzulassen, da die Mäntel, welche

<sup>7)</sup> „Zeitschrift für die chemische Industrie“, 1887, S. 299 und 323. „Zeitschrift für die chemische Industrie“, 1888, S. 163 und 189.

<sup>8)</sup> „Stahl u. Eisen“, 1888, Nr. 4.

# A. Aigner: Die Salinen der Alpen.

Fig. 1.

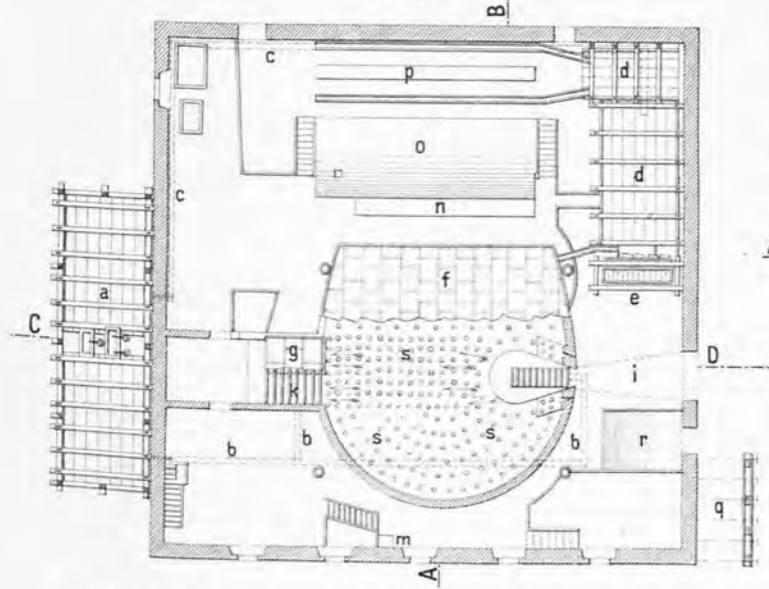


Fig. 2.

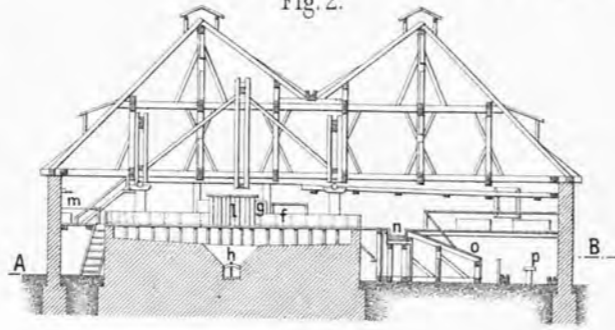


Fig. 10.

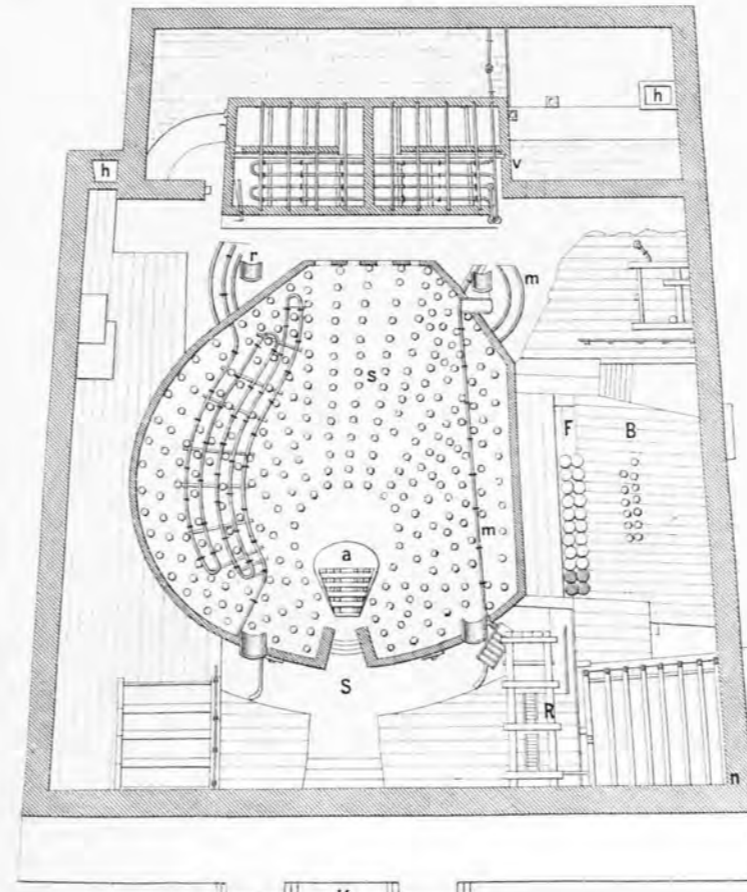


Fig. 12.

