Velmann

Die Salzwerke

am Teutoburger Waldgebirge

Gottesgabe und Rothenfelde

technisch-historisch-geognostisch beschrieben

von

Goswin von Dolffs,
Königlichem Bau-Conducteur.

Mit drei lithographirten Tafeln.

Berlin, 1829.
Gedruckt und verlegt
bei G. Reimer.

Dem

Königlichen Ober-Berg-Hauptmann,
Chef des gesammten Berg- Salinen- und Hüttenwesens,
Ritter mehrerer hohen Orden, dem hohen Beförderer und
Beschützer des vaterländischen Salinen-Betriebs,

Herrn Gerhard,

in tiefster Verehrung

der Verfasser.

Vorwort.

Von den drei Salzwerken, welche am Fuße des Teutoburger-Waldgebirges liegen, Gottesgabe, Rothenfelde und Salzufeln, beschreibt gegenwärtige Arbeit die beiden ersten. Von Gottesgabe sind bisher noch keine Nachrichten im Druck erschienen. Von Rothenfelde finden sich Beschreibungen in den Jahrbüchern des Freiherrn v. Moll, 2ter Band 1812, vom Herrn Salinen-Inspektor Senff, und im Journal des Mines Vol. XXXVI. 1814 von Herrn Beurard; interessante Notizen theilte Herr

Professor Egen im 13ten Bande des Karstenschen Archivs für Bergbau und Hüttenwesen mit.

Die beiden frühern Beschreibungen von Rothenfelde wurden in gegenwärtiger Arbeit benutzt, indem alle wichtige Nachrichten von Herrn Senff dem Texte in Noten, die Arbeiten des Herrn Beurard aber in vollständiger Uebersetzung als Anhang beigefügt worden sind.

D. V.

Inhalts-Verzeichniß.

Anmerkung.

Für den Salinisten beim praktischen Betriebe führe ich noch vorzugsweise folgende Stellen an:

1) Der neue, (Schlönbachsche) Gradirbau, ausgezeichnet in jeder Hinsicht. Die Vorzüglichkeit seiner Kon-

I.

Das Privat-Salzwerk Gottesgabe.

An Spezial-Beschreibungen von Salzwerken und ihren Vorrichtungen fehlt es bis jetzt gar sehr, so daß ich der Hoffnung Raum gebe, gegenwärtige Arbeit helfe diesem Mangel, so weit es in ihr Gebiet schlägt, vielleicht einigermaaßen ab.

Geographische Lage.

Die Saline Gottesgabe liegt ½ Stunde nördlich des Städtchens Rheine in Westphalen, in der Standesherrschaft Rheine-Wolbek und im Steinfurter Kreise des Regierungs-Bezirks Münster, am linken Ufer der Ems.

Geognostische Bemerkung über ihre Soolquellen.

Nach v. Hövel gehören die Quellen der Saline der Formation des rothen Mergels. Andere stimmen für einen sehr kalkhaltigen Schieferthon, welche letztere Meinung die richtigere zu sein scheint. Er ist weder durch die vor-

handenen Schächte durchsunken worden, noch haben die aus den Schächten abgetriebenen Stollen, deren noch Erwähnung geschehen wird, eine andere Gebirgsart als den Schieferthon getroffen. Er ist von dunkeler bläulich-aschgrauer Farbe, im frischen Zustande halbhart, an der Atmosphäre der Verwitterung aber so unterworfen, daß er sehr bald zu einer erdigen Masse zerfällt.

Aus ihm schwitzen die Quellen in äußerst feinen Spalten hervor. Die Menge der einzelnen Schwitzquellen in den Schächten und Stollen ist sehr bedeutend. Das Hervorquellen der Soole in Strömen, wie dies wohl auf andern Salinen gefunden wird, ist in Gottesgabe nicht bekannt.

Zwischen Rheine und der Saline wird das rechte Ufer der Ems von deutlich geschichtetem Muschelkalkstein gebildet, welcher hier zu Tage kommt, und sich in das Flußbette hineinzieht. Er fällt unter 30° nach Süden ein, ist halbhart und schwach abfärbend.

In der Nähe des Werkes bei Bevergern kommt Quadersandstein zu Tage. Auf der Saline trifft man bei ½ bis 1 Lachter Teufe den Schieferthon.

I. Die Quellen.

Von den 5 auf der Saline befindlichen Soolbrunnen (welche mit den Namen Litt. A. B. C. D. und E. belegt werden, Tab. I. Grundriß des Salzwerks Gottesgabe) wird von jetzt an nur der Brunnen Litt. D. (der Hauptschacht) in Betrieb gehalten.

Durch Queerschläge wird die Soole aus C. in A. übergeführt und aus A. in D., so daß bei dem Betrieb

von D. zugleich die Brunnen A. und C. benutzt werden, ohne die wirklichen kraftraubenden Gestänge nöthig zu haben.

Die 5 Brunnen liegen nördlich des Gradirhauses, und unter sich in geringer Entfernung von höchstens 100 Schritt. Sie sind sämmtlich im halben Schrot verzimmert, jedoch nur der Hauptbrunnen in vollkommen gutem Zustande. Außer diesen 5 Brunnen ist nördlich der Salzkoktur noch eine zu Tage kommende Schürfquelle vorhanden. Dieselbe wird in einen 40′ tiefen, am westlichen Ende des Gradirhauses befindlichen Schacht geleitet, durch das Gradirgestänge gehoben, und hat sodann in einem mit Lehm verstampften Graben Fall nach der ersten Gradirabtheilung, wo sie mit der andern Brunnensoole gefördert wird.

Der Hauptschacht Litt. D.

Er wurde in den Jahren 1823, 1824 und 1825 abgeteuft. Er ist 10′ lang, 5½′ breit, 214′ tief und auf eine sehr dauerhafte Art durchgängig im halben Schrot verzimmert. Alle fünf Fuß ist ein Vierspann angebracht. Die Seitenbekleidungen bestehen aus 2zölligen Bohlen, in größerer Höhe sind sie zur Abhaltung der süßen Wasser dreizöllig. Eine fast überall senkrechte nur an wenig Stellen etwas geneigte Fahrt führt bis vor Ort, wo der nach dem Brunnen Litt. A. durchgetriebene, 1 Lachter hohe, ½ Lachter breite Stollen einmündet. Der Schacht Litt. D. wird durch die Zimmerung in drei Theile getheilt, in den Kunstschacht, Fahrschacht und in den Zieh- oder Haspelschacht. Die Förderung in ihm geschieht durch das Wasserrad, wel-

ches vermittelst eines auf Schwingen ruhenden Gestänges ein über dem Brunnen befindliches Kunstkreuz in Bewegung setzt. An ihm hängen die Kolbenstangen der 4 Sätze von 9″ Kolbenweite, in welchen die Soole gehoben wird. Jeder derselben ist 56′ lang. Der Hub der Pumpen kann von 3′ bis auf 1′ verkürzt werden. Die Soole wird, da sie nicht im Ueberfluß vorhanden ist, gewöhnlich zu Sumpfe gehalten, so daß das Befahren des Stollens, welcher 200′ unter der Hängebank, oder 14′ über der Schachtsohle abgeht, möglich ist. Bei wenig Betrieb steigt die Soole im Schachte bis 120′ unter Tage auf. Der Wetterwechsel in ihm ist seit Durchtreibung des Stollens im Jahre 1826 ganz vortrefflich, so daß die Grubenlichter sich nach der Richtung des Windes ziehen. Früher wurde ein über dem Schachte A. angelegter Blasebalg zur Hervorbringung des Wetterwechsels benutzt, dessen Gebrauch aber nun unnöthig ist. Durch diesen Blasebalg war man im Stande, bis auf 84 Lachter Entfernung Wetter in die Stollen zu bringen. Ueber dem Brunnen ist so eben ein neues Brunnenhaus errichtet worden.

Der Soolschacht Litt. A.

liegt gegen 100′ südwestlich vom Hauptschachte, mit welchem er, wie schon erwähnt, in einer Teufe von 200′ durch einen Stollen in Verbindung steht. Er ist 217′ tief, auf seiner Sohle ist ein 3zölliges Bohrloch von 313′ Teufe niedergebracht, in Summa 530′.

Von A. aus ist mit dem eben erwähnten Stollen in einer Horizontalebene noch ein Versuchsort durchgehauen worden, welcher 216′ lang ist, nördlich des Geistbrunnens

E. vorbeigeht, einen Winkel macht, und sodann noch einmal so weit sich fort erstreckt. Auch von A. nach B. ist in früherer Zeit ein Stollen, sehr winklich streichend, angefangen aber nicht beendigt worden, welcher 65′ über dem Sumpfe angesetzt worden ist.

Der Soolschacht Litt. C.

circa 100′ nordwestlich von Litt. A. Er ist nur 58′ tief, und besitzt ein Bohrloch von 152′ in Summa 210′ Teufe.

Bei 200 Fuß wird das Bohrloch durch einen vom Soolschachte A. abgehenden Stollen getroffen. Auf diese Art ist der Hauptschacht D. der Konzentrationspunkt der Soole von D. A. und C. Der Soolschacht C. ist oberhalb mit Erde zugedammt.

Der Soolschacht Litt. B.

hat eine Teufe von 128′ und wird nicht mehr benutzt. Er ist sehr alt, und theilt mit dem Schacht E. hinsichtlich seiner Quellen, welche sich so wie diese gänzlich verloren haben, gleiches Schicksal.

Der Soolschacht Litt. E.
(der Geistbrunnen.)

Er ist der älteste der vorhandenen Brunnen, und schon seit 80 Jahren nicht mehr im Betriebe. Seine Abteufung glaubt man um das Jahr 1611 setzen zu dürfen. Er ist 40′ tief, und zeichnet sich vor den andern durch die große Menge des sich in ihm entwickelnden brennbaren Gases aus. Drei Bergleute fanden in ihm ihren Tod. Oberhalb ist derselbe jetzt zugedammt. Der Herr Salinen-In-

spektor Raters schnitt den unteren Theil des Brunnens gänzlich von dem Zutritt der atmosphärischen Luft ab und leitete das Gas durch kupferne Röhren von 1″ Durchmesser bis in ein über Tage angebrachtes Faß. Bei Oeffnung eines Hahnes strömt das Gas aus diesem Fasse mit großer Kraft und einem zischenden Geräusch hervor, und entzündet sich bei Berührung mit einem Lichte zu einer Feuersäule von 8—10′. Bei fortwährendem Ausströmen des Gases erreicht dasselbe kaum die Höhe eines Fußes. Herr Raters beabsichtigte diese Flamme zu ökonomischem Gebrauche in seine Wohnung zu leiten. Doch ist diese Idee noch nicht zur Ausführung gekommen.

Hinsichtlich der Quantität der jährlich aufgehenden Roh-Soole bleibt zu erwähnen, daß 1 Cub. Fuß pro Min. gerechnet, den jährlichen Durchschnitt von 525600 Cub. Fuß giebt, welches nach der Angabe der jährlich geförderten Brunnensoolenmenge möglichst gleich kommen soll. Die Brunnensoole hat durchschnittlich einen Gehalt von $4\frac{1}{8}$ Procent. Ihre Temperatur beträgt 9,5° R.

II. Die Maschinerie.

Die Maschinerie der Saline Gottesgabe besteht aus einem Wasserrade, einer Windkunst und aus einem Pferde-Göpel.

Das Wasserrad,

angelegt im Jahre 1814, ist unterschlächtig und erhält sein Aufschlagewasser durch einen 12′ breiten, 5′ tiefen Kunstkanal, welcher innerhalb des Städtchens Rheine die Ems

verläßt, und in geringer Entfernung unterhalb der Saline sich mit derselben wieder vereinigt. In den Monaten Juny bis September tritt nicht selten Mangel an Aufschlagwasser ein. Das Wasserrad hat einen Durchmesser von 30′, eine Breite von 4′, die gewöhnliche Schützöffnung beträgt 2″, das Radgefälle 4′, pro Minute macht das Rad durchschnittlich 6 Umgänge. Es besitzt 4 Haupt- und 4 Sticharme, welche um die Welle herumgehen; das Schütz, welches sich in der Richtung der Tangente 2′ vom Rade entfernt befindet, ist durch einen Hebel zu regieren. Von dem Schütze schießt das Aufschlagwasser in schräger Ebene auf das Rad zu, dasselbe hat einen geschlossenen Boden und 1′ Tiefe.

Die beiden Krummzapfen bestehen aus Gußeisen, und sind mit Flügeln versehen. Der eine von ihnen betreibt durch eine horizontale Bläuelstange ein sogleich neben dem Wasserrade befindliches Kunstkreuz, wodurch die Bewegung in das Gradirhaus geleitet wird. Hier befindet sich abermals ein Kunstkreuz, welches durch eine senkrechte Bläuelstange die Bewegung einem 3ten oben im Gradirhause befindlichen Kunstkreuze mittheilt. Dieses hebt vorerst die Brunnensoole auf den ersten Fall. Zur Bespeisung der übrigen 4 Fälle geht von dem letzterwähnten Kunstkreuze ein horizontales 552′ langes Kunstgestänge längs des ganzen Gradirhauses hin und bewegt bei jedem Falle ein eigenes Kunstkreuz mit der zugehörigen Pumpe. Für den ersten und zweiten Fall sind vier Pumpen zu betreiben, so daß dem Wasserrade im Ganzen mit dem einen Krummzapfen 7 Pumpen zu überwältigen obliegt. Bei geringem Aufschlagewasser in den Monaten July bis September be-

treibt das Wasserrad oft wechselsweise die Gradirung und die Brunnen. Das Gestänge ist alle 20′ durch eine Schwinge unterstützt und wird seiner bei den Meliorationen noch näher gedacht werden. Der andere Krummzapfen betreibt durch ein Gestänge in grader Linie den Hauptschacht, und für jetzt noch durch einen Queerschlag den Brunnen A.

Die Windkunst

wurde im Jahre 1825 erbaut, und hat gänzlich die zu Königsborn bei der dasigen kleinern Art Windmühlen angewendete Konstruktion. Sie ist im Gradirgebäude selbst, zwischen dem 2ten und 3ten Fall erbaut und kann für jetzt zwar nur zur Bespeisung der 2ten, 3ten und 4ten Gradirabtheilung angewendet werden, soll in der Folge aber auch die 5te mit Soole versorgen.

Zu diesem Behuf ist ein auf gleicher Erde stehender Soolensumpf in 4 Theile abgeschlagen.

Aus diesem Sumpfe wird für den 2ten und 3ten Fall die Soole durch vereinte Saug- und Druckwerke von 5″ Kolbenweite 15′ hoch gehoben und 15′ hoch gedrückt. Für den 4ten Fall ist ein Saugwerk vorhanden, welches in einem Hube fördert. Die Pumpen der Windkunst haben 18″ Hub.

