

II.

Die Königl. Großbritannisch=Hannoverische Saline Rothenfelde.

Seit 1812 und 1814, in welchen Jahren die Jahrbücher des Freiherrn von Moll und das Journal des Mines Beschreibungen der Saline Rothenfelde enthielten, hat dieselbe durch Anlegung neuer Gradirwerke und Siedehäuser, mehrerer Windkünste und Wasserräder eine vollkommen andere Gestalt erhalten. Durch die Güte des Herrn Ober-Salinen=Inspektors Schlönbach, dem ich hier nochmals meinen aufrichtigsten Dank auszusprechen mir erlaube, wurde ich in den Stand gesetzt, während meines mehrwöchentlichen Aufenthaltes das Salzwerk genau kennen zu lernen. Den historischen Theil verdanke ich den mir mit großer Liberalität offen gelegten Akten, zur Kenntniß der Soolquelle und der Betriebsgegenstände hat Herr Schlönbach meine Bemühungen mit großer Gefälligkeit unterstützt. Dieß sind die Gründe, welche der gegenwärtigen Arbeit ihre Entstehung gaben.

Das Salzwerk Rothenfelde gehört ebenfalls zu denjenigen Salinen, welche sich am Fuße des Teutoburger Waldes befinden, und scheint, so wie Rheine und Salzufeln, hinsichtlich seiner Soolquellen mit dem nahen Gebirgszuge in gewisser Beziehung zu stehn. Es liegt an der südlichsten Gränze des Fürstenthums Osnabrück, von welchem es durch das Osnings-Gebirge getrennt wird, 5 Stunden südöstlich von Osnabrück, $2\frac{1}{2}$ St. vom Amtsflecken Iburg, und $\frac{3}{4}$ St. westlich vom Gränzflecken Dissen.

Von dem Osnings-Gebirge, (mit welchem Namen man den Theil des Teutoburger-Gebirges zwischen Iburg und Dissen belegt) zieht sich $1\frac{1}{2}$ Stunden lang ein durch ein unbedeutendes Thal, das Zimmerthal, abgesondertes Vorgebirge über Iburg und Hilter nach Dissen, in der Richtung von N. N. O. nach W. S. W. Zwischen Zimmern und Leer formiren sich drei, ziemlich parallele Hügelketten, welche mit dem Namen der kleinen Berge belegt werden. Die südöstlichste und niedrigste derselben enthält das Muttergestein der an ihrem Fuße vorhandenen Soolquelle, welche allein in Rothenfelde benutzt wird.

Frühere geognostische Bemerkungen über die Verhältnisse der Quelle und ihres Gebirges finden sich im Karsten'schen Archiv Bd. 13. Heft 2. und in K e f e r s t e i n s geogn. Deutschland Bd. 2. Seite 475, auf welche hiermit Bezug genommen wird, um schon Gesagtes nicht zu wiederholen.

Die Formation der Quelle gehört zum Muschelkalkstein, welcher auf älterem Sandsteingebirge ruht. Südlich und südöstlich der Saline zieht sich die Erpener und Dissener Haide bis in die Gegend von Ravensberg und Münster. Sie ist in der Umgegend des Salzwerks über-

aus stark mit Granit- und Gneis-Geschieben von den verschiedensten Strukturen und Farben besät. Häufig finden sich Feuersteinknollen bis zum Durchmesser von 10 bis 12" zerstreut herumliegend. Sowohl die Granit- und Gneis-, als auch die Feuersteingeschiebe, welche letztere, wiewol selten, in Ugate verwandelt sich vorfinden, sind gewöhnlich mit einem weißen Kalkanfluge überzogen. Die Granitgeschiebe besitzen einen mittleren Grad von Härte; die Feuersteinknollen zeichnen sich durch eine überaus große Spaltbarkeit als Folge der Verwitterung aus, und zerfallen beim leichten Zererschlagen in unzählige scharfkantige Bruchstücke. Fast alle Farben sind unter ihnen zu finden, und selbst an einem und demselben Geschiebe finden sich mehrere derselben, oder Eine Farbe von ihrer hellsten bis zu ihrer dunkelsten Abstufung. Einzelne Basaltkugeln, in eisenreiche Steinhüllen eingeschlossen, kommen ebenfalls zerstreut auf dieser Haide vor.

Auf denen die Saline umgebenden Anhöhen ist der zu Tage kommende Muschelfalkstein an mehreren Stellen durch Steinbrüche aufgeschlossen. Er ist sehr reich an Muschelversteinerungen, in seinen obern Schichten gelb durch eisen-schüssige Mergel- und Thoneinmengungen, in größerer Tiefe weißer und härter, im Allgemeinen schwach abfärbend, halbhart und von muschlich-ebenem Bruch. Nicht selten findet sich in ihm ein vorzüglich reiner, stark durchscheinender Kalkspath in ausgezeichnet großen Krystallen, welche mit dichtem Kalkstein verwachsen sind. Auch reiner, ausgeschiedener, stangenförmiger ins Plattenförmige übergehender Kalkspath füllt sehr oft Klüfte im dichten Muschelfalkstein aus.

Der unterhalb der Soolquelle weit umher das Terrain dominirende frühere Absatz der Soole ist eine im höchsten Grade merkwürdige Erscheinung. Das Gestein bietet sich als successiver Absatz aus einer die Gegend früher periodenweise überschwemmenden Soole mit der größten Evidenz dar *). Es bedeckt die Dammerde, unter welcher der Muschelkalkstein liegt. An mehreren Stellen fand man sowohl über als unter diesem Soolenabsatz eine Schicht Dammerde von 6" bis 12". Die Struktur und Farbe des Gesteins ist an verschiedenen Stellen sehr abweichend, und läßt sich ein konstantes Geseß nicht erkennen.

Im Allgemeinen findet man das Gestein in der Nähe der Soolquelle eisenreicher und röther von Farbe, an entfernteren Stellen wird es weißer, bis es an der Gränze vollkommen von Eisentheilen rein ist. An den Seitenwänden des in dieses Gestein gehauenen Rohsoolen-Sammelteichs der Saline ist eine deutliche Auskeilung des Soolenabsatzes zu bemerken, indem derselbe, nachdem er bei der Quelle eine Mächtigkeit von 16' besessen hatte, nach einer

*) Herr Senff in v. Moll's Jahrbüchern von 1812 Seite 71 hält den vielen Schlamm und die kalkigen Bestandtheile der Soole für sprechende Beweise dieser Hypothese. Auch scheint mir der Umstand, daß dieser Tuffabsatz sich nur unterhalb des Soolenschachtes, und nicht auf dem höher liegenden Ackerlande findet, stark dafür zu sprechen, daß diese Kalksteinschichten nur Absatz der Soolquelle sein können. Man muß diese merkwürdige Schichtung selbst gesehen haben, um alle Zweifel schwinden zu lassen, welche diesem Gestein andern Ursprung geben.

Streichungslänge von 544', an der Stelle, bei welcher er das Reservoir trifft, nur noch eine Mächtigkeit von 8', in derselben Richtung aber bei noch um 384' größerer Entfernung vom Sammelteiche, an der Stelle, wo dieser endet, nur eine Mächtigkeit von 2' besitzt. Die einzelnen Schichten sind $1\frac{1}{2}$ bis 2''' stark, und haben an ihren Scheidungsflächen durch eingedrungenen Kalkspath eine Menge Blasenräume. Auch an diesen nur 2''' starken Lagen läßt sich mit unbewaffnetem Auge eine nochmalige, wenigstens 3theilige Schichtung nicht verkennen. Größtentheils hat das Gestein eine röthlich gelbe Farbe, welche in der Nähe der Quelle durch die als Eisenhydrat beigemengten Eisentheile bis ins Rothe und Braune, auf der andern Seite bis ins Weißgraue übergeht. An manchen Stellen ist die Schichtung sehr geregelt und ununterbrochen, an andern Stellen ist das Gestein höchst unregelmäßig geschichtet, wird konglomeratartig, und enthält in diesem Zustande Bruchstücke von dichtem Kalkstein, und Feuersteingerölle. Auch Granite finden sich darin, welche aus fleischrothem Feldspath und einem unbedeutenden Quarzgehalte zusammengesetzt sind. Letztere Beimengungen hat besonders der eisenfreiere Absatz. An verschiedenen Stellen, welche von der Quelle entfernter sind, hat das Gestein eine durchaus tropfsteinähnliche, traubige äußere Form. Viele Stellen zeichnen sich durch ihre Porosität und stalaktytenähnliche Bildung aus.

Im Jahre 1724 legte der Fürst, Ernst August II., Herzog von Braunschweig-Lüneburg und Bischof von Osnabrück, das Salzwerk als Allodialbesitzung seiner königlichen Familie an, nachdem er den Grundbesitz einer von

den 9 hier lebenden Rittersfamilien, auf deren Territorio sich die Soolquelle befand, und die Gutsherrschaft über eine zweite an sich gekauft hatte. Im Jahre 1788 wurde das in der Nähe liegende Gut Palsterkamp durch Kauf zu einer Königl. Domaine gemacht, welcher Erwerb für das Salzwerk von großem Vortheil war, indem es dadurch Wasserkräfte zum Gradirungsbetrieb erhielt. In diesem vormals öden Bezirke finden jetzt durch die mannigfachen Arbeiten des Salinenbetriebs an 500 Menschen ihren hinreichenden Unterhalt.

Die Soolquelle.

Die einzig benutzte Quelle entspringt am Fuße des östlichsten Hügel, (in der Volkssprache der Ochsenbüsch genannt) aus N. W. in dem jüngeren Muschelkalke, welcher sich auf Quader- und Kohlen sandstein gelagert hat. Auf letzterem werden in der Gegend von Borgloh, $1\frac{3}{4}$ Meile von Nothensfelde, Steinkohlen auf landesherrliche Rechnung bebaut, welche das Brennmaterial für die Saline liefern. Der am Fuße des Berges vom Tage nieder 33' tief abgesunkene Brunnen steht eigentlich nur mit seiner untern Hälfte im Muschelkalke, indem oberhalb der schon erwähnte Absatz der Soole, welcher eine durchschnittlich 16' mächtige Bank eines eisenreichen festen Kalktuffes bildete, vorerst hat weggeräumt werden müssen. Beifolgendes Quersprofil, wiewol es ohne Beobachtung des Größten-Verhältnisses und der Winkel entworfen wurde, dürfte im Allgemeinen als Anhalt über die gegenseitige Lage der Schichten dienen.