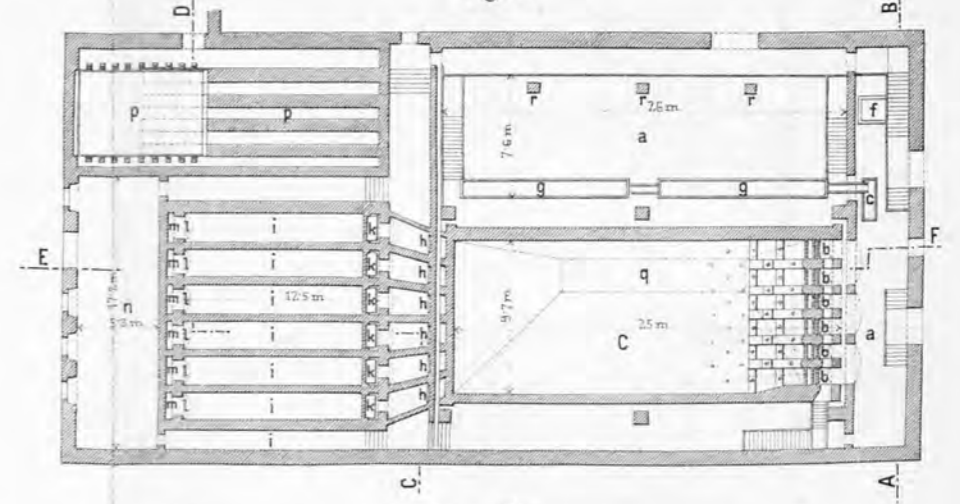


Fig. 6.

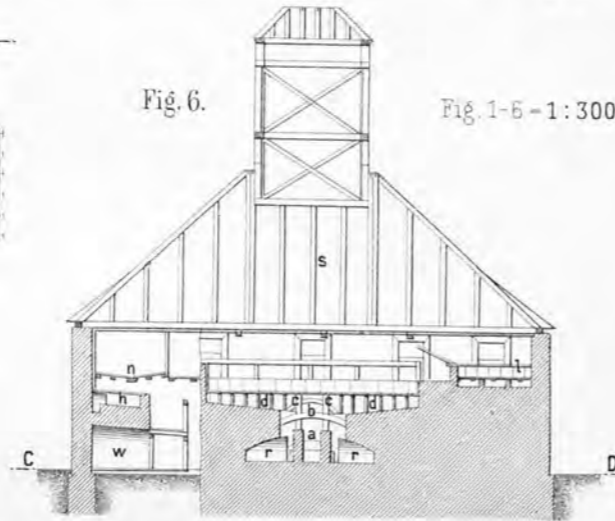


Fig. 1-6 - 1:300.

Fig. 13.

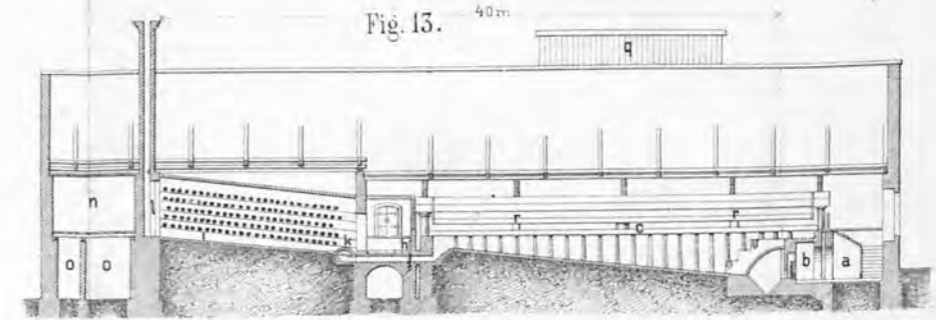


Fig. 11-16 - 1:500.

Fig. 3.

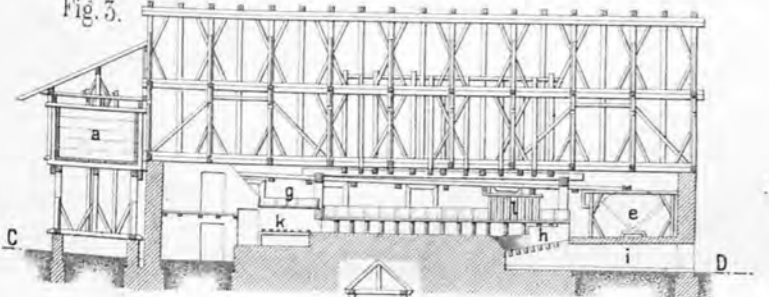


Fig. 4.