Das Windbrett ist 17′ lang 12′ breit, bietet demnach dem Winde eine Fläche von 204 □′ dar. Es ist in demselben die Einrichtung getroffen, daß Thüren geöffnet werden können, um bei sehr starken Winden freien Durchzug zu geben. Die Flügel sind 15′ lang, 5′ 6″ breit, so daß ihre Quadratfläche in Summa 330 □′ beträgt. Sie

sind mit Brettern zugekleidet, welche bei starken Winden theilweise abgenommen werden. Man räumt diesen Brettern zu Gottesgabe vor den Laken den Vorzug ein. Uebrigens unterscheidet sich diese Windkunst nicht von der kleinern Art zu Königsborn.

Einen Hubversteller beabsichtigt Herr Raters an der Windkunst in der Folge nach eigner Idee anzubringen.

Der Göpel,

im Jahre 1826 erbaut, ist für 2 Pferde, in horizontaler Ebene im Kreise umhergehend eingerichtet, befindet sich zwischen den Brunnen B. und D. und wird bei mangelndem Aufschlage-Wasser zum Betrieb von letzterem angewendet. Die Pferde bewegen vermittelst zweier 20′ langen Bläuelstangen eine senkrecht stehende Welle, an welcher sich ein Kimmrad mit gußeisernen Zähnen befindet. Das Kimmrad greift in ein eisernes Getriebe mit senkrecht stehender Welle. In letzterer befindet sich ein Krummzapfen, welcher vermittelst eines Gestänges den Hauptschacht eben so betreibt, wie in wasserreichen Jahreszeiten das Wasserrad. Zwei Pferde fördern pro Tag gegen 1600 Cubicfuß Soole.

III. Die Gradirung.

Sie wird auf der Saline Gottesgabe in 5 Fällen als einfache Flächen-Gradirung betrieben und besteht aus einem in grader Linie von Westen nach Osten sich erstrekkenden Gebäude. Sie wurde im Jahre 1743 angelegt, ist von älterer Konstruktion, hat senkrechte Ständerung, welche durch Sturmstreben unterstützt wird, und ist mit

einem Sparrenziegeldache überbaut. Es sind zwei nebeneinander stehende Wände vorhanden von 2′ Zwischenraum.

Beide Wände, inclusive Zwischenraum haben unten

eine Breite von	11′ 1″
oben	9′ 3″
woraus sich die Böschung der Dornwand auf ihre ganze Höhe ergiebt zu . . .	11″

Die Neigung der Dornen auf den Fuß senkrechter Höhe beträgt 2″.

Es sind Geschwindstellungsröhren vorhanden.

Die dazu gehörigen Zapfen nebst Fall- Lauf- und Steigeröhren befinden sich stets an derselben Seite, an welcher die betreffenden Röhren liegen.

Das Gradirgebäude besitzt in seiner ganzen Erstrekkung ein unbedecktes Unter-Bassin von 25½′ Breite und 2′ 10″ Tiefe.

Bisher war über jeder der beiden Gradirwände ein Rinnekasten von 1′ 2″ Breite und 1′ 2″ Tiefe vorhanden. Sie sind jetzt in Einen von 6′ Breite und 1′ 4″ Tiefe zusammengezogen worden. Das Bassin des Gradirgebäudes ruht auf 4 Reihen Untermauern, in Form von Pfeilern, welche wegen Unebenheit des Terrains am östlichen Ende des Gradirhauses eine Höhe von 9′ haben, auf der westlichen Seite aber nur 2′ hoch sind. Die Möglichkeit, etwaiges Lecken (Durchträufeln der Soole) zu bemerken, ist ein empfehlender Umstand für diese Bauart.

Effekt der Gradirung.

Der Südwestwind ist nach langjähriger Erfahrung der herrschende für hiesige Gegend, und trifft das Gradirgebäude unter einem Winkel von 45°.

Die Brunnensoole ist ausgezeichnet rein von Nebenbestandtheilen und Unreinigkeiten. Dornstein findet sich in keinem Gradirfalle, sogar in dem ersten nicht. Die Dornen verwittern nach langjährigem Gebrauche, ohne inkrustirt zu seyn. Eine Analyse der hiesigen Brunnensoole soll gegenwärtig in Berlin vorgenommen werden. Die Brunnensoole zu Gottesgabe soll nach der zu Neusalzwerk eine der reinsten seyn. Zur Aufbewahrung derselben für trockene Jahreszeiten besitzt die Saline nördlich des Gradirhauses ein in den Fels gehauenes Bassin, welches aber wenig benutzt wird, und noch eine Verdichtung erfordert, ehe es mit Vortheil anzuwenden ist.

Größe der Gradirung.

	Länge Fuß.	Fläche □'.
Erster Fall	$307\frac{1}{2}$	6920
Zweiter Fall	196	4410
Dritter Fall	172	3870
Vierter Fall	148	3330
Fünfter Fall	$109\frac{7}{9}$	2470
Summa	$931\frac{2}{9}$	21000.

In der Dornwand hat die Gradirung eine Höhe von $22\frac{1}{2}$'.

IV. Die Siedung.

Die Siedung wird gegenwärtig in 4 Siedepfannen und drei kleinen Beipfannen betrieben, deren Dimensionen folgende sind:

Die vier Siedepfannen:

	lang.	breit.	tief.	Cubicfuß.
No. 1.	$32\frac{1}{3}'$	$22\frac{3}{4}'$	18″	1100
No. 2.	21′	$17\frac{1}{6}'$	17″	510
No. 3.	$17\frac{1}{3}'$	$16\frac{2}{3}'$	16″	384
No. 4.	24′	$17\frac{1}{6}'$	16″	480

Die drei kleinen Beipfannen:

	lang.	breit.	tief.	Bodenfläche.	Cubicf.
No. 1.	$12\frac{1}{4}'$	$6\frac{2}{3}'$	14″	82□′	96
No. 2.	$11\frac{3}{8}'$	$6\frac{1}{5}'$	17″	90□′	127
No. 3.	$12\frac{1}{5}'$	$6\frac{1}{2}'$	15″	80□′	100

Es stehen der Siedung nächstens Veränderungen bevor, indem die beiden Siedepfannen No. 2. und No. 3. gänzlich abgebrochen und dafür eine Pfanne von 48′ Länge, 22′ Breite und 18″ Höhe, also von 1584 Cubicfuß Inhalt angelegt werden soll. Die kleinen Beipfannen, von denen No. 3. schon abgebrochen ist, werden nach und nach eingehen, indem man die Siedepfanne No. 4. zur Fabrikation des Salzes aus der Bitterlauge anwenden will.

Die Siedepfanne No. 1. hat gegossene Bordte, zwei Feuer, und wurde, nach einer sehr vortheilhaften Heerd-Konstruktion und Einrichtung der Züge mit einer Trockenkammer und zwei Schwadenfängen im Jahre 1826 erbaut. Die Feuerhöhe beträgt 2′, so wie bei den übrigen drei Pfannen. Jedes der beiden Feuer ist 6′ 6″ lang

3′ 9″ breit

seine Fläche . . . $24\frac{3}{8}$□′

folglich das Verhältniß des Rostes zur Pfannenbodenfläche : . . . . $24\frac{3}{8} : 735\frac{7}{12}$

$1 : 30\frac{15}{24}$.

Die Züge in der Trockenkammer sind cylinderförmig von 21″ Durchmesser und nur $\frac{1}{4}$″ Eisenstärke.

Die Roste bestehen bei allen Pfannen aus Gußeisen. Sie sind nur 2′ lang und in drei hintereinander liegenden Schichten aufgelegt. Die Zwischenräume ergeben sich bei der Form der Rosten von selbst, (Tab. I. Fig. a.) wenn dieselben mit den Stellen a, b, c und d einander gestoßen werden. Diese Rosten sollen den Vorzug haben, daß sie sich nie krumm ziehen, welches bei langen gegossenen Rosten ein sehr übeler Umstand ist, da sie als Gußeisen nicht zu strecken sind, das Rektificiren durch Winden ebenfalls mißlich und beschwerlich ist.

Die übrigen drei Pfannen, von älterer Bauart, haben geschmiedete Bordte, und nur 1 Feuer, welches durchschnittlich 8′ lang und 5′ breit ist. Uebrigens haben sie dieselbe Anzahl von Zügen als die Pfanne No. 1. Bei allen Pfannen befinden sich die Schornsteine hinten. Die Pfanne No. 1. hat zwei senkrecht aufsteigende Schwadenfänge, überall nur von 4′ im Lichten.

Die Holzersparniß soll gegen die vermittelst eines Hängewerks getragenen bedeutend seyn. Außerdem hat nur noch die Pfanne No. 4. seit 1814 einen von allen Seiten schließenden Schwadenfang. Die Pfannen No. 2. und No. 3. besitzen eine Art flacher Dächer, an den Seiten nicht schließend, mit einem senkrechten durch das Dach führenden Abzug. Sie haben keine Trockenkammern. Der Siedesoolengehalt schwankt auffallend stark in den verschiedenen Jahreszeiten. Während in mehreren Sommermonaten 18 bis 22 Proc. haltige Soole versotten wird, beträgt der Siedesoolengehalt bei Beendigung des Kaltla-

gers und im Herbste oft nur 10 — 12 Proc. Siedesoolen-Reservoirs sind nicht vorhanden.

Zur Kubizirung der Brunnen- und der Siedesoole sind nach eigener Idee seit 1816 durch den Herrn Salinen-Inspektor Raters zwei Kubizir-Maschinen angelegt worden.

Außerdem ist noch eine tragbare zum beliebigen Lokalgebrauche bestimmte vorhanden. Die Beobachtungen bei der Brunnensoole ergaben die durchschnittliche Förderungs-Quantität pro Minute zu 1 Cubicfuß, wie schon bei den Quellen erwähnt. Die aufgehende Siedesoolenmenge kann bei dem überaus großen Schwanken ihres Procentgehaltes zu keinem Anhalte dienen. Der Siedekasten befindet sich unter dem Dache des Gradirhauses, am westlichen Ende, in gleicher Höhe mit dem Rinnekasten. Er ist 112′ lang, 5′ 6″ breit, 1′ 3″ tief, kann demnach 770 Cubicf. fassen. Die zur Siedesoole bestimmte Kubizir-Maschine befindet sich in der halben Höhe der Gradirung. Aus dem Siedekasten hat die Soole Fall in die Maschine und aus ihr in die Pfannen.

Der Siedungsprozeß hat gegen die übrigen westphälischen Salinen nichts Eigenthümliches. Nur ist es bemerkenswerth, daß die Saline circa $\frac{1}{20}$ ihrer Produktion aus Bitterlauge in den schon erwähnten kleinen Beipfannen verfertigt, indem, nach der Meinung der hiesigen Einwohner, dasselbe zum Einsalzen des Fleisches den Vorzug vor allem anderen verdient. Es ist von etwas grauerer Farbe und schärferem Geschmacke und steht zum beliebigen Verkaufe, indem es jedem Käufer überlassen bleibt, von diesem oder von der weißeren Sorte zu wählen. Der Preis ist für beide derselbe. Ein anderer Grund für die

Benutzung der Bitterlauge liegt darin, daß die 3 letzten Zolle Soole, welche sich in einer Siedepfanne befinden, verhältnißmäßig die größte Menge Brenn-Material erfordern.

Die letzten 3 Zolle werden bei jedem Werke ausgeschöpft und in der Beipfanne zu Gute gemacht; die Siedepfanne wird bei jedem Werke gereinigt. Es dürfte dieß eine sehr vortheilhafte Einrichtung seyn.

Der Siedungsprozeß ist mit mehreren Nachschlägen. Gewöhnlich werden drei, selten vier Anzüge gehalten. Die aus breiten Weidenruthen verfertigten Salzkörbe zeichnen sich durch ihre sehr spitzige konische Form aus. Sie sind 4′ hoch, und haben oben 2′ im Durchmesser.

Zeitaufwand zum Sieden und Soggen.

a) bei der großen Pfanne No. 1.:

zum Sieden 2 Tage
zum Soggen 8 Tage
in Summa 10 Tage.

b) bei den kleinen Pfannen:

zum Sieden $1\frac{1}{2}$ Tag
zum Soggen $7\frac{1}{2}$ Tag
in Summa 9 Tage.

Die Pfanne No. 1. producirt durchschnittlich pro Werk 50 Tonn.
No. 2. = = = = 21 =
No. 3. = = = = 16 =
No. 4. = = = = 14 =

Aufwand an Brennmaterial.

Zu 320 Last Salz werden im Durchschnitt jährlich 16000 Scheffel Kohlen verbrannt. Demnach erfordert 1 Centner Salz $1\frac{1}{4}$ Scheffel Kohlen.

V. Material-Wesen.

Steinkohlen

bezieht die Saline aus den Zechen des Bergamtes zu Ibbenbühren. Der Preis pro Scheffel betrug im Jahre

1827 auf der Grube	. . .	5 Sgr. 3 Pf.
das Fuhrlohn bis Gottesgabe	.	2 = 9 =
der Preis loco Saline demnach	.	8 Sgr.

Torf

verwendet die Saline nur zum Anzünden, bei Anfang des Siedens, und erhält denselben von Weißenfene, Torfbrüchen zwischen Emsdetten und Mesum.

Eisen.

a) Roststäbe werden von der Eisenhütte zu Gravenhorst bezogen.

b) Pfannen-Bordte ebenfalls, pro 1000 Pfd. à 32 Rthl.

c) Wärmeleitungsröhren ebenfalls, pro laufenden Fuß à 3 Rthl. 11 Sgr. Sie sind cylinderförmig und haben nur $\frac{1}{4}''$ Eisenstärke.

d) Bodenbleche liefern dem Werke Schmitz Söhne zu Iserlohn, 1000 Pfd. à 95 Rthl. loco Gottesgabe.

VI. Salzdebit.

Nach dem im Jahre 1816 in gleicher Art wie mit den übrigen westphälischen Salinen landesherrlich abgeschlossenen Kontrakte liefert das Werk jährlich 320 bis

400

400 Last à 4000 Pfd. pro Last à 73 Rthl. 8 Sgr. und hat sich im September jedes Jahrs gegen das Salz-Debits-Comptoir zu Cöln näher über das Ablieferungsquantum für das folgende Jahr zu erklären. Das Maximum, welches die Saline jährlich zu fabriciren im Stande ist, beträgt 400 Last. Der Mangel an Soole hat dieses in den letzteren Jahren nicht erreichen lassen. Der größte Theil des Contracts-Quantums wird auf der Saline debitirt. Außerdem sind Speditions-Oerter für das Werk Münster und Coesfeld. Das aus Bitterlauge fabricirte Salz beträgt durchschnittlich $\frac{1}{20}$ der Produktion oder 16 bis 20 Last. Die Versendung geschieht in Säcken.

VII. Verwaltung.

Die gräflich v. Beustsche und mehrere andere Familien besitzen die Saline als Privat-Eigenthum, und haben, Behufs der Theilung des reinen Ertrags, denselben in 30 gleiche Theile, Aktien genannt, eingetheilt. Die Verbesserungen werden mit großem Eifer betrieben, so wie dieß, zur Erzielung geringerer Selbstkosten, gegenwärtig fast auf allen westphälischen Privatsalinen der Fall ist. Die Administration des ganzen Werkes führt ein von der Interessentschaft eingesetzter Inspektor, welcher für jetzt die Stelle des Königlichen Faktors zugleich bekleidet. Unter ihm stehen zum Betriebe des Werkes.