Es stelle a p g (Tab. I.) das am Fuße des Hügels genommene Profil dar, a c den Fuß des Hügels, a b das Fallen des Gesteins von 9 bis 10 Graden, womit es die im wenig geneigten Thale d g aufgeschwemmten Sand- und Lettenlager unterteuft, a c g das Profil des Hügelfußes in der Gegend der Soolquelle, d e die Tiefe des Soolbrunnens von 33', e f die in dem Kalkgebirge aufsteigende Soolquelle, h den Anfang des alten Gradirhauses, g den des neuen, (Tab. II. Grundriß des Salzwerks Rothensfelde) welcher letztere circa 100 Ruthen vom Brunnen entfernt ist, c p g die Auflagerung des erwähnten festen Kalktuffes, welcher am Fuße des Hügels bei c p sich an das Kalkgebirge so angelagert, und auf das aufgeschwemmte Sand- und Lettengebirge dergestalt aufgelagert findet, daß er in der Gegend des Brunnens bei p eine 16' hohe feste Steinmasse bildet, welche in der Richtung nach den Gradirhäusern bei 100 Ruthen Entfernung allmählig bis zu einer kaum 3" starken, leicht zerbrechlichen Masse abnimmt, und sich bald in dem Ackerlande gänzlich verliert. Das Kalkgebirge des kleinen Berges und des Rothensfelder Hügels, aus welchem letzteren die Quelle entspringt, haben mit dem Ösningsgebirge gleiches Hauptstreichen und Fallen, und schießen unter einem Winkel von 9 — 10 Graden nach S. S. W. ein. Man unterscheidet bei diesem jungen Versteinerungskalke verschiedene Modifikationen sehr deutlich. Unter der mit dem Namen Klayboden belegten Dammerde kommen vorerst 1 — 8zählige Flöze eines gelblich-weißen, rhomboidalisch zerklüfteten Kalksteines vor. Die Absonderungsflächen besitzen sehr häufig dendritenähnlich bräunlich-gelbe Anflüge. Unter diesen Flözen von gerin-

ger Mächtigkeit folgt bald das bläulich-afschgraue Gebirge, mit der Tiefe an Härte und dunkeler Farbe zunehmend. Auf den nahen Kuppen bei Rothenfelde, dem Dorfe Aschendorf gegenüber, kommt am Bergabhange der Muschelfalkstein im Wechsel mit erdigen Kalkschieferlagen zu Tage. Hier liegt er unter der Dammerde in süssigen Flözen und wechselt 3 mal auf das Regelmäßigste mit den erwähnten Kalkschieferschichten. Letztere sind sehr verwittert und 6" mächtig. Auf der Kuppe des kleinen Berges, $\frac{1}{2}$ Stunde nördlich vom Werke, wechselt der zu Tage kommende Muschelfalk in 6" mächtigen Schichten ebenfalls mit Kalkschiefer, und geht sodann in dichteres Gestein über. Am Hüls bei Hilter, $\frac{3}{4}$ Stunden nördlich von Rothenfelde, ist die Auflagerung eines harten, dichten Muschelfalksteins auf den Quadersandstein zu finden.

Die im Jahre 1818 in der Gegend des Salzwerks durch den Herrn Ober-Salinen-Inspector Schlönbach, zur Erlangung von Aufschlagewasser vorgenommene Abteufung eines Schachtes von 50' Teufe, gab Gelegenheit zu der Bemerkung, daß das Gestein eher auf einen Kalkmergel, als auf Muschelfalk zu deuten schien. Es zerfiel, ohne Unterschied, ob es nahe am Tage, oder bei der schwer durchzuarbeitenden Teufe von 30 bis 40' gewonnen war, in einigen Wochen durch Austrocknung an der freien Luft zu einer erdigen, dem Klayboden der Gegend ähnlichen Masse, und war von ihr nur durch die hellere Färbung verschieden. Dieser Verwitterung widerstanden allein die häufigen in dem Gestein vorkommenden austerähnlichen Versteinerungen, die nesterweise sich findenden Echiniten, welche mit einer nach innen krySTALLisirten Rinde umgeben sind,

und die dünnen Kaltspathtafeln, welche gangartig das Gestein durchziehen. Das Gestein fand sich sehr feucht und Wasser durchlassend, woraus der Mangel an Aufschlagswasser erklärlich wird, indem die winterlichen und übrigen atmosphärischen Niederschläge eingesaugt werden, und langsam durchsickern. Eine 5jährige genaue Beobachtung der 3 beständigsten der süßen Wasserquellen ergab, daß dieselben in der trockensten Jahreszeit nur $\frac{1}{12}$ derjenigen Wassermenge zu liefern vermögen, welche sie im Frühjahr geben.

Eine Eigenthümlichkeit des Gebirges ist die Bildung der Kohlensäure, welche die Quelle theils durch Eisenorydul und Kalterde gebunden, theils als freies kohlen-saures Gas enthält, und letzteres in schäumenden Blasen fortwährend ausströmt. Dieselbe Erscheinung findet sich bei zweien der Saline nahe gelegenen süßen Wasserquellen. — Die eine, $\frac{1}{4}$ Stunde westlich der Saline, bei Aschendorf, inkrustirt binnen wenigen Wochen die hineingefallenen Körper mit einer weißgrauen Kaltrinde, als Folge ihrer Sättigung durch kohlen-sauren Kalk. Den früheren Ausfluß dieser Quelle und ihren starken Niederschlag bezeugt das von ihr in der Richtung nach Aschendorf abgesezte, gegen 1000 □ Ruthen einnehmende, horizontale und mehrere Fuß mächtige Kalktufflager über der Dammerde. Dasselbe ist eisenfrei, weißgrau von Farbe, und dient zum Kalkbrennen. Nur mit großer Gewalt ist sein Abbruch möglich, wobei unregelmäßige Stücke entstehen. Viele Stellen des Gesteins sind durch Kieseinmengenungen in größerer Zeuse grob konglomeratartig. Erst im Jahre 1827 hat man östlich von diesem eisenfreien Lager ein weniger ausgedehntes, sich auf Rothenfelde hinziehendes Kalktufflager gefunden, wel-

cheß durch außerordentlichen Eisenreichthum ausgezeichnet ist, und eine dunkelrothe, stellenweise gelbliche Farbe hat.

Die andere durch fortwährende Entwicklung von Kohlensäure sich auszeichnende Quelle, die sogenannte Springquelle, $\frac{3}{4}$ Stunde nördlich von Rothenfelde beim Dorfe Erpen, entspringt in einem zur Betreibung einer Mühle 10' hoch aufgestauten Teiche, aus den Klüften der umgränzenden weißgrauen Kalksteinwand. Sie ist weniger als die erstere mit Kalk gesättigt, ihr Gehalt an freier Kohlensäure giebt sich an der nördlichen Seitenwand des Teiches durch fortwährendes Blasenwerfen zu erkennen. Die im Jahre 1820 von Seiten der Saline erfolgte Untersuchung der Quelle, wobei der Teich gänzlich abgelassen, und die nördliche Wand nachgebrochen wurde, bestätigte das Dasein der Kohlensäure, und gab Gelegenheit, die auflösende Einwirkung derselben auf die Kalkflöße zu bemerken. Die durch sie gebildeten Kalkschlotten dürften zu Gebirgsverdrückungen, mit der Zeit zu Erdfällen und zu Quellenversenkungen Anlaß geben. Herr Ob.-Insp. Schlönbach besitzt sehr interessante Exemplare von Kalkstücken, welche von dieser auflösenden und zersetzenden Kraft der Kohlensäure ein Bild geben.

Ueber das eisenreiche Kalktufflager c p g und den Soolbrunnen der Saline bleibt noch Folgendes zu erwähnen. Der gelbliche Kalktuff hat an dieser Stelle zwar die geringste Ausdehnung, aber die größte Mächtigkeit. Im Ganzen dürfte die von ihm bedeckte Fläche an 50 Morgen betragen. Alle Häuser der Saline und der Umgegend sind von ihm erbaut. In der Nähe der Soolquelle sind die Schichten des Gesteins, welche auch an andern Stellen nur

wenig geneigt sind, vorzüglich horizontal. Die trichterförmigen Oeffnungen, welche für die Ausflußstellen der Soole gehalten werden, und sich nach oben erweitern, sind inwendig mit braunrothem Eisenoxyd überzogen, oberhalb mit Erde zugefüllt. Gegenwärtig werden diese, so wie viele andere Stellen urbar gemacht, und daher wird von dieser merkwürdigen Erscheinung in kurzer Zeit nichts mehr zu sehen seyn. In den Röhrenstrecken der Saline setzen sich Inkrustationen von denselben Bestandtheilen an, welcher Umstand jeden Zweifel über die Entstehung des Gesteins hebt. Bei der vorhin erwähnten Quelle des Dorfes Erpen kehrt der auf der Saline vorherrschende eisenreiche Kalktuff in kleinen Parthien wieder. Auch bei Laer, $\frac{1}{2}$ Meile westlich der Saline, finden sich Spuren dieses Gesteins. Auf der Anhöhe, an dessen Fuße die Rothenselder Soolquelle entspringt, sind mit der größten Leichtigkeit süße Wasserquellen, wiewol nicht konstante, zu finden.

Das Aufschlagewasser erhält die Saline aus einem, 8 Ruthen nordöstlich von der Soolquelle gelegenen, für unergündlich gehaltenen Kalk von 20 □ Ruthen Flächenraum, welcher zugleich von dieser Seite das Kalktufflager begränzt. Seine Quelle versiegt nie gänzlich, und seine Quantität wechselt im Jahre zwischen 57 und 6 Cubicfuß pro Minute *). Er hat geringen unveränderlichen Salz-

*) Herr Senff in v. Moll's Jahrbüchern von 1812, S. 75, giebt pro Minute 42 Cubicfuß an, nach Beobachtungen, welche in nicht trockner Jahreszeit angestellt wurden. — Im Jahr 1792 hat man von diesem Sumpfe aus einen Stollen in den Kalkberg 300' weit getrieben, ohne mehr als Schwig-

gehalt. Die nördliche Begrenzung besteht in einer senkrechten Kalkwand, und das Ganze trägt sehr das Gepräge eines vorgelassenen Bergsturzes. Bei 75' hat man noch keinen Grund in ihm entdeckt.

Die Kraft der Soolquelle, welche sie fähig machte, ein 16' mächtiges Lager abzusetzen, muß durch spätere Zerrüttungen eine Veränderung erlitten haben. Selbst die abgesetzten Massen können durch ihre jährlich veränderte Höhe Einfluß auf die Richtung der Soolquellen gehabt haben. Die Menge der zur Absetzung dieser Schichten erforderlich gewesene Soole muß sehr bedeutend gewesen sein *).