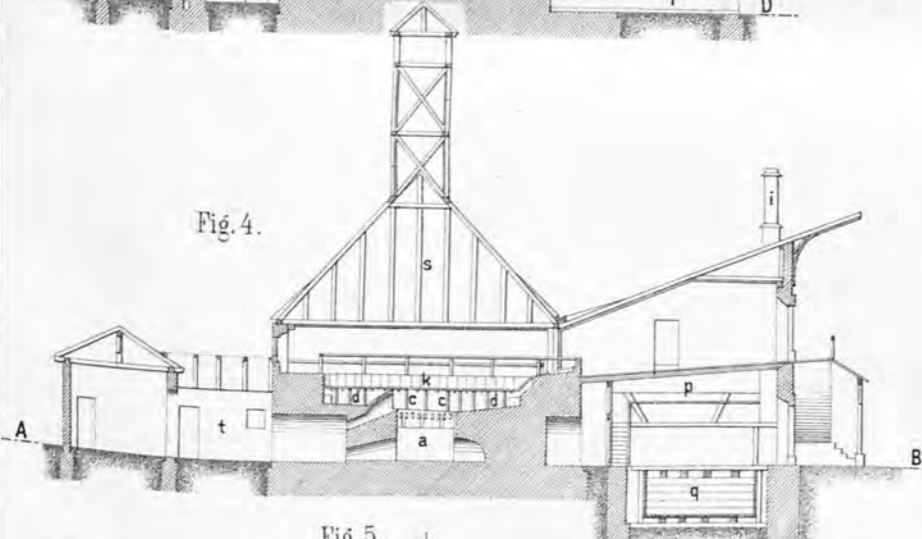


Fig. 7.

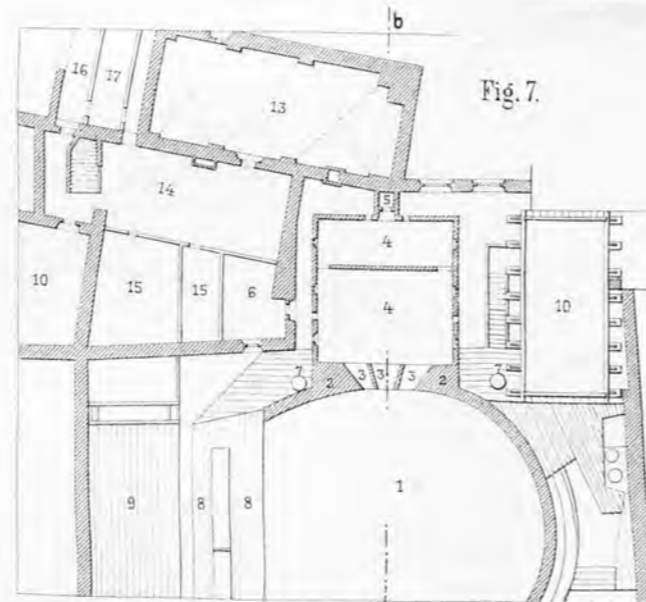


Fig. 11.

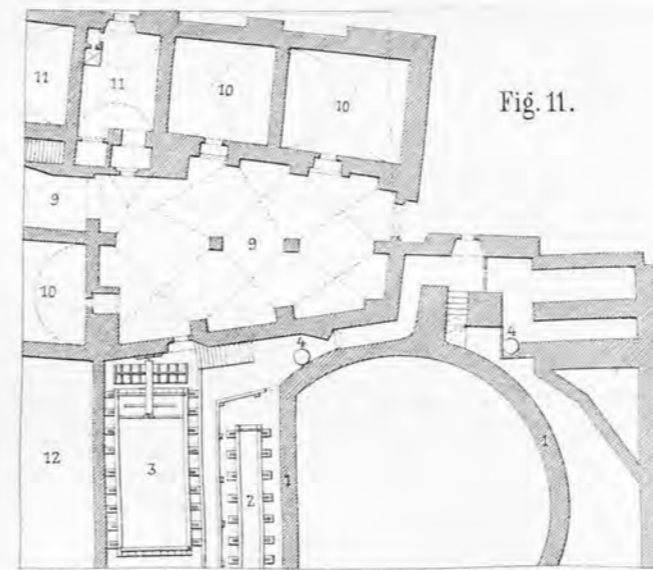


Fig. 14.