1 Salzwieger,
1 Kunstmeister,
2 Gradirer,
1 Schmidt,
8 Sieder.

VIII. Projektirte Verbesserungen.

Die Saline hat sich in den letzteren Jahren vieler Meliorationen zu erfreuen gehabt.

Bei der Siedung beabsichtigt man den Abbruch der Pfannen 2. und 3. und die Anlage einer großen von 48′ Länge, 22′ Breite und 18″ Höhe. Sodann würden bei der Siedung die Hauptverbesserungen angebracht seyn. Das Gradirgebäude selbst soll im Wesentlichen nicht verändert werden. Bei der Maschinerie aber ist der Abbruch des 552′ langen, über das ganze Gradirhaus sich erstrekkenden Gestänges beschlossen worden.

Die 7 Gradir-Pumpen werden sodann auf eine Stelle koncentrirt, und die Soole in offenen Kandeln den Fällen zugeführt werden.

Die Maschinerie des Brunnen-Betriebes wird von jetzt in so fern sehr vereinfacht werden, als nur der Hauptschacht D. durch ein in grader Linie laufendes Gestänge betrieben werden wird, und die Queerschläge nach A. und B. gänzlich wegfallen.

Die Soole aus A. und C. gelangt nämlich durch die schon beschriebenen Stollen sämmtlich in den Hauptschacht D., und wird hier auf einmal gefördert.

Die Brunnen B. und E. bleiben gänzlich außer Betrieb.

IX. Bohrversuche.

Schließlich bleiben noch die Bohrversuche zu erwähnen, welche auf dem Werke im Umgange sind. Im Schachte A., welcher 217′ tief ist, wird das auf seiner

Sohle angesetzte und schon 313′ niedergebrachte Bohrloch, in diesem Jahre fortgesetzt.

Man bedient sich der älteren Einrichtung des Schwengels mit der Scheere, und eines ¾″ starken, runden Bohrgestänges.

Es sind bei 8stündigen Schichten stets 4 Mann in Arbeit, welche 6 Stunden lang bohren und 2 Stunden löffeln. Zum Herauswinden des Gestänges bedient man sich eines Laufrades für 2 Mann. Es ist 13′ hoch, 4′ breit, aus Eichensparren verfertigt, mit tannenem Boden, welcher mit Leisten von 1′ Entfernung zur Verhinderung des Ausglitschens beschlagen ist.

Bemerkung über die Stollen.

Alle durchgehauenen Stollen sind 1 Lachter hoch, ½ Lachter breit. Dieselben sind alle in Schieferthon geblieben. Merkwürdig ist das Vorkommen von äußerst festen quarzigen und eisenhaltigen Geschieben in den Schieferthonlagen.

Auch in den Bohrlöchern stieß man auf dergleichen, welche in 24 Stunden die Arbeit oft nur 1″ vorgehen ließen.

Man hat den Stollen durchgängig die erwähnten bedeutenden Dimensionen gegeben, um sie zugleich als Rohsoolen-Reservoirs benutzen zu können. Durch das Aufsteigen der Soole in ihnen und den Schächten gelangt man zu mindestens einem Vorrath von 40 bis 50000 Cubicfuß.

II.

Die Königl. Großbritannisch-Hannöverische 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, 2½ St. vom Amtsflecken Iburg, und ¾ 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 1½ Stunden lang ein durch ein unbedeutendes Thal, das Timmerthal, abgesondertes Vorgebirge über Iburg und Hilter nach Dissen, in der Richtung von O.N.O. nach W.S.W. Zwischen Timmern 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 Keferseins 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 Gneus=Geschieben von den verschiedensten Strukturen und Farben besäet. Häufig finden sich Feuersteinknollen bis zum Durchmesser von 10 bis 12″ zerstreut herumliegend. Sowohl die Granit= und Gneus=, als auch die Feuersteingeschiebe, welche letztere, wiewol selten, in Agate 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 Zerschlagen 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 Muschelkalkstein an mehreren Stellen durch Steinbrüche aufgeschlossen. Er ist sehr reich an Muschelversteinerungen, in seinen obern Schichten gelb durch eisenschüssige 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 Muschelkalkstein 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 Soolenabsatze eine Schicht Dammerde von 6″ bis 12″. Die Struktur und Farbe des Gesteins ist an verschiedenen Stellen sehr abweichend, und läßt sich ein konstantes Gesetz 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 endigt, nur eine Mächtigkeit von 2′ besitzt. Die einzelnen Schichten sind 1½ 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 Kötterfamilien, 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 Hügels, (in der Volkssprache der Ochsenbusch genannt) aus N. W. in dem jüngeren Muschelkalke, welcher sich auf Quader- und Kohlensandstein gelagert hat. Auf letzterem werden in der Gegend von Borgloh, $1\frac{1}{4}$ Meile von Rothenfelde, 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 Queerprofil, wiewol es ohne Beobachtung des Größen-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 Rothenfelde) 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 Rothenfelder Hügels, aus welchem letzteren die Quelle entspringt, haben mit dem Osningsgebirge 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 — 8zöllige Flötze eines gelblich-weißen, rhomboidalisch zerklüfteten Kalksteines vor. Die Absonderungsflächen besitzen sehr häufig dendritenähnlich bräunlich-gelbe Anflüge. Unter diesen Flötzen von gerin-

ger Mächtigkeit folgt bald das bläulich-aschgraue Gebirge, mit der Tiefe an Härte und dunkeler Farbe zunehmend. Auf den nahen Kuppen bei Rothenfelde, dem Dorfe Aschendorf gegenüber, kommt am Bergabhange der Muschelkalkstein im Wechsel mit erdigen Kalkschieferlagen zu Tage. Hier liegt er unter der Dammerde in 8zölligen Flötzen und wechselt 3 mal auf das Regelmäßigste mit den erwähnten Kalkschieferschichten. Letztere sind sehr verwittert und 6″ mächtig. Auf der Kuppe des kleinen Berges, ¾ Stunde nördlich vom Werke, wechselt der zu Tage kommende Muschelkalk in 6″ mächtigen Schichten ebenfalls mit Kalkschiefer, und geht sodann in dichteres Gestein über. Am Hüls bei Hilter, ¾ Stunden nördlich von Rothenfelde, ist die Auflagerung eines harten, dichten Muschelkalksteins 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 Muschelkalk 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 Kalkspathtafeln, welche gangartig das Gestein durchziehen. Das Gestein fand sich sehr feucht und Wasser durchlassend, woraus der Mangel an Aufschlagwasser 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 Eisenoxydul und Kalkerde gebunden, theils als freies kohlensaures 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 Kalkrinde, als Folge ihrer Sättigung durch kohlensauren Kalk. Den früheren Ausfluß dieser Quelle und ihren starken Niederschlag bezeugt das von ihr in der Richtung nach Aschendorf abgesetzte, 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 Kieseleinmengungen in größerer Teufe grob konglomeratartig. Erst im Jahre 1827 hat man östlich von diesem eisenfreien Lager ein weniger ausgedehntes, sich auf Rothenfelde hinziehendes Kalktufflager gefunden, wel-

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

Die andere durch fortwährende Entwickelung von Kohlensäure sich auszeichnende Quelle, die sogenannte Springquelle, $\frac{1}{4}$ 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 Kalkflötze zu bemerken. Die durch sie gebildeten Kalkschlotten dürften zu Gebirgsverdrückungen, mit der Zeit zu Erdfällen und zu Quellenversetzungen Anlaß geben. Herr Ob.-Insp. Schlönbach besitzt sehr interessante Exemplare von Kalkstücken, welche von dieser auflösenden und zerfressenden 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 Eisenocher 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, ½ Meile westlich der Saline, finden sich Spuren dieses Gesteins. Auf der Anhöhe, an dessen Fuße die Rothenfelder 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 unergründlich gehaltenen Kalke 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 Cubikfuß 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 Schwitz-

gehalt. Die nördliche Begränzung besteht in einer senkrechten Kalkwand, und das Ganze trägt sehr das Gepräge eines vorgefallenen 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 gaben. 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 Tiefersenkung des Soolschachtes, welche Arbeit Herr Senff a. a. O. 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 Bewandtniß, 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, Palsterkamp, 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 vermittelst 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 = 7¾ Proz. Ihr spez. Gewicht = 1,053. In den wär-

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 Verthonungs- und Stollenarbeiten ausgeführt. Die Eigenschaften der Soole in größerer Teufe sind gänzlich unbekannt, da die starken bösen Wetter nähere Untersuchungen nicht gestatten **).

Genaue 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. O., S. 70, giebt ähnliche Resultate. Die Soole hatte nemlich damals bei regnigter Witterung $13\frac{1}{4}$ 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 Quellenzufluß des Schachtes: Man war damals der Meinung, derselbe sei unerschöpflich. Der Quellenzufluß wurde kubizirt, und der Salzgehalt der Soole in den verschiedenen Teufen 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. Schlönbach vorgenommene Untersuchung der hiesigen gaaren Soole, welche nach erfolgter Klärung und Abkühlung geschah, ergab ihr spez. Gewicht = 1,2104, ihren Prozentgehalt 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 trocknem Glaubersalze	0,2858 —
3) an zerfließbarer salzsaurer Magnesia	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 Schlönbach zur Schätzung des

*) Herr Senff a. a. O., S. 90, theilt uns eine von Westrumb 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 ergiebt 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,

---

$3\frac{3}{4}$	Pfd.	Eisenkolk
$7\frac{1}{2}$	—	Thonerde
40	—	Bittererde
74	—	Kalkerde
$25\frac{1}{2}$	—	Sand
$6\frac{1}{2}$	—	Salzsauern Kalk
$7\frac{1}{2}$	—	Salzsaure Bittererde
539	—	Gyps im kristallisirten Zustande
$27\frac{1}{2}$	—	Glaubersalz
303	—	reines Kochsalz
1000	Pfd.	

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 Aräometer 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 . M = n . 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 rc. angegeben wurde, gaben die Quentchen Salz an, welche in dem Soolenraum enthalten sein sollten, den ein Pfund süßes Wasser einnimmt. Ein solcher Grad giebt 5½ Grad des Schlönbachschen Aräometers an, so daß eine 5grädige Soole nach Schlönbachschen 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 oberschlächtiges 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. 8eckige massive Windkunst errichtet, welche bei 27′ langen Flügeln vermittelst Vorgelege das bereits benutzte Aufschlagwasser, 36′ hoch auf das Rad zurückhob. Wegen Unbehülflichkeit und schwerem Gange der Windkunst wurde 1300′ unterhalb des ersten Kunstrades ein zweites 18′ hohes und oberschlächtiges 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 Göpelkunst, welche während des mangelnden Aufschlagwassers nur beiläufig in Betrieb gesetzt wurde, ging darauf ein. Die neueste, den ganzen Gradirungs- und Siedungsbetriea 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. O. Seite 78 hoben die durch dieses Rad bewegten Pumpen in 1 Minute 4 Cubicf. 1031 Cubicz. Soole auf eine Höhe von 31¼ bis 42′, und 1 Cubicf. 372 Cubicz. auf eine Höhe van 21′. Das Rad machte 4 Umgänge pro Minute.

seine Schwelle nur wenige Zolle höher als die Hängebank des Soolbrunnens. Er dient als erste Abtheilung zur Veredlung der durchschnittlich 48grädigen 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 Giebelschwelle hin gänzlich verliert. Die Konstruktion ist die ältere Waiz'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 Mittelbassins, verwandelt *). Die zur Dachgradirung angelegte Bretterbedachung der obern Hälfte wurdr, 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 Gradiruug giebt Herr Senff a. a. O. Seite 80 folgende Nachrichten. Die untern Wände waren 30' hoch, die obere Wanb 20'. Die gesammte Masse dieser Gradiranstalt betrug 318000 Cubicf. 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 Cubicf. ein Effekt von $60\frac{5}{6}$ Pfd. kommt.

Die untere Dornwand ist 30′ hoch, die obere 18′. Der sie trennende Soolenkasten ist $8\frac{1}{3}$′ breit. Auf dem Obergebälke liegt ein 2′ breiter, $1\frac{3}{4}$′ hoher Tropfkasten, aus welchem durch die einfache Waitzische Geschwindstellung die Gradirung bespeist wird. Sie wird ungeachtet ihrer Breite nur als einwändige Fläche benutzt. Die Dornwandsfläche beträgt nach Abzug aller hindernden Umstände 26400 □′.

Der neue Gradirbau (Tab. III. Das Queerprofil dieses schönen Gradirhauses.) liegt mit dem älteren in derselben graden Linie, und 30° von ihm entfernt. Seine Länge beträgt 1410′. Er ist anf 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 grädigen 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 Reservoire zur Aufnahme der rohen Soole bestimmt ist 495′ lang, 14′ hoch, faßt nach Abzug des innern Ausbaues, pro Zoll Höhe 1436 Cubicf. und überhaupt 241248 Cubicf. 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 Thonverdammung.

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

In Summa fassen die drei Reservoire 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 7½′, oben 9′ auseinander. Bei 29′ Dornwandshöhe beträgt ihre äußere einseitige Wandfläche 41360 □′. Bei einer durchschnittlichen Stärke von 12′ ergiebt 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 Geschwindstellungsröhren. Zur Bespeisung der innern Wandflächen wird die Soole vermittelst Zapfen, welche in die Geschwindstellungsröhren 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 Geschwindstellungsröhren eingemündeten Zapfen sind nemlich 1½′ 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 Reservoiren 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 2wändiges 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 Erddünste 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 2wändigen 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 willkührlich 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 Betröpfelung der innern Wandmasse bewirken. Die von der Windseite durchgetriebene Soole verringert durch ihre Auffangung an der entgegengesetzten Dornwand die Soolenverstäubung. Die Uebersicht einer gleichförmigen Betröpfelung 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 Hauptgebind 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 $6\frac{3}{8}$ Cubicf. Wasser pro Stunde auf jedem Hauptgebinde 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 nahgelegene Kunstrad hebt die

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

Soole in das obere. Unter dem älteren Gradirhause befindet sich ein in Stein gehauener, jedoch unsicherer Soolensumpf 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 ältern nach dem neuen Gradirbau übergehende Soole. Die Quantität der aufgehenden Siedesoole wird nach einem im Siede-Reservoir angebrachtem Maaßstabe 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 Gewichtkasten nicht durch den Ausschnitt einer ganzen Seitenfläche und unterlegten Rinne, sodann unmittelbar durch eine 1′ breite eingesetzte kupferne Kandel geschieht, und zweitens, daß die im obern Kasten behufs der Ventile in Königsborn angebrachten hölzernen viereckigen Abschläge 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. Maschinerie.