Die Entdeckung der Quelle fällt ins Jahr 1724, indem ein gewisser Graff Rothenfeld, Leibeigener des damals

wasser zu treffen, weshalb man die Arbeit einstellte und das Mundloch zumauerte. Es ist höchst auffallend, daß ein nahe gelegener Brunnen auch in der dürresten Jahreszeit unerschöpflich ist. Man hat bis jetzt an keine Fortsetzung der Arbeit gedacht, wiewohl Herr Senff schon 1812 sie mit Gründen als nützlich erwies.

*) Mit einer Tiefsenkung des Soolschachtes, welche Arbeit Herr Senff a. a. D. S. 74 schon damals als nützlich bewies, indem der Soolengehalt an Menge und Gehalt dadurch gewinnen könne, vorzüglich wenn man die Quelle durch eine wasserdichte Fassung vor dem Zufluß der wilden Wasser schütze, scheint es dieselbe Bewandniß, als in Halle, zu haben, wiewol man dort auch mehr Ursache hat, mit dem Soolengehalte zufrieden zu sein, als in Rothenfelde. Man fürchtet nemlich durch tiefere Arbeiten auf wilde Wasser zu stoßen, und die ganze Quelle zu verlieren.

gräflich von Bylandschen Gutes, jetzigen Domaine, Walsterkamp, welcher am Bergabhange wohnte, zur Erhaltung von Brunnenwasser die 10' mächtige Kalktuffschicht durcharbeitete, im Kalkgebirge aber durch Auffinden von Salzwasser seine Hoffnung unangenehm getäuscht fand, und den Brunnen zuwarf. Erst als Herzog Ernst August bei Laer oder Aschendorf eine Saline anzulegen beabsichtigte, kam der Rothenfelder Brunnen durch Zufall wieder zur Sprache, und wurde vom Landesherrn angekauft. Das 13' tiefe vorhandene Gesenke wurde noch 17' tiefer ins Kalkgebirge niedergebracht.

Tab. I. Grundriß des Soolbrunnens; a b c h ist ein quadratisches, 21' langes, über dem Brunnen angelegtes massives Brunnenhaus, g d e f ist ein 30' weiter ins Gestein eingehauener Vorraum, durch welchen man mittelst einer Treppe m zu der Hängebank des Brunnens gelangt. Vier Fuß unter dieser ist vom Brunnen aus ein 60' langer Stollen, welcher die bis zu dieser Höhe ansteigende Soole in den Sammelteich abführen kann, durchgehauen worden. Der Brunnen ist nur theilweise im halben Schrot verzimmert. Den größten Theil im Jahre fließt die Soole von selbst in das Reservoir des 1sten Gradirfalles aus. Während des jährlichen Sinkens von 10 bis 12', wobei zugleich ihr Salzgehalt sich verringert, wird sie durch eine Handpumpe gefördert, welche nach jährlichen Durchschnitten 6 — 8 Wochen lang nöthig ist. Die Temperatur von 12 — 14° R. erleidet keine andere Modifikationen. Ihr Salzgehalt beträgt nach der in Rothenfelde eingeführten Soolwage 53 Grad = 7½ Proz. Ihr spez. Gewicht = 1,053. In den
wår,

wärmeren Sommermonaten sinkt ihr Gehalt bis 40 Grad herab *). Während ihnen verringert sich bei einer Förderung von $4\frac{1}{2}$ bis 6 Cubicf. pro Minute der Gehalt nicht mehr. Bei stärkerer Förderung fällt der Gehalt. Eine Verbindung der Quelle mit den nahen süßen Wasserquellen ist demnach nicht zu verkennen. Im Jahr 1794 wurden zur Abhaltung der süßen Wasser an der Süd- und Westseite des Brunnens mehrere Verthönungs- und Stolelenarbeiten ausgeführt. Die Eigenschaften der Soole in größerer Tiefe sind gänzlich unbekannt, da die starken bösen Wetter nähere Untersuchungen nicht gestatten **).

Genau chemische Analysen der Brunnensoole sind bis jetzt nicht vorhanden. Man schreibt der Quelle vorzüglich Kohlensäure, Eisengehalt und Kalkerde zu, nebst einem An-

*) Herr Senff a. a. D., S. 70, giebt ähnliche Resultate. Die Soole hatte nemlich damals bei regnigter Witterung $13\frac{1}{2}$ bis $11\frac{3}{4}$ Grad, bei trockenem Wetter 15 bis $13\frac{1}{2}$ Grad, (wobei die Grade diejenige Menge von Wassertheilen bezeichnen, welche sich in der Soole gegen 1 Theil Salz befinden.)

**) Im Jahr 1800 unternahm Herr Senff sehr genaue Beobachtungen über den Quellaufstrom des Schachtes: Man war damals der Meinung, derselbe sei unerschöpflich. Der Quellaufstrom wurde kubizirt, und der Salzgehalt der Soole in den verschiedenen Tiefen des Schachtes beobachtet. Im Zustande des Ueberlaufens lieferte die Quelle pro Minute 10 Cubikfuß. Und diese würden durch Betrieb, nöthigenfalls, bis auf 80 Cubikfuß zu steigern gewesen sein. Rechnet man bei dieser nur auf einen ununterbrochenen Zufluß von 40 Cubikfuß pro Min., welche man mit Sicherheit annehmen kann, so ergeben sich jährlich 579989 Centner feste Bestandtheile, weniger $\frac{1}{4}$ oder 144997 $\frac{1}{4}$ Centner fremde Bestandtheile, = 434991 $\frac{3}{4}$ Centner reines Kochsalz.

theil von Bittererde, welche sich als kohlensaure Verbindung in Berührung mit der Atmosphäre niederschlägt. Ferner beweisen die Gypskrystalle in den letzteren Gradirfällen einen Antheil von schwefelsaurem Kalk. Der Antheil von salzsaurer Magnesia ist höchst unbedeutend. Harz- und Extraktivstoffe sind gar nicht vorhanden. Die der Soole inhärirenden fremden Bestandtheile dürften nur mechanisch mit ihr verbunden, und also abscheidbar sein.

Eine durch den Herrn Ob.=Insp. Schönbach vorgenommene Untersuchung der hiesigen gaaren Soole, welche nach erfolgter Klärung und Abkühlung geschah, ergab ihr spez. Gewicht = 1,2104, ihren Procentgehalt an trocknen Bestandtheilen = 29,0405. Das relative Verhalten ihrer Bestandtheile fand sich:

1) an chemisch reinem, krystallisirtem getrocknetem Kochsalze	25,4017 Proz.
2) an krystallisirtem trockenem Glauber- salsze	0,2858 —
3) an zerfließbarer salzsaurer Ma- gnesia	3,3530 —
in Summa	29,0405 Proz. *)

Die Rothenfelder Soolwaage.

Zu Rothenfelde, so wie in Sülbeck und Salz der Helden, bedient man sich seit der Direktion des Herrn Ober=Salinen=Inspectors Schönbach zur Schätzung des

*) Herr Senff a. a. D., S. 90, theilt uns eine von Westrum angestellte Analyse des Pfannensteins mit. 1000 Pfund desselben enthalten:

Soolengehaltes eines Aräometers, eines Instrumentes, welches sich in destillirtes Wasser von 15° R. bis zu einem gewissen Punkte einsenkt. Es hat die Form der gewöhnlichen Soolspindeln. Der Wasserraum desselben ist in 1000 Gewichtstheile eingetheilt, deren Einheit die bei schwereren Flüssigkeiten zur Eintauchung erforderlichen Auflagegewichte, und dadurch das spezifische Uebergewicht der Flüssigkeiten angiebt. Diese Uebergewichte bezeichnet man mit dem Namen Grad (Grädigkeit). Aus der bekannten Grädigkeit m ergibt sich das spez. Gewicht π der Soole = $\frac{1+m}{1000}$, und umgekehrt findet man $m = (\pi - 1) 1000$. Die Einführung dieser Soolwaage wurde dadurch veranlaßt, daß die Prozentsoolwaagen nur im Stande sind, das spez. Gewicht einer Soole, nicht aber den Salzgehalt derselben unmittelbar richtig anzugeben, die Flüssigkeit müßte denn eine reine Salzauflösung sein, welches bei unseren natürlichen Soolen nicht der Fall ist. Die Unrichtigkeit der Prozentwaagen ist demnach aus dem Umstande zu beweisen,

3 $\frac{3}{4}$	Pfb.	Eisenkalk
7 $\frac{1}{2}$	—	Thonerde
40	—	Bittererde
74	—	Kalkerde
25 $\frac{1}{2}$	—	Sand
6 $\frac{1}{2}$	—	Salzfauern Kalk
7 $\frac{1}{2}$	—	Salzsaure Bittererde
539	—	Gyps im krystallisirten Zustande
27 $\frac{1}{2}$	—	Glauberfalz
303	—	reines Kochsalz
<hr/>		
1000	Pfb.	

daß sie für reine Salzsolutionen und mit Hülfe derselben eingerichtet, sodann aber zu natürlichen Soolen, welche außer dem Kochsalze eine größere oder geringere Quantität Nebenbestandtheile enthalten, angewendet werden. Es bezeichne, in Beziehung auf das erwähnte Rothenfelder Uräometer m die Grädigkeit eines Soolenquantums M , und n die Grädigkeit eines Soolenquantums N , so läßt sich bei ein und derselben Saline die Verschiedenheit der Wassermengen der beiden Soolen durch Gleichstellung der Produkte der Grädigkeiten mit ihren Mengen, also durch die Gleichung $m \cdot M = n \cdot N$ darstellen, aus welcher Alles für die Praxis erforderliche sich ableiten läßt. Die Merkerschen oder Hansenschen Grade, nach welchen ehemals der Salzgehalt der Soolen zu Rothenfelde, Sülbeck, Salz der Helden u. angegeben wurde, gaben die Quentchen Salz an, welche in dem Soolenraum enthalten sein sollten, den ein Pfund süßes Wasser einnimmt. Ein solcher Grad giebt $5\frac{1}{2}$ Grad des Schönbach'schen Uräometers an, so daß eine 5grädige Soole nach Schönbach'schen Graden 27,5 Merkersche Grade, und ein spezifisches Gewicht = 1,0275 hat.

II. Gradirung.

Ein sogleich bei Anlage der Saline erbautes, 100' langes niedriges Gradirhaus, welches durch ein kleines oberflächliches Wasserrad betrieben wurde, ward bald darauf durch einen Sturmwind umgeworfen. Im Jahre 1772 wurde das noch bestehende (jetzige ältere Gradirhaus) nebst zugehörigen Künsten und einem Siedesoolen-Reservoir an-

gelegt. In den Jahren 1772 bis 1776 wurde mit 18' Gefälle ein 30' hohes mittelschlächtiges Wasserrad erbaut, und da die Triebwasser nicht hinreichend waren, über dem Rade eine holländ. Seckige massive Windkunst errichtet, welche bei 27' langen Flügeln mittelst Vorgelege das bereits benutzte Aufschlagwasser, 36' hoch auf das Rad zurückhob. Wegen Unbehüllichkeit und schwerem Gange der Windkunst wurde 1300' unterhalb des ersten Kunstades ein zweites 18' hohes und oberflächtiges Rad in Bewegung gesetzt, und durch das auf einem Damm herbeigeführte Unterwasser betrieben. Letzteres Rad hob durch ein nach dem oberen Rade zurückgeführtes Gestänge das dortige Unterwasser in den vorhin erwähnten Sumpf über dem Rade *).

