

Schon im Jahr 1837 erhielt ich von der Behörde den ehrenvollen Auftrag: sämmtliche Soolen, Salze und Zwischenproducte vom Betriebe aller zu dessen Ressort gehörenden Salinen der Provinz Sachsen einer quantitativen chemischen Untersuchung zu unterwerfen. Eine so mühsame, umfangreiche und daher langwierige Arbeit konnte von mir allein neben meinen Dienstgeschäften nicht in der Zeit durchgeführt werden, welche man dafür zu verwenden wünschte.

Nur durch die Maafsregel, von Zeit zu Zeit einige junge Salinisten zu Hülfe hierher zu geben, wurde ermöglicht, dafs innerhalb 7 Jahren die ansehnliche Zahl von nahe an 180 Analysen ausgeführt werden konnte. Die Herren Bischof, jetzt zu Schwemsal; Dr. Böttger, jetzt auf einer Reise in Rufslund; Grund, gegenwärtig zu

Stafsfurth; Model, jetzt in Berlin studirend und Meyer zur Zeit im älterlichen Hause zu Gifhorn in Hannover, verdienen für ihre Beharrlichkeit und Sorgfalt, mit welcher sie die analytischen Arbeiten förderten, öffentlich Dank und Anerkennung.

Fragt man nach dem Zweck, welchen die Untersuchung einer so großen Zahl von Soolen, Salzen und Salinenproducten überhaupt habe, so dürfte darauf zu antworten sein, daß im Allgemeinen es für die Ausübung jedes technischen Gewerbes, welches die Benutzung zusammengesetzter mineralischer Naturgaben zur Darstellung von Gegenständen des Bedürfnisses im Großen zum Zweck hat, von Interesse und von Nutzen sein muß, die chemische Zusammensetzung des ersten Materials zu kennen. Wenn die Methode und das Verfahren, welche zu diesem Zwecke angewendet werden, Veränderungen, sowohl in den quantitativen Verhältnissen der primitiven Bestandtheile als in den chemischen Verbindungen, mit sich führt, Zwischenproducte und Abfälle sich bilden, wenn diese die Elemente zu anderweiter Benutzung darbieten, jene immer neuen Veränderungen bis zur Darstellung der nutzbaren Waare unterliegen, und wenn die Güte und der Werth dieser Waare wiederum von der mehr oder minderen Reinheit von fremden Beimischungen abhängig ist; so muß, wenn man in dem Gewerbe nicht bloß den eingeschlagenen Weg empirisch-mechanisch verfolgen will, jene Kenntniss sich auch auf alle die Zwischenproducte und Abfälle, so wie auf die Waare selbst erstrecken, damit der, welcher das Gewerbe ausübt, im Stande ist, sich von seinem Verfahren dabei Rechenschaft zu geben, den Zweck und Erfolg desselben zu beurtheilen, seine Kenntniss von den chemischen Gesetzen darauf anzuwenden, dasselbe darnach zu verbessern, abzuändern oder beizubehalten und sich soweit als möglich dem Ziele zu nähern, sein Product zu dem höch-

sten Grade der Güte, deren das Material fähig ist, mit dem geringsten Kostenaufwande zu bringen.

Durch Anwendung dieses allgemeinen Grundsatzes auf die Kochsalz-Production aus Soolen von verschiedenem Gehalte und abweichenden Zusammensetzungen und Mischungsverhältnissen wird man sich von den Vorgängen und Erfolgen der verschiedenen Operationen des Salinenbetriebes, des Gradirens, Siedens, Trocknens u. s. w. Rechenschaft geben können.

Der Werth einer vollständig nach einer und derselben Methode und mit möglichster Sorgfalt durchgeführten grossen Reihe von Untersuchungen möchte namentlich darum nicht gering zu achten sein, weil eine öftere Wiederholung solcher umständlichen und mühsamen chemischen Arbeiten des Zeit- und Kosten-Aufwandes wegen nicht leicht vorkommen wird. Glücklicherweise tritt die Nothwendigkeit einer solchen Wiederholung auch nur dann wieder ein, wenn von Zeit zu Zeit angestellte Analysen der Quell-Soole Veränderungen in der chemischen Zusammensetzung nachweisen, während bei der Betriebsführung selbst die Veränderungen, welche die Soolen durch die verschiedenen Operationen erfahren, nicht chemisch, in Bezug auf ihre Mischungsverhältnisse, sondern nur mechanisch, in Bezug auf den Gesamtgehalt an festen Bestandtheilen, untersucht werden können. Hierzu dienten bisher die Soolwaagen oder Soolspindeln. Sie geben mit hinreichender Genauigkeit das specifische Gewicht der Salzführenden Flüssigkeit bei gewissen Temperaturgraden an. Daraus hat man den Gehalt an festen Bestandtheilen im Kubikfuss Soole — die Pfündigkeit, — und das Gewichts-Verhältniß dieses Gehalts zu dem des Wassers — die Procentigkeit, — berechnet. Diese Berechnungen mit grosser Mühe und Aufopferung von Zeit in tabellarische Form gebracht, entbehren jedoch der gewünschten Genauigkeit, da sie streng genommen nur für reine Kochsalzlösungen, nicht aber auf Lösungen

von verschiedenen Salzen passen können. Wie bedeutend die Abweichungen zwischen den so berechneten und durch den directen Versuch ermittelten Resultaten sind, ersieht man bei den Mutterlaugen.