Die jetzige Maschinerie des Werkes besteht:

1) aus den Handpumpen bei dem Brunnen.
2) der Wasserkunst, für die ältere Gradirung.
3) den dreien Windkünsten 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 $8\frac{3}{4}$zöllig, 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 Aufschlagewasser aus dem schon erwähnten Kolke. Sie besteht in einem oberschlächtigen Sackrade von $34\frac{1}{4}$′ Höhe. Zwischen den 9″ breiten, 6″ starken Kränzen sind 144 Sackschaufeln von 18″ Länge angebracht. Das Rad befindet sich in einer im Kalksteintuff und im Sande abgeteuften ausausgemauerten 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 Kunsthause überbaut. Das Rad ragt in der Radstube $4\frac{1}{2}$′ über Tage heraus. Mittelst 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 $\frac{1}{4}$ 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 Zollen 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 $56\frac{56}{60}$ auf $5\frac{58}{60}$ Cubicf. Außerdem weicht der Wasserzufluß trockner und nasser Jahre unter sich oft um $\frac{1}{3}$ ab. Ein hiernach anzunehmender mittlerer Wasserzufluß von 30000 Cubicf. pro Tag, liefert pro Stunde 1250 Cubicf., pro Minute $20\frac{5}{6}$ 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 senkrechte Bläuelstange ein über Tage befindliches Kunstkreuz, welches vermittelst eines 370′ langen, wenig Friktion verursachenden Doppelgestänges 2 im ältern Gradirbau über einander befindliche Kunstkreuze in Bewegung setzt. Letzteres betreibt die 8zölligen, für den ersten Fall bestimmten Soolpumpen, 32 und 54′ hoch. Bei einem mittleren Zufluß von 20 Cubicf. pro Minute leistet es einen Nutzeffekt von $\frac{2}{5}$ 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 Cubicf. Soole pro Tag zu fördern. Es verrichtet 5½ 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 vermittelst 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 sämmtlich 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 Unterbassins, 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 verstrebte Zimmerung mit der des Gradirwerks verbunden. Die Flügellänge, von der äußersten Sprosse bis zur Axe 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 Längenfuße desselben sind mit einem den Umständen nach aufzuziehenden oder herabzulassenden Segel bespannt. Der Windflügel ist 12′ von der Axe des Hohlbaums durch ein vertikales 7′ hohes Rad unterstützt. Die Kurbelwelle hat 1½′ 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 Soolquantitäten, 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 Tröpfelung aber täglich 15,76 Stunden statt gefunden hat.

b) Eine genaue Beobachtung der für die 1ste Gradirabtheilung erbauten Windmühle ergab; sie förderte für diese Abtheilung von 14520 □′ in 366 auf einander folgenden Tagen 2985743 Cubicf. Soole 39′ hoch, und 181056 Cubicf. 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 Cubicf. Triebwasser mit 36′ Gefälle wirkt.

c) Der Effekt der Windkünste ist nach Verhältniß der Windstärke gegen die durchschnittliche Wirkung bei stärkerem Winde bis zur 3¾fachen, beim stärksten Winde bis zur 8¾fachen Wirkung veränderlich. Beim größten Effekte fördert eine Windkunst stündlich 1334 Cubicf. Soole, alle 3 Windkünste 4002 Cubicf. Diese auf 41360 □′ Dornfläche vertheilt, gewähren bei der alsdann statt findenden besten, den mittleren Durchschnittseffekt 18mal übertreffenden Gradirwitterung 1 Cubicf. Speisesoole für 10⅓ □′ Dornfläche.

Vom 1sten Octbr. 1823 — 1824 waren zur vollständigen Betröpfelung der neuen Gradirung in 5771 Betriebsstunden, oder bei einer täglichen Betriebszeit von 15¾

Stunden, 8449634 Cubicf. nöthig, folglich pro Stunde 962 Cubicf., und es sind also erfahrungsmäßig durchschnittlich mit jedem Cubicfuß aufgeförderter Soole 43 □′ Dornwandsfläche benetzt 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 Dornwandsfläche von 67760 □′ ein 46grädiges Brunnensoolquantum von 1663245 Cubicf. zu 435027 Cubicf. im Durchschnitt 175,84grädiger Siedesoole. Demnach sind auf obiger Dornfläche vom 1sten März $18\frac{24}{25}$ 1228218 Cubicf. Wasser, excl. der verstäubten Soole, verdunstet worden, welches in diesem Jahre der Nutzeffekt der älteren und der neueren Gradirung im Durchschnitt zu $18\frac{1}{8}$ Cubicf. angiebt. Der Effekt der neuen Gradirung einzeln genommen ergab pro □′ ihrer Fläche $21\frac{5}{9}$ Cubicf. Wasserverdunstung. Ein □′ Dornwandsfläche 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 Cubicf., 36′ hoch, hoben, und nach dem Satze, 32 Cubicf. mit 1 Ggr. bezahlt wurden.

Die Geschwindigkeit der äußern Sprossen der Windmühlenflügel ist 3mal stärker, als die des Windes selbst. Eiserne Pumpen und Windkessel sind wegen der Entfernung von Eisenhütten nicht angewandt worden. Die Krummzapfen, mit 6″ Bug, haben am Halse einen Durchmesser von $5\frac{7}{8}$″, nnd in der Warze von $4\frac{7}{8}$″, indem ein Versuch mit einem Krummzapfen von $4\frac{3}{4}$ und $3\frac{1}{4}$″ mißglückt war, und der Krummzapfen während eines starken Windes zerbrochen. Die Flügelwendungen sind nach Karstenschen Grundsätzen eingerichtet; der äußerste Sprossenwinkel beträgt 5° 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 Windkunst, oder durch eine von außen her angebrachte, welche letztere nur einen engen Durchgang durch die Dornwand nimmt.

Der Effekt der 3 Windkünste während des Jahres vom 1sten Juli 1825—1826 ergab sich folgender Maaßen:

Sie förderten in 365 Tagen 8667709 Cubicf. Soole in die oberen Tropfkasten, also im Durchschnitt täglich 23745,23 Cubicf., ferner 399505 Cubicf. aus dem Reservoir ins Unterbassin, also täglich im Durchschnitt 1094,5 Cubicf. 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 Gradirzeit 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 Cölln und Bischof von Osnabrük, und dem Königl. Hause des Stifters 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

Rthl. 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 jetzigen Riegeln pro metr. Centner produzirt 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 Zirkulirheerde angewandt. In den Jahren 1782 und 1783, bei erweitertem Debite, 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. O. 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 osnabrüker Maaß gerechnet, an Salz ausbringen müsse, welches, wenn das Krümp=Maaß 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 Riegel Kohlen, oder von 3,358 Riegeln pro Meter, produzirt. 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 reduzirt 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 Längenwänden 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. Schlönbach geleiteten Probesiedungen, aus welchen sich ergab, daß bei den vorbeschriebenen Heerdeinrichtungen, einem beaufsichtigten Siedeverfahren und 57 bis 81grädiger Siedesoole mit 1 Riegel 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 Körnung des Salzes 58 Stunden nöthig waren, während welcher Zeit $21\frac{1}{2}$ Riegel Kohlen verbrannt wurden.

Von den vorhandenen Pfannen wurde nur eine von 376 □′ auf 800 □′ vergrößert, indem nach einem festgesetzten Plane die Verbesserungen nicht in neuen Anlagen, sondern in einer richtigen Feuerbehandlung, und möglichster 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 $23\frac{3}{4}$′ breite Pfanne ist in Länge, Rost- und Heerdstellung 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 $\frac{1}{18}$ der Pfannenfläche beträgt, wogegen bei den ältern Pfannen bis zum Jahr 1818 sich die Rostfläche zu der Pfannenfläche wie 1 : $6\frac{5}{6}$ 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 Bemäntelung. 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 □ weit ist. Das dabei angebrachte Hängewerk hat mehrere Eigenthümlichkeiten, ist mit dem Dachstuhl verbunden, auf die Längenmauern 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 Kohlenverbrand bei dieser Pfanne um $\frac{1}{6}$ geringer, als der der übrigen Pfannen.

In sämmtlichen 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 Siedesoole. Grade.	Gesottenes Salz incl. 1½ Proc. Uebergewicht. Metr. Ctr.	Kohlenverbrand incl. 2⅓ Proc. Krimpfe beim Transport. Riegel.	Hiernach beträgt der Kohlenverbrand pro metrischen Centner. 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 □′ produzirt. 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 Soggung verwandter Kohlen 19 Cubicf. Salz aussogget.

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 produzirt wird, als vor dem Jahre 1765 mit 22 Riegeln. Demnach beträgt die seit jener Zeit erzielte Kohlenersparniß $77\frac{1}{4}$ Proc. *).

---

*) Herr Senff a. a. O. 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 Steinkohlenverbrand:

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 ergiebt, $72\frac{1}{9}$ 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, metr. zu 29 Pfd.

pro Scheffel	3,074,580 Pfd.
reines Salz, hierzu $\frac{1}{8}$ oder . .	384,322 —
fremde Bestandtheile . . .	
	3,485,902 Pfd.

Soole versotten:

335,963 Zober oder $2099\frac{3}{4}$ Pfannen zu 160 Zober *).

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 Siedesoole betrug $9\frac{1}{3}$ Gr.

*) Ein Zober, 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 Fabrikation von 19892 metr. Ctr. = 3,358 Riegel Kohlen.

und im Jahre vom März 1824 — 1825 bei fabrizirten 20510 metr. Ctr. = 1,040 Riegel Kohlen

erforderten, folgende Kohlenersparungen:

a) durch die Anlagen und Verbesserungen in den Jahren 1765—1776 wurden $25\frac{5}{6}$ 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 erforderten an Zeit		
	erhitzte an Siedesoole	verdampfte an Wasser beim Wallen	ersoggete aus der gaaren Soole	brachte an Siedesoole zu Salze	zum Stöhren	zum Soggen	Ueberhaupt
	Cub. Fuß	Cub. Fuß	Pfd. Salz	Cub. Fuß	Stunden		
Vom Jahre 1818 — 1824	57	14,6	271	14,44	77,00	$198\frac{1}{2}$	$275\frac{1}{2}$
Im Siedejahre vom März $18\frac{24}{25}$	84	21	312	15,81	$23\frac{3}{8}$	$257\frac{3}{8}$	$280\frac{3}{4}$
Ein Riegel Kohlen wirkt jetzt mehr	27	6,4	41	1,37			
Effekt in Prozenten . .	$47\frac{3}{8}$	$43\frac{5}{6}$	$15\frac{1}{8}$	$9\frac{1}{2}$			
100 Meter Salz erfordern jetzt an Zeit . . . Mehr		. . . . .		. .	. .	$58\frac{7}{8}$	
100 Meter Salz erfordern jetzt an Zeit . . . Weniger		In Prozenten .		. .	. .	30	
		. . . . .		. .	$53\frac{5}{8}$		
		In Prozenten .		. .	70		

Die Soggezeit ist dieser Nachweisung zufolge gegen die früheren Jahre um $\frac{3}{10}$ vermehrt, die Stöhrzeit aber um $\frac{7}{10}$ der früheren vermindert worden. Bei den kleinen Pfannen beträgt die Stöhrzeit 12 Stunden, die Soggezeit 72 Stunden, 1 Werk in Summa 84 St. Der Kohlenverbrand 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 Kasten 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 $2\frac{1}{4}$ Cubicf. 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 Heraufwinden bedient man sich eines 6′ im Durchmesser haltenden mit

Handgriffen versehenen Rades. Das an seiner Welle sich auf und abwindende Seil geht über Rollen bis zum Aufwindepunkt. Das Heraufwinden der Horden geschieht auf einem hölzernen, an der 4 Ecken in der Mette mit Hacken versehenem Vierspann. Acht Horden werden kreuzweise aufgestellt. Ein hölzernes, an den 4 Ecken mit Ketten versehenes Kreuz giebt bei seinem Anhängem 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 größt-möglichste Fläche zur Erhitzung geben zu müssen, findet demnach in Rothenfelde 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 $\frac{1}{5}''$ 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 Grundsatze, daß die Borde vom Roste mehr leiden als vom

Feuer. Die geschmiedeten Roststäbe haben 4″ im Quadrat, und beträgt ihr Zwischenraum $\frac{5}{8}$″. Gegossene Borde und Roste 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 Osnabrük 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 Salzzwang bis auf $\frac{5}{8}$ 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 Osnabrük 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 bezohlt loco Saline pro Riegel, (à $3\frac{15}{16}$ Kalenb. Cubikf.) 6 Ggr. incl. 2 Ggr. für Fuhrlohn *).

VI. Meliorationen.

In Beziehung auf den Soolbrunnen sollen dieselben bei etwa sich vergrößerndem Debite 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. O. Seite 87 giebt an: daß im Jahre 1799, dem Vergleiche vom Jahre 1731 zufolge, 8 Riegel Oberbank- und 16 Riegel Unterbankskohlen auf dem Kohlenwerke mit 1 Rthl. bezahlt worden seien. (Ein Riegel enthielt $3\frac{1}{2}$ Cubikf., der jetzt eingeführte Riegel wurde mir zu $3\frac{15}{16}$ Kalenb. Cubikf. angegeben.

Anhang.

Anhang.

VII. Historische Nachrichten (Meliorationen betreffend).

Ueber Meliorationen besitzen wir sehr interessante historische Nachrichten von Hrn. Senff a. a. O. Seite 118. — Es wurden nemlich um das Jahr 1800 eine Menge Vorschläge zu Verbesserungen gemacht, welche Hr. Senff umständlich beschrieb. Ein möglichst kurzer Auszug nebst den Gründen, wegen denen sie ausgeführt, oder ihre Ausführung unterlassen wurde, dürfte hier an ihrer Stelle sein.

Erster Vorschlag.

Herr Inspektor Senff bewies mit Gründen, welche aus der Erfahrung abgeleitet waren, daß unbedachte Gradirhäuser den Vorzug vor bedachten verdienen. Er rieth deßhalb das alte Gradirhaus-Dach nicht zu renoviren, sondern dasselbe ganz abzunehmen, und dafür die gradirte Soole im Behälter unter dem Hause zu bedecken. Der Vorschlag wurde ausgeführt.

Zweiter Vorschlag.

Der Salz-Inspektor, Herr Lüttich, (seit 1773 in Rothenfelde) schlug im Jahre 1781 vor, den Palsterkam-

per Mühlenbach zum Betriebe der Gradirhauspumpen zu benutzen. Zu diesem Behuf wollte er bei dem Gute Palsterkamp ein Kunstrad mit 9′ 11″ Gefälle anlegen, und die Kraft durch ein Feldgestänge auf Leitarmen bis zum Salzwerke leiten. Dieser Vorschlag kam nicht zur Ausführung, theils weil ein langes Gestänge als zu viel Kraft raubend anerkannt wnrde, theils weil die Abfindung mit mehreren Feldbesitzern, um das Land für ein Gestänge zu erhalten, Schwierigkeiten verursachte.

Dritter Vorschlag.

Der Salzschreiber Herr Preuß schlug im J. 1800 vor, die vorhandenen 600′ Gradirung in zwei von einander getrennte Stücke in die Nähe beider Kunsträder zu verlegen, weil die alte Gradirung fehlerhaft und der Reperatur bedürftig sei, und außerdem eine ungünstige Lage gegen die herrschenden Winde habe. Herr Senff berechnete für die ganze Arbeit einen Kostenanschlag von 13929 Rthl., deren Zinsen zu 5 Proc. . 695 Rthl. 21 Ggr. 7 Pf.