Im Jahre 1814 wurden alle diese Künste abgebrochen, und für sie die noch jetzt bestehende, äußerst vortheilhaft eingerichtete Wasserkunst angelegt. Eine Göpplkunst, welche während des mangelnden Aufschlagwassers nur beiläufig in Betrieb gesetzt wurde, ging darauf ein. Die neueste, den ganzen Gradirungs- und Siedungsbetrieb umfassende Epoche datirt sich vom Jahre 1818, indem in den Jahren 1818—1824 die sämmtliche neue Gradirung nebst ihren Kunstanlagen erbaut wurde.

Der ältere Gradirbau, sei 1777 im Betriebe, liegt in der Richtung von W. N. W. nach O. S. O., und

*) Nach Angabe des Herrn Senff a. a. D. Seite 78 hoben die durch dieses Rad bewegten Pumpen in 1 Minute 4 Cubicf. 1031 Cubicf. Soole auf eine Höhe von 31½ bis 42', und 1 Cubicf. 372 Cubicf. auf eine Höhe von 21'. Das Rad machte 4 Umgänge pro Minute.

seine Schwelle nur wenige Fosse höher als die Hängebank des Soolbrunnens. Er dient als erste Abtheilung zur Beredlung der durchschnittlich 48gradigen Brunnensoole auf 60 bis 100 Grade. Er steht auf einer aus Kalktuff bestehenden Unterpfeilerung, welche wegen Unebenheit des Terrains am östlichen Ende $6\frac{1}{2}'$ Höhe hat, und sich auf die westliche Giebelchwelle hin gänzlich verliert. Die Konstruktion ist die ältere Waiß'sche; das Gradirgebäude ist in 40 Hauptgebinden (à 15') 600' lang. Seine Balkentheilung ist $3\frac{3}{4}$ füßig, das Gebäude 2stöckig, und seine senkrechte Ständerung durch Sturmstreben unterstützt. Bis zum Jahre 1809 bestand der obere Stock aus einer, der untere aus zwei Wänden, sodann wurden die untern $7\frac{1}{2}'$ dicken, 6' von einander entfernten Dornwände in eine einwändige Gradirung, mit Beibehaltung eines in 30' Höhe befindlichen Mittelbassin, verwandelt *). Die zur Dachgradirung angelegte Bretterbedachung der obern Hälfte wurde, als nachtheilig, abgenommen. Das Gradirhaus steht auf einem 37' breiten, 21'' hohem Bassin. Die untere Dornwand ist unten 15, oben $12\frac{1}{4}'$ breit, die obere Dornwand hat unten eine Breite von 7', oben von $4\frac{1}{2}'$.

*) Ueber die ältere bis 1809 bestehende Gradirung giebt Herr Senff a. a. D. Seite 80 folgende Nachrichten. Die untern Wände waren 30' hoch, die obere Wand 20'. Die gesammte Masse dieser Gradiranstalt betrug 318000 Cubief. Nach einer für das Jahr 1799 von Hrn. Senff angestellten Berechnung wurden in genanntem Jahre 19,378586 $\frac{1}{2}$ Pfd. Wasser verdunstet, so daß auf 1 Cubief. ein Effect von 60 $\frac{1}{2}$ Pfd. kommt.

Die untere Dornwand ist 30' hoch, die obere 18'. Der sie trennende Soolenkasten ist $8\frac{1}{2}$ ' breit. Auf dem Obergebälke liegt ein 2' breiter, $1\frac{1}{2}$ ' hoher Tropfkasten, aus welchem durch die einfache Waizische Geschwindstellung die Gradirung bespeist wird. Sie wird ungeachtet ihrer Breite nur als einwändige Fläche benutzt. Die Dornwandfläche beträgt nach Abzug aller hindernden Umstände 26400 □'.

Der neue Gradirbau (Tab. III. Das Quersprofil dieses schönen Gradirhauses.) liegt mit dem älteren in derselben graden Linie, und 30° von ihm entfernt. Seine Länge beträgt 1410'. Er ist auf verthonte Reservoirs gebaut, deren obere Rahmen seine Schwelle abgeben, und 8' tiefer, als die des älteren Gradirbaues liegen. In seiner ganzen Bauart ist der möglichst höchste Grad von Stabilität und Dauerhaftigkeit überall zum Grunde gelegt, ohne die geringste Berücksichtigung auf Holzersparniß, wenn nicht beides sich vereinigen ließ. Er veredelt die Soole in 3 Abtheilungen von resp. 36, 33 und 25 Hauptgebinden à 15 Fuß oder von 540, 495 und 375, (in Summa 1410) Längenfußen zu einer durchschnittlich 160 gradigen Siedesoole. Die Reservoirs haben eine Breite von 36'. Unterhalb derselben ist eine 2' starke Thonschicht gelegt, die Seitenwände werden von einer 15—21" starken Thonverstampfung umgeben.

Das erste der 3 Reservoirs zur Aufnahme der rohen Soole bestimmt ist 495' lang, 14' hoch, faßt nach Abzug des innern Ausbaues, pro Zoll Höhe 1436 Cubic. und überhaupt 241248 Cubic. Zwischen ihm und dem 2ten Reservoir ist eine 45' betragende Erd- und Thonverstampfung, über welcher eine Windkunst steht.

Das zweite Reservoir, zur Aufnahme der Mittelsoole bestimmt, ist 450' lang, 12' hoch, faßt pro Zoll Höhe 1296 Cubicf. und überhaupt 186624 Cubicf. Zwischen ihm und dem 3ten Reservoir ist ebenfalls eine 45' betragende Erd- und Thonverdammlung.

Das dritte Reservoir ist 375' lang, 12' hoch, faßt pro Zoll Höhe 1080 Cubicf., und überhaupt 155520 Cubicf.

In Summa fassen die drei Reservoirs demnach 583400 Cubicf. Die Anlage wurde unter den schwierigsten Umständen auf einem sehr sandigen, weichen Boden ausgeführt.

Das Gradirgebäude ist 2wändig, und 32' in den Säulen hoch. Jede der beiden Dornwände ist unten 7', oben 5' breit. Sie stehen unten $7\frac{1}{2}'$, oben 9' auseinander. Bei 29' Dornwandshöhe beträgt ihre äußere einseitige Wandfläche 41360 \square' . Bei einer durchschnittlichen Stärke von 12' ergibt sich der Inhalt des Dorngewebes zu 496320 Cubicf. Auf dem Obergebälke steht ein 6' breiter, 2' hoher Tropfkasten. Durch eine Geschwindstellung tritt aus ihm die Soole in die Geschwindstellungsrohren. Zur Bespeisung der innern Wandflächen wird die Soole vermittelt Zapfen, welche in die Geschwindstellungsrohren eingesetzt sind, unmittelbar in die Tröpfeltröge geleitet, welche sich über den innern Wandflächen befinden. Zur Bespeisung der äußern Flächen wird mit Hülfe einer Registerstellung die Soole in gelegten Kandeln auf die vordere Fläche geleitet. Ueber jeder Wand liegen demnach 2 Reihen Tröpfeltröge, eine über der äußern, eine über der innern Fläche.

Im Allgemeinen wird die Regel befolgt, diejenige Fläche auf welche der Wind stößt, und die ihr innerhalb gegenüber liegende zu bespeisen. Bei hinlänglichem Soolenvorrath kann die ganze Wandmasse benutzt werden. Die in die Geschwindstellungsrohren eingemündeten Zapfen sind nemlich $1\frac{1}{2}$ ' lang, und an ihrem vordern Ende nochmals zu öffnen. Die hier hervorströmende Soole wird durch untergelegte Brettchen auf die Mitte der Wand unter das Gangbrett geleitet, fällt daselbst auf den Mittelbalken, und zertheilt sich sodann im Innern der Wand. Letztere Vorrichtung wird nur bei der besten Gradirwitterung benutzt, während welcher die Windmühlen das dazu erforderliche beträchtliche Soolenquantum zu heben im Stande sind. Den drei Reservoiriren entsprechen die drei Abtheilungen, in welche das unbedeckte Bassin getheilt ist. Die letzte dieser Bassinabtheilungen ist zur Aufnahme der Siedesoole bestimmt, und unterscheidet sich von den übrigen durch 3 angebrachte Längenabtheilungen. Durch letztere ist man im Stande, die Soole der vordern Flächen von der der innern getrennt zu halten, welches bei nöthigen Repetirungen sehr wünschenswerth ist. Die Bassins haben 37' Breite und 2' Höhe. Der herrschende Wind ist der Süd- und Südwestwind, in der kälteren Jahreszeit der Nord- und Nordostwind.

Ein Zwändiges und nur 30' hohes, anstatt eines höheren und einfachen Gradirhauses wurde deßhalb erbaut, weil man sich überzeugt hielt, daß ein vielleicht 20' höheres, also 50' hohes Gradirhaus bei Weitem mehr kosten würde, als der dadurch zu erlangende Vortheil betrüge, indem bei hohen Gradirhäusern die Verdunstungsfläche, so

wie auch die Verdunstungskraft der Luft an und für sich in größerer Höhe zwar zunimmt, aber beides nicht in dem Verhältniß geschieht, in welchem die Schwierigkeit des Baues, und die Größe der Förderungskraft wächst. Auch hielt man ein 50' hohes Gradirhaus für zu hoch, als daß bei der oft sehr günstigen Gradirwitterung durch die stärkste Bespeisung eine hinreichende Soolenquantität das Unterbassin erreichen könne, und sich die Soole nicht vielmehr als Salz schon in den Dornwänden absetzen sollte. Das Gradirhaus steht auf einem 10' hohen, unten 120' breitem Walle, wodurch das Anschlagen der feuchten Erd-dünste an den untern Theil der Gradirwand verhindert wird. Das ganze Gebäude ist aus Fichtenholz, welches zur Verhinderung unnöthiger Schwächung nicht behauen wurde, erbaut. Ferner waren Gründe zur Wahl eines Zwändigen Gradirhauses die gemachten Erfahrungen, daß bei zwei Wänden, und vortheilhaft gewählter Entfernung derselben, die innern Wandflächen $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ von dem Effekte der äußern Wände leisten, und daß die in der Masse der Dornen vorgenommene Tröpfelung weniger als die Tröpfelung auf den beiden innerhalb befindlichen Flächen, also bedeutend weniger als die Gradirung auf den äußern Flächen effektuire. Diese Gradirungs-Konstruktion hat den großen Vortheil einer stets nach Verhältniß der Witterung zu verändernden Gradirungsart. Die Betriebskräfte derselben, lediglich in Windmühlen bestehend, fördern stets eine mit der Windstärke proportionale Soolenquantität, und diese kam sodann willkürlich verwandt werden, indem geriuge Mengen nur an der äußern Windseite, größere an dieser und der innern gegenüberliegenden, noch größere durch

Oeffnung derjenigen Zapfen veredelt werden können, welche eine Betröpfung der innern Wandmasse bewirken. Die von der Windseite durchgetriebene Soole verringert durch ihre Auffangung an der entgegengesetzten Dornwand die Soolenverstäubung. Die Uebersicht einer gleichförmigen Betröpfung sowohl der innern als der äußern Flächen ist leicht. Ein innerer Ausbau der Gradirung, durch welchen die windauffangende äußere Verzimmerung entbehrlich wird, ist vorzüglich bei 2 Wänden ausführbar, und befördert die Haltbarkeit des Holzes in hohem Grade, indem dasselbe stets mit Soole benetzt erhalten wird. Die Gradirflächen werden bei dieser Konstruktion durch nichts unterbrochen, welches bei andern Bauarten der Fall ist.