Bekanntlich muß die Frage: ob durch Berechnung aus dem specifischen Gewichte einer Salzlösung, welche verschiedene Salze enthält, auf die Quantität des Salzgehalts geschlossen werden kann? für jetzt noch mit Nein beantwortet werden. Es ist nach dem gegenwärtigen Stande der Wissenschaft nicht einmal gut möglich, das specifische Gewicht einer Verbindung zweier fester Körper durch Rechnung aus ihrem specifischen Gewichte zu finden, wenn nicht erst genaue Versuche über Volumenveränderung vorliegen. Löst man irgend ein Salz in Wasser auf, so entsteht eine Volumenvergrößerung; diese ist verschieden für verschiedene Salze und wieder verschieden, je nachdem man verschiedene Salze nicht in Wasser, sondern in verschiedenen Salzlösungen löst, um so complicirter, je mehrerlei Salze schon gelöst waren, ein Fall, der bei den Mutterlaugen gewöhnlich ist. Kennt man aber diese Volumenveränderungen nicht, so ist es auch nicht möglich, den Salzgehalt aus dem specifischen Gewicht zu bestimmen und Versuche hierüber möchten zu den schwierigsten gehören. Diese Veränderungen im specifischen Gewicht und im Volumen, welchen Soolen von verschiedenem Gehalte und von verschiedenen Mischungsverhältnissen, besonders auch durch die Temperatur unterliegen, zu ermitteln, und um ein sicheres Anhalten für die Benutzung der Soolwaagen zu erhalten, ist für die Salinistik von Wichtigkeit. Dazu sind jedoch eine große Menge mühsamer und sehr subtiler, mit Gehaltsermittelungen verbundener Versuche nöthig, eine Arbeit, mit welcher sich der vormalige Salinen-Inspector in Kösen, jetzt Ober-Berg-Amts-Assessor in Halle, Herr Ebers, beschäftigt, und welche dazu dienen wird, die Behufs jener Benutzung in der Praxis nöthigen Soolgehalts-

Tabellen zu berichtigen. Kann eine solche Berichtigung nun aus genauen specifischen Gewichtsbestimmungen und Ermittlung des verschiedenen Salzgehalts in Soolen und Laugen bei bestimmter Temperatur erfolgen, so möchte die Ausführung vorliegender Arbeit auch dazu geeignet sein, das Interesse und den Nutzen, welchen die Salinistik von jenen chemischen Analysen zu erwarten hat, zu erhöhen, und es werden, da auf geschehene Vorarbeiten in dieser Beziehung nur wenig gerechnet werden darf, die speciellen Analysen ein erwünschtes Supplement zu den summarischen Gehalts-Ermittelungen bei den Versuchen über das specifische Gewicht abgeben können.

Folgende allgemeine Bemerkungen und Notizen über das Vorkommen der Soolquellen und ihre Benutzung auf Kochsalz mögen als Einleitung dienen:

A. Königliche Salinen.

Die Salzquellen in der Provinz Sachsen, welche auf den Königlichen Salinen zur Darstellung sehr bedeutender Quantitäten Kochsalz benutzt werden, verdanken ihren Ursprung dem Steinsalze, welches sich in den von den Gebirgsformationen gebildeten Becken und Mulden in mächtigen Lagern abgesetzt hat. Durch die Bohrarbeiten, welche zu dessen Aufsuchung in der neueren Zeit auf und bei den Salinen zu Artern, Stafsfurth, Dürrenberg und Schönebeck unternommen sind, ist es zu Artern unfern des Salzquells, dem die Saline ihre Entstehung verdankt, und von dem sie bis dahin ihre Siedepfannen speisete, auf demselben Punkte, den 100 Jahre früher der verdiente Berg-rath Borlach zu dessen Aufsuchung gewählt hatte, nach Durchteufung mächtiger Lager aufgeschwemmten Gebirgs, bunten Sandsteins und Gips, in dem wahrscheinlich zur Zechstein-Formation gehörigen Gips, in 986 Fufs Teufe, 574 Fufs unter dem Meeresspiegel im Jahre 1837 zuerst

erbohrt und 14 Fufs tief in dasselbe eingedrungen; mit einem 2ten in 2760 Fufs Entfernung vom ersten angesetzten Bohrloche ist das Steinsalzlager in 970 Fufs Teufe, 562 Fufs unter dem Meeresspiegel, erreicht und 87½ Fufs mächtig durchbohrt, ohne das Liegende des Steinsalzlagers erreicht zu haben. Auf dem Cocturhofe zu Stafsfurth, nur 170 Fufs vom Soolbrunnen entfernt, ist das Steinsalz, unter mächtigem buntem Sandstein und Gips, am 30. Juni 1843 bei 794 Fufs Teufe angebohrt, und hat sich seitdem, wechselnd und vermengt mit Gips, aber sehr verunreinigt mit Bittersalz, fortwährend im Bohrschmande gefunden.

Mit Ausnahme des vorgedachten Salzquells, welcher bei Artern im Salzthale aus der Terrain-Oberfläche, 415 Fufs über dem Meeresspiegel mit einer durchschnittlichen Ergiebigkeit von 130 Kubikfufs und einer ziemlich constanten Temperatur von 11° R. hervordringt, sind die Quellen, deren Soole von den übrigen Salinen versotten wird, durch Abteufung von Schächten aufgefunden, welche zu Sool-Brunnen dienen, aus denen die Soole durch Maschinen zu Tage gehoben wird.