Dagegen würde die vortheilhaftere Lage der neuen Gradirung $6\frac{1}{2}$ grädige statt $9\frac{1}{3}$ grädige Siedesoole bewirkt haben, woraus ein jährlicher Vortheil entspringt von	5059 —	14 —	= —
Durch den Abgang des Feldgestänges würden jährlich an Unterhaltungskosten erspart . .	50 —	= —	= —
Folglich bliebe ein reiner Ueberschuß von	4413 Rthl.	16 Ggr.	5 Pf.

So viele Vorzüge auch dieser Vorschlag hatte, so kam dennoch seine Ausführung nicht zu Stande, weil sich be-

rechnen ließ, daß die obschon verbesserten Wasserkünste nicht hinreichend seien, die Gradirung gehörig zu bespeisen.

Vierter Vorschlag.

Dieser wurde von dem Herrn Grafen von Münster zur Sprache gebracht, welcher rieth, die Rothenfelder Gradirung durch ein horizontales Windrad zu betreiben. Man war damals aber überhaupt der Meinung, daß gewöhnliche Windkünste das Gradirgebäude sehr belasten, und im Sturmwinde beide der Zerstörung ausgesetzt seien; bei einem horizontalen Windrade hielt man zwar diese nachtheiligen Umstände für nicht so erheblich, aber — die Sache unterblieb *).

---

*) Dem jetzigen Direktor, Herrn Schlönbach, war es vorbehalten, die Windkünste zu der ihnen gebührenden Ehre zu bringen. Schon zu Anfange dieses Jahrhunderts sprach zu Gunsten der Windkünste der bekannte salinistische Satz: Wenn die Windkünste gehen, so ist auch vortreffliches Gradirwetter; stehen sie stille, so ist auch die Soolenveredelung gering, und man bedarf in dieser Zeit keine Ersatzkraft für die Windkünste. Dagegen warf man ihnen vor, daß ein trockner geringer Wind trefflich gradiren könne, ohne die Windmühlen zu bewegen, so daß man in diesem Falle also bei Ermangelung anderer Betriebskräfte übel berathen sei. Diesen Vorwurf nun hat Herr Schlönbach auf das Glänzendste in der That beseitigt durch Windkünste, deren Einrichtung auch bei sehr schwachen Winden Thätigkeit erlaubt, und bei Beschreibung der Maschinerie erwähnt worden ist. Wohl mögen Zeiten eintreten, in denen die Windkünste stille stehen müssen, und die Soole dennoch etwas an Salzgehalt gewinnen könnte; aber für eine kurze Zeit läßt sich Soole im Vorrath auf die Gradirung fördern, weßhalb das Ober-Bassin größer als gewöhnlich angelegt wurde; und bei immer vollkommnerer Ein-

Fünfter Vorschlag.

Herr Senff schlug vor, ein Gradirhaus von 68 Bunden am Platze zwischen der Frankfurter Straße und dem Kunstwassergraben auf der Linie U U anzulegen, das ältere Gradirhaus abzubrechen, über dem Brunnenhause a ein horizontales Windrad zu erbauen, welches aus jeder beliebigen Teufe die Soole in ein bei V. erbautes Reservoir höbe, aus dem sie Fall auf die erste Gradirabtheilung hätte; ferner sollten die vorhandenen Wasserkünste sammt der Windkunst abgebrochen, und zur Repetition der Soole auf den zweiten Fall das 30′ im Durchmesser haltende oberschlächtige Rad mit der Windkunst c am Kunstgraben bei w angelegt werden, dessen Aufschlagewasser durch Herbeiziehung der Schlienkampsquelle und durch Sammelteiche an deren Wasserlaufe beträchtlich zu vermehren wären.

Sechster Vorschlag.

Der Ausführung des vorigen standen mannigfaltige Hindernisse entgegen, namentlich Mangel an Aufschlagewasser, Landerwerbungen und Abfindung mit Feldbesitzern; aus diesen Ursachen entwarf Herr Senff folgenden Vorschlag. Es sollten 68 Bunde Gradirhaus auf den in der Nähe des Baches bei Palsterkamp liegenden, dem dasigen Kammergute gehörigen Birkenkämpen erbaut werden, nach und von welchem die Soole in den Röhrenfahrten H. H. geleitet, und zu deren Betrieb ein $25\frac{1}{3}$′ hohes oberschlächtiges Wasserrad in einem Kunsthause D. angelegt würde, welches die nöthigen Aufschlagewasser vom Pal-

---

richtung der Windkünste werden sich die Zeiten des Mühlenstillstandes immer mehr verkleinern.

sterkamper Mühlenbach aus einem neu anzulegenden Sammelteiche E. durch den Kunstgraben G. G. und aus den Hofmühlen-Teichen F. F. erhielte. Das vorhandene Gradirhaus sollte gänzlich abgebrochen, und das 30′ hohe Wasserrad, sammt der Windkunst am Kunstgrabeu an die Stelle nach w. verlegt werden; an dieser Stelle sollten die vorhandenen Wasser benutzt, und mittelst eines einfachen Feldgestänges eine im Brunnenhause vorzurichtende Pumpenkunst betrieben werden, welche die Brunnensoole in ein bei V. anzulegendes Reservoir so hoch höbe, daß die Soole Fall auf das Gradirhaus hätte. Hier würde, wie Hrrr Senff beweißt, ein Gradirhaus eine sehr freie und gegen die herrschenden Winde vortheilhafte Lage gehabt haben; der nahe Mühlenbach hätte eine günstige Betriebskraft dargeboten, ohne der Königl. Hofmühle B. zu schaden; die Röhrenstrecken dabei wären bedeutend gewesen, jedoch von keinem Belang gegen den Kraftverlust, den ein Feldgestänge von 2700′ verursacht haben würde.

VIII. Auszug aus einem Berichte über die Saline Rothenfelde, verfertigt im Januar 1814 von Hrn. Beurard, Bibliothekar der General-Direktion der Bergwerke.

(Uebersetzt aus dem Journal des Mines, trénte-sixième volume pag. 445).

Lage.

Die Saline Rothenfelde, einer der wichtigsten Zweige des Mineral-Reichthums im Bisthum Osnabrük, liegt 5 Meilen nordöstlich dieser Stadt, und 7 Meilen nordöstlich von Münster, nahe bei dem Marktflecken Dissen, in einer sich weit gegen Westen erstreckenden Ebene, von den andern Seiten aber von Bergen oder Hügeln umgeben, und von der großen Straße durchschnitten, welche von Osnabrük nach Frankfurt führt.

Die Natur des Erdreichs.

Der Boden der Gegend ist zwar sandig, jedoch ziemlich fruchtbar; Kalkstein, und zwar ein sehr mergelartiger, (le calcaire marneux) herrscht hier, und außerdem ein Thonschiefer, (le schiste argileux) eingelagert zwischen den Bänken, welche allmählig feinkörniger werden, und gewöhnlich sehr eisenhaltig sind. Der Gyps (la chaux sul-

katée) ist selten, und kommt nur in Verbindung mit Kohlen vor, an denen die Umgegend reich ist (man vergleiche die angehängte Beschreibung des Borgloher Steinkohlen-Gebirges). In Betreff von Urgebirgsmassen, so hat man nirgends Entblößungen gefunden, aus denen mit Sicherheit behauptet werden könnte, daß dergleichen sich finde. Die Gegend hat weder große Ströme, noch eigentliche Flüsse, sondern nur 2 Bäche, welche aber an Wassermasse und Beständigkeit stark genug sind, um zu jeder Zeit mehrere Mühlen zu betreiben. Auch sind mehrere Teiche vorhanden, deren Wasser nützliche Dienste leistet. Das Aufschlagewasser von Palsterkamp z. B. betreibt, außer der Palsterkamper Mühle, welche 3 Gänge hat, von denen zwei Getreide mahlen, der dritte zum Hanf- und Flachsbrechen angewendet wird, welches Geschäft in der Gegend sehr beträchtlich ist, noch mehrere andere Mühlen. Auch ist er fischreich, und die Fischerei in ihm gesichert. Der nächste schiffbare Fluß ist die Weser, welche in einer Entfernung von zwei Meilen vorbeifließt.

Geschichte des Salzwerks.

Im Jahre 1724 stieß ein Landmann aus dieser Gegend, Namens Graff Rothenfeld, indem er einen Brunnen grub, um süßes Wasser zu suchen, auf eine salzige Quelle; und da er seinen Zweck nicht erreichte, so gab er die Arbeit auf und schüttete den Brunnen wieder zu. Kurz darauf hatte der Herzog Ernst August von Braunschweig, Bischof von Osnabrük, den Befehl gegeben, in dem benachbarten Dorfe Aschendorf ein Salzwerk anzulegen, indem hier gleicherweise eine salzige Quelle bemerkt

worden war; die Sachkundigen, welche abgeschickt wurden, um einen Versuch zu machen, fanden den Salzgehalt sehr gering; und schon war man im Begriff das ganze Vorhaben aufzugeben, als man von der Entdeckung des Graff Rothenfeld benachrichtiget wurde; diese bestätigte sich in der Folge; und als das Resultat keinen Zweifel mehr über den Vortheil der Anlage eines Salzwerks an diesem Orte übrig ließ, so zögerte der Herzog nicht, das Eigenthumsrecht von Rothenfelde, unter Beistimmung des Grafen von Byland, dessen Leibeigener jener Landmann war, und welcher die Gutsherrschaft über das Gut Palsterkamp besaß, welches derselbe Graf von Byland später dem Herzog von Yorck, Bischof von Osnabrük, verkaufte, an sich zu bringen. Die Arbeiten wurden sogleich angefangen. Zuerst grub man eine Vertiefung von 6′ im Quadrat und 17′ Tiefe, und setzte sie in Mauerung; darauf errichtete man ein Gebäude, in welchem 4 Salzpfannen angelegt wurden, welche durch Röhren ihren Soolenzufluß erhielten; keine andere Vorrichtung, Salz zu erzeugen, bestand in den ersten 5 Jahren.

Im Jahre 1729 erbaute man ein Gradirgebäude von 100′ Länge; aber dasselbe war so wenig dauerhaft, daß es schon im folgenden Jahre vom Winde umgeworfen wurde; und man vernachläßigte seine Wiederherstellung, weil man eingesehen hatte, daß es keinen großen Vortheil gewähre, bei der Voraussetzung, daß die Soole nur einmal auf demselben gradirt werden konnte.

Im Jahre 1774 bewirkte der große Ruf des Rothenfelder Salzes, daß man an die Wiederherstellung der Gradirgebäude dachte. Der König von England, für welchen

dieses Salzwerk seit dem Tode des Bischofs von Osnabrük, als seines Verwandten, ein Privateigenthum, (un domaine personnel) geworden war, bewilligte dazu die nöthigen Summen; man errichtete ein Gebäude von 175 Meter Länge, 11 Meter Breite, (dasselbe enthielt ein Bassin) und 16 Meter Höhe. Dieses steht noch jetzt. Es liegt von Nordosten nach Südwesten, und vielleicht nicht am geeignetsten für die gewöhnliche Richtung des Luftstromes an diesem Orte.

Die Soolquellen.

Man wendet nur eine einzige an, und zwar die durch den Landmann Rothenfelde entdeckte, welche auch von ihm den Namen erhalten hat; aber man kennt deren noch 3 andere, schwächer an Salzgehalt, welche sich auf den Aeckern verlaufen und wohl benutzt werden könnten; die eine liegt nur 300 Schritte von Rothenfelde, die andere liegt in dem eine Viertelmeile entfernten Dorfe Aschendorf, und die 3te nahe bei dem Dorfe Laer, 1 Meile entfernt. Ihr gehalt beträgt 2 bis 3 Prozent.

Die Soolquelle springt bei der Benutzung auf der Sohle des Schachtes mit Gewalt hervor. Der Schacht ist 5 Meter tief, und hat 3 Meter Oberfläche. Die gewöhnliche Ergiebigkeit der Quelle beträgt täglich ungefähr 3700 metrische Quintaux, also jährlich 1,300,000 metr. Quint., von denen der vierte Theil zur Salzfabrikation angewandt wurde. Ihr Salzgehalt beträgt 7 Prozent, und vermindert sich bei großer Dürre, eben so wie die Menge der Soole. Ihre Temperatur ist während des ganzen Jahres beständig, nemlich 14° R. Ihr spez. Ge-

wicht beträgt $1059\frac{10}{29}$, (das spez. Gewicht des destillirten Wassers = 1000 gerechnet).

Fremdartige Bestandtheile der Quelle sind Eisen, Schwefelsäure, Glaubersalz und einige andere Salze.

Wenn sich bei großer Trockenheit der Sooispiegel ungefähr 3 Meter senkt, so erhebt man ihn mit Hülfe zweier Handpumpen; aber zu andern Zeiten erhält er sich von selbst in der Höhe der Erdoberfläche. Man besitzt noch kein Reservoir für die Brunnensoole, jedoch ist schon die Aufgrabung zu einem ausgeführt, welches 111 Meter Länge bei 14 Meter Breite und 13 Meter Tiefe, also 4772 Cub. Meter Inhalt haben soll. Wie man erwartet, wird die Soole in grader Linie anf die Gradirung geführt werden.

Das Gradirgebäude,

welches im Jahre 1774 erbaut wurde, ist noch das einzige des Salzwerks, obgleich viele Verhältnisse einladen, die Gradirung zu vergrößern, auch das nöthige Bauholz schon seit langer Zeit gekauft und an Ort und Stelle geschafft worden ist. Der Werth desselben beträgt mehr als 30000 Fr. Das Gradirhaus wurde innerhalb des Salzwerks erbaut, d. h. auf eigenem Grund und Boden (indem dieser nicht umzäunt ist), 42 Meter von der Quelle entfernt, auf ebenem Boden, vor dem Nordwinde durch einen waldigen Hügel geschützt; es erstreckt sich in der Richtung von Südosten nach Nordwesten, ist 175 Meter lang, 11 Meter breit, 16 Meter hoch. Es besteht aus einer Zimmerung von Fichtenholz, und zweien Dornwänden, von denen die eine 8 M. 78 C. Höhe bei einer Stärke von 4 M. 30 C. in der Grundfläche, und von 3 M. 20 C. im obern Durchschnitt, die andere eine Höhe von 5 M. 80 C.

bei einer Stärke von 1 M. 90 C. in der Grundfläche, und von 1 M. 60 C. im obern Durchschnitt, besitzt. Es ist mit einem Bretterdache versehen, welches aus zwei Theilen besteht. Die Oberfläche, welche diese Gradirwände der Berührung der Luft darbieten, beträgt im Ganzen 2555 Quadrat-Meter. Es hat 3 Abtheilungen, (Gradirfälle) welche 88, 59, und 29 Meter Länge haben, und von denen die untern Wände durch die obern Wände gespeißt werden. Die Dornen müssen alle 7 Jahre erneuert werden.