Der Gradireffekt des neuen Baues ergab sich nach einem Durchschnitt der letzteren Jahre dahin, daß ein Hauptgebäude im Laufe eines Jahres 53000 Cubicf., oder täglich 145 Cubicf., in den besten Gradirtagen aber täglich 475 Cubicf. Soole bedürfe, ohne dabei innere Gradirwandmasse zu benutzen, indem bei innerer Bespeisung die Gradirung solchen Effekt leistet, daß $6\frac{3}{4}$ Cubicf. Wasser pro Stunde auf jedem Hauptgebäude à 440 □' verdunsten. Die günstigste Gradirzeit übertrifft den mittleren Durchschnitt ums 10fache *).

Soolen-Reservoirs. Außer den unter der Gradirung befindlichen Reservoirs besitzt die Saline seit dem Jahre 1770 ein in Kalktuff ausgehauenes Siedesoolenbehältniß, welches mit einem darüber erbautem hölzernen 47000 Cubicf. faßt. Das nahegelegene Kunstrad hebt die

*) Der Nordwestwind bringt selten Regen, der Südwestwind sehr häufig.

Sooles in das obere. Unter dem älteren Gradirhause befindet sich ein in Stein gehauener, jedoch unsicherer Soolesumpfung zur Brunnensoole.

Kubizir = Vorrichtungen. Die Brunnensoole wird nur dann kubizirt, wenn sie durch Menschenkräfte gehoben werden muß. Außerdem sind 4 Kubizir-Maschinen vorhanden, von denen 3 für die Windkünste bestimmt sind, die vierte aber für die vom älteren nach dem neuen Gradirbau übergehende Soole. Die Quantität der aufgehenden Siedesoole wird nach einem im Siede-Reservoir angebrachten Maasstabe bestimmt, für dessen Höhen die korrespondirenden Cubic-Inhalte des Reservoirs genau berechnet worden sind. Die Konstruktion der 5 erwähnten Kubizir-Maschinen stimmt mit der in Königsborn eingeführten überein, mit der Modifikation, daß der Ueberfall der Soole in die Gewichtskasten nicht durch den Ausschnitt einer ganzen Seitenfläche und unterlegten Rinne, sondern mittelbar durch eine 1' breite eingefetzte kupferne Kandel geschieht, und zweitens, daß die im oberen Kasten behufs der Ventile in Königsborn angebrachten hölzernen viereckigen Abschlüge durch kupferne Röhren ersetzt worden sind, durch welche die Ventilstangen hindurchgehen, welche ebenfalls aus Kupfer bestehen, indem Eisen dem Roste zu sehr unterworfen ist.

III. M a s c h i n e r i e.

Die jetzige Maschinerie des Werkes besteht:

- 1) aus den Handpumpen bei dem Brunnen.
- 2) der Wasserkunst, für die ältere Gradirung.
- 3) den dreien Windkünsteln für die neue Gradirung.

1) Der Brunnenbetrieb. Wegen der angreifenden Wirkung der Kohlensäure auf die Arbeiter, und deren daraus folgenden Ermattung ist seit dem Jahre 1819 die Einrichtung der Handpumpe dergestalt getroffen worden, daß die Arbeiter in einem Nebenraume ihre Arbeit verrichten können. Die Pumpe ist 8 $\frac{1}{2}$ füßlig, reicht bis auf die Sohle des Brunnens, hat einen kupfernen Stiefel, und hebt ohne Saugrohr die Soole 8' hoch über die Brunneneinfassung. Im Verhältnisse mit der verstellbaren Größe des Kolbenhubs werden 1, 2, oder 3 Arbeiter beschäftigt. Bei der Bezahlung wird der Satz zum Grunde gelegt, für 3600 Cubicf. Wasser 1' hoch aufzupumpen 1 Ggr. zu rechnen, wobei eine Reduktion des spez. Gewichts des Wassers auf das der Soole vorgenommen wird.

2) Die Wasserkunst, zum Betriebe der älteren Gradirung im Jahre 1814 angelegt, erhält ihr Aufschlagswasser aus dem schon erwähnten Kolke. Sie besteht in einem oberflächigen Saekrade von 34 $\frac{1}{2}$ ' Höhe. Zwischen den 9" breiten, 6" starken Kränzen sind 144 Saekschaukeln von 18" Länge angebracht. Das Rad befindet sich in einer im Kalksteintuff und im Sande abgeteufsten ausgemauerten Radstube. Sie ist bei 37 $\frac{1}{2}$ ' Länge, 6 $\frac{1}{2}$ ' Breite und 31 $\frac{1}{2}$ ' tief ins Gestein gehauen, und mit einem Kunsthaufe überbaut. Das Rad ragt in der Radstube 4 $\frac{1}{2}$ ' über Tage heraus. Mittelft eines 5 $\frac{1}{2}$ ' hohen, 2 $\frac{1}{2}$ ' breiten, im aufgeschwemmten Sande, Lehm- und Thonboden mühsam angelegten Stollens werden die Unterwasser in den $\frac{3}{4}$ Stunde entfernten Mühlbach abgeführt. Der Stollen ist circa 1000' lang, kommt sodann zu Tage, und werden die Unterwasser den übrigen Theil des Weges in

einem offenen Graben weiter geleitet. Auf dem Stollen stehen 4 kleine Lichtschächte. Das Aufschlagewasser wird dem Rade in einem steinernen, 1100' langen, 15" weitem Gerinne mit 3' Fall zugeführt. Vom Scheitelpunkt des Rades an gerechnet, ergreift es bei nur einigen Sollen Aufstauung die 4te Radschaufel. Das Rad besitzt ein Gefälle von 36'. Der stärkste tägliche winterliche Zufluß von 82000 Cubicf. vermindert sich, langjährigen Beobachtungen zufolge in den heißen Jahreszeiten bis auf 8600 Cubicf. oder pro Stunde von $3416\frac{2}{3}$ auf $358\frac{1}{3}$, und pro Minute von $56\frac{2}{3}$ auf $5\frac{2}{3}$ Cubicf. Außerdem weicht der Wasserzufluß trockner und nasser Jahre unter sich oft um $\frac{1}{2}$ ab. Ein hiernach anzunehmender mittlerer Wasserzufluß von 30000 Cubicf. pro Tag, liefert pro Stunde 1250 Cubicf., pro Minute $20\frac{1}{2}$ Cubicf. Der Mangel an Aufschlagewasser fällt in die Zeiten, in welchen die meisten Betriebswasser nöthig sind, so daß das Kunstrad nur unzureichend den ältern Gradirbau zu versorgen im Stande ist. Ein Krummzapfen von 2' Hub bewegt durch eine senkrecht Bläuelstange ein über Tage befindliches Kunstkreuz, welches vermittelt eines 370' langen, wenig Friction verursachenden Doppelgestänges 2 im ältern Gradirbau über einander befindliche Kunstkreuze in Bewegung setzt. Letzteres betreibt die Södligen, für den ersten Fall bestimmten Soolpumpen, 32 und 54' hoch. Bei einem mittleren Zufluß von 20 Cubicf. pro Minute leistet es einen Nutzeffekt von $\frac{2}{3}$ der aus Gefälle und Wassergewicht zusammengesetzten Betriebskraft, oder im Durchschnitt einen Nutzeffekt von 40 Proc., und fördert täglich 806400 Cubicf. Soole oder 838400 Cubicf. süßes Wasser. Die frü-

heren Künste waren nur im Stande 20000 Cubief. Soole pro Tag zu fördern. Es verrichtet $5\frac{1}{2}$ Umgänge pro Minnte.

3) Die drei Windkünste betreiben ohne alle Hülfskraft die neue Gradirung, und sind so vortheilhaft eingerichtet, daß es nach 3jähriger Erfahrung nicht 3 Tage hinter einander gegeben hat, an welchen sie wegen Windmangel nicht hätten benutzt werden können. Diese 3 leicht angängigen Windkünste, (bei denen nach der verschiedenen Windstärke vermittelt eines sehr einfachen Hubverstellers der Hub von 12 bis 24" zollweise verstellt werden kann), bestätigten die Möglichkeit, die Windeskraft mit völliger Sicherheit als alleinige Betriebskraft bei Gradirwerken gebrauchen zu können. An der Zuverlässigkeit der Windkünste für die Gradirung zweifelten zu Anfange dieses Jahrhunderts viele erfahrene Salinisten. Diese Windkünste sind sämtlich nach einerlei Dimensionen erbaut, und zwar die erste am östlichen Ende des Gradirhauses über dem Rohsoolenreservoir, die 2te zwischen dem Rohsoolen und Mittelreservoir, die 3te zwischen dem Mittel- und Siedesoolenreservoir, und fördern sowohl Soole aus den Reservoirs in die Unterbassin, als auch aus diesen in die obere Tropfkasten. Das Mühlengerüste ist dabei, unter Verlängerung der an dieser Stelle belegenen Oberbalken durch eine äußerst feste, nach 6 Central-Richtungen doppelt über einander verstreute Zimmerung mit der des Gradirwerks verbunden. Die Flügellänge, von der äußersten Sprosse bis zur Aye beträgt 24', ihre Breite incl. Flügelbrett 7'. Die Sprossen sind nur an einer Seite des Flügelkreuzes angebracht, an der entgegengesetzten Seite das