Was die Gebirgs-Formation betrifft, in welchen diese Soolquellen in der Sohle der Schächte angehauen oder angebohrt sind, so ist es noch unentschieden, ob der Kalkstein, aus dessen Schichtungsflächen die Soole im Gutjahrbrunnen zu Halle herausdringt, zum Muschelkalkstein gehört oder wohl vielmehr zur ältern Formation, dem Zechstein, zu rechnen ist; zu Dürrenberg wird der Gips, aus dem der mächtige Quell empordringt, für eine obere Abtheilung des ältern Kalksteins, oder auch zu dem darüber liegenden bunten Sandstein gehörig, angesprochen; zu Stafsfurth sind es die obern Lagen des bunten Sandsteins, zu Schönebeck und Kösen die Scheidungslinie zwischen Muschelkalk und buntem Sandstein.

Von den uralten 4 Soolbrunnen zu Halle, einem Eigenthum der pfännerschaftlichen Soolengutsbesitzer, ist der

Deutsche Brunnen und der daneben belegene Méteritz-Brunnen, welcher keine eigne Quellen hatte, versiegt, seitdem der Gutjahr-Brunnen, aus dem sowohl die pfännerschaftliche als die Königliche Saline zu Halle mit Soole versorgt wird, vor c. 20 Jahren tiefer niedergebracht ist; die geringhaltigere Soole des Hackeborn wird zu Bädern und für die Feuerlösch-Anstalten benutzt, und nur, wenn es das Bedürfnis erfordert, bei der Königlichen Saline zur Siedung mit zu Hülfe genommen.

Die Sohle des $93\frac{1}{2}$ Fufs tiefen Gutjahr-Brunnens liegt $158\frac{1}{2}$ Fufs über dem Spiegel des Meeres. Die ihr mit einer ziemlich constanten Temperatur von 12° R. entquillende Soole beträgt in der Minute $3\frac{1}{2}$ Kubikfufs, und enthält im Kubikfufs durchschnittlich gegen 15 Pfd. feste Theile oder Kochsalz; er wird beim Betriebe immer zu Sumpfe gehalten; beim Stillstande der Förderungs-Dampf-Maschine steigt die Soole bis 27 Fufs unter der Hängebank an.

Zu Stafsfurth ist, aufser einem, von dem andern nur 71 Fufs entfernten, niemals benutzten, kleinen, nur ein Betriebsbrunnen, der grofse, vorhanden; er hat eine Teufe von $171\frac{1}{2}$ Fufs, 58 Fufs über dem Meeresspiegel, aus der die Soole bei Unterbrechung der Förderung bis zu 132 Fufs ansteigt. Die Ergiebigkeit der Quellen beträgt 1,6 bis 1,7 Kubikfufs pro Minute. Auf die Temperatur der Schachtsoole sind, bei der grofsen Weite des Schachts, die Lufttemperatur und die Höhe des Soolstands im Brunnen von Einflufs; sie variirt daher zwischen 7 und 11° R. Der Rohsalz-Gehalt der Soole im Kubikfufs beträgt durchschnittlich $13\frac{1}{8}$ Pfd.

Die Soolquellen, von denen die Coctur zu Schönebeck versorgt wird, fanden sich in der Nähe der $\frac{1}{4}$ Meile entfernten Stadt Grofs-Salze, wo die aus den zu verschiedenen Zeiten abgeteuften verschiedenen Schächten geförderte Soole auch früher versotten wurde. Jetzt sind nur noch 2 Soolschächte, No. III. und No. IV. vorhanden, von de-

nen der erstere vorzugsweise zur Salzfabrikation, der andere zur Versorgung der Badeanstalt betrieben wird, und nur bei vermehrtem Bedürfnis jenem zu Hülfe kömmt. In beiden Schächten entquillt die Soole aus 271 Fufs Teufe, c. 103 Fufs unter dem Meeresspiegel, mit einer ziemlich constanten Temperatur von 11° R., und steigt, wenn die durch die Dampfmaschine bewirkte Förderung aufhört, bis 186 Fufs hoch in den Schächten an. Die Ergiebigkeit der Quellen beträgt durchschnittlich pro Minute im Schachte No. III. 25 Kubikfufs; No. IV. 10 Kubikfufs, deren Rohsalz-Gehalt aus erstem durchschnittlich $8\frac{1}{2}$ Pfd., aus letzterm 4 Pfd. im Kubikfufs. Die Soole wird auf dem bei den Schächten angelegten Gradirwerke Elmen, welches bei 5800 Fufs Länge und 245000 Quadratfufs nutzbarer Dornwandsfläche in 3 Fälle getheilt ist, bei ungünstiger Witterung aber auch in 4 Fällen betrieben wird, bis zu 17, bis 20, im Durchschnitt 19 Pfd. Rohsalz im Kubikfufs, angereichert und in Röhren nach der Coctur geleitet.