Maschinerie.

Die Soole wird auf dieses Gebäude durch Pumpen gehoben, welche in Kandeln ausgießen. Diese erstrecken sich über das ganze Gradirhaus; aus ihnen vertheilt sich die Soole in andere kleinere, und fällt dann als Regen, mit Hülfe einer Menge Einschnitte, an den Dornwänden hinab, je nachdem der Wind kommt, auf der einen oder der andern Seite. Unten wird die Soole in die Bassins gesammelt, und aus diesen von Neuem gehoben, bis sie nach und nach die 3 Gradirfälle durchlaufen hat.

Die Pumpenhübe werden durch ein horizontales und ein vertikales Gestänge bewirkt, welche eine Länge von 350 Meter haben, und von einem Wasserrade ihre Bewegung empfangen; das Rad hat 9 Meter im Durchmesser, und das Gestänge kann durch Wasser oder durch eine Windmühle betrieben werden, in Verbindung oder einzeln, je nachdem es die Umstände erfordern. Die Wasser, welche dieses große Rad betrieben haben, werden auf dasselbe durch andere Pumpen zurückgefördert, mit Hülfe eines kleinen tiefer liegenden Rades, dessen Durchmesser nur 5 Meter beträgt; und wenn, ungeachtet dieser Hülfskräfte, die

Bewegungskraft noch zur Hebung der Soole auf die Gradirwände unzureichend ist, so hilft man diesem Mangel durch eine Handmaschine ab, (manivelle à bras) welche durch 8 Menschen in Bewegung gesetzt wird; diese bewegen einen Balanzier von großer Länge, und durch diesen die Pumpen. — Die Anzahl der Hübe dieses Balanziers, welche während der Arbeitsstunde gemacht werden müssen, werden durch ein Zifferblatt bestimmt, auf welchem ein Zeiger die Thätigkeit der Arbeiter beweißt.

Der Salzgehalt

der Soole, so wie sie auf der Gradirung ankommt, beträgt ungefähr 7 Grad, nachdem die 3 Gradirfälle durchlaufen sind, ist der Salzgehalt bis auf 11 Grad gestiegen.

Reservoire

für gradirte Soole besitzt das Salzwerk drei. No. 1. hat eine Länge von 32 M. eine Breite von 12 M. eine Tiefe von 3 M.; No. 2. hat die Ausmessungen 18, 6 und 2; No. 3. ist 6 M. lang, 4 M. breit, 1 M. tief. Ihr Gesammtinhalt beträgt 1392 Cub. Meter.

Salzpfannen.

Im Ganzen besitzt die Siederei deren 9. Sie sind 6 M. 50 C. lang, 5 M. breit, und 50 C. tief; ihr Inhalt beträgt im Durchschnitt 16,25 Meter. Sie bestehen aus Eisenblechen, welche durch eiserne Nägel kalt zusammen genietet sind. Ihr Boden ruht auf kleinen Mauern von Backstein, durch welche die Heerde, in der Richtung ihrer Länge in Kanäle oder Gänge getheilt werden; sie dienen znm Durchziehen der Hitze, ehe der Rauch in den Schornsteinen ankommt; außerdem ist er oberhalb durch mehrere

an Klammern befestigte Hacken unterstützt, welche wiederum an Balken befestigt sind; diese Balken reichen über die ganze Pfanne, und ihre Enden sind durch leichte gemauerte Pfeiler unterstützt. Ueber jeder erhebt sich bis an das Dach ein breiter und hoher Schwadenfang, (cheminée en planches) von Brettern zusammengesetzt, zur Abführung der wässrigen Dämpfe. Die Roste bestehen aus 3seitigen gußeisernen Prismen.

Der Siedeprozeß.

Die Siedung beginnt mit der Anfüllung der Pfanne bis zur Hälfte; darauf verstärkt man das Feuer, um ein allgemeines Aufsieden zu bewirken; sodann läßt man neue Soole hinzu, bis die Pfanne voll ist, und unterhält ein gleichförmiges und lebhaftes Feuer, bis die Krystallisation des Salzes sich durch gewisse Bewegungen auf der Oberfläche der Soole ankündigt. Während dieses ersten Theiles der Operation schäumt man, d. h. man hebt die Unreinigkeiten ab, welche durch das Kochen auf der Oberfläche gegen die Borde geworfen werden, wohin sie der Hüttenarbeiter mit Hülfe der Krüke zusammenzieht, und entfernt vom Boden der Pfanne die fremden Bestandtheile, welche sich hier niederschlagen; diese bestehen unter andern aus schwefelsaurem Kalk, und bilden auf dem Boden einen Absatz, welchen man Schlott nennt. (Daher heißen diese Arbeiten, schäumen und schlotten). Das Schlotten fängt an, sobald das Kochen erfolgt, welche Operation den Zweck hat, die Soole bis zur Sättigung zu konzentriren. Darauf fängt das sogenannte Soccen an, d. h. man hört auf, Soole in die Pfannen fließen zu lassen, verringert das Feuer so, daß die Aufwallung kaum merkbar ist, und zieht

auf dem Boden der Pfannen das Salz an, welches sich fortwährend niederschlägt; und um diesen Niederschlag zum Schluß zu bringen, besprengt man die Oberfläche der Soole mit saurem Biere.

Im Allgemeinen wechselt die Dauer eines Werkes zwischen 8, 10, 12, sogar 24 Stunden, theils nach der Beschaffenheit des Salzes, welches man zu haben wünscht, theils nach der größern oder geringern Reinheit der Soole, nach der Bauart der Oefen, nach der Güte der Brennmaterialien und nach der Sorgfalt, welche die Arbeiter auf ihre Arbeit verwenden.

Die Trocknung.

Nachdem das Salz angezogen worden ist, bringt man es auf Abtröpfelungs-Vorrichtungen. Diese bestehen in hölzernen, auf ihrer Grundfläche offenen Kegeln, damit das überflüßige Wasser in die Pfannen zurücklaufe, über welche man sie einige Zeit lang aufstellt; sodann trägt man das Salz, um die Trocknung zu vollenden, in die Trockenkammern. Diese bestehen aus kleinen Mauern, welche um den Schornstein herum aufgeführt sind, und zwar in geeigneten Dimensionen, um das ganze Erzeugniß eines Werkes aufnehmen zu können, worauf das Salz in die Magazine geschafft wird. Der dicke Rückstand der Soole, die Mutterlauge, welche unmittelbar den Boden der Pfannen bedeckt, wird nicht nach jedem Werke herausgeschöpft, weil sie zur Erhaltung des Eiseus dienlich ist, und weil sie den Salzgehalt der neuen Soole durch den ihrigen vermehrt. Dieser Rückstand wird erst nach mehreren Werken herausgeschafft, wenn man bemerkt, daß

er zu fest wird, und der Abdampfung schaden kann. Man zieht übrigens keinen Vortheil von ihm.

Magazine.

Das Salzwerk besitzt deren 9, welche sich am Eingange der Hütten befinden, und deren jedes in zwei Abtheilungen getheilt ist. Sie fassen zusammen an 9 bis 10 Tausend metrische Quintaux Salz, welches die Arbeiter auf dem Rücken in kleinen hölzernen Kufen oder Kübeln hineintragen. Diese Kübel werden haufenweise niedergesetzt, und das Salz darauf mit Schaufeln in die Höhe geworfen. Gewöhnlich bleibt das Salz 3 Monate im Vorrath.

Der Verkauf

oder die Ablieferung des Salzes geschieht nach metrischem Gewichte; zwei angestellte Arbeiter schütten das Salz in einen Trichter, welcher in die Scheidewand eines an das Magazin anstoßenden Vorhofes mündet. Die Käufer können selbst die Säcke unter diese Trichter halten, um sie zu füllen. Der vereidete Salzmesser und ein Arbeiter verrichten den Dienst bei der Waage. Alles Salz wird auf Rechnung und auf der Saline verkauft; die Administration giebt sich nicht mit Versendungen ab. Der Preis beträgt 20 Franken für den Quintal. An Fremde wird kein Salz verkauft. Aller Debit erstreckt sich in das Bisthum Osnabrük, und in einige Gegenden, welche an Holland gränzen.

Einiges Reisholz ausgenommen, mit welchem man das Feuer anmacht, werden die Salzpfannen nur mit Steinkohlen geheizt, welche aus dem Steinkohlenwerke Borgloh bezogen werden. Dieses liegt 2½ Meile vom

Salzwerke entfernt, und ist verbunden die nöthige Menge Kohlen zu einem bestimmten Preise zu liefern, welcher sich nach den Förderungskosten richtet. Das Salzwerk bezahlt für Kohlen erster Güte $\frac{2}{3}$, für Kohlen zweiter Klasse $\frac{1}{3}$ des für das Publikum bestehenden Preises. (Man vergleiche die Beschreibung von Borgloh). Der jährliche Kohlenverbrand beträgt ungefähr 80,000 Hectoliter; man bedarf beinahe 300 Hectoliter Kohlen zur Fabrikation von 100 metrischen Quintaux Salz. Das Salz ist weiß, gut krystallisirt und von mittlerem Korn. Ein Werk bringt gewöhnlich 25 metr. Quintaux aus, und das jährliche Fabrikations-Quantum schwankt zwischen 22 bis 25,000 metr. Quintaux. Man nimmt an, daß im Jahre ungefähr 30 Tage lang die Arbeiten ausgesetzt werden müssen, wegen den Reperaturen in den Hütten und an den Maschinen.

Im Durchschnitt ist die Reperatur einer Siedepfanne nur nach 10 bis 12 Werken nöthig, und die Pfanne ungefähr 8 Jahre brauchbar. Die alten Bleche dienen zu Nägeln. Der Boden einer Pfanne besteht aus 130 Blechen, die Borde aus 24. Ein Bodenblech wiegt 10 bis 13 kilog., die Bordbleche 30 kilog.; diejenigen, welche übrigens für die Schornsteine angewendet werden, 5 kilog. Das Eisen, sowohl gegossenes als geschmiedetes, wird aus Hessen und Westphalen bezogen. In dem Berichte, aus welchem diese Nachrichten ausgezogen sind, findet sich die Administration des Salzwerks beschrieben; die Zahl der beschäftigten Arbeiter ist angegeben, und zwei Etats, in allen Einzelnheiten auseinander gesetzt worden, der eine über die Einnahme, der andere über die Ausgabe. Es ergiebt

giebt sich aus der Vergleichung dieser Etats, daß der Reinertrag in einem Jahre sich auf 330,000 Franken belaufen kann. Dieser Ertrag ist einer bedeutenden Vergrößerung fähig. Ohne eine andere Ausgabe, als die, welche die Vermehrung der Gradirung verursacht, könnte man einen höhern Salzgehalt der Soole erlangen, wodurch mehr als $\frac{1}{4}$ des bisherigen Kohlenaufwandes erspart würde. Auch ist ein solcher Bau im Allgemeinen schon beschlossen worden, und Vorarbeiten haben schon statt gefunden; aber da man jetzt 3 Hauptarten von Gradirungs-Konstruktionen hat, so ist die Frage, welcher der Vorzug zu geben sei.

Die älteste Art ist die aus doppelten oder dreifachen Dornwänden bestehende, deren Resultate allgemein bekannt sind.

Die 2te Art, (bâtimens à cordes) ist auf dem Salzwerk Moutiers in Savoyen im Gebrauch. Ihr Vortheil besteht in der Schnelligkeit der Gradirung, Verminderung des Soolenverlustes, Ersparung in den Anlegungskosten, Leichtigkeit der Aufsicht, und in der Festigkeit der Bauart.

Die 3te ist eine neuere Erfindung. Sie wurde angekündigt unter dem Namen „Tablettes de graduation", (Gradirtafeln) und bis jetzt erst zu Reichenhall in Ober-Baiern angewendet. Sie besteht in einer Bretter-Konstruktion, welche nach dem, was sich hierüber im Journal des Mines, No. 131, tome 22, pag. 379 findet, bei einer Erstreckung von 70′ in die Länge, der Verflüchtigung des Wassers eine Oberfläche von 90,000 □′ darbietet. Auf diese kann die Luft frei einwirken, während bei gleicher Länge die gewöhnlichen Gradirhäuser kaum den 3ten Theil dieser Ober-

fläche darbieten; auch fügt man hinzu, daß die Verdunstung auf ihnen so stark sei, daß die Brunnensoole durch 1maliges Gradiren hier einen solchen Salzgehalt erhalte, welche auf andern Gradirhäusern erst durch 6 bis 7maliges Repetiren zu erlangen sei.

Wenn man zu dieser Ausgabe noch die der Erbauung einiger Salzhütten hinzufügt, so wie die einiger Veränderungen bei den hydraulischen Maschinen, deren Anlage sehr verwickelt ist; wenn man Sorge tragen wollte, daß sich Arbeiter in der Gegend niederließen, und wenn man endlich eine Badeanstalt hier anlegen wollte, welche für die Gegend vortheilhaft sein würde, so würde man für dieses Werk eine glückliche und schöne Periode hervorbringen.

Alle diese Bauten ließen sich mit einem geringen Geldvorschuß ausführen; ferner, weil schon ein guter Theil von nöthigen Materialien gekauft und an Ort und Stelle geschafft worden ist, und weil man die Ausgaben auf die Einnahmen von 3 bis 4 Jahren vertheilen könnte, nach deren Verlauf man sich im Genusse einer um $\frac{1}{3}$ größern Einnahme sehen würde, weil die Fabrikation nach Verhältniß vermehrt werden, und der Debit des Salzes leicht gesichert werden könnte, sowohl wegen der Güte des Salzes, welche allen benachbarten Ländern und vorzüglich in Holland bekannt ist, als auch wegen der Lage des Werkes, welches nach allen Seiten leichten Zugang darbietet, und endlich, weil die große Straße von Osnabrük nach Frankfurt a. M. es durchschneidet.

Kassenwesen.

Unabhängig von der Kasse für die allgemeine Einnahme des Werkes, durch welche es betrieben wird, bestand

noch eine besondere, außer Verbindung mit der ersten. Diese Kasse hieß Hülfskasse, und schon ihr Name drückt ihren Zweck aus. Im Jahre 1778 mit Genehmigung des Gouvernement eingerichtet, leistete sie eigene Zahlung unter eigener Verwaltung, welche zweien Oberbeamten des Werks anvertraut wurde. Diese zogen, auf Grund dieser Anstellung, 4 und 2 Proc. von den Einnahmen ab. Diese Einnahmen bestanden:

1) Aus Abzügen vom Lohn der Arbeiter.
2) Aus gewissen Abgaben für verkauftes Salz, und an andern Tagen, als an denjenigen, welche zum Verkaufe festgesetzt waren;
3) Aus einer Einnahme vom Salzverkaufe an Fremde.
4) Aus einem Abzuge für jedes Pferd, welches Kohlen fuhr.
5) Aus einer Summe, welche jeder Arbeiter, der sich verheirathen wollte, erlegen mußte.
6) Aus Strafgeldern der Arbeiter und der Fuhrleute.
7) Aus Interessen von Kapitalien.