Windbrett. Die Krümmung derselben bewirkt nicht eine widersinnige Einfangung des Windes, sondern eine gleichförmige Ausweichung desselben, nach verrichteter Wirkung. Der Wendeflügel des sehr massiv gearbeiteten Mühlengehäuses ist 12' hoch, 18' lang, bietet demnach dem Winde eine Fläche von 216 □' dar. Er besteht nicht gänzlich aus Brettern, sondern die 9 dem Mühlengehäuse entgegengesetzten Längensfüße desselben sind mit einem den Umständen nach aufzuziehenden oder herabzulassenden Segel bespannt. Der Windflügel ist 12' von der Aze des Hohlbaums durch ein vertikales 7' hohes Rad unterstützt. Die Kurbelwelle hat $1\frac{1}{2}$ ' Bug. Sämmtliche Pumpen der Windkünste sind vereinte, auf die halbe Höhe getheilte Saug- und Druckwerke. Jede Windkunst betreibt zwei 5, und zwei 7zöllige, 36' hoch hebende Bassin-Pumpen, und fördern letztere fast das doppelte Quantum als erstere. Durch An- und Abhängen derselben ist die Last ebenfalls noch beliebig zu verändern. Die Reservoirpumpen sind 5zöllig, und beträgt ihre Förderhöhe 39 — 42'. Durch die Verbindung des Hubverstellers und des Pumpenabhängens ist man im Stande eine 16mal größere Windeskraft zu benutzen, als diejenige ist, bei welcher die Windkunst eine 5zöllige Bassin-Pumpe unter dem schwächsten Winde zu betreiben im Stande wäre, ohne eine gefährliche Umdrehungsgeschwindigkeit der Flügel zu erfordern. Bei allen Windkünsten befinden sich Hubzähler zum Zählen der Flügelumdrehungen, und Kubizir-Maschinen für die Coolquantitäten, und werden über beide die genauesten Annotationen gehalten, durch welche man zu folgenden Resultaten gelangt ist:

a)

a) bei dem schwächsten Winde, welcher eben fähig war, die Baumblätter zu bewegen, kann eine Windkunst mit einer 5zölligen Bassinpumpe unter 1' Hub in Gang gesetzt werden. Jährliche Durchschnitte ergaben, daß die Windmühlen täglich 15,52 Stunden gangbar gewesen sind, die Eröpfung aber täglich 15,76 Stunden statt gefunden hat.

b) Eine genaue Beobachtung der für die 1ste Gradirtheilung erbauten Windmühle ergab; sie förderte für diese Abtheilung von 14520 \square' in 366 auf einander folgenden Tagen 2985743 Cubief. Soole 39' hoch, und 181056 Cubief. 42' hoch. Dieser Durchschnittseffekt entspricht einem mit dem Rothenfelder Wasserrade gleich konstruirtem Wasserrade von 34' Höhe, auf welches während des ganzen Jahres täglich ein gleichbleibendes Aufschlagquantum von 25872 Cubief. Triebwasser mit 36' Gefälle wirkt.

c) Der Effekt der Windkünste ist nach Verhältniß der Windstärke gegen die durchschnittliche Wirkung bei stärkerem Winde bis zur 3 $\frac{1}{4}$ fachen, beim stärksten Winde bis zur 8 $\frac{1}{4}$ fachen Wirkung veränderlich. Beim größten Effekte fördert eine Windkunst stündlich 1334 Cubief. Soole, alle 3 Windkünste 4002 Cubief. Diese auf 41360 \square' Dornfläche vertheilt, gewähren bei der alsdann statt findenden besten, den mittleren Durchschnittseffekt 18mal über-treffenden Gradirwitterung 1 Cubief. Speisesoole für 10 $\frac{1}{2}$ \square' Dornfläche.

Vom 1sten Octbr. 1823 — 1824 waren zur vollständigen Betropfung der neuen Gradirung in 5771 Betriebsstunden, oder bei einer täglichen Betriebszeit von 15 $\frac{1}{2}$

Stunden, 8449634 Cubicf. nöthig, folglich pro Stunde 962 Cubicf., und es sind also erfahrungsmäßig durchschnittlich mit jedem Cubicfuß aufgeförderter Soole 43 □' Dornwandfläche benezt worden.

Die ältere Gradirung erhält nach einem jährlichen Durchschnitt bei 30000 Cubicf. täglichen Aufschlagewassers in 24 Stunden nur 400 Cubicf. auf 26400 □' Dornfläche, so daß also 1 Cubicf. Soole 66 □' Dornfläche zu bespeisen hat, und daher die Tröpfelungsstärken der älteren und der neuen Gradirung im Verhältniß 43 zu 66 stehen.

Im Jahre vom 1sten März 1824—1825 verarbeitete die Dornwandfläche von 67760 □' ein 46grädiges Brunnensoolquantum von 1663245 Cubicf. zu 435027 Cubicf. im Durchschnitt 175,84grädiger Siedesoole. Demnach sind auf obiger Dornfläche vom 1sten März 1824 1228218 Cubicf. Wasser, excl. der verstäubten Soole, verdunstet worden, welches in diesem Jahre der Ruheffekt der älteren und der neueren Gradirung im Durchschnitt zu 18 $\frac{2}{3}$ Cubicf. angiebt. Der Effect der neuen Gradirung einzeln genommen ergab pro □' ihrer Fläche 21 $\frac{1}{2}$ Cubicf. Wasserverdunstung. Ein □' Dornwandfläche ersetzt während eines Jahres im Durchschnitt 1 Ringel Kohlen. Die jetzige Rothenfelder Gradirung gab durch das siedewürdige Soolquantum von 435000 Cubicf. den Beweis, jährlich im Fall des Bedarfs Soole zu einem Salzquantum von 26500 metr. Centnern liefern zu können. Vor Vollendung der Windkünste wurde die schon fertige Gradirung 2 Jahre lang durch 5zöllige Handpumpen unterhalten, welche pro Stunde in 1080 Hüben 100 Cubicf., später in 24

Stunden 3600 Cubief., 36' hoch, hoben, und nach dem Sage, 32 Cubief. mit 1 Ogr. bezahlt wurden.

Die Geschwindigkeit der äußern Sprossen der Windmühlenflügel ist 3mal stärker, als die des Windes selbst. Eiserne Pumpen und Windfessel sind wegen der Entfernung von Eisenhütten nicht angewandt worden. Die Krummzapfen, mit 6'' Bug, haben am Halse einen Durchmesser von $5\frac{7}{8}$ '' , und in der Warze von $4\frac{7}{8}$ '' , indem ein Versuch mit einem Krummzapfen von $4\frac{1}{2}$ '' und $3\frac{1}{4}$ '' mißglückt war, und der Krummzapfen während eines starken Windes zerbrochen. Die Flügelwendungen sind nach Karstenschens Grundsätzen eingerichtet; der äußerste Sprossenwinkel beträgt $5^{\circ} 30'$, der der Axe zunächst gelegene = 30° . Die Bläuelstange bewegt sich unveränderlich 1' auf und nieder.

Hinsichtlich der Lage der Windkünste gegen das Gradirgebäude ist zu erwähnen, daß der Raum derselben für die Gradirfläche nicht verloren geht. Gleichwie die ganze Verstrebung des Gebäudes sich innerhalb befindet, und nur $1\frac{1}{2}'$ hervorragt, so ist auch das ganze Holzwerk der Windkünste bis auf 2 senkrechte Säulen und 3 Streben an jeder Seite der Gradirung im Innern der Wand angebracht. Die Dornwände stehen an dieser Stelle, um Raum für die Pumpen zu gewinnen, 4' weiter aus einander, als an den übrigen Orten, so daß ihre Entfernung hier, anstatt $7\frac{1}{2}'$ und $9'$, unten $11\frac{1}{2}'$ und oben $13'$ beträgt. Zu den Pumpen gelangt man entweder durch eine Fahrt von der Gallerie der Windkünst, oder durch eine von außen her angebrachte, welche letztere nur einen engen Durchgang durch die Dornwand nimmt.

Der Effect der 3 Windkünste während des Jahres vom 1sten Juli 1825—1826 ergab sich folgender Maaßen: Sie förderten in 365 Tagen 8667709 Cubic. Soole in die oberen Tropfkasten, also im Durchschnitt täglich 23745,23 Cubic., ferner 399505 Cubic. aus dem Reservoir ins Unterbassin, also täglich im Durchschnitt 1094,5 Cubic. Sie machten während des Jahres 9549679 Umläufe, folglich pro Tag 26163,2 Umläufe. Die Windkünste waren monatlich 5008 Stunden, oder täglich 13,72 Stunden im Betriebe. Die monatliche Gradzeit betrug 4856 Stunden, die tägliche 13,3 Stunden.

IV. Siedung.

Im Jahre 1725 wurde das erste Siedehaus mit 2 Pfannen angelegt. Bis zum Jahre 1728 waren derselben 8 in 3 Gebäuden vorhanden, als der Tod des Herzogs Ernst August die mit Eifer betriebenen Anlagen des Salzwerks unterbrach, und ein Gegenstand des Streites zwischen dem Landesherrn Clemenz August, Churfürsten von Coblenz und Bischof von Osnabrück, und dem Königl. Hause des Stifteres wurde. Der neue das Werk übernehmende Landesherr fand nur geringe, in der Unbereitwilligkeit der Arbeiter begründete Ausbeute. Schon im Jahre 1733 wurde die Saline als ein Allodium des Königl. Großbrittan. Hauses anerkannt, und zwar unter der Verpflichtung, dem Hochstifte den 15ten Theil der reinen Ausbeute zu gewähren, wogegen die Saline das Recht erhielt den jährlichen Steinkohlenbedarf zu den billigern Preisen von 1 Rthl. für 16 Riegel, oder für die besten Kohlen von 1

Mithl. für 8 Ringel von dem Königl. Werke Borgloh zu beziehen. Während der Jahre 1742 — 1765 waren in 4 Siedehäusern 10 Pfannen von 168 □' also in Summa von 1680 □' Bodenfläche vorhanden, durch welche jährlich im Durchschnitt 3200 Malter oder 6400 metr. Centner bei einem Kohlenaufwande von 4,520 jeßigen Riegeln pro metr. Centner produziert wurden. Ueber die damalige Heerdeinrichtung, Siede- und Trocknungsmethode fehlen nähere Nachrichten *). In den Jahren von 1765 — 1776 wurden viele Meliorationen vorgenommen. Man trug 3 alte Siedehäuser gänzlich ab, legte für sie in Einem 2 neue vergrößerte Pfannen an, und 4 neue einpfännige Siedehäuser um einen in der Mitte angelegten Siedesoolenbehälter. Bei diesen 6 vergrößerten Pfannen von überhaupt 2220 □' Fläche wurden Sirkulirheerde angewandt. In den Jahren 1782 und 1783, bei erweitertem Debit, wurde ein 6tes Siedehaus mit 2 Pfannen, in Summa von 752 □' Fläche angelegt, und endlich im Jahre 1791 ein 7tes Siedehaus mit einer Pfanne von 350 □'. Bis zum Jahr

*) Herr Senff a. a. D. Seite 61 berichtet: In den 4 Siedehäusern, welche im Jahre 1751 bestanden, wurde die Salzsiedung in 10 Pfannen von Eisenblech, 13' lang, 12' breit und 1' tief durch 20 Siedeknechte und 4 Windfänger oder Feuerungs-Zuführer bis 1765 betrieben, und nach langwierigen Proben und Untersuchungen festgesetzt, daß jede Pfanne wöchentlich 3 Werke, jedes zu 22 Körben, und jeden Korb zu 3 Scheffel osnabrücker Maas gerechnet, an Salz ausbringen müsse, welches, wenn das Krümp-Maas zu 5 Körben pr. Malter zu 12 Scheffel abgerechnet wird, 131 Malter 8 Scheffel jährlich zur Einnahme brachte.