Die mächtige Dürrenberger Soolquelle, welche aus der Sohle des 713' tiefen Borlach-Schachtes, dem ersten und einzigen dieser Saline, 410 Fufs unter dem Spiegel des Meeres, mit einer Kraft empordringt, dafs sie beim ersten Anbohren am 15. Septbr. 1763 ihre Decke durchbrach und den Schacht bis zu der 17 Fufs unter der Hängebank angesetzten Rösche mit einer Soolsäule von 696 Fufs Höhe anfüllte, und sich selbst überlassen, durch diese noch mit c. 10 Kubikfufs pro Minute in die Saale abfließt, wird durch Wasser- und Dampf-Kraft, während der Förderung auf die Gradirung, bis zu durchschnittlich 50 Fufs Teufe unter der Hängebank gewältigt, und liefert bei diesem Soolstande durchschnittlich 90 Kubikfufs Soole in der Minute von durchschnittlich 6 Pfd. Rohsalz-Gehalt im Kubikfufs zur Benutzung, von einer constanten Temperatur von 14° R. Der Gehalt der Brunnensoole wird mittelst der Gradirung in 3 Fällen auf den 5800 Fufs langen Gradirhäusern mit

165300 Quadratfufs nutzbarer Dornwandsfläche und dann noch auf 83000 Quadratfufs Dachfläche der Soolen-Reservoirs, bis zu durchschnittlich 17 Pfd. im Kubikfufs angereichert, ehe sie zur Versiedung gelangt.

Die Saline zu Kösen ist mit 2 Soolschächten versehen, davon die Sohle des alten bei $520\frac{1}{2}$ Fufs Teufe 161 Fufs, die des neuen bei $556\frac{1}{2}$ Fufs Teufe, aber $26\frac{1}{2}$ Fufs höherer Lage der Hängebank, $170\frac{1}{2}$ Fufs das mittlere Niveau des Meeres unterteuft. Beide Schächte, 643 Fufs von einander entfernt, sind durch eine in resp. 38 und $42\frac{1}{2}$ Fufs Höhe über deren Sohlen angesetzte Strecke, in welcher ein Sattel die Scheidung der jedem von beiden zugehenden Soolquellen bildet, mit einander vereinigt. Während die Temperatur beider Quellen ziemlich gleich bleibend 14° R. beträgt, sind sie im Rohsalz-Gehalte etwas verschieden; der des neuen Schachts beträgt 3,6 Pfd., der des alten nur 2,6 Pfd. pro Kubikfufs, und da auch die Ergiebigkeit des erstern größer, durchschnittlich $6\frac{1}{2}$ Kubikfufs in der Minute, des letztern nur $2\frac{1}{2}$ Kubikfufs ist, so werden, um die bessern Quellen vorzugsweise zur Salz-Fabrikation benutzen zu können, beide Schächte während der durch Wasserkraft bewirkten Förderung zu Sumpfe gehalten, und wird der Uebertritt der ärmern Quelle in den neuen Schacht nur in solchen Zeiten zugelassen, wo bei günstiger Witterung die Gradirung, durch welche bei 1816 Fufs Länge und 65000 Quadratfufs nutzbarer Dornwandsfläche in 4 Fällen und mit Hülfe von 12000 Quadratfufs Dachgradirung, der Gehalt der Siedesoole auf durchschnittlich 21 Pfd. im Kubikfufs gebracht wird, mehr Soole erfordert, als die bessern Quellen hergeben. Zu allen andern Zeiten fließt die aus dem alten Schachte gehobene Soole, so weit sie nicht zu Bädern benutzt wird, in die Saale ab.

Die Sollquelle im Salzthale bei Artern wurde, bei einem Rohsalzgehalte von durchschnittlich $2\frac{1}{3}$ Pfd. pro Kubikfufs, bis zum Jahre 1838 zur Kochsalz - Gewinnung

benutzt; seitdem dient sie nur noch zum Umtrieb des Rades, mittelst dessen die Auflösung des Steinsalzes aus dem Bohrloche No. 1. durch eine Pumpe gefördert wird, die in der Minute etwa $1\frac{1}{2}$ Kubikfufs liefert. Das Wasser, welches zur Auflösung dient, findet auf unbekanntem Wege seinen Zugang zum Steinsalz, ohne dafs es einer besondern Zuführung bedarf; nicht völlig gesättigt, aber Anfangs bis zu 20,5 Pfd. pro Kubikfufs Gehalt, der nach mehrjährigem Betriebe bis 19,9 Pfd. gesunken ist, kommt es mit 15° R. Temperatur aus dem Tiefsten und bedarf, um zu ungefärbtem Salze versotten werden zu können, noch einer längern Berührung mit der Luft, um einen geringen Gehalt von Eisenoxydul als Eisenoxyd abzusetzen. Diefs wird durch Benutzung eines Theils der vom frühern Betriebe noch vorhandenen Gradirwände, oder auch durch eine gegen 5000 Fufs weite langsame Circulation auf den Reservoirdecken bewirkt, und dadurch zugleich der Gehalt der Siedesoole bis über $21\frac{1}{2}$ Pfd. pro Kubikfufs dem Sättigungspunkte nahe erhöht.

Der Reichthum der Soolquellen in der Provinz Sachsen, die ich im Vorhergehenden aufgeführt habe, ist so grofs, dafs nur etwa die eine Hälfte des Salzgehalts derselben zur Gewinnung von Kochsalz angewendet werden kann, während die andere Hälfte gröfstentheils unbenutzt in den Strömen dem Meere zufließt.