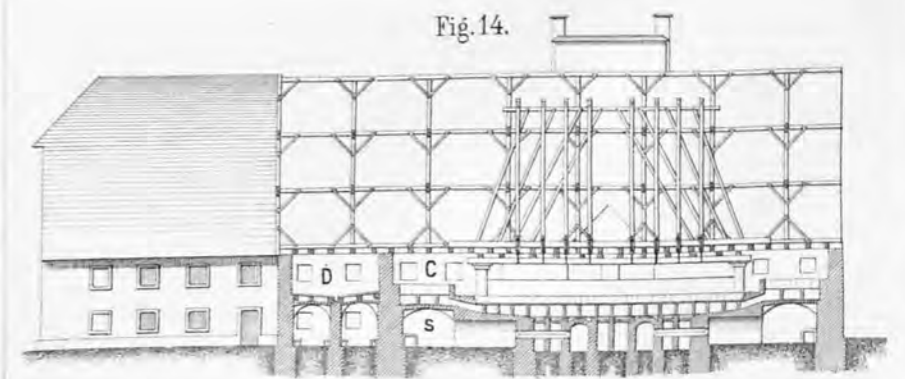


Fig. 5.

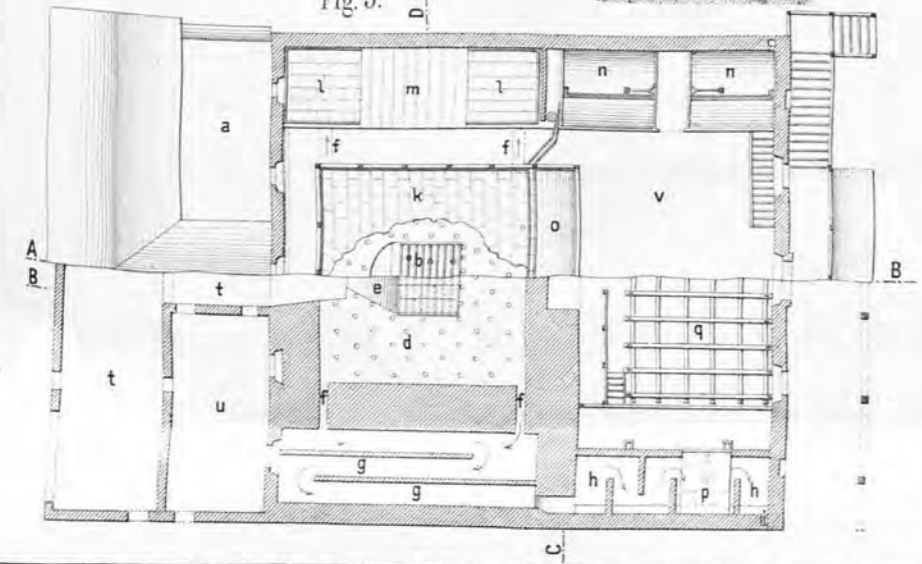


Fig. 8a.

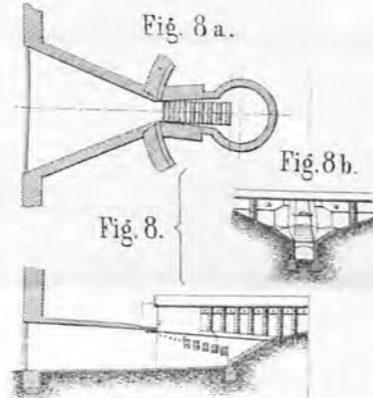


Fig. 8b.

Fig. 9.

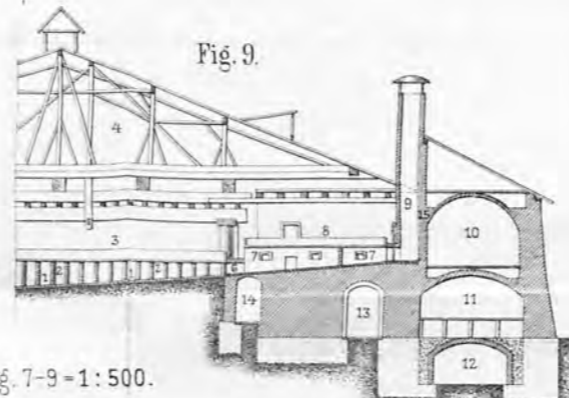


Fig. 16.

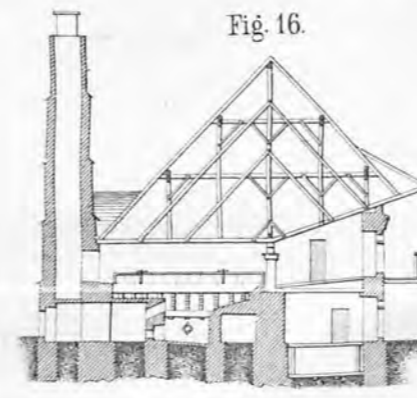


Fig. 15.