1817 wurde in diesen 9 Pfannen von überhaupt 3332 □' nach einem 26jährigen Durchschnitt (mit Ausschluß der französischen Usurpationsepoche) jährlich 19892 Meter Salz bei einem Kohlenaufwande von 66807 jetzigen Kiesel Kohlen, oder von 3,358 Kiegeln pro Meter, produziert. Diese 9 ältern Pfannen, deren man sich mit Abänderung einer einzigen noch jetzt bedient, haben 54 □' Feuerraum, welcher neuerlich auf 21 □' durch Zudecken mit Eisenblechen reduziert worden ist, wobei ein Heerd von 7' Länge und 3' Breite gewählt wurde, nur ein Heerd von 3' bis 3½' Feuerhöhe, und an jeder Seite der Mittelmauer 2 Züge, aus denen der Rauch in die Trockenkammer übergeht, und hier die 20' langen, 6' hohen, aus Sandsteinen aufgebauten Trockenofen erwärmt. An den Längswänden derselben wird mit Hülfe von aufgestellten Brettwänden, welche einen Zwischenraum von 15" bewirken, das Salz zur Trocknung aufgeschlagen, und darauf in die Magazine getragen. Diese ältern Pfannen haben einen an den Seiten offenen Schwadenfang, welcher erst 8' über der Pfanne anfängt, und auf das Hauptgebälke des Gebäudes gesetzt ist. Ueber der Pfanne bildet er ein Viereck von 25' Länge, und 22' Breite, und verengt sich oben bis zu einem Viereck von 8' Länge und 3' Breite.

Die neueste Meliorationsperiode vom Jahre 1817 begann mit 10 von dem Herrn Ob. Salinen-Insp. Schönbach geleiteten Probestedungen, aus welchen sich ergab, daß bei den vorbeschriebenen Heerdeinrichtungen, einem beaufsichtigten Siedeverfahren und 57 bis 81grädiger Siedesoole mit 1 Kiegel Kohlen 73 Cubicf. Wasser abgedampft wurden, ferner daß zu einem Werke von 29 Metern das

heftigste Stöhrfeuer bei 57grädiger Soole 30 Stunden, bei 81grädiger Soole aber 18 Stunden fortgesetzt werden mußte, und daß zum Soggen bei der hier gewöhnlichen Ordnung des Salzes 58 Stunden nöthig waren, während welcher Zeit $21\frac{1}{2}$ Miegel Kohlen verbrannt wurden.

Von den vorhandenen Pfannen wurde nur eine von $376 \square'$ auf $800 \square'$ vergrößert, indem nach einem festgesetzten Plane die Verbesserungen nicht in neuen Anlagen, sondern in einer richtigen Feuerbehandlung, und möglicher Kontrolle der Siedesoole, und der daraus gewonnenen gaaren Soole, so wie in einer genauen Beaufsichtigung des Kohlenverbrands bestehen sollen.

Die im Jahre 1817 angelegte, $33\frac{2}{3}'$ lange, und $23\frac{1}{2}'$ breite Pfanne ist in Länge, Rost- und Herdstellung von den andern verschieden. Sie hat 2 Feuer, von denen jedes $9\frac{1}{2}'$ lang, $4\frac{1}{2}'$ breit ist, und deren gesammte Rostfläche $\frac{1}{8}$ der Pfannenfläche beträgt, wogegen bei den ältern Pfannen bis zum Jahr 1818 sich die Rostfläche zu der Pfannenfläche wie $1 : 6\frac{1}{2}$ verhielt, seit dem Jahre 1824 aber ebenfalls das Verhältniß $1 : 18$ bekamen, und die Feuerhöhe = $2'$ eingerichtet wurde. Die neue Pfanne besitzt einen Schwadenfang, und eine überall schließende Bemantelung. Letztere schließt sich $8'$ oberhalb der Pfanne in ein $4'$ im Quadrat haltendes Viereck, und auf dieses ist der Schwadenfang aufgesetzt, welcher sich bis zu seiner Höhe von $36'$ gleichmäßig erweitert und oben $9'$ im \square weit ist. Das dabei angebrachte Hängewerk hat mehrere Eigenthümlichkeiten, ist mit dem Dachstuhl verbunden, auf die Längemauern des Gebäudes gestützt, und zeichnet sich durch außerordentliche Festigkeit aus. Die Wärmeröhren auf der

Trockenkammer bestehen aus geschmiedeten, auf 2 Seiten genieteten Blechen, und sind 18' hoch, 21' breit. Jede derselben, nur aus einem Zuge bestehend, ist 30' lang. Der unter der Pfanne benutzte Rauch steigt vor derselben in zweien Schornsteinen bis zum Hauptgebälke auf, durchläuft nur einen Zug, und vereinigt sich hinten in einen herzförmig aufgebauten Schornstein, welchem der Vorzug eines leichten Durchgangs des Rauchs gebührt, welchen die selbst auf den besten Salinen eingeführten Schornsteine wegen den in ihnen vorhandenen Ecken nicht besitzen. Durchschnittlich ist der Kohlenverbrauch bei dieser Pfanne um $\frac{2}{3}$ geringer, als der der übrigen Pfannen.

In sämtlichen 9 Pfannen, deren Fläche in Summa 3753 □' betrug, wurden vom 1sten Mai 1818 — 1824 folgende Salzquantitäten durch das zugleich angegebene Kohlenquantum gesotten.

	Durchschnittliche Grädigkeit der Siebesoole.	Gesottenes Salz incl. $1\frac{1}{2}$ Proc. Uebergewicht.	Kohlenverbrauch incl. $2\frac{1}{2}$ Proc. Krimpfe beim Transport.	Hiernach beträgt der Kohlenverbrauch pro metrischen Centner.
	Grade.	Mettr. Ctr.	Riegel.	Riegel.
Vom 1sten Mai 1818 bis 1819	75,9	21889	58452	2,670
1819 — 1820	78,5	18105	48080	2,656
1820 — 1821	88,8	19056	46053	2,417
1821 — 1822	120,2	21497	34890	1,623
1822 — 1823	129,4	20726	31110	1,501
1823 — 1824	176,9	16757	17987	1,073

Vom Anfang Mai 1824 bis Anfang Februar 1825 wurde aus 337369 Cubicf. 172,28grädiger Soole 20510

Meter Salz mit 21339 Riegeln Kohlen, oder jeder Meter Salz mit 1,040 Riegeln Kohlen auf einer Pfannenfläche von 3753 □' produziert. Genaue Beobachtungen des Siedebetriebs ergaben, daß mit 1 Riegel Kohlen 84 Cubicf. Soole von der gewöhnlichen Temperatur bis zur Siedehitze erwärmt, und während des Wallens mit jedem Riegel Kohlen 21 Cubicf. Wasser verdampft wurden, und daß endlich jeder Riegel zur Sogung verwandter Kohlen 19 Cubicf. Salz ausfogget.

Es dürfte interessant seyn, für die verschiedenen Zeiträume der durch Meliorationen erlangten Kohlenersparung zu erwähnen;

a) bis zum Jahre 1765 versott man rohe Brunnensoole und erforderte 1 Meter Salz 4,520 Riegel Kohlen. Zu einem Quanto von 26965 Metern würde man demnach 121071 Riegel gebraucht haben, wogegen jetzt nur 27544 Riegel erforderlich sind, also durch Anlage der Gradirwerke, und durch die übrigen Verbesserungen jährlich 93527 Riegel erspart werden, so daß also jetzt mit 5 Riegeln eben so viel Salz produziert wird, als vor dem Jahre 1765 mit 22 Riegeln. Demnach beträgt die seit jener Zeit erzielte Kohlenersparniß $77\frac{1}{2}$ Proc. *).

*) Herr Senff a. a. D. Seite 87 giebt für die Jahre 1770 — 1774, wo die Gradirwerke noch nicht erbaut waren, bei einem Fabrikationsquantum von 6485 Maltern den Werth des dazu erforderlichen Brennmaterials zu 8000 Rthl. an.

Vom Jahre 1799 besitzen wir durch Hrn. Senff folgende genaue, aus den Siederegistern gezogene Aufschlüsse über Salzfabrikation und Steinkohlenverbrauch:

b) Unter Beihülfe des jetzt älteren Gradirwerks wurde in den Jahren 1792 — 1818 ein jährliches Quantum von 19892 Metern mit 66807 Riegeln Kohlen erwirkt. Hiernach würden 26965 Meter 98776 Riegel Kohlen erfordert haben, oder 71232 Riegel mehr, als dieses Quantum jetzt erfordert, daher die gesammte Ersparung, welche durch die seit 1818 vorgenommenen Verbesserungen und Anlagen sich ergibt, $72\frac{2}{3}$ Proc. beträgt.

Berücksichtigt man nur den in verschiedenen Zeiten veränderten Salzdebit, ohne darauf zu sehen, daß die Anlagen ihrer Bestimmung gemäß benutzt werden, so ergeben sich aus der oben angeführten Verhältnissen, nach welchen durchschnittlich 1 metr. Centner Salz:

vor Anlage der älteren Gradirung oder bis 1765 bei Versiedung von Brunnensoole 4,500 Riegel Kohlen bei

Salz gesotten:

8835 Malter à 12 Scheffel, betr. zu 29 Pfd.	
pro Scheffel	3,074,580 Pfd.
reines Salz, hierzu $\frac{1}{3}$ oder	384,322 —
fremde Bestandtheile	
	3,485,902 Pfd.