Die jährliche Kochsalz-Fabrikation beträgt durchschnittlich auf den Königl. Salinen zu

Schönebeck	15000 — 16000	Lasten
Stafsfurth	1200 — 1400	-
Halle . . .	3700 — 3800	-
Dürrenberg .	7500 — 8000	-
Kösen . .	1400	-
Artern . .	2000	-

in Summa 30800 — 32600 Lasten,

wozu von der Pfännerschaft-Saline zu Halle noch 2285

Lasten kommen; mit diesen 33—35000 Lasten à 4000 Pfd. oder 1,200000—1,270000 Centner.

Zur Darstellung dieser Kochsalzmengen sind auf den Landesherrlichen Salinen zu

	Siedepfannen	Quadratfufs	im Ganzen Quadratfufs Bodenfläche
Schönebeck	23	von 484—1000	16724
Staßfurth . .	4	- 241— 439	1360
Halle . . .	8	- 464—1000	4937
Dürrenberg .	14	- 253—1276	9760
Kösen . . .	8	- 269	2558 incl. der Beipfanne
Artern . . .	3	- 710— 900	2510

im Ganzen 60 Siedepf. mit überhaupt 37849 Quadratfufs Bodenfläche vorhanden.

Nur ein kleiner Theil der Soole wird in dem Zustande versotten, wie ihn die Quellen geben; dies ist der Fall bei der Königlichen Saline zu Staßfurth und bei den Königlichen und pfännerschaftlichen Salinen zu Halle und selbst bei diesen wird die Brunnensoole noch etwas angereichert, indem der Salzstein bei jener in der kalten Soole, ehe solche in die Pfannen gelangt, bei dieser in den Pfannen selbst, während des Störens aufgelöst wird.

Bei allen den andern 4 Salinen wird die Soole vor der Versiedung gradirt; bei Schönebeck, Dürrenberg und Kösen, um sie auf einen höhern Gehalt zu bringen, bei Artern, um sie zu reinigen. Bei Schönebeck findet nur Dorngradirung statt, bei Dürrenberg und Kösen folgt derselben noch die Dachgradirung. Bei beiden Arten der Gradirung verdunstet ein Theil des Wassers, in welchem die festen Bestandtheile der Soole aufgelöst sind und der Theil der letztern, welcher sich bei dem verminderten Verhältnifs des Wassers nicht mehr in demselben aufgelöst erhalten kann, scheidet sich aus und setzt sich als Stein in dem Dorngewebe und auf den Dachflächen ab.

Dabei geht zugleich Rohsalz verloren, indem Soole durch die Kraft des Windes verstäubt und ein geringer Theil der Salze mit dem Wasser verdunstet. Die absolute Verminderung des Gehalts der auf die Gradirung gebrachten Soolmenge an festen Bestandtheilen durch Absatz von Stein, Verstäubung und Verdunstung wird unter der Benennung Gradirverlust zusammengefasst. Dieser Gradirverlust sollte im Allgemeinen, und abgesehen von dem Einfluss, welcher die Verschiedenheit der chemischen Zusammensetzung der Soolen darauf hat, um so gröfser sein, je geringer der Gehalt der auf die Gradirung gebrachten und je gröfser der Gehalt der von der Gradirung zurückerhaltenen Soole an festen Bestandtheilen ist.

Er hat im Jahre 1842 betragen bei einem Gehalte:

	der Brunnensoole	der Siedesoole	
zu Schönebeck v.	8,061 Pfd.	v. 19,154 Pfd.	p. Kubf. = 11,985 Pc.
- Dürrenberg	6,089 -	18,083 -	- = 19,036 -
- Kösen	3,504 -	21,062 -	- = 17,870 -

Der Stein, welcher sich in dem Dorngewebe und auf den Dachflächen absetzt, ist, seiner relativen Menge und seiner chemischen Constitution nach, verschieden, je nachdem die Bestandtheile und Mischungsverhältnisse der Soolen, aus denen er sich ausscheidet, verschieden sind und je nach den Gradirfällen, bei welchen er sich absetzt, da die gröfsere oder geringere Löslichkeit im Wasser, also das quantitative Verhältnifs des Wassers zu den festen Theilen, die Ausscheidung bedingt. In den meisten Fällen ist der Hauptbestandtheil des Dornsteins schwefelsaurer Kalk, daher er durch Pochen und Sieben zu Düngegips bereitet und als solcher verkauft wird.

Die Siedung geschieht auf allen genannten Salinen in Pfannen von Eisenblech.

Zur Feuerung derselben dienen bei:

Schönebeck, Holz, Steinkohlen, Braunkohlen und Torf,

Stafsfurth und Halle, Stein- und Braunkohlen,
 Dürrenberg, Kösen und Artern, Braunkohlen,
 von welchen zu Dürrenberg und Kösen die durch die Rost-
 fugen fallende sogenannte glühende Asche noch unter be-
 sondern Pfannen zur Siedung angewendet wird.

Der Siedungsproceß ist im Wesentlichen auf allen Sa-
 linen gleich. Er theilt sich in die beiden Perioden des
 Störens und des Soggens. In der ersten wird die Siede-
 soole durch ein heftigeres Feuer zur Gaare gebracht, in-
 dem dadurch so viel Wasser verdampft wird, dafs der Rück-
 stand nur eben hinreicht, den Kochsalzgehalt der Füllungs-
 menge aufgelöst zu halten und die Soole, im Zustande der
 Sättigung, das sich ausscheidende Salz fallen zu lassen im
 Begriff ist. Indem sich das Verhältniß des Wassers in
 der Siedesoole durch die Verdampfung vermindert, schla-
 gen sich auch die Kalk- und Talkerde-Salze, welche sie
 nicht mehr aufgelöst erhalten kann, aus derselben als
 Schlamm, im letzten Theile des Störens schon mit etwas
 ausgeschiedenem Kochsalze vermengt, nieder, welcher theils
 auf dem Boden der Pfanne im Pfannenstein — Hunger-
 stein — festbrennt, theils als Schlamm ausgezogen wird,
 und die leichten Unreinigkeiten sammeln sich auf der Ober-
 fläche der Soole und werden als Schaum abgezogen.