Die Gegenstände der Ausgaben waren:

1) Unterstützung kranker Arbeiter.
2) Arznei und Besuch der Aerzte.
3) Unterstützung der Wittwen und Waisen.
4) Begräbniß-Kosten.
5) Abzug von 4 Proz. der Einnahme für den Kassirer.
6) Abzug von 2 Proz. der Einnahme für den Inspektor.

Diese genaue Berechnung wurde mit der Berechnung der allgemeinen Einnahme des Salzwerks verglichen; und durch weise Einrichtungen glich man die Ausgaben und

Einnahmen gegen einander aus, indem man beide dem ersten Einnehmer des Salzwerks überwieß, mit dem Auftrage, daraus einen besondern Abschnitt seiner allgemeinen Berechnung zu machen, um so immer den Einnahmen, welche den Betrieb führten, die Bestimmung der Gerechtigkeit und des Beistandes zum Nutzen der Arbeiter zu erhalten.

Es ergiebt sich aus diesen Nachrichten, daß das Salzwerk Rothenfeld alle Aufmerksamkeit verdient, und zwar in doppelter Hinsicht, erstens wegen seines Fabrikations-Quantums, und sodann wegen des großen Nutzens, den es der ganzen umliegenden Gegend gewährt.

IX. Nachricht von den Steinkohlenbergwerken zu Borgloh.

Von M. Beurard,

Bibliothekar der General-Direktion der Minen *).

(Der Herr Verfasser schickt seiner Arbeit die Bemerkung voraus: Cette Notice est extraité d'un Rapport que l'auteur à rédigé à Osnabruk, en 1812.)

Lage.

Die Steinkohlenwerke, welche bekannt sind unter dem Namen der Steinkohlengruben von Borgloh, liegen in der

*) Journal des mines, trente-sixième volume, sécond semestre 1814 pag. 63. Notice sur les houillières de Borgloh;

Gegend von Osnabrük, und zwar auf dem Territorium der Dörfer Borgloh, Lohnberg, Strubberg und Oesede, in einer Gegend, welche im Allgemeinen von wenig tiefen Thälern unterbrochen wird, aber in welcher manchmal die Seitenwände ziemlich steil sind, und welche einen Theil des Zwischenraums von vier bis fünf Meilen einnimmt, welchen zwei Gebirgsketten zwischen sich lassen, welche dieses Land in zwei beinahe parallelen Richtungen durchschneiden, und aus einer fast vollkommen gleichen Himmelsgegend, nemlich aus Südosten.

Beschaffenheit des Terrains.

Das Terrain, in welchem sie sich befinden, ist ein secundaires Gebirge, im Allgemeinen aus mehr oder weniger feinkörnigem Kalkstein bestehend. Er wird oft mergelartig, Sandstein dabei enthaltend, oft sehr eisenschüssig, wobei er von einem thonreichen Schiefer begleitet ist. In diesem letzten findet man gewöhnlich die Steinkohlen-Flötze.

Namen der Verwaltungs-Bezirke.

Man unterscheidet die Verwaltungs-Bezirke dieser Steinkohlen-Flötze durch drei Benennungen, nemlich Lohnberg, Strubberg und Sundern.

Lohnberg.

Zu Lohnberg giebt es nur zwei Flötze, ein oberes und ein unteres. Das erstere ist von keiner Bedeutung, aber das zweite liefert eine große Ausbeute, obgleich eine große Menge von Verstoßungen und Verrückungen die Arbeiten schwierig und kostbar macht.

---

par M. Beurard, Bibliothécaire de la direction générale des mines.

Strubberg.

In dem Bergwerke zu Strubberg kennt man fünf Flötze, aber nur vier von ihnen hat man für werth gehalten, bearbeitet zu werden. Die beiden obern hat man neue Flötze genannt, weil erst vor ungefähr 25 Jahren die Arbeit auf ihnen angefangen worden ist. Um sie zu unterscheiden, gab man dem zunächst am Tage liegenden den Namen „Dickebank", und dem zweiten den Namen „Schmalebank". Das dritte Flötz nannte man „Oberbank", und das vierte Unterbank. Zwischen diesen beiden letzten findet sich ein fünftes Flötz, welchem man den Namen „Oberbankstriegen" gegeben hat; aber man baut es nicht wegen seiner zu geringen Mächtigkeit, welche nur ungefähr acht Zoll beträgt (0,194 Meter).

Sundern.

Was das Bergwerk zu Sundern betrift, so würde es überflüßig sein, mehr davon zu erwähnen, da seine Flötze die Fortsetzung der Flötze Oberbank und Unterbank zu Strubberg, welche man daselbst bearbeitet, bilden, und da sie sich nicht durch Eigenthümlichkeiten auszeichnen.

Mächtigkeit der bebauten Flötze.

Die mittlere Mächtigkeit der Flötze, welche so eben gebaut worden ist:

Zu Lohnberg		Meter	76	Centimeter.
Auf dem Strubberg	Dickebank .	—	58	—
	Schmalebank	—	34	—
	Oberbank .	—	20	—
	Unterbank .	—	54	—

Ihre Richtung und Neigung.

Sowohl die Direktion als Inklination der Flötze ist sehr veränderlich: indessen ist die Richtung im Allgemeinen zwischen Osten und Süden, und das Einfallen nach Südwesten; letzteres geschieht unter einem Winkel von 20 bis 30 Graden, gewöhnlich beträgt der Winkel 25 Grade. Jedoch das Flötz, auf welchem zu Lohnberg gebaut wird, macht eine Ausnahme; es fällt nach Nordosten ein.

Beschaffenheit der Kohle, welche sie liefern.

Die Kohlen, welche diese Gruben liefern, sind im Allgemeinen sehr gut, und der größte Theil ist zum Schmiedefeuer zu gebrauchen. Sie besitzen sogar genug bituminöse Theile, um 8 Prozent Bitumen zu liefern. Die vom Flötze Unterbank sind so alaunhaltig, daß sie sich bald mit Effloreszenzen bedecken, sobald sie der Einwirkung der atmosphärischen Luft ausgesetzt bleiben. Man wird nachher sehen, daß sie in Abtheilungen gebracht werden, um zu verschiedenen Preisen verkauft zu werden.

Kohleninhalt eines Quadrat-Lachters (Lachter ins Gevierte, toise carrée).

Ein Lachter ins Gevierte *) von jedem Flötze liefert:

Zu Lohnberg		64	Balgen **)
Auf den Gruben zu Strubberg	1. Dickebank .	81	—
	2. Schmalebank .	62	—
	3. Oberbank . .	166	—
	4. Unterbank .	81	—

*) Das Osnabrükische Lachter ist $\frac{1}{64}$ größer als die alte Pariser Toise.

**) Der Balgen ist ein Cubik-Maaß, welches in Paris 14,364 cubischen Centimetern entspricht.

Verzeichniß der verschiedenen Gewichte.

Das Gewicht des Maaßes, oder eines Balgens Kohlen ist:

Zu Lohnberg	. . . . .	87 Liver	oder 43½	Kilogr.
Auf den Gruben zu Strubberg	a. Dickebank .	76 —	— 38	—
	b. Schmalebank	92 —	— 46	—
	c. Oberbank .	92 —	— 46	—
	d. Unterbank .	81 —	— 40½	—

Abflußstollen.

Gründe, welche das Durchtreiben eines neuen Stollens wünschen lassen.

Von allen den alten Abflußstollen sind nur fünf bekannt; und der den Namen Südmeyer führende ist der tiefste; er ist sieben Toisen niedriger als das Hängende des Stollens Strubberg, und seine senkrechte Tiefe beträgt im Ganzen 27 Toisen. Er ist sehr schön und dauerhaft gebaut; sein Inneres ist mit einer Mauerung aus trocknen Steinen bekleidet. Man hat ihn zu Ende des Jahres 1806 angefangen.

In der Mitte dieses Stollens hat man schon einen Theil der vier Flötze von Borgloh erreicht und ins Trockne gebracht; dieser verspricht auf mehr als 100 Jahre noch den Bedarf der benachbarten Saline Rothenfelde und den des Publikums zu liefern; indessen da dieser letztere Bedarf, welcher schon durch die Anlage mehrerer Fabriken, nemlich einer Glashütte, zweier Sägemühlen, einer Eisendrathhütte u. s. w. größer geworden ist, sich noch mehr vermehren kann, ferner da man das Vorhaben kund that, die an Bitumen reichhaltigste Kohle zu destilliren, um aus ihr Theer zu gewin-

winnen, und da eine neue Saline *), von welcher auch gesprochen wurde, sich nur mit Brennmaterial aus diesen Minen versehen könnte; und da Versuchsarbeiten von einer andern Seite die Hoffnung bestärkten, daß man ein ausdauerndes Kohlenflötz in der Tiefe besitze, so hat man die Anlage eines noch tiefern Stollens gewünscht, in der Nähe des Ortes Sudhausen, in dem Distrikte von Oesede. Der Vorschlag hierzu war dem westphälischen Gouvernement gemacht worden, und dieses hatte auch schon die Ausführung befohlen, als das Land unter französische Herrschaft kam.

Durch diesen Stollen würde man den Vortheil erlangen, die Wasser auf eine sehr große Erstreckung des Terrains abführen zu können, und zwar bis auf eine um 14 Toisen größere Tiefe, als die des Stollens Sudmeyer, welcher der tiefste der vorhandenen Stollen ist. Der Kostenanschlag zu seiner Erbauung erscheint groß, weil er, wie man sagt, zu 500,000 Franken angegeben worden ist; aber man wird sich beruhigen, wenn man erwägt, daß dieser Stollen durch die Richtung, welche ihm zu geben wäre, auf dem größten Theil seiner Länge, ein Terrain zu durchschneiden hätte, in welchem er zugleich die Aufdeckung mehrerer Kohlenlager erleichtern würde, deren Ausbeute die Kosten vollkommen decken könnte.

Nutzen des Einzeln-Verkaufs der Kohlengruben für

*) Aus welcher Idee freilich nichts geworden ist, indem schon die vorhandenen Salinen mehr Salz, als nöthig ist, zu produziren im Stande waren.

das gegenseitige Gleichgewicht des Publikums und der Saline Rothenfeld.

Ein anderer Nutzen dieses Stollens bestände darin, daß er auf den Kohlendebit bedeutend wirken würde, denn er befände sich nahe bei der großen Straße, welche von Münster nach Osnabrük führt, und den bequemsten Absatz darbietet. Es wäre unter jeder Bedingung zu wünschen, daß man sofort die schädliche Konkurrenz aufhöbe, welche zwischen dem Publikum und der wichtigen Saline Rothenfelde zu ihrer resp. Versorgung mit Kohlen statt findet, und daß man sie einrichtete, wie ins künftige die Minen des Distrikts Oesede, welche die entferntesten von Rothenfelde sind, und die nächsten an der großen Straße; sie müßten besonders dem Nutzen des Publikums gewidmet werden, und die sogenannten Borgloher ausschließlich zur Reserve aufbewahrt bleiben, und selbst vereinigt werden mit der oben genannten Saline Rothenfelde, um zu jeder Zeit ihren Verbrauch zu sichern, welcher um $\frac{3}{4}$ stärker ist, als der des Publikums. Durch diese weise Maaßregel, welche Uebereinstimmung verschaffen würde, könnte man die großen Kosten ersparen, welche die entfernten Transporte verursachen, und außerdem die Dauer der Unternehmungen befestigen.

Das Alter der Arbeiten.

Die Archive der Bergwerks-Administration in dem Lande Osnabrük reichen nicht bis zum Jahre 1741, weßhalb man nichts Bestimmtes über die Zeit der Entdeckung dieser Steinkohlengruben weiß; aber die Tradition des Landes setzt sie in den Anfang des 16ten Jahrhunderts,

und giebt einen gewissen Strubberg als Besitzer an, dessen Name der einer Grube, und des Gebirges selbst geworden wäre. So viel ist gewiß, daß die Concession zum Bau dieser Gruben in frühen Zeiten von einem Bischofe von Osnabrük, als Souverain des Landes, dem Kloster zu Oesede gegeben wurde, welches selbst nur einen Theil bebaut hat, und den übrigen verschiedenen Privatleuten gegen einen gewissen Grundzins abtrat.

Privilegium der Saline Rothenfelde, sich zu Borgloh mit Steinkohlen gegen einen bestimmten Preis zu versorgen.

Durch eine besondere Uebereinkunft zwischen dem Bischof von Osnabrük, dem Souverain des Landes, und dem Churfürsten von Hannover, welcher die Saline Rothenfelde als Allodialgut besaß, mußte die ganze Kohlenmenge, welche zur Salzfabrikation nöthig war, der genannten Saline geliefert werden, mit der Bedingung, daß diese sich nur mit Kohlen von Borgloh versehen sollte; und als diese noch versprach, sich mit Kohlen von geringerer Güte zu begnügen, so hatte man ihr einen niedrigern Preis bewilligt, als den, für welchen man dem Publikum lieferte; dieser Preis war zu einer Zeit so niedrig, daß die Gruben Verlust litten, und das Gouvernement von Hannover einwilligte ihn aufzuheben. Jetzt ist der Preis eines Maaßes von 14,364 kubischen Centimetern (centimètres cubes).

Preis der Kohlen.

	Für das Publikum.	Für die Saline.
Von erster Güte	$46\frac{1}{2}$ C.	$33\frac{1}{2}$ C.
Von minderer Güte	36 — / 31 —	$20\frac{2}{3}$ —

Die Arbeiten werden auf Verding und im Tagelohn verrichtet.

Die Ausförderung der Kohlen geschieht gewöhnlich im Akkord, d. h. im Geding (à prix faits), und nur die extraordinären Arbeiten werden schichtweise ausgeführt (par journée). In diesem Falle ist die Dauer einer Schicht, oder die Arbeitszeit, 8 Stunden, und die Bezahlung 93 Centimes.

Zahl der Arbeiter, ihr Lohn, und Dauer der Arbeit.

Hundert Arbeiter sind durch Bearbeitung dieser Kohlengruben beschäftigt, und die Bezahlung im Tagewerke ist folgendermaaßen festgesetzt:

1) Ein Bergmann (Mineur), genannt Hauer, für 8stünd. Schicht, wobei er sich sein Licht anschafft . . . . . 1 Fr. 18 C.

2) Ein Karrnlaufer (Brouétteur), ebenfalls einschließlich des Lichtes . . . . . 1 — 3 —

3) Ein Arbeiter für Haspelarbeit . = — 93 —

Kohlenmenge, welche ein Arbeiter fördern kann, auf jedem Posten, für jede Arbeitszeit, bei jeder Benutzung.

Zu Lohnberg		18	Maaß (Balgen).
Zu Strubberg	auf der dicken Bank	23	—
	auf der schmalen Bank	14	—
	auf der obern Bank	34	—
	auf der untern Bank	23	—

Da die Preise der Kohlen, welche aus den Lagern dicke Bank, schmale Bank und untere Bank gefördert werden, dieselben sind, sie mögen auf der Saline verkauft werden, oder an Privatleute, so führt man sie ohne Unterschied in

den Rechnungen unter der Benennung: Kohlen von der untern Bank auf.