Soole versotten:

335,963 Sober oder 2099 $\frac{2}{3}$ Pfannen zu 160 Sober *).

Wasser verdunstet:

300,971 Ctr. 83 Pf. der Ctr. zu 108 Pfd. gerechnet.

Steinkohlen verbrannt:

69,876 Riegel zu $3\frac{1}{2}$ Cubicf.

Der Mittelgehalt der Siebesoole betrug $9\frac{1}{3}$ Gr.

*) Ein Sober, auf den sächsischen Salinen, heißt ein Gefäß, welches justirt einen Eimer reines Wasser faßt, aus dessen Uebergewicht, wenn es mit Soole angefüllt ist, der Salzgehalt der letztern bestimmt wird.

einem jährlichen Fabrikations-Quantum von 16400 Metern Salz.

nach Anlage der älteren Gradirung und unter deren Benutzung bis zum Jahre 1818 bei einer jährlichen Fabrication von 19892 metr. Ctr. = 3,358 Kiegel Kohlen. und im Jahre vom März 1824 — 1825 bei fabricirten 20510 metr. Ctr. = 1,040 Kiegel Kohlen erforderten, folgende Kohlenersparungen:

a) durch die Anlagen und Verbesserungen in den Jahren 1765 — 1776 wurden $25\frac{1}{2}$ Proc. des vorigen Kohlenaufwandes erspart.

b) Die neuen Anlagen und Siedebetriebs-Verbesserungen, welche in den Jahren 1818 — 1824 vorgenommen wurden, gewährten im Jahre 1824 — 1825 eine Ersparniß von 69 Proc.

Folgende tabellarische Uebersicht giebt ein Bild von der seit 6 Jahren durch veränderte Heerdstellungen und Betriebsverbesserungen erlangten Ersparung an Zeit und an Brennmaterialien:

	Ein Riegel Kohlen				100 metrische Centner Salz erforderden an Zeit		
	erküfte an Siedesoole Cub. Fuß	verdampfte an Wasser beim Was- len Cub. Fuß	erfoggete aus bergan- ren Soole Pfb. Salz	brachte an Siedesoole zu Salze Cub. Fuß	zum Eckhren	Soggen	ueberhaupt
Vom Jahre 1818 — 1824	57	14,6	271	14,44	77,00	198½	275½
Im Siedejahre vom März 182½	84	21	312	15,81	23½	257⅔	280¾
Ein Riegel Kohlen wirft jetzt mehr	27	6,4	41	1,37			
Effekt in Prozenten . .	47⅔	43½	15⅔	9½			
100 Meter Salz erfordern jetzt an Zeit	Mehr Beniger	In Prozenten . . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	58⅔	
		In Prozenten . . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	53½	30
		In Prozenten . . . . .	. . . . .	. . . . .	70		

Die Soggezeit ist dieser Nachweisung zufolge gegen die früheren Jahre um $\frac{2}{3}$ vermehrt, die Stöhrzeit aber um $\frac{1}{10}$ der früheren vermindert worden. Bei den kleinen Pfannen beträgt die Stöhrzeit 12 Stunden, die Soggezeit 72 Stunden, 1 Werk in Summa 84 St. Der Kohlenverbrauch beträgt beim Stöhren 15 Riegel, beim Soggen 22 Riegel, pro Werk in Summa 37 Riegel. Ein Werk bringt 40 metr. Ctr. aus.

Die neueste Pfanne, No. 7., gebraucht zum Stöhren 15 Stunden, zum Soggen 72 Stunden, in Summa 87 Stunden. Ihr Kohlenaufwand beträgt beim Stöhren 36 Riegel, beim Soggen 45 Riegel, in Summa 81 Riegel. Ein Werk bringt 70 metr. Ctr. aus.

Bei den kleineren Pfannen bedient man sich hölzerner Kästen von 3seitiger prismatischer Form, in welche das fertige Salz, zum Ablaufen in die Pfanne, eingeschlagen wird.

Die Bitterlauge wird bei allen Pfannen nach zweien Werken in ein 6' hohes, 6' im Durchmesser haltendes Faß gepumpt, und beim 3ten Werke, vor welchem die Pfanne gereinigt wird, wieder benutzt. Alle 6 Wochen wird die Bitterlauge gänzlich fortgegossen.

Die Pfanne Nr. 7. ist die einzige, bei welcher Hordentrocknung eingeführt ist. Die aus Tannenholz verfertigten Horden sind 3' lang, $1\frac{1}{2}$ ' breit, 6" hoch, und fassen demnach $2\frac{1}{2}$ Cubief. Die Ecken sind mit Eisen beschlagen, der Boden ist aus Weidenruthen geflochten. Eine gefüllte Horde wiegt durchschnittlich 40 Pfd. Ein Werk liefert 420 — 430 Horden. Zu ihrem Herauswinden bedient man sich eines 6' im Durchmesser haltenden mit

Handgriffen versehenen Rades. Daß an seiner Welle sich auf und abwindende Seil geht über Rollen bis zum Aufwindepunkt. Daß Heraufwinden der Horden geschieht auf einem hölzernen, an der 4 Ecken in der Mitte mit Haken versehenem Vierspann. Acht Horden werden kreuzweise aufgestellt. Ein hölzernes, an den 4 Ecken mit Ketten versehenes Kreuz giebt bei seinem Anhängern den Horden das Gleichgewicht. Die Pfanne No. 7. hat für jede Feuerstelle 3 Züge, von welchen sich der erste vor dem Feuer befindliche von $5\frac{1}{2}'$ auf $4\frac{1}{2}'$ nach hinten zu verengt. Der in Schönebeck anerkannte Grundsatz, dem Feuer sogleich die größtmögliche Fläche zur Erhitzung geben zu müssen, findet demnach in Rothensfelde keine Anwendung. Vor den Schornsteinen verengen sich die Züge bis auf $1\frac{1}{2}'$. Ferner zeichnet sich diese Pfanne noch durch 3 unterhalb der Heerdfläche angebrachte gemauerte Züge aus, welche an den Feuerthüren mit der äußern Luft in Verbindung stehen, und die in ihnen erwärmte Luft in kleinen aufgemauerten Schornsteinen der Trockenkammer zuführen, und dadurch die Temperatur derselben nicht unbedeutend erhöhen. Der mittelste dieser Züge hat 12", die andern beiden 6" Weite. Der Pfanne No. 9. sind versuchsweise nur $\frac{7}{8}"$ starke Borde, aus Bodenblechen bestehend, gegeben worden. Zur Verhinderung des Ziehens sind an den obern Rand dieser Pfanne tannene Bohlen von 6" Breite und 3" Stärke vermittelst Schrauben befestigt worden, welcher Versuch eine sehr vortheilhafte Anwendung von dergleichen dünnen Blechen ergab. Bei allen übrigen Pfannen haben die Borde oben eine Stärke von $\frac{3}{4}"$, unten nur von $\frac{1}{4}"$, nach dem Grundsatz, daß die Borde vom Roste mehr leiden als vom

Feuer. Die geschmiedeten Kroststäbe haben 4" im Quadrat, und beträgt ihr Zwischenraum $\frac{2}{8}$ ". Gegossene Borde und Koste werden wegen Entfernung von den Eisenhütten nicht angewandt. Der Siedungsbetrieb geschieht mit mehreren Nachlässen und 4 Anzügen.

V. Debits = Verhältnisse.

Der Debit in das Fürstenthum Osnabrück ist von jeher, der Gebirgskette wegen, gering gegen den in das Münsterland und die Grafschaften Tecklenburg und Ravensberg gewesen. In den 6 Jahren von 1818—1824 wurde ohne Veränderung des Salzpreises überhaupt 119250 Meter Salz, oder im Durchschnitt jährlich 19875 Meter verkauft. Im Jahre 1824 wurde der Debit des Werkes durch den im Preussischen eingeführten Salzwang bis auf $\frac{2}{3}$ seiner vorigen Größe reduzirt. Bis zum September 1824 wurde der Meter Salz loco Rothenfelde für 4 Rthl. 12 Ggr. 8 Pf. verkauft, und von der Salzwerkskasse die angeordnete Salzsteuer von 10 Ggr. 8 Pf. pro Meter unmittelbar an die Königl. Steuerkasse entrichtet. Seit 1824 wurde der Salzpreis auf 4 Rthl. 1 Ggr. pro Meter herabgesetzt, und die Salzsteuer auf 12 Ggr. 4 Pf. pro Meter für die Saline erhöht. In Osnabrück wurde ein Hauptsalzmagazin angelegt, und 14 ihr untergeordnete Faktoreien errichtet, um durch sie im Innern des Landes den Konsumenten das Rothenfelder Salz überall bis auf 2 oder 3 Stunden unter Tragung aller Transport- und Handelskosten eben so wohlfeil als auf der Saline selbst zum Verkauf anbieten zu können. Zwischen Rothenfelde und Lüneburg wurde die Vereinbahrung getroffen, auf ihren entferntesten

Handelspunkten einerlei Preis zu halten, nemlich für Rothenfelde pro Meter incl. der Handels- und Transportkosten und der bis auf 16 Ggr. erhöhten Salzsteuer 4 Rthl. 7 Ggr., und für Lüneburg pro Last auf 66 Rthl. 16 Ggr. excl. der 15 Rthl. betragenden Salzsteuer.

Den Steinkohlenbedarf erhält Rothenfelde von dem $2\frac{1}{2}$ Stunden entfernten Kön. Hannöv. Steinkohlenwerke Borgloh, und bezahlt loco Saline pro Riegel, (à $3\frac{1}{2}$ Kalenb. Cubiff.) 6 Ggr. incl. 2 Ggr. für Fuhrlohn *).

VI. Meliorationen.

In Beziehung auf den Soolbrunnen sollen dieselben bei etwa sich vergrößerndem Debit in der Abteufung eines tiefern Schachtes bestehen. Da er aber schon zu dem jetzigen Fabrikations-Quanto überflüssige Soole liefert, so ist von einer Tiefersenkung vorerst nicht die Rede. Bei dem ältern Gradirbau beabsichtigt man keine neuen Anlagen vorzunehmen, und der neuere ist derselben nicht bedürftig. Dagegen sehen die Siedungsanlagen mit der Zeit mehreren Umänderungen entgegen.

*) Herr Senff a. a. D. Seite 87 giebt an: daß im Jahre 1799, dem Vergleiche vom Jahre 1731 zufolge, 8 Riegel Oberbank- und 16 Riegel Unterbankkohlen auf dem Kohlenwerke mit 1 Rthl. bezahlt worden seien. (Ein Riegel enthielt $3\frac{1}{2}$ Cubiff., der jetzt eingeführte Riegel wurde mit zu $3\frac{1}{2}$ Kalenb. Cubiff. angegeben.)