Wenn die Soole diesen Zustand der Gaare erreicht
 hat, beginnt das Soggen, bei welchem durch gemäfsigte
 Feuerung das Wasser derselben nach und nach in dem
 Verhältniß verdampft wird, wie sich das Kochsalz aus der
 Soole im krystallinischen Zustande ausscheidet, zu Boden
 sinkt, an die Pfannenborde gezogen und wenn es sich hier
 angehäuft hat, auf die Laden geschlagen wird, um hier ab-
 zutraufen und vorläufig abzutrocknen. Bei dieser Opera-
 tion ist es nicht zu vermeiden, dafs sich ein Theil des
 auf den Pfannenboden gesunkenen Salzes auf demselben,
 besonders an den heißern Stellen über dem Feuer ansetzt
 und als Salzstein festbrennt, der häufig, insbesondere da,

wo beide Operationen, das Stören und Soggen in einer und derselben Siedepfanne verrichtet werden, mit dem Hungerstein in dünnen Lagen wechselt und mit demselben unter dem gemeinsamen Namen Pfannenstein begriffen wird.

Das Aussoggen wird so lange fortgesetzt, als das ausgeschlagene Salz von reiner, weißer Farbe erscheint; die letzten von der Mutterlauge mehr oder weniger gelblich gefärbten Ausschläge werden als gelbes Salz entweder zu besondern Zwecken, als Gewerbesalz oder zur Viehsalzbereitung, besonders verwendet, oder im noch feuchten Zustande durch Auswaschen und Uebergießen mit Siedesoole, von der mechanisch daran haftenden Mutterlauge befreit und ebenfalls als weißes Salz dargestellt.

Auf sämmtlichen vorgenannten landesherrlichen Salinen, mit einziger Ausnahme von Stafsfurth, werden beide Operationen, das Stören und das Soggen, in derselben Siedepfanne vereinigt, so dafs dem Stören in der Pfanne gleich das Soggen in derselben folgt. In Stafsfurth hingegen, und so auch in der pfännerschaftlichen Saline zu Halle, sind für jede dieser beiden Operationen besondere, resp. Störpfannen und Soggepfannen, vorhanden und wird die in der erstern gaar gestörte Soole im siedenden Zustande in die letztere abgelassen und in dieser ausgesoggt.

Die Mutterlauge, welche nebst dem Reste des Kochsalzes hauptsächlich die leichter zerfließlichen Salze aufgelöst enthält, wird nach Vollendung mehrer Siedungen — Werke — ausgeschöpft; auch werden die Pfannenböden von Zeit zu Zeit von dem aufgebrannten Pfannenstein durch Ab- und Ausklopfen gereinigt.

Das völlige Austrocknen des auf die Laden geschlagenen Salzes geschieht theils auf besondere Trockenpfannen mit einem aus gusseisernen Platten gebildeten Boden und hölzernen Borden, theils in Trockenkammern auf hölzernen Horden, welche ihrem Ursprunge nach sich in Thüringensche Horden, welche in Gestellen ruhen, und in

Rothenfelder, die einzeln verschränkt über einander gesetzt werden, unterscheiden. Sowohl die Trockenpfannen als die Trockenkammern erhalten ihre Heizung durch den von den Siedepfannen abziehenden heißen Rauch und Dunst; jene indem derselbe unter den Pfannen in Zügen fortgeführt, diese, indem er ihnen durch Wärmekanäle, aus gegossenen Eisenplatten gebildet, mitgetheilt wird. Das beim Beladen der Trockenpfannen und Horden und beim Abtragen des Salzes von demselben abfallende Salz, welches vom Fußboden zusammengekehrt, verunreinigt ist, wird als Kehrsalz zur Bereitung von Gewerbesalz und Viehsalz benutzt.

Die vorbemerkten bei der Siedung abfallenden fremden und unreinen Theile: der Schaum, der Salzschlamm — wenn der Kochsalzgehalt darin überwiegend ist, bei den letzten Auszügen auch Krücksalz genannt —, der Pfannenstein — Hungerstein und Salzstein — die Mutterlauge und das Kehrsalz, werden unter der Benennung Siedeabfälle zusammenbegriffen. Die relative Menge dieser Abfälle ist bei den einzelnen Salinen und in einzelnen Jahren verschieden, von zufälligen Umständen und von dem Verfahren abgesehen, nach der chemischen Constitution der Soolen, nach dem höhern oder geringern Kochsalzgehalte der versotteten Soole, nach dem specifischen Gewichte, mit dem die Mutterlauge abgesetzt wird, nach der Zweckmäßigkeit der Trocknungs-Anstalten und nach der Anwendung, welche von den Siedeabfällen gemacht wird.