Ausförderungskosten für 100 Balgen Kohlen in den verschiedenen Gruben.

Eine Kohlenmenge von 100 Balgen (mesures) kostet, bis sie auf die Halde gefördert ist:

Zu Lohnberg		. . . . .	15 Fr.	50 C.
Zu Strubberg	von der dicken Bank	.	11 —	75 —
	von der schmalen Bank	.	17 —	= —
	von der obern Bank	. .	8 —	50 —
	von der untern Bank	.	12 —	70 —

Das Minimum der jährlichen Ausförderung.

Man fördert jährlich mehr als 200,000 Balgen Kohlen, von welchen die Saline Rothenfelde allein mehr als $\frac{3}{4}$ gebraucht.

Produktion, sowohl in Natura als in Gelde, während der drei ersten Trimester des Jahres 1812.

Nachdem die Franzosen Borgloh den 15ten Oktober 1812 weggenommen hatten (des registres de mouvement de tout l'établissement), betrug die Ausförderung während der drei ersten Trimester des Jahres 1812, vom 1sten Januar bis zum 1sten Oktober . . . 173,387 Balgen.

Es war im Magazin Bestand von der Förderung des Jahres 1811 . . 12,957 —

Also die Total-Einnahme an Kohlen 186,344 Balgen.

Der Verkauf während dieses Zeitraums betrug:

1) auf der Saline 133,304
2) an das Publikum 43,224 } 176,528 Balgen.

Folglich war der Magazin-Bestand den 30sten Sept. 1812 9,816 Balgen.

Eben so ergab sich nach Untersuchung der Geldrechnungen, die Einnahme, während dieser Zeitperiode von 9 Monaten, den Thaler Conventions-Geld zu 3 Fr. 72 C. gerechnet) zu . . . . . 56,555 Fr. 91 C.

Der Bestand in der Kasse vom Jahre 1811 war . . . . . 4781 — 8 —

Es befand sich also darin als Total-Geld-Einnahme . . . . . 61,336 — 99 —

Die Ausgabe während dieses Zeitraums betrug . . . . . 54,735 — 76 —

Daher war der Geldbestand am 30sten September . . . . . 6,601 — 23 —

Zahl der Beamten.

Die Zahl der bei diesem Bergwerk angestellten Beamten beträgt 6, nemlich:

Ein Rendant (Receveur comptable) mit einem Gehalt von . . . . . 1000 Fr. = C.

Ein Berggeschworner (Jure des Mines) 1200 — = —

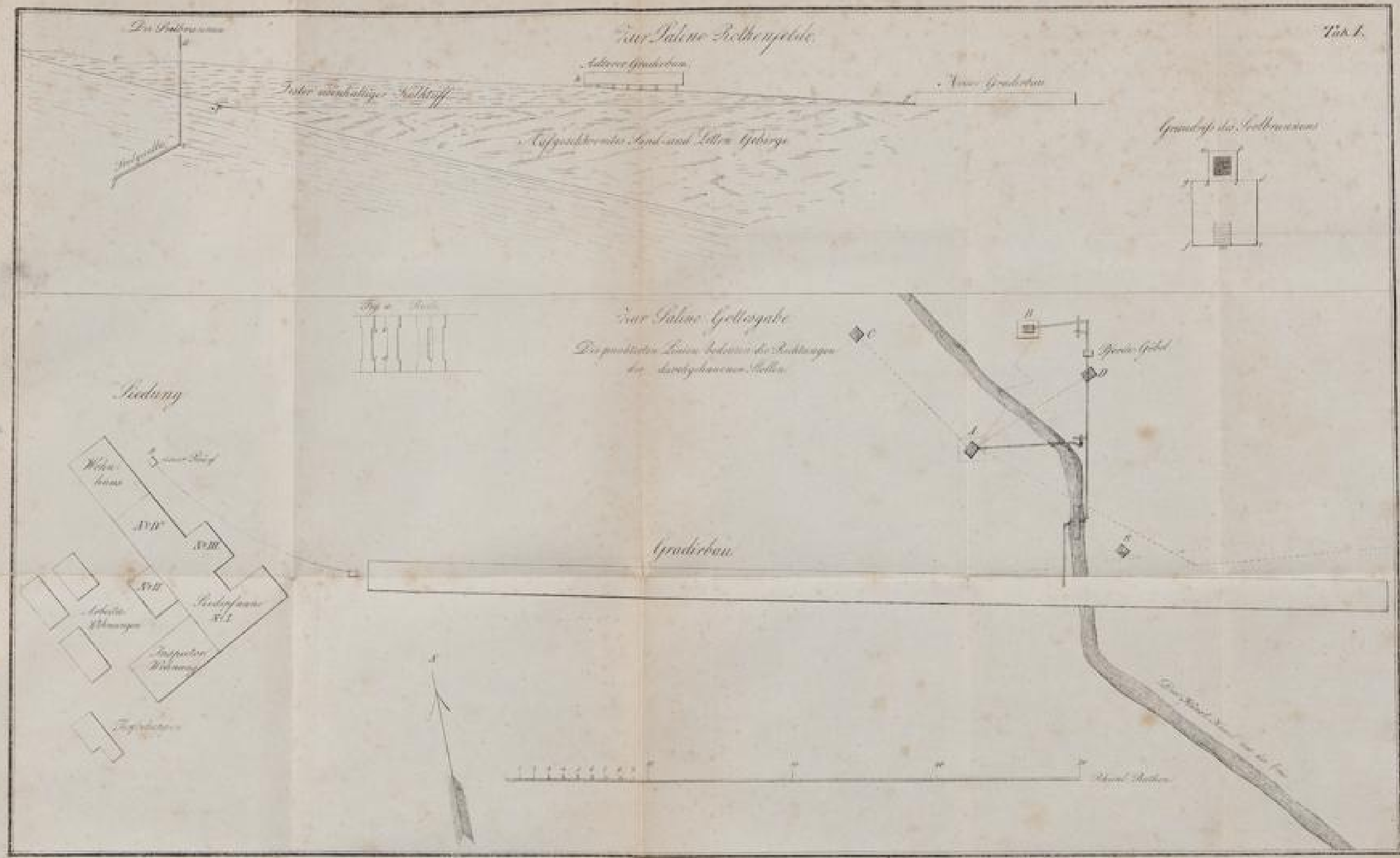
Der erste Bergmeister) Maître mineur en chef) . . . . . 720 — = —

Der zweite Bergmeister (Maître mineur) 408 — = —

Ein Kohlenmesser (Commis pour la mesurage de la houille) . . . . . 336 — 70 —

Ein 2ter Kohlenmesser . . . . . 208 — = —

3872 Fr. 70 C.

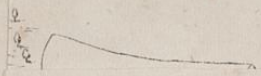


Tab. II

Situationsriß

vom

LLWERKE ROTHENFELDE

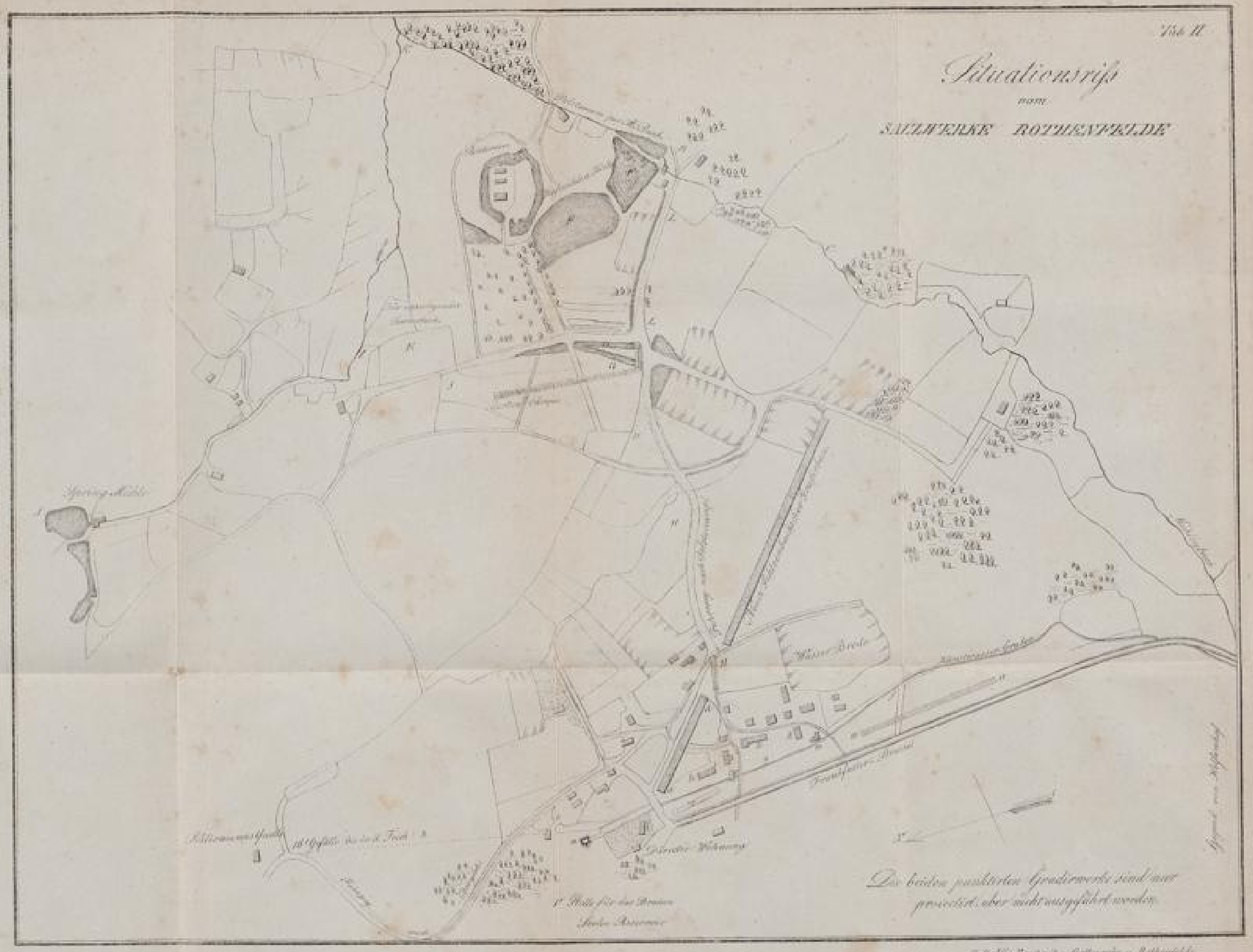


Tab. II

Situationsriß

vom

SALZWERKE ROTHENFELDE

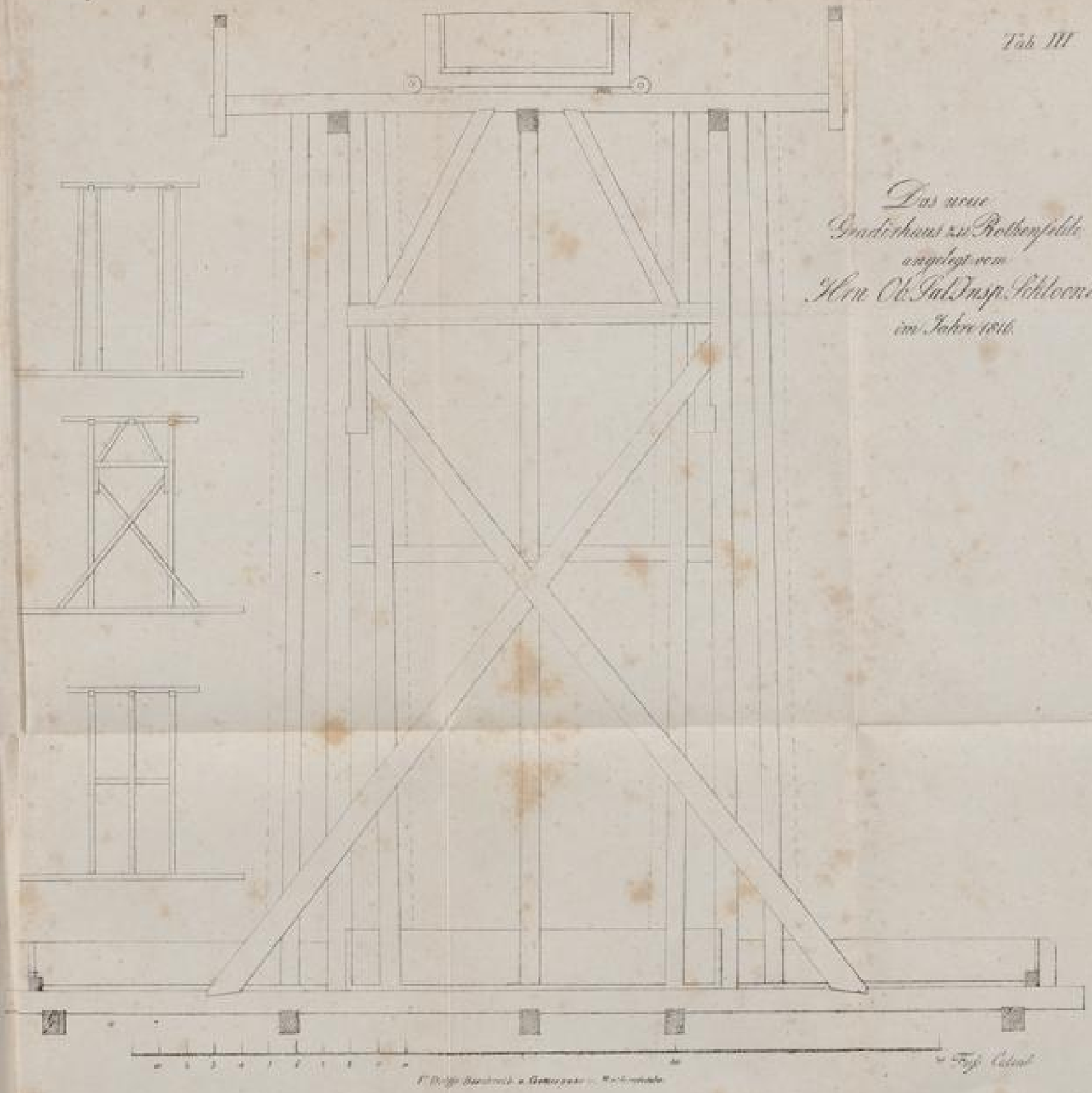


Lith. Kunstanst. v. Gottengebe u. Rothenfelde

Tab. III.

Das neue
Gradirhaus zu Rothenfelde,
angelegt vom
Hn. OberPalInsp. Schloenbach

Tab III



Das neue
Gradirhaus zu Rothenfelde
angelegt vom
Herrn Ob. Bau Insp. Schloenbach
im Jahre 1816.

Inches 1 2 3 4 5 6 7 8

Centimetres 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

TIFFEN® Color Control Patches

Blue Cyan Green Yellow Red Magenta White 3/Color Black