Das nur mechanisch verunreinigte Kehrsalz wird bei mehreren Salinen bei der Siedung wieder mit eingeschmolzen. Der Salzstein wird zu Halle und Stafsürth wieder mit aufgelöst, das Krücksalz zu Halle ausgelaugt und die Lauge bis zum Gehalte der Siedesoole und höher angereichert mit versotten. Bei der Schönebecker Saline sind sämtliche Siedeabfälle einschl. des Kehrsalzes und der

Dornstein an die chemische Fabrik des Herrn Commerzienrath Dr. Herrmann und Söhne, bei Dürrenberg und Kösen sind diese genannten Siedeabfälle an den Chemiker Hain verpachtet und werden zur Gewinnung von Glaubersalz, Magnesia, Soda, Kalisalzen, Salzsäure und vielen andern chemischen Präparaten benutzt.

Als Verlust bei der Siedung wird die Differenz im Gewichte des Rohsalzgehaltes der versottenen Menge Siedesoole und des daraus gewonnenen in's Magazin gelieferten trocknen Kochsalzes, also der Verlust an festen Theilen, betrachtet. Dieser Siedeverlust begreift daher in sich die sämtlichen Siedeabfälle, einschliesslich der in der abgesetzten Mutterlauge enthaltenen nach dem specifischen Gewichte der Mutterlauge bestimmten festen Bestandtheile, ferner den Salzgehalt der von den Siedepfannen abziehenden Brodden und die mechanischen Verluste durch Verspritzen und Verlecken von Soole bei der Arbeit. Da das Magazin-Salz niemals absolut trocken ist, so wird der Siedeverlust um so viel zu geringe berechnet, als dieses Salz noch Wasser dem Gewichte nach enthält. Die Gröfse des Siedeverlustes ist daher abhängig von der relativen Menge der Siedeabfälle, von der Temperatur der Soole beim Siedeprocefs, von dem Zustande der Pfannen und der Vorsicht bei der Behandlung der Soole und endlich von dem Grade der Trockenheit des in die Magazine gelieferten Salzes.

Im Jahre 1842 hat derselbe in Procenten des Rohsalzgehaltes der versottenen Soole betragen:

		im Kubikfufs
Zu Artern . . .	6,745	bei einem } von 21,579 Pfd. Gehalte } der } Siede- } soole } - 20,772 - - 17,255 - - 18,930 - - 13,352 - - 14,464 -
- Kösen . . .	9,773	
- Dürrenberg . . .	12,431	
- Schönebeck . . .	12,597	
- Stafsfurth . . .	13,804	
- Halle . . .	14,361	

woraus sich ergibt, dafs im Allgemeinen der Siedeverlust um so geringer ist, je höher der Gehalt der versottenen Soole und dafs deshalb, weil im Allgemeinen die Soole je höher im Gehalte, desto reiner von fremden festen Theilen, desto geringer die relative Menge der Abfälle.

B. Gewerkschaftliche Salinen.

Die gewerkschaftlichen Salinen bei Teuditz und Kötzschau gehören zu den ältesten in der Provinz Sachsen und es wurde namentlich die erstere der Sage nach 1333 unter Kaiser Karl IV. gangbar. Gewisser ist, dafs beide Salinen im 14. Jahrhunderte vom Bischoff Sigismund zu Merseburg bestätigt wurden.

Die bis jetzt auf beiden Salinen benutzten Quellen scheinen theils dem Thon- und Sandgebirge, theils dem Braunkohlengebirge anzugehören.

Teuditz hat 2 Schächte, aus welchen die Soole verarbeitet wird. Der Hauptschacht ist 290 Fufs 4 Zoll tief und annoch 54 Fufs tiefer bis 33 Fufs unter dem Meeresspiegel abgebohrt. Der 1203 Fufs davon entfernte Dünker'sche Schacht hat 51 Fufs 4 Zoll Teufe und mit dieser ist das Gebirge durch ein Bohrloch bis 696 Fufs und 385 Fufs unter der Meeresfläche aufgeschlossen worden, jetzt jedoch nur bis 545 Fufs unter Tage offen.

Kötzschau entnimmt seinen Soolbedarf nur allein aus dem Hauptschachte. Derselbe ist bis 55 Fufs Teufe abgesunken, von wo dann bis zu 943 Fufs Teufe von der Hängebank ab, 635 Fufs unter dem Meeresspiegel ein Bohrloch niedergeht. In letzterer Teufe zeigten sich Spuren von reicherer Soole, die aber keinen Einflufs auf die Quelle, welche unter dem Kalkstein und über dem Gipslager in 292 Fufs Tiefe zutritt, äufsert.

Die Zuflüsse der Soolquellen auf beiden Werken sind sehr veränderlich und scheinen besonders davon abzuhän-

gen, ob der Soolstand im Schachte der benachbarten Saline Dürrenberg mehr oder weniger tief gehalten wird.

Im Durchschnitt fließen pro Minute zu: im Hauptschachte zu Teuditz in 90 Fufs Tiefe 6—8 Kubikfufs Soole bei $11\frac{1}{2}^{\circ}$ R. Temperatur mit 1,36 Pfunden festen Bestandtheilen in 1 Kubikfufs; im Dünkler'schen Schachte daselbst in 24 Fufs Tiefe 13,5 Kubikfufs Soole bei $11\frac{1}{2}^{\circ}$ R. Temperatur mit 1,36 Pfd. festen Bestandtheilen in 1 Kubikfufs, und im Hauptschachte zu Köttschau in 50 Fufs Tiefe 10—12 Kubikfufs Soole bei 10 — 11° R. Temperatur mit 2,417 Pfd. festen Bestandtheilen in 1 Kubikfufs.

Mit dem Aufgange der Soole in den Schächten vermindern sich die Zuflüsse.

Im ruhenden Zustande oder bei nicht voller Entnahme des Zuflusses in den vorgenannten Teufen fließt im Dünkler'schen Schachte zu Teuditz die Soole zu Tage ab; ähnliche Erscheinungen treten in den beiden Hauptschächten zu Teuditz und Köttschau nur dann ein, wenn auch die Soole im Schachte zu Dürrenberg aufgehet.

Die Soole wird aus den Schächten gehoben und der Gradirung zugeführt, welche in Teuditz in 6 Fälle und in Köttschau in 5 Fälle getheilt ist, und in Teuditz 1147 $\frac{1}{2}$ laufende mit 34424 Quadratfufs, in Köttschau 1105 laufende mit 31900 Quadratfufs einseitige Dornwandfläche enthält.

Die Soolförderungsmaschinen werden in Teuditz durch Wasser- und Windeskraft und in Ermangelung derselben durch Dampfkraft, hingegen

in Köttschau durch Wind- und Wasserkraft in Thätigkeit gesetzt; auch ist hier ein kleines Kreisrad von 10 Zoll im Durchmesser zum Füllen der Pfannen mit Soole angelegt worden.

Auf beiden Werken sollen im Jahre 1599 die ersten Leckhäuser durch Dr. Meth aus Langensalze angelegt worden sein.

Die jährliche Kochsalzfabrication beträgt durchschnittlich auf der Saline

zu Teuditz	270—290 Lasten
zu Köttschau	430—450 Lasten
zusammen	700—740 Lasten à 4000 Pfd. oder c. 25455 bis 26910 Centner.

Zur Darstellung dieser Kochsalzmengen sind

zu Teuditz	2 gleich große Siedepfannen mit 1080 Quadratf.
	2 dergleichen kleinere mit 264 -
zu Köttschau	2 dergleichen große mit 1360 -
	2 dergleichen kleinere mit 240 -
	im Ganzen mit 2944 Quadratf.

Bodenfläche vorhanden.

Das Verfahren, die Soole zu gradiren, stimmt genau mit den auf den Königlichen Salinen überein.

Im Jahre 1842 wurde die Brunnensoole

	pro Kubikfufs	Gradirverlust
zu Teuditz	von 1,36 — 11,1 Pfd.	mit 28,686 Procent
zu Köttschau	von 2,417—14,341 -	mit 28,3 -

angereichert, dieses schöne Gradirjahr konnte aber nicht in dem Umfange benutzt werden, wie auf den Königlichen Salinen, weil bei der allgemein bekannten anhaltenden Trockenheit die hiesigen kleinen Kunstgräben auf lange Zeit gar kein Aufschlagwasser für die Teuditzer- und Köttschauer-Künste lieferten, hingegen die Künste auf den Königlichen Salinen durch größere Flüsse u. s. w. wenigstens doch noch mäfsigen Wasserzugang hatten.

Die Soolen auf beiden Werken führen vegetabilische Stoffe in großer Menge bei sich, von welchen, ehe sie zur Versiedung gelangen, in besonderen Reinigungs-Anstalten durch Kalkzusatz ein Theil ausgeschieden wird.

Die Siedung geschieht in Pfannen von Eisenblech.

Zur Feuerung werden Braunkohlen von geringerer Qualität mit etwa 35—40 Procent Kohlenstoffgehalt verwendet.

Der Siedeproceß ist im Wesentlichen mit dem auf den benachbarten Salinen gleich, jedoch mit einem bedeutend größern Zeitaufwande verbunden, weil um ein reines und körniges Kochsalz zu gewinnen, im Soggen die Temperatur der Soole nicht über 50—60° R. erhöht werden darf.

Die Operation des Störens und Soggens erfolgt in einer und derselben Pfanne. Das Kochsalz wird auf den großen und das Gewerbesalz auf den Beipfannen ausgebracht, und in den Trockenkammern in Teuditz in Rothenfelder, in Kötzschau auf Thüringenschen Horden ausgetrocknet.

Die Trockenkammern empfangen ihre Wärme von dem heißen Rauche der Siedepfannen, welcher in Kanälen durch die Trockenkammern den Essen zugeführt wird.

Der Siedeverlust der versottenen Soole betrug im Jahre 1842: zu Teuditz 12,21 Proc. bei einem Gehalte der Siedesoole von 11,01 Pfd., zu Kötzschau 12,2 Proc. bei einem Gehalte der Siedesoole von 14,341 Pfd. im Kubikfuß.

Das Kehrsalz wird auf beiden gewerkschaftlichen Salinen aufgelöst und umgesotten.

Nach der Gewinnung des Gewerbesalzes wird in Kötzschau in der Beipfanne das Wasser von der noch übrigen Mutterlauge verdunstet und das erlangte Product zur Düngesalzfabrikation mit verwendet.

In Teuditz hingegen findet sich noch ein Siedekoth vor, in welchem die dasigen Siedeabfälle, so wie der Pfannenstein von Kötzschau, annoch zur Gewinnung von Glaubersalz verarbeitet werden.

Ueber den bei der chemischen Analyse verfolgten Weg erlaube ich mir in folgendem die zur Beurtheilung der ganzen Arbeit nöthigen Bemerkungen zu machen.